

## **Byggnaders energiprestanda**

### Föreskrifter och anvisningar 2012

2/11

#### **Miljöministeriets förordning om byggnaders energiprestanda**

Given i Helsingfors den 30 mars 2011

---

I enlighet med miljöministeriets beslut föreskrivs med stöd av 13 § i markanvändnings- och bygglagen (132/1999) av den 5 februari 1999 att följande föreskrifter och anvisningar om byggnaders energiprestanda ska tillämpas vid byggande.

Föreskrifterna och anvisningarna har tillkännagivits enligt Europaparlamentets och rådets direktiv 98/34/EG om ett informationsförfarande beträffande tekniska standarder och föreskrifter och beträffande föreskrifter för informationssamhällets tjänster, sådant det lyder ändrat genom direktivet 98/48/EG.

Denna förordning träder i kraft den 1 juli 2012 och genom den upphävs miljöministeriets förordning av den 22 december 2008 om byggnaders värmeisolering samt miljöministeriets förordning av den 22 december 2008 om byggnaders energiprestanda. På en tillståndsansökan som inkommit innan förordningen trätt i kraft kan tidigare föreskrifter och anvisningar tillämpas.

Helsingfors den 30 mars 2011

Bostadsminister *Jan Vapaavuori*

Överingenjör Pekka Kalliomäki

## Byggnaders energiprestanda FÖRESKRIFTER OCH ANVISNINGAR 2012

### Innehåll

1	ALLMÄNT	3.2	Inomhusklimat
1.1	Tillämpningsområde	3.3	Standardanvändning och interna värmelaster
1.2	Ömsesidigt erkännande	3.4	Varmt tappvatten
1.3	Definitioner	3.5	Byggnadens lufttäthet
2	KRAV PÅ ENERGIPRESTANDA	4	ENERGIBERÄKNINGAR – BERÄKNINGSREGLER
2.1	Total energiförbrukning i byggnaden	4.1	Allmänt
2.2	Kontroll av rumstemperatur sommartid	4.2	Nettobehov av uppvärmningsenergi
2.3	Byggnadsmantelns lufttäthet	4.3	Värmeförlust genom byggnadsmanteln
2.4	Maximal värmegenomgångskoefficient för byggnadsdelar	4.4	Uppvärmningssystemet
2.5	Byggnadens värmeförluster	4.5	Ventilationssystemet
2.6	Ventilationssystemets energieffektivitet	4.6	Kylsystemet
2.7	Uppvärmningssystemets effekt	4.7	El som förbrukas av belysning och hushållsapparater
2.8	Mätning av energianvändning		
2.9	Tillfällig byggnad		
2.10	Fritidshus	5	ÖVERENSSTÄMMELSE MED GÄLLANDE FÖRESKRIFTER
3	UTGÅNGSPUNKTER FÖR ENERGIBERÄKNINGAR	5.1	Energiutredning
3.1	Väderinformation	5.2	Krav avseende beräkningsverktyg
		5.3	Krav på presentation av resultat
			Vägledande information
			BILAGA 1 Klassificering av byggnader enligt användningssyfte
			BILAGA 2 Väderinformation för beräkning av uppvärmningsbehov och energiförbrukning
			BILAGA 3 Presentation av utgångspunkter för E-talet och av beräkningsresultat

**Föreskrifter** är skrivna på bred spalt och med stor fontstorlek. Föreskrifterna är bindande.

**Anvisningar** är skrivna på smal spalt med liten fontstorlek. Anvisningarna är inte bindande. Andra lösningar kan användas än de som anvisas, förutsatt att de uppfyller de krav som ställs på byggandet.

**Förklaringar**, som är skrivna med kursiverad stil på smal spalt, ger kompletterande information och hänvisningar till andra författningar.

---

# ALLMÄNT

## 1.1 Tillämpningsområde

### 1.1.1

Dessa föreskrifter och anvisningar gäller nya byggnader i vilka energi används för uppvärmning av utrymmen och ventilationsluft, samt eventuell kylning, i syfte att upprätthålla ett lämpligt inomhusklimat.

### 1.1.2

I dessa föreskrifter klassificeras byggnader och utrymmen i följande kategorier enligt användningsändamål:

- Kategori 1: Fristående småhus, radhus och kedjehus
- Kategori 2: Flervåningsbostadshus
- Kategori 3: Kontorsbyggnader
- Kategori 4: Affärsbyggnader
- Kategori 5: Byggnader för inkvarteringsanläggningar
- Kategori 6: Undervisningsbyggnader och daghem
- Kategori 7: Idrottshallar (med undantag av simhallar och ishallar)
- Kategori 8: Sjukhus
- Kategori 9: Övriga byggnader

En utförligare presentation av de olika kategorierna finns i bilaga 1.

### 1.1.3

Dessa föreskrifter gäller dock inte följande byggnader:

- a) produktionsbyggnad, där tillverkningsprocessen avger en så stor värmeenergimängd, att ingen annan eller ytterst lite uppvärmningsenergi behövs för att uppnå den önskade rumstemperaturen; eller produktionsanläggning med så omfattande värmeisolering att denna utanför uppvärmningsperiod skulle leda till en skadlig höjning av rumstemperaturen eller väsentligt öka förbrukningen av kylenergi,
- b) byggnad med en uppvärmd nettoarea på högst 50 m<sup>2</sup>,
- c) andra än för bostadsbruk avsedda lantbruksbyggnader som har en låg energiförbrukning,
- d) växthus, befolkningsskydd eller övrig byggnad vars ändamålsenliga användning skulle försvåras i orimlig grad om dessa föreskrifter följs,
- e) fritidshus utan uppvärmningssystem avsett att användas hela året,
- f) byggnad som reses tillfälligt och som kan flyttas (*tillfällig byggnad*), om byggnaden har tillverkats innan dessa föreskrifter trädde i kraft och byggnadens användningssyfte inte förändras väsentligt. Sådana byggnader kan vara t.ex. skol- och daghemsbyggnader avsedda som tillfälliga lösningar.

### 1.1.4

Fritidshus försedda med ett uppvärmningssystem som är avsett att användas hela året men som inte är avsedda för kommersiell logiverksamhet omfattas endast av punkt 2.10.

### 1.1.5

För tillfälliga byggnader gäller endast vad som föreskrivs i punkt 2.9.

## 1.2 Ömsesidigt erkännande

### 1.2.1

Där dessa föreskrifter och anvisningar informerar om tillgängliga SFS-standarder kan man vid sidan av och i stället för dem använda någon annan standard på motsvarande nivå som är i kraft någon annanstans inom det Europeiska ekonomiska samarbetsområdet eller i Turkiet.

