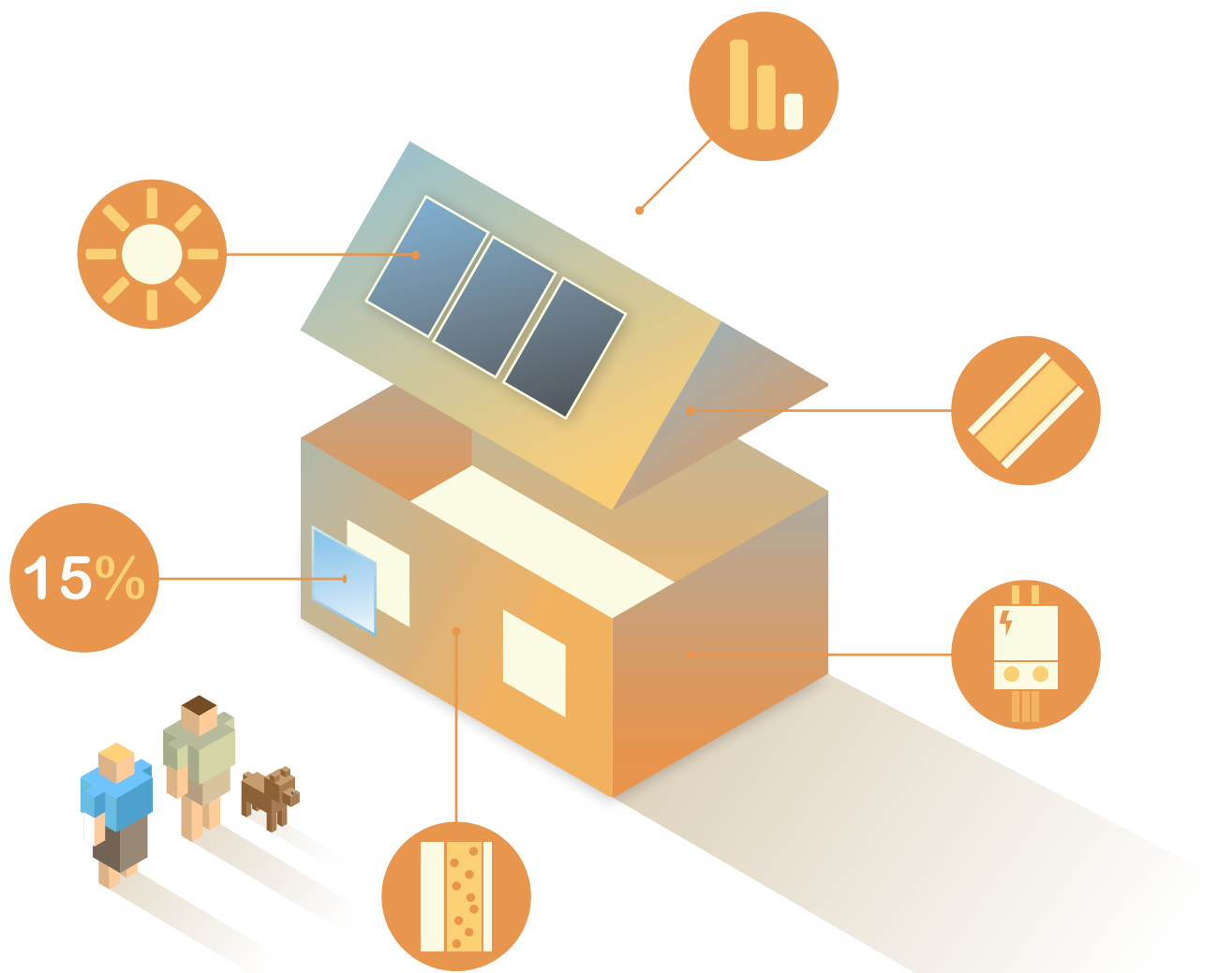


National plan for næsten energineutrale bygninger

Danmarks opfyldelse af artikel 9 i EU's direktiv om bygningers energimæssige ydeevne (2010/31/EU)



Indholdsfortegnelse

1. Bygningsdirektivet krav om næsten energineutrale bygninger.....	3
2. Danske energipolitiske prioriteter og målsætninger	4
3. Bygningsklasse 2020 – næsten energineutrale bygninger i Danmark	5
4. Delmål for forbedring af bygningers energimæssige ydeevne senest i 2015	16
5. Politikker og finansielle eller andre foranstaltninger, der træffes for at fremme næsten energineutrale bygninger.....	18
BILAG I – Bygningsreglement 2010: Bygningsklasse 2020	22
BILAG II – Bygningsreglement 2010: Bygningsklasse 2015	26

1. Bygningsdirektivet krav om næsten energineutrale bygninger

EU's direktiv om bygningers energimæssige ydeevne¹ (bygningsdirektivet) indeholder en række bestemmelser, der med hensyntagen til klimatiske og strukturelle forskelle mellem medlemsstaterne har til hensigt at mindske energiforbruget i den europæiske bygningsmasse.

Bygningsdirektivets artikel 9 vedrører *næsten energineutrale bygninger*. En næsten energineutral bygning er i direktivets artikel 2 defineret som:

”en bygning, der har en meget høj energimæssig ydeevne, fastlagt i overensstemmelse med bilag I. Den ubetydelige eller meget lille energimængde, der kræves, bør i meget væsentlig grad dækkes af energi fra vedvarende energikilder, herunder vedvarende energi produceret på stedet eller i nærheden”.

Artikel 9 stk. 1 stiller krav om, at alle medlemsstater senest den 31. december 2020 skal sikre, at alle nye bygninger skal være næsten energineutrale. Samme krav gør sig gældende fra senest den 31. december 2018 for nye bygninger, der anvendes og ejes af offentlige myndigheder.

Ud over kravet til nye bygninger, indeholder artikel 9, stk. 1, krav om, at:

”Medlemsstaterne udarbejder nationale planer for at øge antallet af næsten energineutrale bygninger. De nationale planer kan indeholde mål, der er differentieret efter, hvilken bygningskategori det drejer sig om”.

Direktivets artikel 9, stk. 2, stiller krav om, at:

”Medlemsstaterne udarbejder desuden politikker med den offentlige sektor som eksempel og træffer foranstaltninger, såsom fastsættelsen af mål, med henblik på at stimulere omdannelsen af bygninger, der moderniseres, til næsten energineutrale bygninger, og de underretter Kommissionen derom i de nationale planer, der er omhandlet i stk. 1.”

Indholdet i de nationale handlingsplaner er nærmere defineret i artikel 9, stk. 3, hvoraf det følger at:

”De nationale planer skal bl.a. omfatte følgende elementer:

a) medlemsstatens nærmere anvendelse i praksis af definitionen af næsten energineutrale bygninger, der afspejler de nationale, regionale eller lokale forhold, og med en talindikator for forbrug af primærenergi, udtrykt i kWh/m² pr. år. De primærenergifaktorer, der anvendes til at bestemme forbruget af primærenergi, kan baseres på nationale eller regionale årsgennemsnit og kan tage relevante europæiske standarder i betragtning

¹ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2010/31/EU af 19. maj 2010 om bygningers energimæssige ydeevne (omarbejdning). 18.6.2010. L 153/13.

b) delmål for forbedring af nye bygningers energimæssige ydeevne senest i 2015 med henblik på at forberede gennemførelsen af stk. 1

c) oplysninger om politikker og finansielle eller andre foranstaltninger, der træffes i forbindelse med stk. 1 og 2, for at fremme næsten energineutrale bygninger, herunder nærmere enkeltheder i nationale krav og foranstaltninger vedrørende brug af energi fra vedvarende energikilder i nye bygninger og eksisterende bygninger, der gennemgår større renoveringsarbejder, inden for rammerne af artikel 13, stk. 4, i direktiv 2009/28/EF og artikel 6 og 7 i nærværende direktiv.”

Kommissionens evaluering og rapportering af de nationale handlingsplaner er beskrevet i artiklens stykke 4 og 5.

Artikel 9, stk. 6, giver medlemsstaterne mulighed for at fravige fra kravene i stk. 1 vedr. krav til nybyggeri, såfremt det ved cost-benefit analyse kan påvises, at den pågældende bygnings økonomiske livscyklus er negativ. Kommissionen skal underrettes herom, såfremt artikel 9, stk. 6, benyttes.

Denne handlingsplan redegør for den danske implementering af artikel 9 på samtlige af ovenstående områder. Som baggrund for implementeringen af kravene til næsten energineutrale bygninger beskrives indledningsvist de danske energipolitiske prioriteter og målsætninger. Herefter redegøres der for, hvordan Danmark i den såkaldte *bygningssklasse 2020* har defineret næsten energineutrale bygninger. I denne redegørelse beskrives de hensyn og overvejelser, der ligger til grund for denne bygningsklasse, og den frivillige *lavenergiklasse 2015* vil ligeledes blive beskrevet. Delmålene for 2015 vil herefter blive beskrevet, og afslutningsvist oplyses der om politikker og andre tiltag, der fremmer energieffektiviseringer i byggeriet og udbredelsen af næsten energineutrale bygninger.

2. Danske energipolitiske prioriteter og målsætninger

Energipolitisk aftale - 2008

Der blev i februar 2008 indgået en energipolitisk aftale mellem den daværende regering (Det Konservative Folkeparti og Venstre) og Socialdemokraterne, Dansk Folkeparti, Socialistisk Folkeparti, Det Radikale Venstre og Ny Alliance². Aftalen fastlagde rammerne for den danske energipolitik i perioden 2008-2011. Aftalen indeholdt blandt andet en målsætning om, at det samlede bruttoenergiforbrug skulle falde med 2 pct. i 2011 og 4 pct. frem mod 2020 i forhold til 2006, hvilket betød en forstærkelse af udviklingen siden 1980.

