1. -----IND- 2017 0071 FIN DA- ------ 20200831 --- --- FINAL

Miljøministeriets dekret

om energieffektivitet i nye bygninger

Ved miljøministeriets beslutning fastlægges følgende i henhold til § 117 g, stk. 4, § 131, stk. 2, og § 150 f, stk. 4, i lov om arealanvendelse og byggeri (132/1999), som § 117 g, stk. 4, fremgår i lov 1151/2016 og § 131, stk. 2, og § 150 f, stk. 4, i lov 41/2014:

Kapitel 1

Generelt

§ 1

Anvendelsesområde

Det foreslåede dekret gælder for planlægning og konstruktion af nye bygninger, der er fremstillet af væg- og tagkonstruktioner, og hvor der anvendes energi med henblik på at opretholde et hensigtsmæssigt indendørsklima. Det omhandler ligeledes tilbygningen til en bygning og forøgelsen af det samlede areal. Det finder kun anvendelse på tilbygning til en bygning med et areal på under 50 m2, hvis arealet af tilbygningen overstiger 50 m2.

§ 2

Definitioner

For så vidt angår dette dekret, gælder følgende:

1) *nødvendig varmemængde til termisk ventilation*: varmemængden, som er nødvendig til at opvarme ventilationsluftstrømningen fra udetemperatur til stuetemperatur

2) *nødvendig nettovarmeenergi til ventilation*: varmeenergibehovet, der stammer fra opvarmning af luften efter varmegenvinding til temperaturen for den tilførte luft og eventuelt fra opvarmning før varmegenvinding

3) *årligt effektivitetsforhold for varmegenvinding af den udsugede luft fra ventilationen*: forholdet mellem den årlige varmemængde, der genvindes med varmegenvindingsudstyr, og varmemængden krævet til opvarmning af ventilationen hvert år, når der ikke er nogen varmegenvinding

4) *særlig ventilatoreffekt for ventilationssystem* (kW/(m3/s): den samlede elektriske effekt taget fra strømforsyningen af alle ventilatorer (og deres tilsluttede frekvensomformere og andet strømregulerende udstyr) for hele bygningens ventilationssystem divideret med udkommende, udsugede luftstrømme eller udendørs luftstrømme under den nominelle driftstid for ventilationssystemet (den største af de to)

5) *ventilationssystemets elektriske energiforbrug*: ventilatorens elektricitetsforbrug og elektricitetsforbruget for eventuelle tilbehørsdele

6) *luftlækageværdi* q50 (m3/(h m2)): den gennemsnitlige luftlækagestrømning i timen for klimaskærmen med en trykforskel på 50 Pa, hvilket beregnes ud fra de samlede indre dimensioner og arealet af klimaskærmen

7) *klimakontrolleret afkølet rum*: et rum, hvor en passende temperatur på under 17 °C holdes året rundt med et køle- og, eventuelt, varmesystem

8) *kølesystemets energiforbrug*: energiforbruget til produktion af køleenergien og elektricitetsforbruget for tilbehørsdele

9) *fjernvarme*: varme, som produceres ved centralvarmeproduktion og distribueres i et offentligt netværk til kundebygninger

10) *kuldebro*: et fald i varmeoverføringskoefficienten i en mindre del af en bygning, hvilket skyldes en konstruktions styrke eller samlinger

11) *opvarmet nettoareal* Anet (m2): det samlede areal af opvarmede gulvplader, inklusive de indre overflader for de ydervægge, der omgiver gulvpladerne

12) *uopvarmet rum*: et rum, der ikke er beregnet til konstant ophold i fyringssæsonen, og hvor opvarmning ikke er planlagt

13) *nettovarmeenergibehov*: det samlede nettoenergibehov, der er nødvendigt til at opvarme rum, opvarme ventilationen og producere varmt brugsvand

14) *varmeenergibehov*: energimængden, der er nødvendig til at opretholde indendørsklimaet, ventilation og opvarmning af varmt brugsvand

15) *varmeoverføringskoefficient*: luftstrømningens tæthed, der konstant gennemtrænger bygningskomponenten, hvor temperaturforskellen mellem luftrummene i de forskellige bygningskomponenter er på størrelse med enheden. Dennes symbol er U og W/(m2K) er den anvendte enhed

16) *varmt rum*: et rum i bygningen med en temperatur på +17 °C eller højere

17) *nettovarmeenergibehov til varmt brugsvand*: varmeenergibehovet, der omfatter opvarmning af det anvendte, varme brugsvand fra temperaturen for koldt vand til temperaturen for varmt vand

18) *fast træbygning*: en bygning, hvor ydervæggene primært er fremstillet af fast træ med en gennemsnitlig strukturel tykkelse på mindst 180 mm

19) *halvvarmt rum*: et rum, der ikke er beregnet til ophold i længere perioder af personer, der kun er klædt i normalt indendørstøj, og har en temperatur, der holdes på mindst +5 °C, men under +17 °C i varmesæsonen

20) *bygningens beregnede købte energi*: energi, der er beregnet til at købes til bygningen fra strømnettet, fjernvarmenettet, fjernkølenettet eller fra vedvarende energi eller fossile brændstoffer

21) *klimaskærm*: de bygningskomponenter, som adskiller varme, halvvarme, meget varme og klimakontrollerede kolde rum fra udendørs luft, jord eller uopvarmede rum

22) *bygningens referencevarmetab*: summen af varmetabet for klimaskærmen, lækageluften og ventilationen beregnet ud fra en ligning og referenceværdier

23) *mobil bygning*: en bevægelig bygning beregnet til midlertidig brug

24) *konstruktionsløsning*: projekteringen, som skal gennemføres for den pågældende bygning

25) *vedvarende brændstoffer*: træ, træbaserede brændstoffer og andre biobrændstoffer, undtagen tørv

26) *adaptiv ventilation*: et system, der kan benyttes til at lede luftstrømme ud fra ydelser eller luftkvalitet, alt efter anvendelsessituationen

27) *energi indhentet fra energi i miljøet*: termisk eller elektrisk energi opnået fra sol, vind, jord, luft eller vand via udstyr, der er en del af eller nær bygningen.