## 1.3 Definitioner

### 1.3.1

I dessa föreskrifter och anvisningar avses med:

- 1) *energiformsfaktorer* (-) faktorer för energikälla eller energiproduktionsform, med vilka olika energiformer viktas när man beräknar energitalet;
- 2) *särskilt varmt utrymme* ett utrymme där rumstemperaturen på grund av utrymmets användningsändamål är kontinuerligt eller tidvis hög jämfört med en normal rumstemperatur. Ett särskilt varmt utrymme kan t.ex. vara en bastu;
- 3) *stockhus* en byggnad vars ytterväggar i huvudsak är byggda av stockar med en genomsnittlig konstruktionstjocklek på minst 180 mm;
- 4) *ventilation* att upprätthålla och hantera rumsluftens kvalitet genom luftväxling;
- 5) *värmebehov för uppvärmning av ventilationsluft* den mängd värme som behövs för att värma upp inströmmande utomhusluft från utomhustemperatur till inomhustemperatur;
- 6) *årsverkningsgrad för värmeåtervinning från frånluft* förhållandet mellan den mängd värme som tas till vara och återanvänds med hjälp av värmeåtervinningsaggregat per år och den mängd värme som behövs för att värma upp ventilationsluften då ingen värme återvinns;
- 7) *ventilationssystemets elenergiförbrukning* den el som förbrukas av fläktar och eventuella tillbehör (pumpar, frekvensomformare, reglage). Energiförbrukning för uppvärmning och nedkylning av tilluft beräknas inom uppvärmnings- och kylsystemens energiförbrukning;
- 8) *ventilationssystemets specifika eleffekt* ( $kW/(m^3/s)$ ) den totala eleffekt som hela ventilationssystemets samtliga fläktar, eventuella frekvensomformare och övriga effektreglage tar ur elnätet, delat med ventilationssystemets hela dimensionerande frånluftsflöde eller dimensionerande uteluftsflöde (det större av dessa);

**Förklaring**

*Ventilationssystemets elenergiförbrukning inkluderar den elenergi som förbrukas av fläktmotorer, av värmeåtervinningsystemets eventuella pumpar och motorer samt av frekvensomformare och övriga reglage.*
- 9) *nettoenergiebehov för uppvärmning av ventilationsluft* den uppvärmningsenergi som behövs efter värmeåtervinning för att värma upp uteluft till tilluftstemperatur samt för eventuell uppvärmning före värmeåtervinning för att undvika frysning;
- 10) *luftläckaget*  $q_{50}$  ( $m^3/(h \cdot m^2)$ ) det genomsnittliga luftflöde som läcker genom byggnadsmanteln vid 50 Pa tryckskillnad, per timme och mantelarea räknad enligt byggnadens totala innermått. Byggnadsmantelns yta omfattar ytterväggar jämte öppningar samt vinds- och bottenbjälklag;

11) *kylt kallt utrymme* ett utrymme där temperaturen året om hålls under 17°C med hjälp av kylnings- och eventuella uppvärmningssystem på grund av utrymmets användningsändamål. Dylåka utrymmen är t.ex. svala källare och lager;

12) *kylt byggnad* en byggnad i vilken tilluften eller utrymmena kyla:

13) *nettobehov av kylenergi* nettoenergibehovet för nedkylning av byggnadens utrymmen och tilluft, dvs. den energi som behövs för att kyla ned dem;

14) *kylsystemets energiförbrukning* den energi som går åt till att alstra kylenergi och den el som förbrukas av kylsystemets tillbehör. Kylsystemets energiförbrukning beräknas på basis av nettobehovet av kylenergi med beaktande av förluster vid alstring, lagring, distribution och avgivning samt energiomvandling;

15) *fjärrvärme* värme som produceras vid en anläggning för fjärrvärme eller regionalvärme och som överförs via ett nätverk till beställande fastigheter;

16) *fritidshus* en byggnad avsedd för fritidsboende;

17) *uppvärmd nettoarea*  $A_{\text{netto}}$  (m<sup>2</sup>) summan av alla uppvärmda våningsplansareor räknat enligt ytterväggarnas inneryta. Den uppvärmda nettoarean kan också beräknas från uppvärmd bruttoarea med avdrag för ytterväggarnas konstruktionsarea;

18) *icke uppvärmt utrymme* ett utrymme som inte är avsett för kontinuerlig vistelse under uppvärmningssäsongen och som inte värms upp. Under uppvärmningssäsongen följer temperaturen i ett icke-uppvärmt utrymme i vanliga fall temperaturen i det fria. Icke-uppvärmda utrymmen omfattas inte av kraven i fråga om energiprestanda och dessa beaktas inte då man beräknar byggnadsmanteln värmeförluster. Icke-uppvärmda utrymmen är t.ex. inglasade balkonger, utskjutande verandor och icke-uppvärmda bilgarage;

19) *nettobehov av uppvärmningsenergi* behovet av uppvärmningsenergi med avdrag för inre värmelaster från personer, belysning och elapparater, återvunnen värmeenergi från frånluft, avloppsvatten och övriga energiflöden samt solstrålningsenergi som tillförs via fönstren. Nettobehovet av uppvärmningsenergi avser den energi som fördelas till utrymmen, tilluft och tappvatten via byggnadens uppvärmningssystem. Nettobehovet av uppvärmningsenergi består av nettoenergibehovet för uppvärmning av utrymmen, ventilationsluft och tappvatten;

20) *behov av uppvärmningsenergi* den mängd energi som behövs för att upprätthålla byggnadens inomhusklimat och värma upp tappvatten till varmvattentemperatur;

21) *uppvärmningssystemets energiförbrukning* den energi som går åt till att värma upp byggnadens utrymmen, ventilationsluft och tappvatten. Uppvärmningssystemets energiförbrukning beräknas på basis av nettobehovet av uppvärmningsenergi med beaktande av systemförluster och energiomvandling samt elförbrukningen för uppvärmningssystemets tillbehör. Systemförlusterna består av förluster vid alstring, lagring, fördelning och avgivning av värmeenergi och av förluster på grund av energiomvandling;

22) *värmegenomgångskoefficient (U)* (W/(m<sup>2</sup>K)); värmeflödestätheten i stationära förhållanden genom en byggnadsdel när temperaturskillnaden mellan luften på byggnadsdelens ömse sidor är en enhet stor;

23) *varmt utrymme* ett utrymme där den dimensionerande temperaturen under uppvärmningssäsongen hålls vid + 17°C eller högre för att tillåta vistelse eller av andra skäl;

24) *nettoenergibehov för uppvärmning av tappvatten* uppvärmningsenergibehov för uppvärmning av förbrukat varmt tappvatten från kallvattentemperatur till varmvattentemperatur;

25) *delvis uppvärmt utrymme* ett utrymme som inte är avsett för kontinuerlig vistelse med endast normal inomhusklädsel. Under uppvärmningssäsongen hålls utrymmets medeltemperatur vid minst +5°C men under +17°C, eller temperaturen skulle hållas inom dessa gränser utan värmen från en produktionsprocess;

26) *byggnadens energiförbrukning*, (kWh/m<sup>2</sup>) den totala energi som byggnaden förbrukar per år för uppvärmning, elapparater och kylning, exklusive de olika energiformernas produktionsförluster vare sig de produceras på fastigheten eller utanför;