Vedrørende energiforbruget i bygninger blev det med energiaftalen besluttet, at der for nye bygninger skulle gennemføres stramninger resulterende i reduktioner af energiforbruget i bygninger med mindst 25 pct. i 2010, yderligere 25 pct. i 2015 og yderligere 25 pct. i 2020, i alt en reduktion på 75 pct. senest i år 2020. Reduktionsmålene blev fastsat i forhold til 2006-niveauet.

² Aftale mellem regeringen (Venstre og Det Konservative Folkeparti), Socialdemokraterne, Dansk Folkeparti, Socialistisk Folkeparti, Det Radikale Venstre og Ny Alliance om den danske energipolitik i årene 2008-2011. 21. februar 2008. http://193.88.185.141/Graphics/ENS_Energipolitik/Energiaftalen/energiaftale-21022008_final.pdf

I april 2009 lancerede regeringen ”Strategi for reduktion af energiforbruget i bygninger”, der på baggrund af input fra et partnerskab bestående af en række virksomheder, videninstitutioner og relevante organisationer indeholdt en række initiativer til reduktion af energiforbruget i bygninger³. Flere af disse initiativer vedrørte forslag til stramning af energikravene til nye bygninger. Arbejdet i partnerskabet og den efterfølgende strategi skabte i høj grad grundlaget for de senere stramninger af energikravene til nybyggeri.

I 2010 blev 2010-reduktionsmålet for energiforbruget i bygninger realiseret i lovgivningen i form af nye energikrav i bygningsreglement for 2010 (BR10)⁴. Der blev ved samme ændring af bygningsreglementet indført en frivillig lavenergiklasse 2015 med en energiramme, der er 57 pct. lavere end 2006-niveauet. Kravene i denne klasse bliver de bindende krav fra 2015.

Udarbejdelsen af en bygningsklasse med et reduktionsmål på 75 pct. blev udarbejdet i 2011 med det formål samtidig at leve op til kravene for næsten energineutrale bygninger i bygningsdirektivets artikel 9. Denne lavenergiklasse, der benævnes bygningsklasse 2020, blev introduceret i BR10 den 18. august 2011 som endnu en frivillig bygningsklasse i bygningsreglementet⁵.

Energipolitisk aftale – 2012

Energiaftalen fra 2008 blev den 22. marts 2012 afløst af en ny energiaftale for perioden 2012 til 2020⁶. Aftalen blev indgået af regeringen (Socialdemokraterne, Det Radikale Venstre og Socialistisk Folkeparti) og forligsparterne Venstre, Dansk Folkeparti, Enhedslisten og Det Konservative Folkeparti.

Energiaftalen, der blandt andet har fokus på energireduktioner i bygningsmassen, viderefører og intensiverer en række af den tidligere aftales initiativer, og skal være medvirkende til en omstilling til et Danmark med en energiforsyning dækket af vedvarende energi. Regeringen har i regeringsgrundlaget fastsat en ambition om at Danmarks udslip af drivhusgasser i 2020 reduceres med 40 pct. i forhold til niveauet i 1990. Med en beregnet, samlet reduktion på 34 pct. vil energiaftalen indfri en stor del af denne ambition.

3. Bygningsklasse 2020 – næsten energineutrale bygninger i Danmark

Bygningsklasse 2020 er udarbejdet under forudsætning af at skulle leve op til bygningsdirektivets krav om næsten energineutrale bygninger. Bygningsklasse 2020 er indført i det gældende bygningsreglement, BR10, som en frivillig bygningsklasse indtil det tidspunkt, hvor den introduceres som et lovkrav. Definitionen på bygningsklasse 2020 fremgår af de krav, der

³ Strategi for reduktion af energiforbruget i bygninger. Regeringen. April 2009.

<http://www.ebst.dk/file/43439/reduktion-af-energiforbruget-i-bygninger.pdf>

⁴ BEK nr. 810 af 28/06/2010.

⁵ BEK nr. 909 af 18/08/2011.

⁶ Aftale mellem regeringen (Socialdemokraterne, Det Radikale Venstre, Socialistisk Folkeparti) og Venstre, Dansk Folkeparti, Enhedslisten og Det Konservative Folkeparti om den danske energipolitik 2012-2020. 22. marts 2012. http://www.ens.dk/da-DK/Info/Nyheder/Nyhedsarkiv/2012/Documents/Aftale_22-03-2012_FINAL_ren.doc.pdf

fremgår af BR10, kapitel 7.2.1 (stk. 12 og 13) og kapitel 7.2.5. Bestemmelserne for bygningsklasse 2020 er vedlagt i bilag I⁷. Bygningsreglementets øvrige krav til bygninger, herunder bygningens placering, bygningens indretning, brandforhold, indeklime m.m. er gældende uagtet hvilken energiklasse man bygger ud fra, med mindre andet er anført.

Bygningsklasse 2020, som reducerer bygningens energiforbrug med 75 pct. i forhold til 2006-niveau, er introduceret som frivillig bygningsklasse på et relativt tidligt tidspunkt i bygningsreglementet, når det ses i relation til, at bygningsdirektivet krav til næsten energineutrale bygninger skal træde i kraft den 31. december 2018 og 31. december 2020 for hhv. offentligt ejet og anvendt byggeri hhv. øvrigt (privat) byggeri. Formålet med den tidlige introduktion er at sende et klart signal til byggesektorens aktører om de kommende krav. Dermed ønskes det at skabe vished for branchen omkring udviklingen af energikravene og danne et sundt grundlag for udvikling og markedsførelse af byggematerialer, byggeteknikker, rådgivning m.m., der lever op til de stramme energikrav. Dermed er bygningsklasse 2020 med til at fremme innovation i den danske byggesektor.

Det er i vejledningsteksten til BR10 anført, at bygningsklasse 2020 forventes at blive et obligatorisk krav for opførelse af offentlige nybyggerier ved udgangen af 2018 og opførelse af andre nybyggerier ved udgangen af 2020⁸.

Det vurderes i dag ikke totaløkonomisk rentabelt (kostoptimalt) at bygge ud fra bygningsklasse 2020, men det formodes, at bygningsklasse 2020 vil være totaløkonomisk rentabel, når den introduceres som et minimumskrav i bygningsreglementet. Dette skyldes antagelser om prisudviklingen på bl.a. energi og energirigtige byggematerialer. Disse antagelser kan vise sig ikke at holde stik. Bygningsklasse 2020 er derfor en udviklingsklasse, som det i løbet af de kommende år muligvis vil være nødvendigt at justere på. At have indført bygningsklasse 2020 som en udviklingsklasse giver ligeledes mulighed for at tage højde for nye byggeteknikker eller metoder, der ændrer grundlaget for totaløkonomien i byggeriet.

Udmøntningen af bygningsklasse 2020 tager udgangspunkt i de principper, der ligger til grund for regeringens strategi for reduktion af energiforbruget i bygninger fra 2009. Principperne indeholder en række hensyn, der skal sikre, at bygningsreglementets energikrav fortsat giver gode helhedsløsninger til fremtidens lavenergibyggeri, som udover det lave energiforbrug også opfylder befolkningens forventninger til kvalitetsbyggeri, der er arkitektonisk spændende, sunde og komfortable.

Et lavt energiforbrug, et sundt og komfortabelt indeklime og en spændende arkitektur er ikke hinandens modsætninger. Tværtimod sikrer velisolerede bygninger beboerne komfortfordele, idet kuldenedfald og træk ikke længere opleves. På samme måde er der mange eksempler på, at lavenergibyggeri også kan give beboere smukke og æstetiske rammer. Udfordringen med lavenergibyggeri er dog, at i takt med at energikravene strammes, bliver det i stigende grad vigtigt at sammentænke hensynet til energibesparelser, sundt indeklime og arkitektur, for at få gode helhedsløsninger.

⁷ Samtlige krav til bygningsklasse 2020 fremgår af bilag I, mens teksten i afsnit 3 i denne nationale plan beskriver bygningsklassens væsentligste parametre.

⁸ Vejledningstekst til BR10, kapitel 7.2.5.2 og 7.2.5.3

Energiramme for bygningsklasse 2020

Energikravene i bygningsreglementet består af en overordnet ramme for bygningens energiforbrug i kombination med konkrete krav til bygningens klimaskærm, bygningsdele og komponenter. Dette sikrer at basishuset er af høj kvalitet, og har et lavt energiforbrug og varmetab.

Bygningsreglementet opererer med to bygningskategorier: beboelsesbygning og øvrigt byggeri. Beboelsesbygninger er defineret som boliger, kolleger og hoteller m.m. Øvrigt byggeri er defineret som skoler, institutioner m.m., der ikke er omfattet af boliger, kollegier, hoteller m.m. For begge bygningskategorier er der fastsat en grænse for det maksimalt tilladte forbrug af primærenergi.

En beboelsesbygning kan klassificeres som en bygningsklasse 2020, når det samlede behov for tilført energi til opvarmning, ventilation, køling og varmt brugsvand pr. m² opvarmet etageareal ikke overstiger 20 kWh pr. år.

Øvrige bygninger kan klassificeres som bygningsklasse 2020, når det samlede behov for tilført energi til opvarmning, ventilation, køling, varmt brugsvand og belysning pr. m² opvarmet etageareal ikke overstiger 25 kWh pr. år.

Energirammen er teknologineutral og sikrer en fleksibilitet for bygherren i valget af de løsninger, der i den konkrete bygning anvendes til at overholde rammen.

Energi fra installationer der direkte producerer vedvarende energi (VE) til bygningen modregnes i energirammen. Ligeledes gælder det, at fælles VE-anlæg, der etableres i forbindelse med opførelse af en ny bebyggelse, hvor bygherren af den ny bebyggelse økonomisk bidrager til etableringen af VE-anlægget, kan indregnes i energirammen. Det er i den forbindelse et krav, at VE-anlægget skal opføres i bebyggelsen eller i nærheden. Fælles VE-anlæg kan f.eks. være vindmøller, fælles solvarme- eller solcelleceller eller geotermianlæg.