§ 3

Minimumskrav til bygningers energieffektivitet

Den ledende arkitekt, specialarkitekten og bygningsarkitekten skal i medfør af deres individuelle pligter sikre, at den nyligt opførte bygning overholder følgende krav, alt efter dennes anvendelse:

1) Den overholder den beregnede referenceværdi for energieffektivitet (*E-værdi*) eller den strukturelle energieffektivitet.

2) Den skaber forhold med et lille energiforbrug i forhold til bygningens varmetab.

3) Den er energieffektiv i forhold til dens beregnede rumtemperatur om sommeren, energimålinger, termiske og elektriske effektivitetsbehov samt den særlige effektivitet for ventilatoreffekten for et mekanisk ventilationssystem.

Kapitel 2

Energieffektivitet

§ 4

Niveauerne for kravene til den beregnede referenceværdi for energieffektivitet i medfør af anvendelseskategorier

Den beregnede referenceværdi for energieffektivitet (*E-værdi*), for hvilket enheden kWhE/(m2 a) benyttes, er det beregnede, årlige, købte nettoenergiforbrug for bygningen, som er vægtet af energiformernes koefficienter pr. opvarmet nettoareal. En E-værdi beregnet ud fra bygningens anvendelseskategori må ikke overstige følgende grænseværdier:

|  |  |
| --- | --- |
| Anvendelseskategori | Grænseværdi for E-værdienkWhE/(m2 a) |
| kategori 1) små boliger:a) fritliggende lille hus eller del af et tilknyttet hus med et opvarmet nettoareal (Anet) på 50–150 m2b) fritliggende lille hus eller del af et tilknyttet hus med et opvarmet nettoareal (Anet) på mere end 150 m2, men ikke over 600 m2c) fritliggende lille hus eller del af et tilknyttet hus med et opvarmet nettoareal (Anet) på mere end 600 m2d) hus med terrasse og en boligblok med højst to etager til beboelse. | 200–0,6 Anet116-0,04 Anet92105 |
| kategori 2) boligblok med mindst tre etager til beboelse | 90 |
| kategori 3) kontorbygning og sundhedsfacilitet | 100 |
| kategori 4) erhvervsmæssig bygning, supermarked, butikscenter, undtagen døgnkiosker under 2 000 m2 pr. enhed, erhvervscenter, teater, opera, koncert- og konferencecenter, biograf, bibliotek, arkiv, museum, kunstgalleri og udstillingsbygninger | 135 |
| kategori 5) erhvervsmæssig bygning, der tilbyder overnatning, hotel, kollegie, døgntilbud, plejehjem, institution | 160 |
| kategori 6) skolebygning og dagplejecenter | 100 |
| kategori 7) store idrætshaller, undtagen indendørs svømmebassiner og skøjtebaner | 100 |
| kategori 8) hospital | 320 |
| kategori 9) anden bygning, lagerbygning, trafikbygning, svømmebassin og skøjtebane, døgnkiosk under 2 000 m2 pr. enhed og mobil bygning | ingen grænseværdier. |

I bygninger i anvendelseskategori 6, hvor det opvarmede nettoareal ikke overstiger 1 000 m2, må grænseværdien for E-værdien fastsat i ovenstående stk. 1 overskrides med 5 kWhE/(m2 a).

For faste træbygninger må grænseværdierne E-værdien fastsat i ovenstående stk. 1 og 2 overskrides med 20 % for kategori 1a-bygninger, 15 % for kategori 1b-c-bygninger og 10 % for andre bygninger i anvendelseskategori 1d-8.

For bygninger i anvendelseskategori 1d må grænseværdierne for E-værdien fastsat i ovenstående stk. 1 og 3 overskrides med 5 kWhE/(m2 a), hvis en bygning er forbundet til et varmesystem, hvor varme distribueres gennem rør uden for bygningen fra et system til fælles varmeoverførsel eller varmeproduktion til tre eller flere bygninger.

E-værdien for en kategori 9-bygning skal beregnes. Projekteringsværdier skal benyttes til beregningen.

Grænseværdien for E-værdien gælder ikke for:

1) boliger bygget i loftet i en boligblok

2) en tilbygning i medfør af kategori 1 eller en tilbygning til gulvarealet

3) en tilbygning i medfør af en anden kategori eller en tilbygning til gulvarealet, hvor eksisterende ventilations- eller varmesystemer kan benyttes til ventilation eller varme

4) et lille hus udformet som feriehjem.

§ 5

Bygningskomponenter, der er en del af forskellige anvendelseskategorier

Grænseværdierne for E-værdien for de enkelte dele skal gælde for bygningskomponenter, der er en del af forskellige anvendelseskategorier. Hvis det opvarmede nettoareal i et bygningsrum er mindre end 10 % af det samlede, opvarmede nettoareal, eller det opvarmede nettoareal for dette rum er under 50 m2, kan bygningen indgå i en anvendelseskategori med det største overfladeareal.

§ 6

Beregnet, købt nettoenergiforbrug for bygninger

Det beregnede, købte nettoenergiforbrug for bygninger baseret på standardanvendelsen for bygningstypen omfatter energiforbruget til varme-, ventilations- og kølesystemer, deres tilbehørsdele, forbrugerapparater og lys pr. energiform, fratrukket energien indhentet fra energi i omgivelserne, som benyttes af udstyret, der er en del af bygningen, i det omfang at det benyttes til at dække energiforbruget i bygningen baseret på en standardanvendelse.

Brugen af energi indhentet fra omgivelserne af udstyr, der er en del af bygningen, skal beregnes månedligt eller med kortere intervaller.

§ 7

Beregning af E-værdien

E-værdien skal beregnes på baggrund af det beregnede, købte energiforbrug ud fra energiform ved brug af koefficienterne for hver energiform:

hvor:

E er referenceværdien for energieffektivitet, kWhE/(m2 a)

Qfjernvarme er det årlige fjernvarmeforbrug, kWh/a

Qfjernkøling er det årlige fjernkølingforbrug, kWh/a

Qbrændstof,i er det årlige forbrug af energi fra brændstoffer, kWh/a

Welektricitet er det årlige elektricitetsforbrug, hvor der tages hensyn til energien, der frit indhentes fra omgivelserne ved brug af bygningsinstallationer, i det omfang at det benyttes til at dække bygningens energiforbrug baseret på en standardanvendelse, kWh/a

ffjernvarme er koefficienten for energiformen fjernvarme

ffjernkøling er koefficienten for energiformen fjernkøling

fbrændstof,i er koefficienten for energiformen i

felektricitet er koefficienten for energiformen elektricitet

Anet er en bygnings opvarmede nettoareal i m².