#### **Förklaring**

*Egen energiproduktion och därmed sammanhängande förluster (t.ex. verkningsgraden för en värmepanna eller värmekoefficienten för en värmepump) beaktas när man beräknar hur mycket köpt energi fastigheten förbrukar.*

27) *byggnadens totala energiförbrukning E-tal* (kWh/(m<sup>2</sup> a)) byggnadens beräknade årliga förbrukning av köpt energi, viktat med energiformsfaktorer och beräknat per uppvärmd nettoarea enligt reglerna och utgångspunkterna i dessa föreskrifter;

28) *förbrukning av köpt energi i byggnaden* energi som skaffas till byggnaden och som härstammar exempelvis från elnät, fjärrvärmenät eller fjärrkylanät eller som utvinns ur förnybara eller fossila bränslen. Den köpta energin omfattar all energi som går åt till uppvärmning, ventilation, kyla, hushållsapparater och belysning. Förbrukningen specificeras enligt energiform, med avdrag för egenproducerad förnybar energi (bild 1);

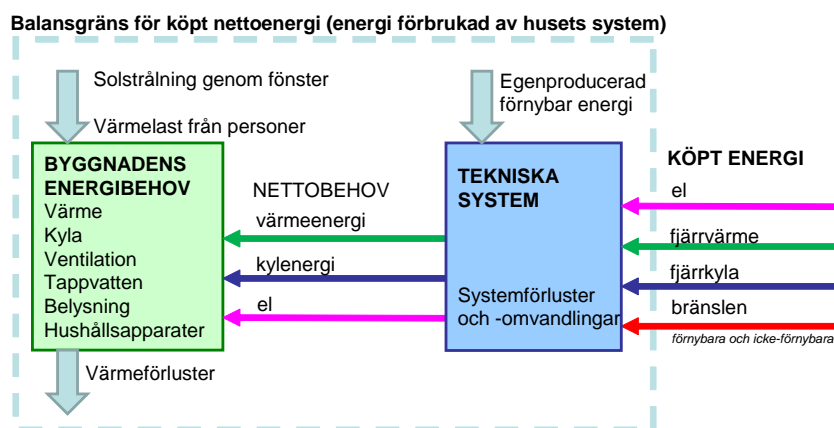


Bild 1. Balansgräns för förbrukning av köpt energi

29) *byggnadsmantel* de byggnadsdelar som avskiljer ett varmt, delvis uppvärmt, särskilt varmt eller kylt utrymme från det fria, från marken eller från ett icke-uppvärmt utrymme. Manteln omfattar inte inre byggnadsdelar som skiljer byggnadens olika utrymmen från varandra;

30) *byggnadens värmeförlust* summan av värmeförluster genom manteln, värmeförluster på grund av luftläckage och värmeförluster på grund av ventilation;

31) *byggnadens referensvärmeförlust* summan av värmeförluster genom manteln, värmeförluster på grund av luftläckage och värmeförluster på grund av ventilation beräknade enligt formler och referensvärden i gällande föreskrifter;

32) *projekteringslösning* plan enligt vilken byggnaden är avsedd att uppföras;

33) *standardanvändning* standardmönster för användning av byggnaden enligt vilket byggnadens E-tal beräknas. Användarens verksamhet är oftast upplagd så att sättet på vilket byggnaden används i verkligheten inte motsvarar standardanvändningen;

34) *nettoenergi*behov för uppvärmning av utrymmen den energi som behövs för att täcka ledningsförluster, värmeförluster på grund av luftläckage och uppvärmning av ersättande luft och tilluft till rumstemperatur, med avdrag för inre värmelaster och värmelaster från solstrålning;

35) *förnybar egenproducerad energi* förnybar energi som utvinns ur lokala förnybara energikällor, med undantag av förnybara bränslen, med fastighetens egen utrustning. Egenproducerad förnybar energi är exempelvis energi från solpaneler och solfångare, lokalt producerad vindenergi och den energi som en värmepump tar från sin värmekälla. Förnybara bränslen behandlas som förnybar köpt energi;

36) *förnybara bränslen* ved och träbaserade bränslen samt andra biobränslen, med undantag av torv som i dessa föreskrifter betraktas som fossilt bränsle samt

37) *referensvärde* ett av följande värden, som används då man beräknar byggnadens referensvärmeförlust:

- byggnadsdelens värmegenomgångskoefficient,
- byggnadens sammanräknade fönsterarea,
- årsverkningsgraden för värmeåtervinning från frånluft eller
- byggnadsmantelns luftläckagetal.

---

## KRAV PÅ ENERGIPRESTANDA

### 2.1 Total energiförbrukning i byggnaden

#### 2.1.1

Förbrukningen av köpt energi i byggnaden ska beräknas utgående från den information om väderförhållanden, inomhusklimat, användningstider för byggnaden, driftstider för systemen och utgångsvärden för inre värmelaster (*standardanvändning av byggnadstyp*) som presenteras i dessa föreskrifter. Övrig information som behövs för energiberäkningar hämtas ur byggnadens projekteringsdokument.

#### 2.1.2

Den totala energiförbrukningen (*E-tal*) ska beräknas för byggnaden. E-talet är den beräknade årliga förbrukningen av köpt energi per uppvärmd nettoarea vid standardanvändning av byggnadstypen, viktad med energiformsfaktorer. E-talet är summan av produkterna av köpt energi och energiformsfaktorer per energiform.

#### 2.1.3

Energiformsfaktorerna är följande:

– el	1,7
– fjärrvärme	0,7
– fjärrkyla	0,4
– fossila bränslen	1,0
– förnybara bränslen som används i byggnaden	0,5

#### **Förklaring**

*Då man beräknar E-talet räknas inte förnybar egenproducerad energi som köpt energi utan den dras av från förbrukningen av köpt energi. Energiformsfaktorer används endast för köpt energi.*



## 2.1.4

E-talet för en ny byggnad får inte överskrida följande värden:

Kategori 1	Fristående småhus, radhus och kedjehus	Uppvärmad nettoarea, $A_{\text{netto}}$	kWh/m <sup>2</sup> per år
	Småhus	$A_{\text{netto}} < 120 \text{ m}^2$	204
		$120 \text{ m}^2 \leq A_{\text{netto}} \leq 150 \text{ m}^2$	$372 - 1,4 \cdot A_{\text{netto}}$
		$150 \text{ m}^2 \leq A_{\text{netto}} \leq 600 \text{ m}^2$	$173 - 0,07 \cdot A_{\text{netto}}$
		$A_{\text{netto}} > 600 \text{ m}^2$	130
	Stockhus	$A_{\text{netto}} < 120 \text{ m}^2$	229
		$120 \text{ m}^2 \leq A_{\text{netto}} \leq 150 \text{ m}^2$	$397 - 1,4 \cdot A_{\text{netto}}$
		$150 \text{ m}^2 \leq A_{\text{netto}} \leq 600 \text{ m}^2$	$198 - 0,07 \cdot A_{\text{netto}}$
		$A_{\text{netto}} > 600 \text{ m}^2$	155
	Radhus och kedjehus		150
Kategori 2	Flervåningsbostadshus		130
Kategori 3	Kontorsbyggnad		170
Kategori 4	Affärsbyggnad		240
Kategori 5	Inkvarteringsbyggnad		240
Kategori 6	Undervisningsbyggnad och daghem		170
Kategori 7	Idrottshall (med undantag av simhallar och ishallar)		170
Kategori 8	Sjukhus		450
Kategori 9	Övriga byggnader och tillfälliga byggnader		E-talet måste beräknas men omfattas inte av något krav.