Bygningens tilførte, tilladte energiforbrug på 20 kWh/m² per år for beboelsesejendomme og 25 kWh/m² per år for andet byggeri vurderes at leve op til kravet om næsten energineutrale bygninger. Kravet er teknisk set svært at opfylde uden brug af VE-anlæg, og der er i vurderingen lagt vægt på, at el produceret på VE-installationerne ofte vil overopfylde kravet, hvorved energiforbruget i perioder bliver lavere end mindstekravet, ligesom den overskydende el vil gå til brugsapplikationer i bygningen (køleskabe, vaskemaskiner, tv m.v.).

I tabel 1 ses udviklingen i energirammerne for hhv. de gældende krav i BR08, BR10, lavenergiklasse 2015 og bygningsklasse 2020.

Tabel 1: Energirammekrav i BR08, BR10, lavenergiklasse 2015 og bygningsklasse 2020 udtrykt i primærenergi.

	BR08	BR10	Lavenergiklasse 2015	Bygningsklasse 2020
Boliger, kolleger og hoteller m.m	(70 + 2200/A) kWh/m ² pr. år	(52,5 + 1650/A) kWh/m ² pr. år	(30 + 1000/A) kWh/m ² pr. år	20 kWh/m ² pr. år
Skoler, institutioner m.m. der ikke er omfattet af boliger, kollegier, hoteller m.m	(95 + 2200/A) kWh/m ² pr. år	(71,3 + 1650/A) kWh/m ² pr. år	(41 + 1000/A) kWh/m ² pr. år	25 kWh/m ² pr. år

Den væsentlige reduktion i energiforbruget i bygninger opført efter bygningsklasse 2020 i forhold til de øvrige energirammer fremgår af tabel 2, i hvilken energiforbruget per m²/per år er angivet for en række bygningseksempler.

Tabel 2: Energiramme i kWh/m² pr. år for forskellige bygningseksempler

	BR08	BR10	2015	2020
150 m ² enfamiliehus	84,7	63,5	36,7	20
1000 m ² etageboliger	72,2	54,2	31	20
10.000 m ² skole	95,2	71,5	41,1	25
1000 m ² kontorbygning	97,2	73,0	42	25
300 m ² børneinstitution	102,3	76,8	44,3	25

Vedvarende energi

Der er i forbindelse med udarbejdelsen af bygningsklasse 2020 regnet på, hvordan forskellige krav vil kunne opfyldes. De endelige energikrav er lagt, så det sikres, at selve bygningen bliver robust, tæt og med en høj ydeevne i klimaskærmen. Samtidig er det tilladte energiforbrug så lavt, at det for langt de fleste bygningstyper i praksis vil være umuligt at opfylde energikravene uden brug af VE-installationer. Dermed lever klassen op til bygningsdirektivets krav om, at næsten energineutrale bygninger har en meget høj energimæssig ydeevne, og at det resterende behov for tilført energi i høj grad er vedvarende energi⁹. I tabel 3 ses regneeksempler, der viser, hvor stort behovet for installation af solceller vil være for en række byggerier, hvor varmforsyningen enten kommer ved varmepumpe eller fjernvarme.

⁹ Den tilførte energi, som ikke dækkes af VE i forbindelse med bygningen, vil over tid i stigende grad udgøres af vedvarende energi (jf. afsnittet om primærenergifaktorer i nærværende nationale plan).

Række 1 og 3 i tabellen viser behovet for solceller i bygninger, hvor byggeriet er optimeret med markedets bedste byggematerialer og installationer. Der er således tale om behovet for solceller til at dække den manko, der muliggør opfyldelse af energirammen i en bygning med en meget høj energimæssig ydeevne.

Række 2 og 4 i tabellen viser, hvor stort et areal af solceller, der er behov for, hvis det samlede elforbrug skal sækkes af energi fra solceller i bygninger, hvor minimumskravene til bygningens klimaskærm, komponenter m.v. er opfyldt.

Beregningerne viser samlet set, at behovet for solceller er relativt lavt i bygninger med høj energimæssig ydeevne, mens der kræves et væsentligt areal af solceller, hvis man vælger en mindre energioptimeret bygning.

Tabel 3: Solcellearealer til dækning af manko til energirammen og solcelleareal til dækning af det samlede elforbrug (i afrundede tal):

	Varmepumper:	Enfamiliehus (150 m ²)	Rækkehus (132 m ²)	Etagehus (1081 m ²)	Kontorhus (3283 m ²)
1	m ² solceller til dækning af manko	4	1	35	150
2	m ² solceller til dækning af samlede elforbrug	25	25	200	690
	Fjernvarme:				
3	m ² solceller til dækning af manko	4	2	35	140
4	m ² solceller til dækning af samlede elforbrug	20	20	175	660

Klimaskærm

Ud over kravene til tilført primærenergi til bygningen i form af kravene til energirammerne, stilles der i bygningsklasse 2020 ligeledes krav til bygningens klimaskærm, tæthed og til komponenter. Disse krav er indført for at sikre, at der ikke opføres ”telte med solceller på”, det vil sige, for at sikre kvaliteten af basishuset, som skal stå i mange år, og som er dyrt at ændre, når bygningen først er opført. Kravene til klimaskærmen, også kaldet det dimensionerede transmissionstab, angiver den mængde varme, der maksimalt må forsvinde pr. m² klimaskærm (vægge, fundament, gulv og tag). Kravet omfatter ikke vinduer og døre. Dermed undgås tilskyndelse til u hensigtsmæssigt små vinduesarealer og ”glughulsarkitektur”

For bygningsklasse 2020 er der krav til, at det dimensionerende transmissionstab ikke må overstige:

- 3,7 W pr. m² klimaskærm, når bygningen er i én etage,
- 4,7 W pr. m² klimaskærm, når bygningen er i 2 etager, og
- 5,7 W pr. m² klimaskærm, når bygningen er i 3 etager og derover.

Arealet af vinduer og døre og transmissionstabet gennem disse medtages ikke i beregningen. For bygninger med høje rum, der kan sidestilles med bygninger i 2 eller 3 etager og derover, er det tilsvarende transmissionstab henholdsvis 4,7 W og 5,7 W pr. m² klimaskærm.

Tæthedskrav:

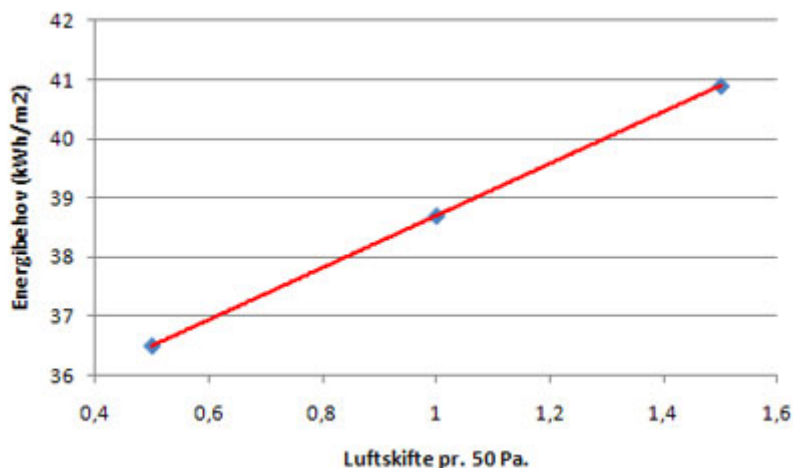
Utætheder i bygningens klimaskærm kan reducere den effekt, som øget isolering ellers ville have på bygningens energiforbrug. Dertil kommer, at utætheder kan medføre komfortgener for bygningens beboere. Udviklingen inden for byggeriet tillader at konstruere stadigt tættere bygninger, i visse tilfælde helt ned til 0,3 l/s pr. m². Da en tæt klimaskærm er afgørende for at opnå yderligere energireduktioner, er kravene til tæthed i bygningsklasse 2020 skærpet i forhold til kravene i BR10 og lavenergiklasse 2015, jf. tabel 4.

Tabel 4. Krav til bygningers tæthed. (l/s pr. m² ved 50 Pa ved overtryk/undertryk)

	BR10	Lavenergiklasse 2015	Bygningsklasse 2020
Standardbygninger	1,5	1,0	0,5

En tæthed på 0,5 frem for 1,5 i nybyggeri vil medføre en væsentlig energibesparelse. Figur 1 viser, hvordan energibehovet reduceres med 4-5 kWh/m² ved en forbedring af tætheden på 1,0 l/s pr. m², hvilket for bygninger i bygningsklasse 2020 svarer til 20-25 pct. af det tilladte energiforbrug i energirammen.

Figur 1: Energiforbrug i enfamiliehus som funktion af tætheden. Luftskifte i l/s pr. m².



Komponenter:

En yderligere forøgelse af basisbygningens energistandard sikres gennem krav til en række af de bygningskomponenter og installationer, der har betydning for bygningens energiforbrug. I forbindelse med indførelsen af lavenergiklasse 2015 blev der indført en række komponentkrav, som skal opfyldes, når der bygges efter denne lavenergiklasse. På samme vis er der knyttet en række energikrav til komponenter og installationer til bygningsklasse 2020. Når kravet til det maksimale varmetab per m²-klimaskærm eksklusiv vinduer og døre yderligere strammes, bør energistandarden af døre og vinduer også øges. Det særlige ved vinduer i forhold til den resterende klimaskærm er, at der både sker en solvarmetilførsel og et varmetab gennem vinduerne. Solvarmetilskuddet gennem vinduerne udnyttes til at dække en del af boligens varmebehov, og derfor stilles kravene til vinduer via en Eref-værdi, der både tager høje

for solvarmetilskud og varmetab gennem ruderne. I BR10 er det kravet til energitilskuddet gennem vinduet i opvarmningssæsonen -33 kWh/m^2 pr. år

En betydelig teknologisk udvikling i vinduesindustrien i de seneste år har medført, at førende producenter allerede i dag kan levere produkter med et positivt energitilskud. Udviklingen i de kommende år forventes at rykke sig hurtigt og brede sig til hele branchen. Der er af samme grund gennemført en stramning af kravet til energitilskuddet gennem vinduer i lavenergiklasse 2015. Dette krav er yderligere skærpet til bygningsklasse 2020, så der stilles krav om et positivt energitilskud gennem vinduet i opvarmningssæsonen, jf. tabel 5.