Værdier fastlagt i lov om arealanvendelse og byggeri skal benyttes som værdier til energitypefaktorer.

§ 8

Beregningsmetodekrav

Beregninger skal udføres ved brug af beregningsmetoder, der mindst tager hensyn til følgende faktorer:

1. bygningskomponenter og de termiske egenskaber for deres samlinger, bygningens lufttæthed og ventilationsluftstrømme
2. indendørs lufttemperatur
3. behov for varmt brugsvand
4. ventilationsvarmegenvinding
5. varmebelastninger fra personer, belysning, elektriske anordninger, varmt brugsvand og solen
6. varme- og elektrisk energibehov til rum- og ventilationsopvarmningssystemet
7. termisk- og elektrisk energibehov til systemet for opvarmning af brugsvand
8. ventilationssystemets elektriske energibehov
9. elektrisk energibehov for forbrugerapparater og belysning.

Når en solfanger, solcellepanel eller varmegenvindingssystem for spildevand er planlagt til bygningen:

1. en solfangers varmeproduktion og dens funktion i bygningen
2. et solcellepanels produktion af elektrisk energi og dens funktion i bygningen
3. et varmegenvindingssystem for spildevand og dets funktion i bygningen.

Det købte nettoenergiforbrug for bygninger, hvor køling ikke er nødvendigt, eller køling kun er nødvendigt til rum med et opvarmet nettoareal, der er mindre end 10 % af bygningens samlede, opvarmede nettoareal, eller det opvarmede nettoareal er mindre end 50 m2, kan beregnes med en månedlig beregningsmetode.

Hvis vedligeholdelse af bygningens indendørs temperatur kræver køling, skal det beregnede, købte nettoenergiforbrug beregnes med en beregningsmetode, som ud over faktorerne angivet i stk. 1 tager hensyn til kølesystemets termiske- og elektriske energibehov. Beregningen af varmeoverførslen skal tage hensyn til konstruktionernes særlige, termiske reserve, som afhænger af tidspunktet, med intervaller på højest en time (*dynamisk beregning*).

§ 9

Vejrdata

E-værdien skal beregnes med vejrdataene for klimazone I fastlagt i bilag 1.

§ 10

Udendørs luftstrømme og rumtemperatur

E-værdien skal beregnes med de følgende udendørs luftstrømme og køle- og varmegrænseværdier for rumtemperaturer:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Anvendelseskategori | Udendørs luftstrøm | Varmegrænseværdi | Kølegrænseværdi |
|  | dm3/(s m2) | °C | °C |
| Kategori 1)  | 0,4 | 21 | 27 |
| Kategori 2)  | 0,5 | 21 | 27 |
| Kategori 3)  | 2 | 21 | 25 |
| Kategori 4) | 2 | 18 | 25 |
| Kategori 5)  | 2 | 21 | 25 |
| Kategori 6)  | 3 | 21 | 25 |
| Kategori 7)  | 2 | 18 | 25 |
| Kategori 8)  | 4 | 22 | 25 |

Udsugede luftstrømme skal beregnes med værdier, der svarer til dem for udendørs luftstrømme.

For bygninger, der ikke er nævnt i anvendelseskategori 1 og 2, er den udendørs luftstrøm i løbet af perioder, der ikke er anvendelsesperioden, og som skal benyttes til beregningen, mindst 0,15 dm3/s pr. kvadratmeter.

I ventilationssystemer i boligblokke i anvendelseskategori 2, hvori beboere kan kontrollere luftstrømmene i deres lejligheder, så de kan øges med mindst 30 % og reduceres med mindst 40 % af luftstrømmene for den planlagte anvendelsesperiode, kan en værdi på 0,4 dm3/s pr. kvadratmeter benyttes som bygningernes udendørs luftstrømme.

For bygninger udstyret med et adaptivt ventilationssystem, der kontrolleres af bygningens automatiske system på baggrund af tilstedeværelse eller målinger af omgivelser, kan værdien for udendørs luftstrømme være 20 % mindre, eller den relative virkning af den adaptive ventilation kan på baggrund af ventilationens udformning defineres ud fra værdien for udendørs luftstrømme omtalt i stk. 1. I løbet af en inspektion baseret på ventilationsudformningen må værdien for beregningen af rumventilation ikke være mindre end 0,35 dm3/s pr. kvadratmeter i løbet af bygningens brugsperiode. Beregningen af udendørs luftstrømme for hele bygningen kan reduceres ud fra virkningen for adaptiv ventilation, under hensyntagen til forholdet mellem arealet af bygningen udstyret med adaptiv ventilation og hele bygningens overfladeareal.

§ 11

Standardanvendelse af en bygning

Ved beregning af E-værdien er daglige og ugentlige anvendelsesperioder, gennemsnitlig belysning, apparater og anvendelsesgraden grundet tilstedeværelsen af personer i bygningen under anvendelsesperioderne samt indre varmebelastninger pr. opvarmet nettoareal som følger:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Anvendelseskategori | Timer | Anvendelsesperiode  | Anvendelsesgrad | Indre varmebelastninger pr. opvarmet nettoareal |
|  |  | Dagligtt/24t | Ugentligtd/7d | - | BelysningW/m2 | ForbrugerapparaterW/m2 | PersonerW/m2 |
| Kategori 1) | 00.00–24.00 | 24 | 7 | belysning 0,1andet 0,6 | 6 | 3 | 2 |
| Kategori 2) | 00.00–24.00 | 24 | 7 | belysning 0,1andet 0,6 | 9 | 4 | 3 |
| Kategori 3) | 07.00-18.00 | 11 | 5 | 0,65 | 10 | 12 | 5 |
| Kategori 4) | 08.00-21.00 | 13 | 6 | 1 | 19 | 1 | 2 |
| Kategori 5) | 00.00–24.00 | 24 | 7 | 0,3 | 11 | 4 | 4 |
| Kategori 6) | 08.00-16.00 | 8 | 5 | 0,6 | 14 | 8 | 14 |
| Kategori 7) | 08.00-22.00 | 14 | 7 | 0,5 | 10 | 0 | 5 |
| Kategori 8) | 00.00–24.00 | 24 | 7 | 0,6 | 7 | 9 | 8 |