## 2.1.5

Om en byggnad har fler än ett användningssyfte ska den indelas i delar enligt de kategorier som motsvarar varje syfte. Delarna ska uppfylla kraven i punkt 2.1.4. Om en viss del som representerar en användningskategori utgör mindre än 10 procent av den uppvärmda nettoarean kan den införlivas i de övriga delarna.

## 2.2 Kontroll av rumstemperatur sommartid

### 2.2.1

En byggnad ska projekteras och uppföras med uppmärksamhet för att dess utrymmen inte får bli för varma. I första hand strukturella och andra passiva lösningar samt ökad ventilation om natten ska användas för att säkra att temperaturen i byggnaden inte blir för hög.

#### 2.2.1.1

Sommartid, mellan den 1 juni och den 31 augusti, får inte rumstemperaturen överskrida kylningsgränsen (punkt 3.2.1. tabell 2) med mer än 150 gradtimmar räknat enligt väderinformationen i punkt 3.1, de inre värmelasterna i tabell 3 och de projekterade luftmängderna.

#### **Förklaring**

*Med strukturella och passiva lösningar avses exempelvis olika solskyddslösningar, glasytors riktning och storlek samt husets tredimensionella form.*

### 2.2.2

För att kraven avseende rumstemperatur sommartid ska uppfyllas kan det bli nödvändigt att använda kylning. I så fall ska den totala energiförbrukningen inkludera kylsystemets energiförbrukning.

### 2.2.3

Överensstämmelse med kraven avseende rumstemperatur sommartid påvisas med hjälp av temperaturkalkyler enligt typ av utrymme.

#### 2.2.3.1

Rumstemperaturen sommartid beräknas för utrymmen som typiskt har de största värmelasterna, t.ex. utrymmen eller små bostäder med fasad mot söder eller väst, utrymmen med stora glasytor eller utrymmen med omfattande apparatbelastning. I flervåningsbostadshus ska temperaturkalkyler göras för vardagsrummet och minst ett sovrum, det sovrum som har de högsta värmelasterna. I övriga byggnader ska temperaturkalkyler göras enligt utrymmestyp, exempelvis kontorsrum, öppet kontor, mötesrum eller undervisningsrum. För varje utrymmestyp väljs då ett rum som representerar ovannämnda egenskaper.

### 2.2.4

Byggnader inom kategori 1 och 9 är det inte nödvändigt att beräkna den sommartida rumstemperaturen.

## 2.3 Byggnadsmantelns lufttäthet

### 2.3.1

Såväl byggnadsmanteln som konstruktionerna mellan byggnadens olika rum ska vara så lufttäta att den luft som strömmar genom otätheter inte vållar för stora problem med tanke på byggnadens användare, konstruktioner och energiprestanda. Det är särskilt viktigt att fogar och genomföringar projekteras och utförs med omsorg. Vid behov måste konstruktionen förses med luftspärr.

#### **Förklaring**

*Föreskrifter och anvisningar om fuktteknisk projektering ges i del C2 av byggbestämmelsesamlingen.*

*Ett lågt luftläckagetal garanterar inte att lufttätheten i byggnadsmanteln är god. Avsevärda punktvisa otätheter kan fortfarande förekomma. Därför är det viktigt att alla fogar och hål i luftspärren tätas omsorgsfullt.*

### 2.3.2

Det högsta tillåtna luftläckaetalet för byggnadsmanteln ( $q_{50}$ ) är  $4 \text{ (m}^3\text{/(h m}^2\text{))}$ . Luftläckaetalet får dock vara högre om byggnadens användningssyfte fordrar konstruktionslösningar som innebär att lufttäteten avsevärt försämras.

En lägre lufttätet kan påvisas genom mätning eller annan lämplig metod. I flervåningsbostadshus räcker det med mätningar i minst 20 procent av lägenheterna för att fastställa byggnadens lufttätet. Lufttäteten kan även mätas med hjälp av byggnadens egna ventilationsmaskiner. I så fall kan högst 25 procent av byggnadens uppvärmda nettoarea utebli från mätningarna. Om lufttäteten inte påvisas genom mätning eller annan lämplig metod anges värdet  $4 \text{ (m}^3\text{/(h m}^2\text{))}$  som luftläckaetal för byggnadsmanteln.

#### **Förklaring**

*Med annan lämplig metod för påvisande av lufttätet avses exempelvis ett system för kvalitetssäkring av en industriell husbyggnad genom vilket en tillförlitlig uppskattning av lufttäteten kan göras i förväg.*

*Som referensvärde för luftläckaetalet vid utjämningsberäkning används värdet  $2 \text{ (m}^3\text{/(h m}^2\text{))}$ .*

#### 2.3.2.1

Ventilationssystem som inte ingår i användningskategori 1 eller 2 ska förses med mätningsmöjligheter för mätning av byggnadens lufttätet.

#### **Förklaring**

*I standard SFS-EN 13829 presenteras en tryckprovsmetod för mätning av byggnaders lufttätet.*

## 2.4 Maximal värmegenomgångskoefficient för byggnadsdelar

### 2.4.1

Den högsta tillåtna värmegenomgångskoefficienten för ytterväggar, vindsbjälklag och bottenbjälklag och för byggnadsdelar som gränsar mot ett delvis uppvärmt utrymme är  $0,60 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ . Värmegenomgångskoefficienten för fönster, dörr eller tillsluten röklucka eller utgångslucka i varmt utrymme får vara högst  $1,8 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$  och i delvis uppvärmt utrymme högst  $2,8 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ .

Värmegenomgångskoefficienten för takljuskupoler och för kupolformiga takfönster avsedda för rökventilation i varmt utrymme får vara högst  $2,0 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$  och i delvis uppvärmda utrymmen högst  $2,8 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ .

#### **Förklaring**

*Värmegenomgångskoefficienterna kan beräknas enligt del C4 av byggbestämmelsesamlingen eller alternativt enligt motsvarande SFS-EN-standarder.*

### 2.4.2

Värmegenomgångskoefficienten för en liten byggnadsdel får vara större än vad som anges i 2.5.4 om detta är nödvändigt av stabilitetsskäl eller andra särskilda skäl. Om en liten byggnadsdel inte uppfyller kraven (köldbrygga) får detta inte leda till att fukt kondenseras eller till att den relativa fuktigheten blir för hög på byggnadsdelens yta eller inne i byggnadsdelen då byggnaden används på normalt sätt.

### 2.4.3

Värmegenomgångskoefficienten för konstruktioner mellan kylt kallt utrymme och annat utrymme får vara högst  $0,27 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$  för väggar och mellanbjälklag, och  $1,4 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$  för dörrar.