Tabel 5. Krav til vinduers energibalance – energitilskud i opvarmningssæsonen i kWh/m^2 pr. år

	BR10	Lavenergiklasse 2015	Bygningsklasse 2020
Vinduer	-33	-17	+ 0
Ovenlysvinduer	-10	+ 0	+10

I bygningsklasse 2020 må yderdøre og lemme ikke have en U-værdi højere end $0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$. Yderdøre med glas må ikke have en U-værdi højere end $1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$, eller et energitilskud gennem døren i opvarmningssæsonen på mindre end 0 kWh/m^2 pr. år. Der gælder dog særlige regler for branddøre¹⁰. Endelig gælder det, at porte må højst have en U-værdi på $1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Varmepumper

Det forventes, at fremtidens energiforsyning til bygninger i høj grad vil bestå af fjernvarme og varmepumper. Der blev af denne årsag i energiaftalen af 2008 afsat i alt 30 mio. kr. til udvikling af tiltag for fremme af varmepumper med et særligt fokus på at erstatte oliefyr med varmepumper.

Varmepumper skal opfylde en række mindstekrav, der er fastsat i bygningsreglementet (BR 10, kapitel 8.6.4). Kravene er afhængige af typen af varmepumpe og gælder for installering af varmepumper i alle typer byggeri, og er dermed ikke et specifikt krav til bygningsklasse 2020.

Primærenergifaktorer

De bygninger, som vil blive opført efter de frivillige lavenergiklasser i de kommende år, har et stærkt reduceret behov for tilført varme. I de fleste enfamiliehusområder vil det være privatøkonomisk mest attraktivt at forsyne disse bygninger med individuelle varmepumper. Det vil stadigvæk i en række tilfælde, i tætbebyggede områder, være privat- og samfundsøkonomisk fornuftigt at forsyne nye bygninger med kollektive systemer, især fjernvarme.

Bygningsklasse 2020 bygninger vil stå i mange år fremover. Det er derfor ved fastsættelsen af faktorerne taget hensyn til den forventede fremtidige udvikling i forsyningssystemerne. Analyser foretaget af Energistyrelsen på baggrund af fremskrivningerne af energiforbruget¹¹ frem til 2020 og Klimakommissionens scenarier¹² viser, at primærenergifaktoren (bruttoenergifor-

¹⁰ BR10 kapitel 7.6

¹¹ Basisfremskrivning 2012. Energistyrelsen: http://www.ens.dk/Documents/Netboghandel%20-%20publikationer/2012/Danmarks_energifremskrivning_2012.pdf

¹² Grøn Energi. Klimakommissionen. 28. September 2010:

brug/endeligt energiforbrug) for el vil falde fra 2,4 i 2009 mod 1,25-1,6 i 2050. Elfaktoren sænkes derfor i bygningsklasse 2020 fra det hidtidige niveau på 2,5 til 1,8. Den stigende grad af vedvarende energi for el er grunden til at primærenergifaktoren over tid vil bevæge sig mod nul.

Primærenergifaktoren for fjernvarme er for bygningsklasse 2020 fastsat til 0,6. Denne faktor er fastsat for at sikre, at fjernvarme ikke fravælges frem for installation af f.eks. varmepumper i områder, hvor der er mulighed for tilslutning til fjernvarme. Primærenergifaktorerne i BR10, lavenergiklasse 2015 og bygningsklasse 2020 ses i tabel 6.

Tabel 6: Udvikling af primærenergifaktorer

	BR10	Lavenergiklasse 2015	Bygningsklasse 2020
Fjernvarme	1,0	0,8	0,6
Elektricitet	2,5	2,5	1,8
Gas, olie, træ m.m.	1,0	1,0	1,0
Vedvarende energi	0,0	0,0	0,0

Note: Vedvarende energi på matriklen og i fælles VE-anlæg modregnes i energirammeberegningerne.

Indeklimaforhold

Bygningsklasse 2020 er udviklet ud fra et helhedsperspektiv, hvor energireduktionen går ”hånd i hånd” med et godt og behageligt indeklima. Danskerne opholder sig indendørs ca. 90 pct. af tiden, og derfor har et godt indeklima i både nyt og eksisterende byggeri stor betydning for vores helbred og generelle velbefindende. Et godt indeklima giver bl.a. færre sygedage, mindre stress og bedre trivsel og velvære. Indeklimaet påvirkes af en række forskellige faktorer, bl.a. luftkvalitet, temperatur, dagslys m.m., som der allerede i dag er krav til i bygningsreglementet. Gennem særligt skrappe krav til indeklimaet i bygningsklasse 2020 vil fremtidens lavenergiboliger, -kontorbygninger og -institutioner blive attraktive for fremtidige beboere og brugere.

Når det gælder indeklimaet i lavenergibyggeri, er der en række særlige forhold, man bør være opmærksom på. I lavenergibyggeriet opnås energireduktionen typisk via en meget tæt klimaskærm, et tykt isoleringslag og udnyttelse af det passive solindfald. Det er netop disse ting, som er lavenergibyggeriets styrker, da det reducerer kendte indeklimaproblemer som f.eks. kondens og fugt som følge af kuldenedfald og kolde overflader. Men disse nye bygningstiltag kan også medføre udfordringer, som der skal tages hånd om. Erfaringer fra eksisterende lavenergibyggerier viser således, at der i nogle tilfælde kan optræde en række komfort- og indeklimaproblemer, som f.eks. problemer med overophedning om sommeren og utilstrækkelig opvarmning om vinteren.

Termisk indeklima

Hidtidige erfaringer fra lavenergihuse viser, at der i nogle huse hurtigt opstår ubehageligt høje temperaturer. De høje temperaturer opstår dels på grund af store, sydvendte vinduespartier,

som i mange tilfælde er dårligt afskærmet mod solindfald, dels på grund af manglende muligheder for udluftning. Det er ofte besværligt og dyrt at afhjælpe overophedning i boliger og kontorbyggerier, f.eks. ved opsætning af solafskærmning, når byggeriet først er opført. Derfor er det en fordel, hvis disse problemer kan identificeres og afhjælpes allerede i de indledende designfaser.

Det termiske indeklima på solrige dage skal i lavenergiklasse 2015 og bygningsklasse 2020 dokumenteres gennem beregning for boliger, institutioner, kontorer m.m. Det termiske indeklima må ikke overskride 26°C, bortset fra nogle få timer i forhold til normalåret.

For boliger må 26°C ikke overskrides med mere end 100 timer pr. år. og 27 °C må ikke overskrides mere end 25 timer pr. år. For andre bygninger end boliger fastlægger bygherren antallet af timer pr. år, hvor indetemperaturen på 26°C ikke må overskrides.

Dagslys

Dagslys i boligen har en positiv indvirkning på vores generelle velbefindende og er derfor et vigtigt element i et godt indeklima. God adgang til dagslys kan forbedre vores koncentrationsevne og gøre os i bedre humør. Samtidig kan det være oplevelsesrigt at have udkig gennem vinduer til det omkringliggende landskab eller haven. Ud over de komfortmæssige fordele er øget brug af dagslys i boliger og kontorer også en fordel for energiregnskabet. Gennem øget og bevidst brug af dagslyset kan der spares på el til kunstig belysning ved arbejdspladser og i opholdsrum. I bygningsreglementet er der specifikke krav til dagslysforhold i kontor- og institutionsbyggerier, der sikrer gode lysforhold i arbejdssituationer. Kravniveauet er afstemt, så det giver gode lysforhold samtidig med, at der stadig er mulighed for en vis fleksibilitet i udformningen af byggeriet, f.eks. er det muligt at bygge institutionsbyggerier i etageejendomme, eller bygge kontorlandskaber med en vis rumdybde. For boliger er der i bygningsreglementet et funktionskrav om, at beboelsesrum skal være velbelyste, men der stilles ikke specifikke krav til niveauet af dagslys.

I bygningsklasse 2020 ønskes særligt gode dagslysforhold, hvorfor der er indført krav om et mindste rudeareal i boliger, daginstitutioner og kontorbyggerier. Beboelsesrum og køkken/alrum samt arbejdsrum i institutioner og kontorer skal have et glasareal, der svarer til mindst 15 pct. af gulvarealet, forudsat at ruderne har en lystransmittans på mindst 0,75. Kravet til rudeareal er nemt at opfylde og efterviser og fordyrer ikke byggeriet med udgifter til måling af dagslysforhold.

Kravet om et vist rudeareal i boligens beboelsesrum og i arbejdsrum vil både give æstetiske og komfortmæssige fordele og vil medføre, at bygningens vinduesareal fordeles mere jævnt end hidtil. I det hidtidige lavenergibyggeri ses en tendens til en massiv overrepræsentation af sydvendte vinduer og kraftigt reduceret glasareal i de nordvendte rum, hvilket kan medføre mørke rum i den nordlige del af huset samt risiko for overophedning og blænding (store kontrastforskelle mellem sol og skygge) i rummene mod syd. Derfor er det ofte mere hensigtsmæssigt med en mere jævn fordeling af boligens vinduer, hvilket mindsker risikoen for overophedning og gør bygningen mere robust i forhold til placering på byggegrunde med forskellig orientering.