Den årlige varmebelastning Q (kWh/m2) forårsaget af belysning, forbrugerapparater og personer skal beregnes med følgende ligning:



hvor:

k er den gennemsnitlige anvendelsesgrad for belysning og forbrugerapparater samt tilstedeværelsen af personer i bygningen under anvendelsesperioden

P er varmeydelsen W/m2

d er antallet af bygningens brugstimer pr. 24 timer h

w er antallet af bygningens brugsdage pr. uge d.

Den månedlige varmebelastning forårsaget af belysning, forbrugerapparater og personer skal beregnes ud fra antallet af dage i måneden.

Ud fra belysningsværdiens varmebelastning i stk. 1 ovenfor kan en værdi i medfør af den projekterede belysning benyttes, såfremt varmebelastningen kan bestemmes for hvert rumtype på baggrund af belysningens effekttæthed og kontrol. En bygnings varmebelastning for belysning beregnes som et vægtet gennemsnit af overfladearealer for bestemte rumtyper.

Driftstiden for et ventilationssystem skal beregnes ved at tilføje en time til begyndelsen og slutningen af driftstiderne omtalt i stk. 1. Denne tilføjelse foretages ikke for bygninger som kontinuerligt anvendes.

§ 12

Standardanvendelse af varmt brugsvand

Nettobehovet for varmeenergi til standardanvendelsen af varmt brugsvand beregnes ved at benytte følgende nettovarmebehov for bestemte anvendelseskategorier pr. opvarmet nettoareal:

|  |  |
| --- | --- |
| Anvendelseskategori | Nettoenergibehov til opvarmning af varmt brugsvand pr. årkWh/(m2 a) |
|  |
| Kategori 1)  | 35 |
| Kategori 2)  | 35 |
| Kategori 3)  | 6 |
| Kategori 4)  | 4 |
| Kategori 5)  | 40 |
| Kategori 6)  | 11 |
| Kategori 7)  | 20 |
| Kategori 8)  | 30 |

I kategori 1 overstiger nettovarmeenergibehovet til varmt brugsvand ikke 4 200 kWh/år pr. lejlighed.

Værdier, som er 15 % lavere end de ovenstående, kan benyttes ved beregning af nettovarmeenergibehovet til varmt brugsvand, hvis bygningens brugsvandssystem er udstyret med en standard trykventil eller anden teknologi til trykkontrol.

§ 13

Beregningszoner

Ved beregning af E-værdien for en bygning i én anvendelseskategori, kan hele bygningen betragtes som én beregningszone. Ved beregning af E-værdien for en bygning med flere anvendelseskategorier, skal bygningen inddeles i forskellige beregningszoner ud fra formål og anvendelsesperioder.

§ 14

Særlige rum og bestemte tekniske systemer

Restauranter, cateringvirksomheder, caféer, laboratorier og andre særlige rum er ikke medtaget i beregningerne, og beregningen af E-værdien udføres med de indledende data, som svarer til anvendelsen af bygningen eller dele deraf.

Andre tekniske systemer, som ikke er angivet i denne beregningsmetode, er ikke en del af beregningen af E-værdien.

§ 15

Nettokrav til varmeenergi

Rums nettobehov for varmeenergi skal beregnes ved brug af varmeledningstab, termiske tab for lækageluft, opvarmning af udsuget og indsuget luft til stuetemperatur, minus virkningen af solens stråler og interne varmebelastninger. Bygningens løsninger til at skygge for solen skal tages under overvejelse ved beregning af solenergien, der trænger ind i bygningen.

Nettobehovet for varmeenergi til ventilation skal beregnes ud fra opvarmning af luften efter varmegenvinding til temperaturen for den tilførte luft og eventuelt fra opvarmning før varmegenvinding.

Nettoenergibehovet til opvarmning af varmt brugsvand skal beregnes i medfør af § 12.

§ 16

Beregning af E-værdien under hensyntagen til varmetab

Ved beregning af E-værdien skal klimaskærmens varmetab beregnes ved at benytte skærmens indre mål. Konstruktioners kuldebroer og samlinger skal indgå i beregningen. Klimaskærmens enkelte kuldebroer skal ikke indgå i beregningen.

Virkningen af kældre og kryberum skal indgå i beregningen af varmetab.

§ 17

Overvejelser over udveksling af lækageluft i beregningen af E-værdien

Klimaskærmens projekterede luftlækageværdi skal benyttes til at beregne E-værdien, hvis lufttæthed påvises via en industriel kvalitetssikringsmetode eller målinger. Ellers er klimaskærmens projekterede luftlækageværdi 4 m3/(h m2). Udveksling af lækageluft qv,luftlækage beregnes ud fra følgende ligning:

hvor:

qv,luftlækage er udvekslingen af luftlækage, m³/s

q50 er klimaskærmens luftlækageværdi, m3/(h·m2)

Askærm er klimaskærmens overfladeareal, m2

x er en koefficient, der er 35 for bygninger med én etage, 24 for bygninger med to etager, 20 for bygninger med tre og fire etager og 15 for bygninger med flere etager

3 600 er koefficienten til at omdanne luftstrømme fra enheden m3/h til enheden m3/s.

§ 18

Varmesystemets energiforbrug

Energiforbruget for en bygnings varmesystem omfatter den energi, der er nødvendig til at opvarme rum, opvarme ventilationen og producere varmt brugsvand.

Beregning af varmesystemets energiforbrug tager hensyn til varmedistributionstab inde i og uden for bygningen, varmeoverføringstab, tab og konverteringer ved produktion af varmeenergi, tab under overførsel og cirkulation af varmt brugsvand inde i og uden for bygningen, opbevaringstab samt hjælpeanordningers elektricitetsforbrug.