#### 2.4.4

Vid projektering av byggnadens värmeisolering bör uppmärksamhet fästas vid rätt värme- och fuktteknisk funktion för byggnadsdelar. Detta gäller i synnerhet då man använder mindre värmegenomgångskoefficienter än de referensvärden som anges i punkt 2.5.4.

#### 2.4.5

Värmeisolering i bottenbjälklag bör projekteras tillsammans med tjälisolering samt med värmeisolering i en eventuell grundmur som inte utgör en del av byggnadsmanteln, och genomförs så att tjälkada undviks. Det är särskilt viktigt att fästa uppmärksamhet vid projektering och installation av lämplig tjälisolering när bottenbjälklaget byggs med högre isoleringsförmåga än referensvärdena i punkt 2.5.4.

## 2.5 Byggnadens värmeförluster

### 2.5.1

Värmeförluster genom manteln och värmeförluster som orsakas av luftläckage och ventilation ska minimeras så att en god energiprestanda uppnås. Byggnadens värmeförlust får vara högst lika stor som referensvärmeförlusten beräknad enligt referensvärdena i punkterna 2.5.4, 2.5.7 och 2.5.10–2.5.12.

### 2.5.2

Överensstämmelse med föreskrifterna om värmeförlust påvisas med hjälp av en utjämningsberäkning. Utjämningsberäkningen ska göras var för sig för varma och för delvis uppvärmda utrymmen. Värmeförlusten beräknas enligt nedanstående punkter. Beräkningarna ska göras enligt byggnadens projekterade storlek och geometri. Areorna för mantelns olika delar fastställs enligt byggnadens totala innermått.

#### **Förklaring**

*Utjämning av byggnadens värmeförluster är en kalkylmetod genom vilken kraven avseende värmeförluster kan uppfyllas. Om en viss värmeförlust (mantel, luftläckage, ventilation) är större än referensvärdet måste en annan värmeförlust minskas minst i motsvarande grad.*

*För utjämnningen beaktas regelbundet återkommande köldbryggor men inte fogar mellan konstruktionsdelar.*

### 2.5.3

Värmeförlusten genom byggnadens mantel beräknas enligt ekvation (1).

$$\sum H_{\text{joht}} = \sum (U_{\text{ulkoseinä}} A_{\text{ulkoseinä}}) + \sum (U_{\text{yläpohja}} A_{\text{yläpohja}}) + \sum (U_{\text{alapohja}} A_{\text{alapohja}}) + \sum (U_{\text{ikkuna}} A_{\text{ikkuna}}) + \sum (U_{\text{ovi}} A_{\text{ovi}}) \quad (1)$$

där

$\sum H_{\text{joht}}$  byggnadsdelars sammanlagda specifika värmeförlust, W/K  
U värmegenomgångskoefficient för byggnadsdel, W/(m<sup>2</sup>K)  
A byggnadsdels area, m<sup>2</sup>

#### **Förklaring**

*Värmegenomgångskoefficienterna kan exempelvis beräknas enligt del C4 av byggbestämmelsesamlingen eller alternativt enligt motsvarande SFS-EN-standarder.*

#### 2.5.4

Byggnadens referensvärmeförlust beräknas enligt nedanstående värmegenomgångskoefficienter och referensfönsterareor, som är specifika för varje typ av byggnadsdel.

Som värmegenomgångskoefficient (U) för byggnadsdelar i varmt, särskilt varmt eller kylt utrymme används följande referensvärden då man beräknar byggnadsmantelns referensvärmeförlust:

vägg	0,17 W/(m <sup>2</sup> K)
stockvägg (stockkonstruktionens medeltjocklek minst 180 mm)	0,40 W/(m <sup>2</sup> K)
vindsbjälklag och bottenbjälklag som gränsar mot det fria	0,09 W/(m <sup>2</sup> K)
bottenbjälklag som gränsar mot kryprum (ventilationshålen utgör högst 8 promille av bottenbjälklagets area)	0,17 W/(m <sup>2</sup> K)
byggnadsdel mot mark	0,16 W/(m <sup>2</sup> K)
fönster, takfönster, dörr, takljuskupol, röklucka och utgångslucka	1,0 W/(m <sup>2</sup> K)

Som värmegenomgångskoefficient (U) för byggnadsdelar i delvis uppvärmt utrymme används följande referensvärden då man beräknar byggnadsmantelns referensvärmeförlust:

vägg	0,26 W/(m <sup>2</sup> K)
stockvägg (stockkonstruktionens medeltjocklek minst 180 mm)	0,60 W/(m <sup>2</sup> K)
vindsbjälklag och bottenbjälklag som gränsar mot det fria	0,14 W/(m <sup>2</sup> K)
bottenbjälklag som gränsar mot kryprum (ventilationshålen utgör högst 8 promille av bottenbjälklagets area)	0,26 W/(m <sup>2</sup> K)
byggnadsdel mot mark	0,24 W/(m <sup>2</sup> K)
fönster, takfönster, dörr, takljuskupol, röklucka och utgångslucka	1,4 W/(m <sup>2</sup> K)

Referensvärdet för byggnadens totala fönsterarea är 15 procent av byggnadens totala våningsplansarea helt eller delvis ovanför mark, dock högst 50 procent av byggnadens fasadarea. Fönsterarean beräknas enligt fönsterkarmens yttermått.

#### **Förklaring**

*Föreskrifter om tillförsel av naturligt ljus till bostadsrum samt om minimistorlek för ljusöppning finns i del G1 av byggbestämmelsesamlingen.*

#### 2.5.5

Värmeförlusten i den projekterade byggnadslösningen beräknas enligt för de aktuella byggnads lösningarna kalkylerade värmegenomgångskoefficienter och fönsterareor i varje byggnadsdel.

#### 2.5.6

Värmeförlusten på grund av luftläckage beräknas enligt ekvation (2).

$$H_{\text{vuotoilma}} = \rho_i c_{\text{pi}} q_{\text{v, vuotoilma}} \quad (2)$$

där

$H_{\text{vuotoilma}}$	specifik värmeförlust på grund av luftläckage, W/K
$\rho_i$	luftens densitet, 1,2 kg/m <sup>3</sup>
$c_{\text{pi}}$	luftens specifika värmekapacitet, 1000 Ws/(kgK)
$q_{\text{v, vuotoilma}}$	läckageluftflöde, m <sup>3</sup> /s

Läckageluftflödet ( $q_{\text{v, vuotoilma}}$ ) beräknas enligt ekvation (5).

#### 2.5.7

Byggnadens referensvärmeförlust beräknas utgående från värdet  $q_{50} = 2,0 \text{ m}^3/\text{h m}^2$  som luftläckagetal för byggnadsmanteln.

#### 2.5.8

Värmeförlusten för en projekteringslösning beräknas enligt byggnadsmanteln projekterade luftläckagetal. Om lufttätheten inte påvisas genom mätning eller annan lämplig metod anges värdet  $q_{50} = 4 \text{ (m}^3/(\text{h m}^2))$  som luftläckagetal för byggnadsmanteln.