Luftkvalitet

Bygningsreglementets generelle krav til et luftskifte på minimum 0,3 l/s per m² opvarmede etageareal for beboelsesrum gælder også for beboelsesrum i bygningsklasse 2020. Det stilles i bygningsklasse 2020 yderligere krav om, at bygninger med ventilationsanlæg skal have varmegenvinding. For etageboliger er der indført et generelt krav om etablering af ventilationsanlæg med varmegenvinding.

Samtidig er der et skærpet krav til det tilladte CO₂-niveau. Et højt CO₂-niveau er en indikator på et utilstrækkeligt luftskifte ift. antallet af personer i et lokale. For at sikre en god luftkvalitet er der med bygningsklasse 2020 indført et loft for det tilladte CO₂-niveau på 900 ppm i skoler, daginstitutioner og kontorer bortset fra kortere perioder pr. time.

Behovsstyring af ventilationen.

Behovsstyring af ventilationen i boliger og andre bygninger sikrer, at ventilationen tilpasses det konkrete behov. Behovsstyring af ventilation kan således medvirke til, at man kan spare på elregningen, samtidig med, at der i den konkrete situation er det luftskifte, der er behov for.

Med reglerne i bygningsreglementet er det muligt at anvende behovsstyret ventilation i institutionsbyggerier og i begrænset omfang i etageboliger. Ved anvendelse af behovsstyret ventilation er der dog stadig et krav om et minimum luftskifte i alle rum, der bl.a. skal sikre mod forhøjede koncentrationer af CO₂, radon og formaldehyd i indeklimaet. I institutioner betyder behovsstyringen f.eks., at luftskiftet automatisk øges i lokaler, hvor mange børn samles, mens der spares i andre dele af institutionen. Brugen af behovsstyret ventilation kan give en betydelig energibesparelse. F.eks. viser erfaringer fra brug af behovsstyret ventilation i institutionsbyggerier, at der kan spares ca. 40 pct. af energiforbruget til ventilationen. Brug af behovsstyret ventilation er derfor især oplagt for institutioner og skoler.

Opvarmning af 2020-byggerier.

Ved design af lavenergihuse er det ofte meget små mængder energi, der skal tilføres huset for at opvarme det i vinterperioden. Det reducerede varmebehov betyder, at korrekt dimensionering af tekniske installationer og beregning af dimensionsgivende varmetab er stadig mere kritisk, idet bygherre i nogle tilfælde beregner og dimensionerer varmeanlægget, så der er præcist sammenfald mellem det beregnede varmetab, og hvor meget varme, der kan tilføres. De nuværende erfaringer fra lavenergiboliger opvarmet med varmepumper viser, at der i nogle boliger er problemer med utilstrækkelig opvarmning af rum i vinterperioden. Det skyldes, at varmepumpers ydeevne falder, jo lavere udeluft- eller jordtemperaturen er. De hidtidige negative erfaringer skyldes ofte, at de beregningsforudsætninger, som bygherren eller rådgiveren har anvendt, da varmesystemets kapacitet blev beregnet, ikke svarer til de faktiske forhold. Har bygherren valgt et varmeanlæg, hvor den mulige tilførte effekt ligger meget tæt op af det beregnede varmetab, har varmeanlægget ikke den nødvendige ekstracapacitet og kan derfor ikke opvarme boligen tilstrækkeligt.

For at sikre, at sådanne problemer ikke opstår i lavenergiklasse 2015 og bygningsklasse 2020, indføres der i forbindelse med revision af varmenormen krav om en vis ekstracapacitet i opvarmningsanlæg til lavenergibyggeri¹³. Dette skal sikre robuste opvarmningsanlæg, der også

¹³ DS 469, Norm for varmeanlæg. Udkast til revideret varmenorm er i høring i efteråret 2012.

har kapacitet til at klare de situationer, hvor de faktiske forhold afviger fra beregningsforudsætningerne og dermed sikrer brugerne en god komfort hele året.

I forbindelse med danske og udenlandske lavenergihuse er der også en række mindre gode erfaringer med huse opvarmet med luftvarme fra varmepumper. Her er problemet at temperaturer ikke kan tilpasses individuelt i de enkelte rum. Derfor er der med bygningsklasse 2020 indført krav om, at luftbåren varme ikke kan stå alene som opvarmningsform af bygninger.

Varmegenvindingen sikrer, at varmen fra den luft, der ventileres ud, bliver genanvendt frem for at gå til spilde, når den ventileres ud. Derfor er kravet til virkningsgraden af varmegenvindingen i bygningsklasse 2020 strammet i forhold til kravene i det nuværende bygningsreglement på 70 pct. til 80 pct. for kontorer, skoler, institutioner og etageboliger. For anlæg, der forsyner én bolig, er kravet strammet fra 0,80 til 0,85. Og endelig er kravet til elforbruget til ventilationsanlæg strammet, så det i 2020-byggeriet maksimalt må være 1.500 J/m³ og 800 J/m³ for ventilationsanlæg, der kun forsyner boliger.

Arkitektur

Bygningsklasse 2020 giver mulighed for at udforme interessant lavenergibyggeri af høj arkitektonisk kvalitet, selv om kravene til bygningens energiforbrug strammes betydeligt. Allerede de første valg, som træffes i designet af en ny bygning, som f.eks. formgivning og orientering, har afgørende betydning for bygningens energiforbrug og indeklime. Derfor er fokus på designprocessen og de energireducerende tiltag, der kan anvendes tidligt i designprocessen, et vigtig element i at nå den ønskede energireduktion. Samtidig er det væsentligt, at bygningsklasse 2020 giver en vis grad af arkitektonisk frihed, således at vi også i fremtiden vil se mange forskellige bud på både mere traditionel såvel som mere nyskabende lavenergiarkitektur.

I takt med, at energikravene til vores boliger og bygninger skærpes, bliver arkitektens evne til og muligheder for at træffe gode valg i designprocessen stadig mere afgørende for, om den færdige bygning lever op til bygningsreglementets krav såvel som ønsker om komfort og æstetik.

I de indledende formgivningsfaser kan der med fordel fokuseres på passive tiltag, f.eks. disponering af rum og bygningens forskellige rumfang, og hvordan disse kan være med til at reducere energiforbruget. F.eks. kan ændringer af et byggeris kompakthed være med til at reducere det samlede varmetab. Ligeledes kan omfordeling af funktionerne i et kontorbyggeri, så funktioner med et stort lysbehov placeres på sydsiden, være med til at reducere energiforbruget til kunstig belysning. De passive tiltag har ofte den fordel, at de modsat aktive tiltag som f.eks. solceller og ventilation med varmegenvinding, er meget holdbare. Passive tiltag kræver typisk mindre vedligehold i bygningens levetid, og de er i mange tilfælde mindre påvirket af ændringer i brugeradfærden.

Arkitektonisk frihed og innovation

Energirammen og kravene til klimaskærmen er udformet således, at den arkitektoniske formgivning ikke er fastlåst. Da varmetabskravet er udformet pr. m² klimaskærm, vil det ikke forhindre designløsninger med bygningsfremspring, der forøger energiforbruget. Hermed vil det stadig være muligt at opføre bygninger med et relativt stort overfladeareal i forhold til etageareal, f.eks. med mange fremspring i facaden. Men det er klart, at en sådan "bygningsskal"

medfører et større samlet varmetab, der skal kunne rummes inden for energirammen. I disse tilfælde er det således energirammen, der bestemmer det kreative udfoldelsesrum.

Energirammen som reguleringsværktøj medfører også en vis grad af valgfrihed og skaber incitament for innovation af produkter og løsninger. I energirammen stilles krav til en bygnings samlede energieffektivitet frem for detaljerede krav til de enkelte bygningsdele. Dette giver rådgivere og bygherrer et større udfoldelsesrum til at vælge de materialer, løsninger og teknologier, der mest effektivt kan indfri kravet om et lavt energiforbrug.

4. Delmål for forbedring af bygningers energimæssige ydeevne senest i 2015

Lavenergiklasse 2015

Der er med introduktionen af en frivillig lavenergiklasse 2015 i bygningsreglementet sat et klart mål for, hvilke krav nybyggeri skal leve op til i 2015. Byggeri opført efter lavenergiklasse 2015 har et energiramme, der i forhold til 2006-niveauet er reduceret med 57 pct., og lever dermed op til målsætningen i energiaftalen fra 2008 om indførelse af en bygningsklasse i 2015 med et reduceret energiforbrug på 50 pct. i forhold til 2006.

Kravene til energirammerne, tæthedskrav, vinduers energibalance og primærenergifaktorer i lavenergiklasse 2015 fremgår af ovenstående afsnit 3 i den nationale handlingsplan. De detaljerede bestemmelser fremgår af bilag II.

Omstilling til vedvarende energi forsyning i byggeriet

Det fremgår af artikel 13, stk. 4 i direktiv 2009/28/EF om fremme af anvendelsen af energi fra vedvarende energikilder, at:

”Medlemsstaterne indfører i deres byggeforskrifter og reglementer passende foranstaltninger til at øge andelen af alle former for energi fra vedvarende energikilder i byggesektoren.

Medlemsstaterne kan ved indførelsen af sådanne foranstaltninger eller i deres regionale støtteordninger tage hensyn til nationale foranstaltninger knyttet til væsentlige forøgelse af energieffektiviteten og vedrørende kraftvarmeværker samt passiv-, lavenergi eller nulenergibygninger.