Hvis en bygning forbindes til et varmesystem, hvor varme føres gennem rør uden for bygningen fra et fælles system til varmeoverførsel eller varmeproduktion til flere bygninger, skal varmetabet for disse varmerør fordeles mellem bygningerne ud fra forholdet for deres overfladeareal.

Hvis en bygning i kategori 2 har vandcirkulationsopvarmning i opholdsrum og elektrisk gulvvarme i vådrum, kan forholdet for nettobehovet for varmeenergi forventes at være 35 % for opvarmning af vådrum og 65 % for varmesystemet til opholdsrum, medmindre nettobehovet for elektrisk energi for vådrummene beregnes med et mere nøjagtigt, dynamisk udregningsværktøj, der tager hensyn til projekterede luftstrømme og overførte luftstrømme mellem rum. For vådrum skal 22 °C benyttes som indendørstemperatur. Forholdet af elektrisk gulvvarme i vådrum som en andel af varmeenergien i opholdsrummene må ikke overstige installationseffekten for elektrisk gulvvarme, som beregnes ud fra projekteringsplanen og 8 760 brugstimer.

Hvis cirkulationskanalen til varmt brugsvand er placeret uden for klimaskærmens isolering, skaber det beregnede varmetab fra varmt brugsvand ikke en varmebelastning for bygningens rum. Hvis cirkulationskanalen til varmt brugsvand er placeret inden for klimaskærmens isolering, skal 25 % af det beregnede varmetab fra varmt brugsvand føjes til varmebelastningen. Hvis cirkulationskanalen til varmt brugsvand er placeret inden for klimaskærmen, skal 50 % af det beregnede varmetab fra varmt brugsvand føjes til varmebelastningen. Hvis tanken til varmt brugsvand er placeret inden for klimaskærmen, skal 50 % af det beregnede varmetab fra varmt brugsvand føjes til varmebelastningen.

Yderligere varmeenergi fra potentielle temperaturbegrænsninger og delvis dimensionering af varmesystemets virkning skal inkluderes i varmesystemets energiforbrug.

§ 19

Kaminer og luftkildevarmepumper

Hvis en varmeisolerende kamin er tilstede, beregnes maksimalt 3 000 kWh om året som varmeenergien produceret af denne varmeisolerende kamin.

Hvis der er en varmepumpe med en luft-til-luft-kilde, beregnes maksimalt 3 000 kWh om året som varmeenergien produceret af apparatet, medmindre apparatets drift i bygningen beregnes med et mere nøjagtigt, dynamisk udregningsværktøj, der tager hensyn til luftstrømme mellem rum og temperaturforskelle.

§ 20

Ventilationssystem

Ventilationssystemers luftstrømme og driftstider skal beregnes i medfør af § 10 og § 11. Ventilationssystemets elektriske energiforbrug beregnes ud fra luftstrømme, det særlige effektivitetsforhold og driftstiderne for alle ventilationsanordninger og udsugere i bygningen.

§ 21

Kølesystem

Beregning af kølesystemets energiforbrug skal tage hensyn til energiforbruget til produktionen af køleenergi og hjælpeanordningers elektricitetsforbrug i det omfang, at vedligeholdelse af indendørs temperaturer kræver sådanne systemer.

§ 22

Belysning og anordningers elektricitetsforbrug

Belysnings og anordningers årlige elektricitetsforbrug beregnes som vist i § 11 på baggrund af deres varmebelastninger. Belysnings og anordningers elektricitetsforbrug svarer til deres varmebelastninger.

Kapitel 3

En bygnings varmetab

§ 23

Bestemmelse af en bygnings varmetab

En bygnings varmetab er summen af varmetabet for klimaskærmen, lækageluft og ventilationen. En bygnings maksimale varmetab må ikke overstige referencevarmetabet, der er fastsat for en bygning ved brug af referenceværdier. Overholdes af krav til varmetab vises med en beregning, der foretages særskilt for varme og halvvarme rum.

For en tilbygning eller tilføjelse til gulvarealet, hvor eksisterende ventilations- eller varmesystemer kan benyttes til ventilation eller opvarmning, gælder kravene til varmetab kun for klimaskærmen. For små huse beregnet som feriehjem, der mindst benyttes fire måneder om året, gælder kravene til varmetab kun for klimaskærmen. Kravet til varmetab gælder ikke for mobile bygninger, der er fremstillet af præfabrikerede komponenter forud for 1. juli 2012, og som stadig benyttes til det samme formål.

§ 24

En klimaskærms varmetab

En klimaskærms varmetab skal beregnes på baggrund af overfladearealer og varmeoverføringskoefficienter for forskellige bygningskomponenter ved brug af følgende ligning:

hvor:

∑Hcond er en klimaskærms varmetab, W/K

Uer varmeoverføringskoefficienten for en bygningsdel, W/(m²K)

Aer en del af en bygnings overfladeareal, m².

Referenceværdien for en klimaskærms varmetab for et varmt eller klimakontrolleret koldt rum skal beregnes ved brug af følgende referenceværdier som bygningskomponenternes varmeoverføringskoefficienter:

|  |  |
| --- | --- |
| a) væg | 0,17 W/(m2K) |
| b) fast trævæg med en gennemsnitlig tykkelse på mindst 180 mm | 0,40 W/(m2K) |
| c) loft og gulv, der grænser op til udendørsluft | 0,09 W/(m2K) |
| d) gulv, der grænser op til et kryberum | 0,17 W/(m2K) |
| e) bygningskomponent, der grænser op mod jorden | 0,16 W/(m2K) |
| f) vindue, tagvindue, dør, ovenlys, røgudledning og udgangsdør. | 1,0 W/(m2K) |