#### **Förklaring**

*För att säkra ett fungerande fukttekniskt skydd, ett gott inomhusklimat och god energiprestanda bör byggnadsmanteln luftläckagetal ( $q_{50}$ ) vara högst 1 m<sup>3</sup>/h m<sup>2</sup> (en kubikmeter luft per timme per mantelkvadratmeter då tryckskillnaden mellan inne- och uteluften är 50 Pa).*

#### 2.5.9

Värmeförlusten på grund av ventilation beräknas enligt ekvation (3).

$$H_{\text{iv}} = \rho_i c_{\text{pi}} q_{\text{v, poisto}} t_d t_v (1 - \eta_a) \quad (3)$$

där

$H_{\text{iv}}$	specifik värmeförlust på grund av ventilation, W/K
$\rho_i$	luftens densitet, 1,2 kg/m <sup>3</sup>
$c_{\text{pi}}$	luftens specifika värmekapacitet, 1000 Ws/(kgK)
$q_{\text{v, poisto}}$	beräknat frånluftsflöde vid standardanvändning, m <sup>3</sup> /s
$t_d$	genomsnittlig tid som ventilationssystemet är i funktion per dygn, h/24h
$t_v$	tid som ventilationssystemet är i funktion per vecka, dygn/7 dygn
$\eta_a$	årsverkningsgrad för värmeåtervinning från frånluft, dvs. relationen mellan den energi

som tas till vara och återanvänds med hjälp av värmeåtervinningsaggregat per år och den energi som behövs för att värma upp ventilationsluften då ingen värme återvinns.

Vid behov beräknas värmeförlusten för varje ventilationsaggregat för sig.

#### 2.5.10

Samma luftflöden används för beräkning av såväl referensvärmeförluster som värmeförluster för projekteringslösningar.

Ventilationsflödet beräknas enligt punkt 3.2. Behovsstyrd ventilation tas inte i beaktande då man beräknar referensvärdet och det projekterade värdet för byggnadens värmeförlust. Driftstiden för ventilationssystemet beräknas enligt punkt 3.3, tabell 3 och punkt 3.3.7.

#### 2.5.11

Som årsverkningsgrad för värmeåtervinning från frånluft används värdet 45 procent vid beräkning av referensvärmeförlusten.

#### 2.5.12

Då man beräknar värmeförlusten för en projekterad byggnad används den definierade årsverkningsgraden för värmeåtervinning från ventilationssystemets frånluft enligt klimatzon I, driftstiderna i tabell 3 och i punkt 3.3.7 samt luftmängderna i tabell 2, med undantag för användningskategori 9 för vilken beräkningen ska göras utgående från projekterade luftflöden och driftstider.

## 2.6 Ventilationssystemets energieffektivitet

### 2.6.1

En god energieffektivitet för ventilationssystemet ska säkras genom lämpliga lösningar som tar hänsyn till byggnadens användningssyfte utan att ett hälsosamt, tryggt och komfortabelt inomhusklimat äventyras.

#### 2.6.1.1

Den högsta tillåtna specifika eleffekten för ett mekaniskt till- och frånluftssystem är 2,0 kW/(m<sup>3</sup>/s). Den högsta tillåtna specifika eleffekten för ett mekaniskt frånluftssystem är 1,0 kW/(m<sup>3</sup>/s).

#### 2.6.1.2

Den specifika eleffekten kan vara högre än så om exempelvis klimathanteringen inomhus fordrar kraftigare ventilation.

### 2.6.2

I ventilationssystemet måste minst 45 procent av den värme som behövs för att värma upp ventilationsluften täckas av värme som tas till vara från frånluften. En motsvarande minskning av värmeenergiebehovet kan åstadkommas

- 1) genom förbättring av värmeisoleringen i byggnadsmanteln,
- 2) genom förbättring av byggnadsmantelns lufttäthet, eller
- 3) genom minskning av värmebehovet för uppvärmning av ventilationsluft på annat sätt än genom värmeåtervinning från frånluft.

Ett mindre värmeenergiebehov påvisas med hjälp av en utjämningsberäkning av byggnadens värmeförlust enligt punkt 2.5.

#### **Förklaring**

*Andra sätt att minska värmebehovet för ventilationsluft än värmeåtervinning från frånluften är till exempel att använda en energisnålare lösning för föruppvärmning av uteluft, så att energiförbrukningen i byggnaden minskar.*

*En möjlig lösning är ett föruppvärmningsbatteri kopplat till en vätskeburen jordvärmekrets, som hindrar att värmeåtervinningsaggregatet fryser.*

#### 2.6.2.1

Årsverkningsgraden för frånluftsvärmeåtervinning kan fastställas på basis av den årsverkningsgrad som uppges av värmeåtervinningsaggregatets tillverkare.

#### **Förklaring**

*Anvisningar om hur årsverkningsgraden ska fastställas ges i miljöministeriets kompendium 122, som också innehåller anvisningar för eventuell reglering av värmeåtervinningsaggregatets effekt (frostskydd).*

### 2.6.3

Om det bevisligen inte är vettigt att anlägga ett värmeåtervinningssystem för frånluft i ett visst utrymme i byggnaden kan man låta bli att anlägga ett sådant utan att behöva åstadkomma motsvarande minskning av energiförbrukningen.

#### 2.6.3.1

En värmeåtervinningslösning är bevisligen inte vettig exempelvis när frånluften är så smutsig att värmeåtervinningssystemet inte kan fungera, eller när rumstemperaturen under uppvärmningssäsongen underskrider +10 °C och det inte går att återvinna värme från frånluften på ett kostnadseffektivt sätt.

## 2.7 Uppvärmningssystemets effekt

### 2.7.1

Uppvärmningssystemets effekt ska dimensioneras så att inomhustemperaturen under uppvärmningssäsongen kan upprätthållas vid de dimensionerande utetemperaturer som anges i bilaga 2. Inre värmelaster och värmelaster orsakade av solljus tas inte i beaktande då man dimensionerar uppvärmningen.

## 2.8 Mätning av energianvändning

### 2.8.1

Byggnader ska förses med lämpliga mätningssystem eller mätningssystem så att man enkelt ska kunna ta reda på i vilken utsträckning olika energiformer används. Om det bevisligen inte är vettigt att inrätta mätningssystem eller mätningssystem kan mätningen slopas.

#### 2.8.1.1

Byggnader ska förses med elmätare som visar den totala förbrukningen av elenergi i byggnaden.

#### 2.8.1.2

Byggnader ska förses med anordningar för mätning av hur mycket köpt energi uppvärmningssystemet förbrukar.

#### 2.8.1.3

Byggnader som inte tillhör användningskategori 1 ska förses med anordningar för mätning av förbrukningen av varmt tappvatten och vid behov med anordningar för mätning av returflöde och vattentemperatur i cirkulationskretsen för varmt tappvatten.