Medlemsstaterne indfører om nødvendigt og senest den 31. december 2014 i deres byggeforskrifter og reglementer eller på anden måde, der har en tilsvarende virkning, et krav om, at der skal anvendes et vist minimum af energi fra vedvarende energikilder i nye bygninger og i eksisterende bygninger, der skal gennemrenoveres. Medlemsstaterne giver mulighed for, at disse mindstekrav blandt andet opfyldes ved hjælp af fjernvarme og fjernkøling, produceret ved anvendelse af en væsentlig andel af vedvarende energikilder.

Kravene i første afsnit finder anvendelse på de væbnede styrker, dog kun i det omfang dets anvendelse ikke er i modstrid med karakteren af og det primære

formål med de væbnede styrkers aktiviteter, og med undtagelse af materiel, der udelukkende anvendes til militære formål.”

Danmark lever op til de første to afsnit i denne bestemmelse ved at have nogle af verdens skrappeste krav til nybyggeri og ved at have indført to frivillige lavenergiklasse, hhv. lavenergiklasse 2015 og bygningsklasse 2020.

Danmark lever endvidere op til bestemmelsen tredje afsnit om et minimum af vedvarende energi i nye og eksisterende bygninger senest den 31. december 2014, i og med at den danske energiproduktion og infrastruktur på forsyningsområdet undergår store ændringer i retning af en stadig større andel af vedvarende energi og infrastruktur tilpasset dertil. Blandt andet vil andelen af energi fra vedvarende energikilder i fjernvarmen øges, ligesom andelen af el, der kommer fra vindmøller er stigende. Tabel 7 viser, hvordan andelen af vedvarende energikilder i byggesektoren samlet set forventes at udvikle sig fra 2005 til 2020.

Tabel 7: Forventet andel af energi fra vedvarende energikilder i byggesektoren (%)

	2005			2010			2015			2020		
	Individuelle	Elektricitet	Fjernvarme	Individuelle	Elektricitet	Fjernvarme	Individuelle	Elektricitet	Fjernvarme	Individuelle	Elektricitet	Fjernvarme
Beboelsesejendomme	37	27	28	50	34	35	57	45	44	64	51	51
Erhvervsjendomme	12	27	28	10	34	35	9	45	44	9	51	51
Offentlige ejendomme	14	27	28	20	34	35	20	45	44	20	51	51
Industriejendomme	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
I ALT	33	27	28	45	34	35	51	45	44	56	51	51

Kilde: National handlingsplan for vedvarende energi i Danmark (afsnit 4.2.3). Klima- og Energiministeriet. Juni 2010.

Disse tendenser forstærkes af energiaftalen fra 2012, hvoraf følgende blandt andet fremgår:

- Frem mod 2020 øges udbygningen med vindkraft på havet med 1.000 MW havmøller og 500 MW kystnære havmøller.
- Der gennemføres ændring af varmforsyningsloven med henblik på at fremme omlægning til biomasse på de centrale kraftvarmeværker.
- Der udarbejdes i 2012 en samlet strategi for etablering af smarte elnet i Danmark.
- Der skal gennemføres en ambitiøs udbygning med biogas, blandt andet med en ny sammensat støttemodel for biogas.

Den stigende andel vedvarende energi i el- og fjernvarmeforsyningen betyder samlet set en højere andel vedvarende energi for både nybyggeri og eksisterende byggeri eftersom fjernvarme og el fremover vil være de primære forsyningsformer.

5. Politikker og finansielle eller andre foranstaltninger, der træffes for at fremme næsten energineutrale bygninger

Danmark har en række indsatser der direkte eller indirekte fremmer energieffektivisering af det eksisterende byggeri, ligesom de fremmer antallet af energineutrale bygninger. Den særlige indsats for at øge andelen af vedvarende energi i energiforsyningen er beskrevet i *National handlingsplan for vedvarende energi i Danmark*¹⁴, der redegør herfor jf. forpligtelserne i artikel 13, stk. 4 i direktivet om fremme af anvendelsen af energi fra vedvarende energikilder¹⁵.

Energiselskabernes spareindsats

I Danmark har net- og distributionsselskaberne indenfor el, naturgas, fjernvarme og olie siden 2006 haft energispareforpligtelser med årlige mål. Med energiaftalen af marts 2012 er denne indsats blevet intensiveret. Det fremgår af aftalen, at energiselskabernes besparelsesforpligtelser i 2013 og 2014 øges med 75 pct. i forhold til indsatsen i 2010-2012 svarende til 10,7 PJ pr. år i perioden 2013-2014. For 2015-2020 øges forpligtelsen med 100 pct. svarende til 12,2 PJ årligt. Dette svarer til henholdsvis ca. 2,6 pct. og 3,0 pct. af det endelige energiforbrug ekskl. transport.

Det fremgår eksplicit af energiaftalen, at de øgede besparelsesforpligtelser målrettes energiselskabernes indsats eksisterende bygninger og erhverv.

Der kan i øvrigt henvises til Danmarks anden nationale handlingsplan for energieffektivitet under Direktiv om energieffektivitet i slutanvendelserne og om energitjenester.¹⁶

Strategi for energirenovering af den eksisterende bygningsmasse

Energiaftalen fra 2012 forpligter regeringen til at udarbejde en samlet strategi for energirenovering af den eksisterende bygningsmasse. Strategien skal baseres på en samlet analyse af den eksisterende bygningsmasse, herunder mulige potentialer med henblik på at sikre, at strategien målrettes mod de mest omkostningseffektive indsatser. Strategien skal drøftes i forligskredsen inden udgangen af 2013. I udarbejdelsen af strategien ses der mulige tiltag for samtlige bygningstyper, ligesom der er særligt fokus på incitamentsstrukturer og nye finansieringsmodeller til fremme af energirenovering, herunder ESCO.

Omstilling til vedvarende energi

I perioden 1. marts 2010 til 30. juni 2012 har det for ejere af oliefyr været muligt at søge om tilskud til skrotning af oliefyret ved installation af et jordvarmeanlæg, en luft til vand-

¹⁴ National handlingsplan for vedvarende energi i Danmark (afsnit 4.2.3). Klima- og Energiministeriet. Juni 2010. <http://www.ens.dk/da-DK/Politik/Eus-klima-og-energi/Politik/Klima-og-energi/energi/Document/National%20VE-handlingsplan%20juni%202010.pdf>

¹⁵ EUROPA-PARLAMENTETS OG RÅDETS DIREKTIV 2009/28/EF af 23. april 2009 om fremme af anvendelsen af energi fra vedvarende energikilder og om ændring og senere ophævelse af direktiv 2001/77/EF og 2003/30/EF.

¹⁶ EUROPA-PARLAMENTETS OG RÅDETS DIREKTIV 2006/32/EF af 5. april 2006 om energieffektivitet i slutanvendelserne og om energitjenester samt om ophævelse af Rådets direktiv 93/76/EØF.

varmepumpe, et solvarmeanlæg eller ved tilslutning til fjernvarme. Tilskuddet blev givet på 15-25 pct. af udgifterne til indkøb af den nye energieffektive løsning.

Med energiaftale fra 2012 er det besluttet at udfase olie- og gasfyr. Der indføres fra 2013 et stop for installering af olie- og naturgasfyr i nye bygninger. Der vil være mulighed for undtagelser, hvor der ikke er egnede alternativer til rådighed. Endvidere vil det fra 2016 ikke længere være muligt at installere oliefyr i eksisterende bygninger i områder, hvor fjernvarme eller naturgas eksisterer som alternativ forsyningsform.

For at understøtte omlægningen fra olie- og naturgasfyr i eksisterende bygninger til opvarmningsformer baseret på vedvarende energi afsættes der i 2012-2015 en pulje på i alt 42 mio. kr. til at fremme initiativer for energieffektive alternativer, herunder udarbejdelse af analyser til fremme af alternativer forsyningsformer.

Regeringens VE-målsætninger og støtte til solceller

De danske målsætninger for omstilling til og brug af vedvarende energi fremgår af den Nationale handlingsplan for vedvarende energi i Danmark fra juni 2012 jævnfør artikel 4 i direktivet om fremme af anvendelsen af energi fra vedvarende energikilder¹⁷.

Til fremme af installation af solceller har der i en årrække eksisteret en tilskudsordning til disse i form af enten et direkte tilskud eller mulighed for at benytte sig af salg af overskydende energi til energinetnet. Denne ordning har været særlig fordelagtig for ejere af enfamiliehuse, hvilket ikke mindst skyldes et fald i priserne på solceller. Dette har medført en markant stigning i antallet af solceller installeret på eller ved disse bygninger.

Der er den 15. november 2012 indgået en politisk aftale om ændring af tilskudsordningen til solceller, der reducerer tilskuddet til enfamiliehuse uden at fjerne incitamentet til installation af solceller for ejerne af disse, samtidig med at det bliver mere fordelagtigt at installere større solcelleanlæg i for eksempel landsbyer og boligforeninger.

Grønne tiltag i finansloven for 2013

Det er med finanslovsaftalen for 2013 øremærket finansiering til en række grønne tiltag på bygningsområdet. Herunder er der afsat samlet 45 mio. kr. i 2013 til energirenovering af offentlige bygninger og understøttelse af energirenoveringer i almene boliger, og der er afsat 5 mio. kr. til udvikling af ESCO-modeller.

Informationskampagne

Danmark har i en årrække gjort en betydelig indsats for energieffektivisering i byggeriet. Indsatsen er målrettet erhvervsbyggeri og private bygninger såvel som offentligt byggeri, og der har både været fokus på det adfærdsbetingede energiforbrug, procesenergi og energiforbed-

¹⁷ EUROPA-PARLAMENTETS OG RÅDETS DIREKTIV 2009/28/EF af 23. april 2009 om fremme af anvendelsen af energi fra vedvarende energikilder og om ændring og senere ophævelse af direktiv 2001/77/EF og 2003/30/EF. L140/16. 5.6.2009.