Referenceværdien for en klimaskærms varmetab for en mobil bygning eller halvvarmt rum skal beregnes ved brug af følgende referenceværdier som bygningskomponenternes varmeoverføringskoefficienter:

|  |  |
| --- | --- |
| a) væg | 0,26 W/(m2K) |
| b) fast trævæg med en gennemsnitlig strukturel tykkelse på mindst 180 mm | 0,60 W/(m2K) |
| c) loft og gulv, der grænser op til udendørsluft | 0,14 W/(m2K) |
| d) gulv, der grænser op til et kryberum | 0,26 W/(m2K) |
| e) bygningskomponent, der grænser op mod jorden | 0,24 W/(m2K) |
| f) vindue, tagvindue, dør, ovenlys, røgudledning og udgangsdør. | 1,4 W/(m2K) |

For små huse beregnet som feriehjem, der skal benyttes mindst fire måneder om året skal referenceværdien for en klimaskærms varmetab beregnes ved brug af følgende referenceværdier som bygningskomponenternes varmeoverføringskoefficienter:

|  |  |
| --- | --- |
| a) væg | 0,24 W/(m2K) |
| b) fast trævæg med en gennemsnitlig strukturel tykkelse på mindst 130 mm | 0,80 W/(m2K) |
| c) loft og gulv, der grænser op til udendørsluft | 0,15 W/(m2K) |
| d) gulv, der grænser op til et kryberum | 0,19 W/(m2K) |
| e) bygningskomponent, der grænser op mod jorden | 0,24 W/(m2K) |
| f) vindue, tagvindue, dør, ovenlys, røgudledning og udgangsdør. | 1,4 W/(m2K) |

Referenceværdien af en bygnings totale vinduesareal er 15 % af gulvarealet af de gulve, der er helt eller delvist på jorden, men må ikke overstige 50 % af ydervæggenes totale areal. Vinduesarealet beregnes i henhold til rammernes ydre dimensioner.

De dimensionelle og geometriske data for den projekterede bygning skal benyttes til beregningen. Arealerne af de forskellige bygningskomponenter i klimaskærmen bestemmes i overensstemmelse med bygningens generelle indre dimensioner.

Ved beregning af varmetabet for bygningens projekterede løsning skal de projekterede bygningskomponenters særlige varmeoverføringskoefficienter og vinduesarealer benyttes.

§ 25

Beregning af en bygnings varmetab grundet luftlækage

Varmetabet grundet luftlækage skal beregnes efter følgende ligning:

hvor:

Hluftlækage er varmetabet grundet luftlækage, W/K

ρi er lufttæthed, 1,2 kg/m³

cpi er luftens specifikke varmekapacitet, 1000 Ws/(kg K)

qv,luftlækage er udvekslingen af luftlækage, m³/s.

Udvekslingen af luftlækage qv,luftlækage skal fastsættes i medfør af § 17. Ved beregning af en bygnings referencevarmetab er værdien, der skal benyttes som referenceværdi for klimaskærmens luftlækage, 2,0 m3/(h m2).

Ved beregning af varmetabet for en bygnings projekterede løsning skal den projekterede værdi benyttes til at udregne klimaskærmens luftlækageværdi. Hvis den projekterede lufttæthedsværdi ikke kan bevises ved måling eller kvalitetskontrolmetoder for industrielt byggeri, er værdien, som skal benyttes for klimaskærmens lækageluft, 4,0 m3/(h m2).

§ 26

Beregning af varmetabet for en bygnings ventilation

Varmetabet for en bygnings ventilation beregnes ved hjælp af følgende ligning:

hvor:

Hiv er ventilationens specifikke varmetab, W/K

ρi er lufttæthed, 1,2 kg/m³

cpi er luftens specifikke varmekapacitet, 1000 Ws/(kg K)

qv, udsuget er den beregnede, udsugede luftstrømning til standardanvendelse, m³/s

td er det gennemsnitlige driftstidsforhold hver 24. time for ventilationssystemet, t/24t

Tvv er det ugentlige driftstidsforhold for ventilationssystemet, dag/7 dage

ηa er det årlige effektivitetsforhold for den udsugede lufts varmegenvinding.

Ved beregning af referenceværdier for ventilationens varmetab og den projekterede løsnings varmetab skal de samme luftstrømningsværdier og driftstider benyttes.

Ventilationens luftstrømning skal beregnes i overensstemmelse med § 10. Adaptiv ventilation er ikke medtaget i beregningen af ventilationens varmetab og den projekterede løsnings varmetab. Driftstiden for et ventilationssystem skal beregnes ved at tilføje en time til begyndelsen og slutningen af driftstiderne omtalt i § 11. Denne tilføjelse foretages ikke for bygninger som kontinuerligt anvendes. For bygninger i kategori 9 er bygningens projekterede værdier luftstrømme og ventilationens driftstider.

Ved beregning af referencevarmetab benyttes en værdi på 55 % som det årlige effektivitetsforhold for varmegenvinding af ventilationens udsugede luft. Ved beregning af referencevarmetabet for et enkelt rum er det årlige effektivitetsforhold 0 %, dvs. når den udsugede luft er usædvanlig beskidt og forhindrer varmegenvinding, eller hvis temperaturen i rummet i varmesæsonen er under +10 °C, og varmen i den udsugede luft ikke kan genvindes på en omkostningseffektiv måde, eller hvis systemet drives på baggrund af trykforskelle, som forårsages af forskelle i højde og temperatur og af vinden.

Hvis mekanisk ventilation benyttes skal det årlige effektivitetsforhold for varmegenvinding af den udsugede luft bestemmes ved brug af egenskaberne for varmegenvindingsapparater og de projekterede luftstrømme for ventilationsmaskinen samt vejrdataene for klimazone I fastlagt i bilag 1.

Det årlige effektivitetsforhold for varmegenvinding af den udsugede luft fra to eller flere ventilationsmaskiner skal bestemmes som et årligt effektivitetsforhold for vægtede, projekterede luftstrømme og driftstider. Varmetabet for en bygnings projekterede ventilationsløsning skal beregnes ved at benytte det fastlagte årlige effektivitetsforhold for den udsugede luft for varmegenvindingen og luftstrømningsværdier og driftstider fastlagt i stk. 3.

Kapitel 4

Særlige bestemmelser

§ 27

Bygningens lufttæthed

Klimaskærmens luftlækageværdi (q50) må ikke overstige 4,0 m3/(h m2). Luftlækageværdien må overstige 4,0 m3/(h m2), hvis de strukturelle løsninger til bygningens formål kræver dette.