#### 2.8.1.4

Ventilationssystem i byggnader som inte tillhör användningskategori 1 ska förses med anordningar för mätning av elförbrukningen, med undantag för mindre punktutslug. Ventilationssystemet ska projekteras och anläggas så att den specifika eleffekten lätt kan mätas.



### 2.8.1.5

Kylsystem i byggnader som inte tillhör användningskategori 1 ska förses med anordningar för mätning av elförbrukningen. Kylsystemet ska projekteras och anläggas så att den eleffekt som systemet kräver och den kylenergi det alstrar lätt kan mätas.

### 2.8.1.6

Fasta belysningsystem i byggnader som inte tillhör användningskategori 1 eller 2 ska förses med anordningar för mätning av elförbrukningen.

## 2.9 Tillfällig byggnad

### 2.9.1

Värmeförlusten i en tillfällig byggnad får vara högst lika stor som en referensvärmeförlust beräknad enligt referensvärdena för delvis uppvärmda utrymmen i punkt 2.5.4 och enligt punkterna 2.5.7 och 2.5.10–2.5.12.

## 2.10 Fritidshus

### 2.10.1

Ett fritidshus försett med ett uppvärmningssystem som kan användas hela året omfattas endast av kraven avseende värmeförlust genom manteln. Värmeförlusten genom manteln får vara högst lika stor som en värmeförlust beräknad enligt följande referensvärden.

vägg	0,24 W/(m <sup>2</sup> K)
stockvägg (stockkonstruktionens medeltjocklek minst 130 mm)	0,80 W/(m <sup>2</sup> K)
vindsbjälklag och bottenbjälklag som gränsar mot det fria	0,15 W/(m <sup>2</sup> K)
bottenbjälklag som gränsar mot kryprum (ventilationshålen utgör högst 8 promille av bottenbjälklagets area)	0,19 W/(m <sup>2</sup> K)
byggnadsdel mot mark	0,24 W/(m <sup>2</sup> K)
fönster, takfönster, dörr	1,4 W/(m <sup>2</sup> K)

Ett fritidshus avsett för kommersiell logiverksamhet och försett med ett uppvärmningssystem som kan användas hela året omfattas inte av förenämnda undantag.

---

## UTGÅNGSPUNKTER FÖR ENERGIBERÄKNINGAR

### 3.1 Väderinformation

#### 3.1.1

Den totala energiförbrukningen och den sommartida rumstemperaturen ska beräknas enligt väderinformationen för klimatzon I i bilaga 2.

### 3.2 Inomhusklimat

#### 3.2.1

Den totala energiförbrukningen beräknas enligt de inställningsvärden för rumstemperatur och ventilationsvolym som anges i tabell 2 och som motsvarar standardanvändning av byggnadstypen i fråga. Undantaget är byggnader i användningskategori 9, för vilka beräkningen ska göras enligt respektive projekteringsvärden.

Till- och frånluftslödena i beräkningen är lika stora.

*Tabell 2. Energiberäkning: installationsvärden för rumstemperatur och ventilationsvolym under användningstid. Luftflödena anges per uppvärmd nettoarea.*

Användningskategori	Uteluftsflöde dm <sup>3</sup> /(s m <sup>2</sup> )	Uppvärmnings tröskel °C	Kylningströske 1 °C
Fristående småhus, radhus och kedjehus	0,4	21	27
Flervåningsbostadshus	0,5	21	27
Kontorsbyggnad	2	21	25
Affärsbyggnad	2	18	25
Inkvarteringsbyggnad	2	21	25
Undervisningsbyggnad eller daghem	3	21	25
Idrottshall	2	18	25
Sjukhus	4	22	25

#### 3.2.2

I byggnader som inte tillhör användningskategori 1 eller 2 är uteluftsflödet av ventilation utanför den tid då byggnaden används minst 0,15 dm<sup>3</sup>/(s m<sup>2</sup>).

#### 3.2.3

I byggnader inom användningskategori 2 där boende kan reglera ventilationen bostadsvis kan man som uteluftsflöde ange 0,4 dm<sup>3</sup>/(s m<sup>2</sup>).

#### 3.2.4

I utrymmen försedda med behovsstyrd ventilation beräknas den totala energiförbrukningen utgående från projekteringsvärdena för luftvolym och drifttiderna i tabell 3.

#### **Förklaring**

*I utrymmen försedda med behovsstyrd ventilation kan ventilationen regleras exempelvis enligt temperatur, koldioxidhalt eller fukt.*

### 3.3 Standardanvändning och interna värmelaster

#### 3.3.1

I tabell 3 definieras vad som anses standardanvändning av en byggnad med respektive interna värmelaster. Värdena för småhus används även för parhus, radhus och kedjehus.

*Tabell 3. Standardanvändning av byggnader och interna värmelaster per uppvärmd nettoarea som används vid energiberäkning. Användningstiderna syftar på hur många timmar per dygn och dagar per vecka byggnaden används. Användningsgraden syftar på den genomsnittliga tid som belysningen och hushållsapparaterna är på och på den tid människor vistas i byggnaden inom användningstiden.*

Användningskategori	Klockslag <sup>d</sup>	Användningstid		Användningsgrad	Belysning	Hushållsapparater	Människor <sup>a</sup>
		h/24h	d/7d				
				-	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>
Fristående småhus, radhus och kedjehus	00:00–24:00	24	7	0,6	8 <sup>b,c</sup>	3	2
Flervåningsbostadshus	00:00–24:00	24	7	0,6	11 <sup>b,c</sup>	4	3
Kontorsbyggnad	07:00–18:00	11	5	0,65	12 <sup>c</sup>	12	5
Affärsbyggnad	08:00–21:00	13	6	1	19 <sup>c</sup>	1	2
Inkvarteringsbyggnad	00:00–24:00	24	7	0,3	14 <sup>c</sup>	4	4
Undervisningsbyggnad eller daghem	08:00–16:00	8	5	0,6	18 <sup>c</sup>	8	14
Idrottshall	08:00–22:00	14	7	0,5	12 <sup>c</sup>	0	5
Sjukhus	00:00–24:00	24	7	0,6	9 <sup>c</sup>	9	8

a innehåller inte värme bunden av fukt; den totala värmeavgivningen fås genom att dividera värdet med koefficienten 0,6

b i bostadsbyggnader är användningsgraden för belysning 0,1

c riktvärde för nya byggnader om inga exaktare uppgifter finns till hands; en lägre belysningsstyrka kan användas så länge ljusstyrkan bibehålls enligt redogörelse som presenteras enligt punkterna 3.3.3 och 3.3.4.

d drifttider för ventilationssystemet enligt punkt 3.3.7

#### 3.3.2

Den årliga värmelasten från belysning och hushållsapparater  $Q$  (kWh/m<sup>2</sup>) beräknas enligt följande:

$$Q = kP \frac{\tau_d}{24} \frac{\tau_w}{7} \frac{8760}{1000}, \quad (4)$$

$k$	användningsgrad
$P$	värmelast W/m <sup>2</sup>
$\tau_d$	antal timmar som byggnaden används per dygn, h
$\tau_w$	antal dagar som byggnaden används per vecka, d

#### 3.3.3

I tabell 3 ges riktvärden för belysningen i nya byggnader för beräkning av E-talet. Så länge belysningsnivån inte påverkas kan den totala energiförbrukningen beräknas utgående från en lägre belysningsstyrka. Utgångspunkterna för energiberäkningen ska i så fall innehålla en punkt där belysningsnivån behandlas.