Den nationale handlingsplan: <http://www.ens.dk/da-DK/Politik/Eus-klima-og-energi/Klima-og-energi/energi/Documents/National%20VE-handlingsplan%20juni%202010.pdf>

ringer af bygningen. I forbindelse med nybyggeri er der udarbejdet en byggeprocesvejledning, de til bygherrer, arkitekter og ingeniører, der vil bygge energieffektivt¹⁸.

Den offentlige indsats

Det offentlige går i stat, regioner og kommuner foran med en række energispareindsatser, der med et bygningsareal på 6 pct. af det samlede bygningsareal fører til betydelige besparelser. Samtidig er det offentlige foregangseksempel på, hvordan energibesparelser kan gennemføres.

Energibesparelser i statens bygninger

Cirkulære for energibesparelser i staten¹⁹ fra 2009 introducerede som noget nyt et rammestyrmål, som pålagde de enkelte ministerier at spare 10 pct. i energiforbruget i 2011 i forhold til 2006. I cirkulæret fastsattes det dertil, at ministerierne har pligt til at opføre og indberette deres resultater til en central offentlig tilgængelig internetbaseret database. De samlede resultater blev opgjort og afleveret til Folketinget i 2012. Et nyt cirkulære er under udarbejdelse og forventes klar til udstedelse medio 2013.

Energibesparelser i kommunale bygninger

Frivillig aftale fra 2007 mellem KL (Kommunernes Landsforening) og Klima-, Energi- Bygningsministeren fastsætter rammerne for energibesparelser i kommunerne²⁰. Af aftalen fremgår det, at kommunerne skal udvise energieffektiv adfærd, foretage energieffektive indkøb samt foretage energieffektiviseringsinitiativer for kommunernes bygninger, herunder at påbegynde energirenovering med en tilbagebetalingstid på indtil fem år, udføre energimærkning af kommunens bygninger mm. Aftalen forventes genforhandlet primo 2013.

Yderligere giver lov om planlægning (planloven)²¹ mulighed for at kommunerne kan udlægge særlige områder til bygninger, der opfylder kravene i Lavenergiklasse 2015, hvilket en række kommuner benytter sig af.

Energibesparelser i regionale bygninger

Regionale bygninger består primært af sygehusbyggeri. En igangværende omlægning af infrastrukturen på sygehusområdet betyder, at der inden for de kommende år vil blive bygget en række såkaldte supersygehuse, der skal dække større geografiske områder end de nuværende, mindre sygehuse. Den økonomiske ramme for denne udbygning udgør 43 mia. kr. frem til 2020. En del af projekteringerne af disse supersygehuse er allerede i gang, og der er i forbindelse de store investeringer, der vil foregå på dette område indgået aftale mellem regionerne og staten om en særlig udvidet låneadgang til sygehusbyggerier, der bygges ud fra bygningsklasse 2020. Konkret er der med aftalen givet mulighed for en særlig lånepulje på 1 mia. kr. Det forventes, at en væsentlig del af de nye sygehuse vil leve op til bygningsklasse 2020, og dermed bidrage positivt til statens energipolitiske målsætninger.

¹⁸ Byggeprocesvejledning. Til bygherrer, arkitekter og ingeniører, der vil bygge energieffektivt. Center for Energibesparelser. 2011.

¹⁹ CIR1H nr 9787 af 01/10/2009: Cirkulære om energieffektivisering i statens institutioner:

²⁰ Aftale mellem KL og transport- og energiministeriet om realisering af energibesparelser i kommuner. Oktober 2007.

²¹ LBK nr 937 af 24/09/2009: Bekendtgørelse af lov om planlægning

Yderligere eksisterer der, ligesom det er tilfældet for kommunerne, en frivillig aftale mellem staten og Danske Regioner om energibesparende tiltag i regionerne²². Aftalen er i hovedtræk ens med den frivillige aftale med kommunerne, dog med et særligt fokus på sygehusområdet. Aftalen forventes genforhandlet i 2013.

²² Aftale mellem Danske regioner og klima- og energiministeren om realiseringen af energibesparelser i regionerne. 13. januar 2009.

BILAG I – Bygningsreglement 2010: Bygningsklasse 2020

Kapitel 7.2.1

Stk. 12

For bygninger forsynet med fjernvarme gælder en energifaktor på 0,6 ved eftervisning af, at lavenergiramme for bygningsklasse 2020 er opfyldt. Uanset forsyningsform gælder en energifaktor for el på 1,8 ved eftervisning af, at energirammen for bygningsklasse 2020 er opfyldt.

(7.2.1, stk. 12)

Der er ikke fastsat en faktor for fjernkøling, men fjernkøling kan indregnes på linje med andre principper for køling, se nærmere herom i bilag 6.

Stk. 13

Det termiske indeklima på solrige dage skal dokumenteres gennem beregning for boliger, institutioner, kontorer mm. i lavenergiklasse 2015 og bygningsklasse 2020. Det termiske indeklima må ikke overskride 26°C, bortset fra nogle få timer i forhold til normalåret. For andre bygninger end boliger fastlægges bygherren antallet af timer pr. år, hvor inde-temperaturen på 26°C ikke må overskrides. For boliger må 26°C ikke overskrides med mere end 100 timer pr. år. og 27 °C må ikke overskrides mere end 25 timer pr. år.

(7.2.1, stk. 13)

Specifikation af det termiske indeklima sker på grundlag af DS 474 Specifikation af termisk indeklima. Dokumentation for det termiske indeklima kan ske på grundlag af simulering af forholdene i de kritiske rum på grundlag af Design Reference Year, DRY. For boliger kan dokumentation ske på grundlag af en forenklet beregning. For andre bygninger end boliger fastsættes antallet af timer med temperaturer over 26°C af bygherren i forhold til DRY.

7.2.5 Bygningsklasse 2020

7.2.5.1 Fælles bestemmelser for bygninger omfattet af bygningsklasse 2020

BESTEMMELSE

Stk. 1

Bygninger omfattet af bestemmelserne i kap. 7.2.5.2 eller 7.2.5.3 skal udføres, så det dimensionerende transmissionstab ikke overstiger 3,7 W pr. m² klimaskærm, når bygningen er i én etage, 4,7 W når bygningen er i 2 etager og 5,7 W når bygningen er i 3 etager og derover. Arealet af vinduer og døre og transmissionstabet gennem disse medtages ikke i beregningen. For bygninger med høje rum, der kan sidestilles med bygninger i 2 eller 3 etager og derover, er det tilsvarende transmissionstab henholdsvis 4,7 W og 5,7

VEJLEDNING

(7.2.5.1, stk. 1)

Det dimensionerende transmissionstab bestemmes som angivet i DS 418, Beregning af bygningers varmetab. Vinduer omfatter også ovenlysvinduer og ovenlyskupler.

W pr. m² klimaskærm.

Stk. 2.

Energitilskuddet gennem vinduerne i opvarmningssæsonen må ikke være mindre end 0 kWh/m² pr. år. For ovenlysvinduer må energitilskuddet ikke være mindre end 10 kWh/m² pr. år. For ovenlyskupler må U-værdien ikke være højere end 1,20 W/m²K.

Stk. 3

Yderdøre og lemme må ikke have en U-værdi højere end 0,80 W/m²K. Yderdøre med glas må ikke have en U-værdi højere end 1,00 W/m²K, eller et energitilskud gennem døren i opvarmningssæsonen på mindre end 0 kWh/m² pr. år. For branddøre gælder bestemmelserne i kap. 7.6.

Stk. 4

Porte må højst have en U-værdi på 1,40 W/m²K.

Stk. 5

Luftskiftet gennem utætheder i klimaskærmen må ikke overstige 0,5 l/s pr. m² opvarmet etageareal ved trykprøvning med 50 Pa. Resultatet af trykprøvningen udtrykkes ved gennemsnittet af måling ved over- og undertryk. For bygninger med høje rum, hvor klimaskærmens overflade divideret med etagearealet er større end 3, må luftskiftet ikke overstige 0,15 l/s pr. m² klimaskærm ved trykprøvning med 50 Pa.

Stk. 6

For bygningsklasse 2020 boliger, kollegier, hoteller m.m. skal rudearealet svare til mindst 15 pct. af gulvarealet i beboelsesrum og køkken/alrum, hvis rudernes lystransmittans er større end 0,75. Er lystransmittansen mindre, forøges glasarealet tilsvarende. For ovenlys indregnes arealet med en faktor 1,4.

Stk. 7

For kontorer, skoler og institutioner m.m.,

(7.2.5.1, stk. 2)

Energitilskuddet beregnes som angivet i bilag 6 og er baseret på et vægtet gennemsnit. Ved eftervisning af energirammen indgår vinduer derimod med de faktiske oplysninger om solvarmetransmittans og U-værdi for hvert vindue.

(7.2.5.1, stk. 3)

Kravet til yderdøre gælder for en standardstørrelse på 1,23 x 2,18 m. Yderdøre med glas omfatter fx også skydedøre. For yderdøre med glas kan man enten vælge at benytte døre, som opfylder kravet til U-værdi, eller døre som opfylder kravet om et energitilskud, der ikke er mindre end 0 kWh/m² pr. år.

(7.2.5.1, stk. 5)

Dokumentation for luftskiftet sker på grundlag af prøvning efter DS 13829 Bygningers termiske ydeevne - Bestemmelse af luftgennemtrængelighed i bygninger – Prøvningsmetode med overtryk skabt af ventilator. Kommunalbestyrelsen stiller krav om dokumentation af luftskiftet for alle bygninger, der opføres som bygningsklasse 2020, jf. kap. 1.4, stk. 2, nr. 2.

(7.2.5.1, stk. 6)

Dagslyset har stor betydning for sundhed og velvære. Vinduers størrelse og placering har stor betydning for udsyn. Store vinduesarealer uden effektiv solafskærmning kan give problemer med overophedning og blanding. En mere jævn fordeling af vinduer og f.eks. større nordvendte vinduer kan mindske behovet for elektrisk belysning.