§ 28

Frostisolering, varmeisolering af vægfundamentet og isolering af visse rum

Varmeisoleringen af det nederste gulv skal udformes sammen med frostisoleringen og varmeisoleringen af et eventuelt vægfundament, der ikke udgør en del af klimaskærmen, og skal monteres, så frostskader undgås.

Varmeoverføringskoefficienten for væggen og mellemetager mellem det kolde rum og de andre rum, der afkøles, må ikke overstige 0,27 W/(m2 K), og dørens må ikke overstige 1,4 W/(m2 K).

Varmeoverføringskoefficienten for væggen og mellemetager mellem det varme rum og de halvvarme rum må ikke overstige 0,60 W/(m2 K), og dørens og vinduets må ikke overstige 2,8 W/(m2 K), undtagen ved mindre huse, der er beregnet som feriehjem.

§ 29

Beregnet rumtemperatur i sommersæsonen

Den beregnede rumtemperatur i sommersæsonen må ikke overstige kølegrænseværdien på 27 °C i anvendelseskategori 2 og 25 °C i anvendelseskategori 3-8 i mere end 150 gradtimer mellem 1. juni og 31. august ved brug af en luftstrømning i medfør af den projekterede løsning. Overholdelse af den indendørs temperatur om sommeren skal bevises ved brug af en temperaturberegning for forskellige rumtyper. Kildedata, undtagen luftstrømning, skal bruges ved beregning af E-værdien. Kravet om rumtemperatur i sommersæsonen finder ikke anvendelse for bygninger i anvendelseskategori 1 og 9. Et dynamisk beregningsværktøj skal benyttes ved beregning af rumtemperaturen i sommersæsonen.

§ 30

Specifik effekt for en bygnings mekaniske ventilationssystem

I en bygning med et mekanisk ventilationssystem må den specifikke effekt for et mekanisk system til ind- og udsugning af luft ikke overstige 1,8 kW/(m3/s), og den specifikke effekt for et mekanisk luftudsugningssystem må ikke overstige 0,9 kW/(m3/s).

Den specifikke effekt for et ventilationssystem må ikke overstige førnævnte værdier, hvis dette er et krav til indendørsluften i henhold til bygningens anvendelsesformål.

§ 31

Måling af en bygnings energiforbrug

En bygning skal have faciliteter til at måle energiforbruget, så bygningens energiforbrug kan overvåges ud fra de vigtigste forbrugssteder og bygningens størrelse. En sådan overvågningsmulighed skal være let at indføre.

§ 32

Behov for varme og elektricitet i en bygning

Effekten for bygningens varmesystem skal være udformet til at vedligeholde de planlagte temperaturforhold for bygningsrummene i medfør af lokale klimazoner og som projekteret i medfør af de udendørs temperaturer anført i bilag 1.

Planerne skal tage hensyn til muligheder for at reducere spidseffektbehov efter elektricitet og forbedre elektrisk strømforvaltning.

§ 33

Strukturel energieffektivitet

Uanset § 4 kan overensstemmelseskrav til en bygnings energieffektivitet fastlagt i § 4 udvises ved at benytte strukturel energieffektivitet.

En bygning i anvendelseskategori 1 og 2 overholder kravene til energieffektivitet, hvis:

1) en bygnings maksimale varmetab ikke overstiger referencevarmetabet, der er fastsat for en bygning, hvis denne er beregnet ved at benytte energireferenceværdier fastsat i § 24, § 25 og § 26. Referenceværdierne for varmeoverføringskoefficienten, luftlækageværdien og det årlige varmegenvindingsforhold for den udsugede luft er:

|  |  |
| --- | --- |
| a) væg, anvendelseskategori 1 | 0,12 W/(m2K) |
| b) væg, anvendelseskategori 2 | 0,14 W/(m2K) |
| c) loft og gulv, der grænser op til udendørsluft | 0,07 W/(m2K) |
| d) ventileret gulv, der grænser op til et kryberum, og bygningskomponent, der grænser op til jorden | 0,10 W/(m2K) |
| e) vindue, tagvindue, dør, ovenlys, røgudledning og udgangsdør | 0,70 W/(m2K) |
| f) bygningens luftlækageværdi (q50) | 0,60 m3/(h m2) |
| g) årligt varmegenvindingsforhold for den udsugede luft. | 65 procent. |

2) Bygningen er udstyret med et mekanisk luftudskiftningssystem til forsyning og udsugning med en specifik elektrisk effekt, der ikke overstiger 1,5 kW/(m3/s).

3) Bygningens varmesystem er fjernvarme, en geotermisk pumpe eller en varmepumpe med en luft-vand-kilde.

§ 34

Energierklæring

En energierklæring skal udarbejdes ved planlægning af en bygning. Energierklæringen omfatter normalt følgende inspektioner:

1. E-værdien i medfør af § 4, data om hovedkilden, resultater for beregningen af E-værdien, overholdelse af forskrifter om varmetab i henhold til § 23 og den specifikke effekt for et mekanisk ventilationssystem i medfør af § 30, eller
2. overholdelse af regler om strukturel energieffektivitet i § 33.

Energierklæringen omfatter også følgende inspektioner:

1. beregnet temperatur for sommersæsonen i medfør af § 29
2. bygningens energicertifikat, hvor dette er et lovkrav.

Energierklæringen skal dateres før bygningens idriftsættelse, hvis projekteringsplaner, som er baseret på energierklæringen, blev ændret under tilladelsesfasen. Under konstruktionsfasen skal den ansvarlige person i inspektionsjournalen for konstruktionen notere, at konstruktionsarbejdet svarer til det, som er angivet i energierklæringen.

Kapitel 5

Ikrafttrædelse og overgangsbestemmelser

§ 35

Ikrafttrædelse

Dette dekret træder i kraft den 1. januar 2018.

Dette dekret ophæver miljøministeriets dekret 2/11 om bygningers energieffektivitet.

Bestemmelser, der var gældende på tidspunktet for ikrafttrædelsen af dette dekret, anvendes på alle igangværende projekter.

Helsingfors, den 20. december 2017

Minister for miljø, energi og boliganliggender, Kimmo Tiilikainen

Byggerirådgiver, Pekka Kalliomäki

Bilag 1

Vejrdata, der skal benyttes ved beregning af E-værdien og varmeeffekt

Vejrdata, der skal benyttes ved beregning af E-værdien og varmeeffekt. Vejrdata, der opdateres hver time, er tilgængelig fra miljøministeriets webside.

Behovet for varmeeffekt beregnes ved at bruge udendørstemperaturen for klimazonen i henhold til bygningens geografiske placering (figur L1.1 og tabel L1.1). .

|  |  |
| --- | --- |
| kuva_UUDET_RAJAT_keskilampokartalla_B&W | Øst(Ø)Nordvest(NV)Sydvest(SV)Sydøst(SØ)Nordøst(NØ)Vest(V)Syd(S)Nord(N) |

Figur L1.1. Klimazoner og forkortelser for kompasretninger.

|  |  |
| --- | --- |
| *Tabel L1.1.*  | *Projekterede udendørs lufttemperaturer i de forskellige klimazoner.* |
| Klimazone | Projekteret udendørs lufttemperatur, °C |
| I | -26-29-32-38 |
| II |
| III |
| IV |
|  |  |  |
| *Tabel L1.2.* | *Månedlige vejrdata for klimazone I Helsinki-Vantaa.* |
| Måned | Gennemsnitlig udendørstemperatur,Tu , °C | Samlet energi fra solindstråling på det horisontale plan, Gindstråling, horisontal overflade, kWh/m² |  |
| Januar | -3,97 | 6,2 |  |
| Februar | -4,50 | 22,4 |  |
| Marts | -2,58 | 64,3 |  |
| April | 4,50 | 119,9 |  |
| Maj | 10,76 | 165,5 |  |
| Juni | 14,23 | 168,6 |  |
| Juli | 17,30 | 180,9 |  |
| August | 16,05 | 126,7 |  |
| September | 10,53 | 82,0 |  |
| Oktober | 6,20 | 26,2 |  |
| November | 0,50 | 8,1 |  |
| December | -2,19 | 4,4 |  |
| Hele året | 5,57 | 975 |  |
|  |  |
|  | Samlet energi fra solindstråling på vertikale overflader på forskellige kompaspunkter, Gindstråling, vertikal overflade, kWh/m² |
| Måned | N | NØ | I | SØ | Ø | SV | L | NV |
| Januar | 6,2 | 4,7 | 3,8 | 9,5 | 12,9 | 9,5 | 3,8 | 4,7 |
| Februar | 17,3 | 13,8 | 15,6 | 31,0 | 41,4 | 30,9 | 15,6 | 14,0 |
| Marts | 40,3 | 38,1 | 48,5 | 75,1 | 89,5 | 69,4 | 43,7 | 36,9 |
| April | 43,9 | 56,3 | 79,9 | 101,1 | 107,3 | 101,6 | 80,6 | 56,8 |
| Maj | 57,8 | 82,1 | 112,8 | 123,3 | 116,0 | 117,5 | 104,5 | 76,3 |
| Juni | 70,6 | 87,9 | 109,6 | 109,9 | 101,6 | 110,9 | 111,2 | 89,1 |
| Juli | 66,3 | 91,1 | 118,8 | 123,1 | 115,5 | 128,6 | 122,7 | 91,2 |
| August | 50,0 | 66,4 | 91,8 | 106,0 | 100,4 | 92,8 | 78,8 | 61,1 |
| September | 32,9 | 37,5 | 56,5 | 83,9 | 100,5 | 87,3 | 59,3 | 38,1 |
| Oktober | 17,9 | 15,6 | 17,5 | 28,3 | 37,0 | 30,0 | 18,8 | 15,7 |
| November | 7,2 | 5,5 | 5,1 | 12,3 | 16,8 | 12,3 | 5,1 | 5,6 |
| December | 4,2 | 3,2 | 2,6 | 8,4 | 11,8 | 8,8 | 2,9 | 3,2 |
| Hele året | 414,6 | 502,2 | 662,5 | 811,9 | 850,7 | 799,6 | 647,0 | 492,7 |
|  | Omregningsfaktor Fretning, med hvilken den samlede energi fra solindstråling på det horisontale plan omregnes til samlet energi fra solindstråling på den vertikale overflade på forskellige kompaspunkter |
| Måned | N | NØ | I | SØ | Ø | SV | L | NV |
| Januar | 0,995 | 0,757 | 0,609 | 1,531 | 2,080 | 1,519 | 0,605 | 0,759 |
| Februar | 0,774 | 0,618 | 0,700 | 1,387 | 1,854 | 1,381 | 0,700 | 0,624 |
| Marts | 0,627 | 0,592 | 0,754 | 1,169 | 1,392 | 1,079 | 0,679 | 0,574 |
| April | 0,366 | 0,470 | 0,666 | 0,843 | 0,895 | 0,847 | 0,672 | 0,474 |
| Maj | 0,349 | 0,496 | 0,681 | 0,745 | 0,701 | 0,710 | 0,632 | 0,461 |
| Juni | 0,419 | 0,521 | 0,650 | 0,652 | 0,602 | 0,658 | 0,659 | 0,528 |
| Juli | 0,367 | 0,503 | 0,657 | 0,681 | 0,639 | 0,711 | 0,679 | 0,504 |
| August | 0,395 | 0,524 | 0,725 | 0,837 | 0,793 | 0,732 | 0,622 | 0,482 |
| September | 0,401 | 0,457 | 0,689 | 1,023 | 1,225 | 1,064 | 0,723 | 0,465 |
| Oktober | 0,683 | 0,595 | 0,670 | 1,081 | 1,412 | 1,144 | 0,718 | 0,598 |
| November | 0,888 | 0,683 | 0,632 | 1,519 | 2,068 | 1,519 | 0,633 | 0,686 |
| December | 0,920 | 0,697 | 0,571 | 1,850 | 2,615 | 1,942 | 0,637 | 0,697 |
| Hele året | 0,425 | 0,515 | 0,679 | 0,833 | 0,872 | 0,820 | 0,663 | 0,505 |