(7.2.5.1, stk. 7)

Lystransmittansen gælder for de anvendte

der ikke er omfattet af stk. 6, men opført som bygningsklasse 2020, skal rudearealet i undervisningsrum og opholdsrum være mindst 15 pct. af gulvarealet, hvis rudernes lystransmittans er større end 0,75. Er lystransmittansen mindre, forøges glasarealet tilsvarende. For ovenlys indregnes arealet med en faktor 1,4.

Stk. 8

Ventilationsanlæg skal udføres med varmegenvinding med en tør temperaturvirkningsgrad på mindst 75 pct. Anlæg, der forsyner én bolig, skal forsynes med varmegenvinding med en tør virkningsgrad på mindst 85 pct.

Stk. 9

Specifikt elforbrug til ventilation må ikke overstige 1.500 J/m^3 . For anlæg, der kun forsyner én bolig, er grænsen dog 800 J/m^3 .

Stk. 10

Fælles VE-anlæg, der etableres i forbindelse med opførelse af en ny bebyggelse, og hvor bygherren af den ny bebyggelse økonomisk bidrager til etableringen af VE-anlægget, kan indregnes i energirammen for de nye bygninger i bebyggelsen. VE-anlægget skal opføres i bebyggelsen eller i nærheden.

Stk. 11

I kontorer, skoler og institutioner skal det sikres, at indeluftens CO_2 indhold ikke overstiger 900 ppm i længere perioder.

Stk. 12

ruder. Kompensation for ruder med mindre lystransmittans sker ved forholdsmæssig forøgelse af arealet. Rudearealer under brystningshøjde bidrager ikke væsentligt til dagslysniveauet. Alternativt til opgørelse af rudearealerne anses dagslysniveauet som tilfredsstillende, hvis dagslysfaktorerne for rummene er bedre end 3 dokumenteret igennem beregning. Dagslysbestemmelserne kan indebære, at der i nogle bygninger ikke vil kunne anvendes solafskærmende glas.

(7.2.5.1, stk. 9)

Elforbruget til lufttransport opgøres som angivet i DS 447, Norm for ventilationsanlæg.

(7.2.5.1, stk. 10)

Bestemmelsen muliggør indregning af fælles VE-anlæg, som f.eks. vindmøller, fælles solvarme- eller solcellecelleanlæg eller geotermianlæg, såfremt VE-anlægget etableres i forbindelse med opførelsen af den nye bebyggelse. Det er en forudsætning, at bygherren af den ny bebyggelse økonomisk bidrager til etableringen af VE-anlægget.

(7.2.5.1, stk. 11)

Kravene til ventilationsraten i kontorer, skoler og institutioner jf. 6.3.1.3 er ikke i sig selv tilstrækkelige til under alle forhold at sikre, at CO_2 indholdet i indeluften ikke i længere perioder overstiger 900 ppm. Derfor bør ventilationsanlægget indrettes med variabel ydelse i afhængighed af belastningen, så luftskiftet er højere i de rum, hvor belastningen er størst og mindre i rum, hvor der er mindre behov.

(7.2.5.1, stk. 12)

I bygningsklasse 2020 må luftvarme ikke udgøre bygningens eneste opvarmningskilde. Bestemmelsen gælder ikke produktionshaller og lignende.

Løsninger med luftvarme, hvor alle boligens eller bygningens rum udgør en fælles temperaturzone, giver komfortproblemer og opfylder ikke bestemmelsen.

7.2.5.2 Energiramme for boliger, kollegier, hoteller m.m.

Stk. 1

En bygning kan klassificeres som en bygningsklasse 2020, når det samlede behov for tilført energi til opvarmning, ventilation, køling og varmt brugsvand pr. m² opvarmet etageareal ikke overstiger 20 kWh pr. år.

(7.2.5.2 og 7.2.5.3)

Bygningsklasse 2020 forventes at blive et obligatorisk krav for opførelse af offentlige nybyggerier ved udgangen af 2018 og opførelse af andre nybyggerier ved udgangen af 2020.

7.2.5.3 Energiramme for skoler, institutioner m.m. der ikke er omfattet af kap. 7.2.5.2

Stk. 1

Kontorer, skoler, institutioner og andre bygninger, der ikke er omfattet af 7.2.5.2, kan klassificeres som bygningsklasse 2020, når det samlede behov for tilført energi til opvarmning, ventilation, køling, varmt brugsvand og belysning pr. m² opvarmet etageareal ikke overstiger 25 kWh pr. år.

(7.2.5.2 og 7.2.5.3)

Bygningsklasse 2020 forventes at blive et obligatorisk krav for opførelse af offentlige nybyggerier ved udgangen af 2018 og opførelse af andre nybyggerier ved udgangen af 2020.

(7.2.5.3, stk. 1)

Lavenergirammen gælder kun for bygninger, der opvarmes til over 15°C.

Stk. 2

For bygninger eller bygningsafsnit i bygningsklasse 2020 med behov for f.eks. 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. Procesenergi som f.eks. ventilation af stinkskabe indgår ikke i energirammen.

(7.2.5.3, stk. 2)

Med hensyn til afgrænsning af højt belysningsniveau, ekstra meget ventilation, stort forbrug af varmt brugsvand eller lang benyttelsestid, henvises til SBI-anvisning 213 Bygningers energibehov. For bygninger med stor rumhøjde indeholder bilag 6 forudsætninger for beregning af tillæg. For tillæg, der følger af forbrug i installationer, der er omfattet af energikrav, må det forventes, at de bliver reduceret i takt med kommende stramminger i disse krav.«

BILAG II – Bygningsreglement 2010: Bygningsklasse 2015

7.2.1

Stk. 11

For bygninger, der forsynes med fjernvarme, gælder en energifaktor for fjernvarme på 0,8 ved eftervisning af, at energirammen for lavenergibygningsklasse 2015 er overholdt.

(7.2.1, stk. 11)

Energifaktoren benyttes ved beregning af behovet for tilført energi for lavenergibygningsklasse 2015, der forsynes med fjernvarme. Se mere herom i bilag 6 og SBI-anvisning 213. Bygningers energibehov.

Stk. 13

Det termiske indeklimate på solrige dage skal dokumenteres gennem beregning for boliger, institutioner, kontorer mm. i lavenergiklasse 2015 og bygningsklasse 2020. Det termiske indeklimate må ikke overskride 26°C, bortset fra nogle få timer i forhold til normalåret. For andre bygninger end boliger fastlægges byggherrens antal timer pr. år, hvor indeklimatemperaturen på 26°C ikke må overskrides. For boliger må 26°C ikke overskrides med mere end 100 timer pr. år. og 27 °C må ikke overskrides mere end 25 timer pr. år.

(7.2.1, stk. 13)

Specifikation af det termiske indeklimate sker på grundlag af DS 474 Specifikation af termisk indeklimate. Dokumentation for det termiske indeklimate kan ske på grundlag af simulering af forholdene i de kritiske rum på grundlag af Design Reference Year, DRY. For boliger kan dokumentation ske på grundlag af en forenklet beregning. For andre bygninger end boliger fastsættes byggherrens antal timer med temperaturer over 26°C af byggherren i forhold til DRY.

7.2.4 Lavenergibygningsklasse 2015

7.2.4.1 Lavenergiramme for boliger, kollegier, hoteller m.m.

BESTEMMELSE

Stk. 1

En bygning kan klassificeres som en lavenergibygningsklasse 2015 når det samlede behov for tilført energi til opvarmning, ventilation, køling og varmt brugsvand pr. m² opvarmet etageareal ikke overstiger 30 kWh/m² pr. år tillagt 1000 kWh pr. år divideret med det opvarmede etageareal.

VEJLEDNING

(7.2.4.1, stk. 1)

For lavenergibygningsklasse 2015 er lavenergirammen: $(30 + 1000/A)$ kWh/m² pr. år, hvor A er det opvarmede etageareal. Lavenergiklassen forventes at blive krav i 2015.

7.2.4.2 Lavenergiramme for kontorer, skoler, institution m.m. ikke omfattet af 7.2.4.1

BESTEMMELSE

Stk. 1.

Kontorer, skoler, institutioner og andre bygninger, der ikke er omfattet af 7.2.4.1, kan klassificeres som en lavenergibygningsklasse 2015, når det samlede behov for tilført energi til opvarmning, ventilation, køling, varmt brugsvand og belysning pr. m² opvarmet etageareal ikke overstiger 41 kWh/m² pr. år tillagt 1000 kWh pr. år divideret med det opvarmede etageareal.

Stk. 2.

For bygninger eller bygningsafsnit i lavenergiklasse 2015 med behov for f.eks. et højt belysningsniveau, ekstra meget ventilation, et stort forbrug af varmt brugsvand eller lang benyttelsestid eller bygninger med stor rumhøjde for højes energirammen med et tillæg, der modsvare det beregnede energiforbrug hertil. Procesenergi som fx ventilation af stinkske indgår ikke i energirammen.

VEJLEDNING

(7.2.4.2, stk. 1)

For lavenergibygningsklasse 2015 er energirammen:

$(41 + 1000/A)$ kWh/m² pr. år, hvor A er det opvarmede etageareal.

Lavenergiklassen forventes at blive krav i 2015.

(7.2.4.2, stk. 2)

Mht. afgrænsning af højt belysningsniveau, ekstra meget ventilation, stort forbrug af varmt brugsvand eller lang benyttelsestid, se SBI-anvisning 213 bygningers energibehov. For bygninger med stor rumhøjde indeholder bilag 6 forudsætninger for beregning af tillæg til energirammen. For de tillæg, der følger af krav til de tekniske installationer, må det forventes, at de bliver reduceret i takt med kommende stramninger af disse i krav i takt med teknologiudviklingen på området.