#### **Förklaring**

*Exempelvis SFS-EN 12464-1 ger riktvärden för belysningsnivå enligt typ av utrymme.*

#### 3.3.4

Om belysningen är behovsstyrd räknas antalet timmar som belysningen är på enligt användningstiderna i tabell 3. Beräkningsmodellen för genomsnittlig belysningsstyrka måste då anpassas efter varje utrymme, och gällande krav om belysningsnivå enligt användningssyfte måste uppfyllas i utrymmena. Den genomsnittliga belysningsstyrkan kan beräknas enligt utrymmestyp i

vilket fall byggnadens totala genomsnittliga belysningsstyrka blir ett medeltal viktat med typutrymmenas areor.

### 3.3.5

Värmelasten från personer beräknas på basis av de värmeeffektsvärden ( $W/m^2$ ) som presenteras i tabell 3 eller på basis av persontäthet. Om man använder persontäthet används värdet 125 W som total värme som avges av en person.

Tabell 4. Persontätheter enligt typ av byggnad

Användningskategori	Person- täthet pers/ $m^2$
Fristående småhus, radhus och kedjehus	1/43
Flervåningsbostadshus	1/28
Kontorsbyggnad	1/17
Affärsbyggnad	1/43
Inkvarteringsbyggnad	1/21
Undervisningsbyggnad eller daghem	1/5
Idrottshall	1/17
Sjukhus	1/11

#### **Förklaring**

Värdet 125 W för en persons totala värmeavgivning motsvarar en ämnesomsättning på 1,2 MET för en kroppsarea på 1,8  $m^2$ . För skolor, idrottssalar och daghem används värdet 110 W för värmeavgivningen från barn, vilket motsvarar 1,0 MET om man som kroppsarea använder samma värde som ovan, 1,8  $m^2$ .

### 3.3.6

Av den beräknade värmeförlusten från cirkulerande varmvatten och från varmvattenberedaren tillgodogör sig byggnaden 50 procent i värmelaster, om inget annat bevisas genom lämpliga beräkningar.

### 3.3.7

Om inte byggnaden är i kontinuerlig användning kan ventilationssystemets drifttid räknas ut på basis av användningstiderna i tabell 3 med utgångspunkten att ventilationen kopplas på en timme innan användningstiden börjar och sätts i icke-användningsläge en timme efter att användningstiden har slutat.

## 3.4 Varmt tappvatten

### 3.4.1

Energibehovet för uppvärmning av tappvatten beräknas med hjälp av de specifika förbrukningsvärdena och nettoenergiebehoven i tabell 5. Som kallvattentemperatur anges 5°C och som varmvattentemperatur 55°C.

Tabell 5. Specifik förbrukning av varmt tappvatten och motsvarande nettobehov av uppvärmningsenergi per uppvärmd nettoarea.

Användningskategori	Specifik förbrukning av varmt tappvatten $\text{dm}^3/(\text{m}^2 \text{ a})$	Uppvärmningsenergi $\text{kWh}/(\text{m}^2 \text{ a})$
Fristående småhus, radhus och kedjehus, flervåningsbostadshus	600	35
Kontorsbyggnad	103	6
Affärsbyggnad	68	4
Inkvarteringsbyggnad	685	40
Undervisningsbyggnad eller daghem	188	11
Idrottshall	343	20
Sjukhus	515	30

## 3.5 Byggnadens lufttätethet

### 3.5.1

För beräkning av E-talet används det projekterade luftläckaetallet för byggnadsmanteln. Byggnadens läckageflöde beräknas på basis av luftläckaetallet enligt punkt 4.3.3.

---

## ENERGIBERÄKNINGAR – BERÄKNINGSREGLER

### 4.1 Allmänt

#### 4.1.1

Mängden köpt energi beräknas enligt utgångspunkterna i kapitel 3 och beräkningsreglerna i detta kapitel. Kraven avseende beräkningsverktyg och presentation av resultat definieras under punkt 5 och i bilaga 3.

#### 4.1.2

Restauranger, matsalar, kaféer, laboratorier och andra specialutrymmen som ligger i byggnaden tas inte med i beräkningarna. Energiberäkningen görs enligt punkt 3.3 på basis av de angivna utgångsvärdena för byggnadens eller byggnadsdelens användningssyfte.

Tekniska system som inte räknas upp under denna beräkningsmetod, exempelvis professionella kök, utebelysning, hissar eller värmekablar, tas inte med i beräkningen.

#### 4.1.3

Byggnaden behöver inte delas in i specifika beräkningszoner för att beräkna E-talet. Småhus och andra byggnader med bara ett användningssyfte kan behandlas som en beräkningszon. Större byggnader delas in i zoner enligt användningssyfte och användningstider.

#### **Förklaring**

*Om det finns en aktuell beräkningsmodell för byggnaden med en detaljerad zonindelning kan E-talet beräknas enligt denna. I så fall bör man kontrollera att utgångspunkterna för modellen stämmer överens med utgångspunkterna i dessa föreskrifter.*

### 4.2 Nettobehov av uppvärmningsenergi

#### 4.2.1

Nettobehovet av uppvärmningsenergi för utrymmen beräknas på basis av ledningsvärmeförlusten, värmeförlusten på grund av luftläckage och energibehovet för uppvärmning av ersättande luft och tilluft till inomhustemperatur. Från resultatet avdras inre värmelaster och värmelasten från solstrålning.

#### 4.2.2

Nettoenergibehovet för uppvärmning av ventilationsluft beräknas beaktande värmeåtervinning. Nettoenergibehovet består av energibehovet för uppvärmning av tilluft före och/eller efter värmeåtervinning. Nettobehovet av uppvärmningsenergi för värmebatterierna i ventilationsaggregaten beräknas utgående från tilluftens temperatur, tilluftstemperaturen i värmeåtervinningsaggregatet och temperaturen för frostskydd.

#### **Förklaring**

*Anvisningar för beräkning av värmeåtervinning ges i del D5 av byggbestämmelsesamlingen och i miljöministeriets kompendium 122.*

#### 4.2.3

Då man beräknar hur mycket solenergi som tillförs byggnaden ska man beakta befintliga solskyddslösningar så som strukturella lösningar, markiser, spjälgardiner, och hur de styrs samt skuggningar från omgivande byggnader och växtlighet.

## 4.3 Värmeförlust genom byggnadsmanteln

### 4.3.1

Värmeförluster beräknas enligt byggnadsmantelnns innermått. Köldbryggor i konstruktionsdelarna och i fogarna mellan dem ska beaktas. Enstaka köldbryggor i byggnadsmanteln behöver inte beaktas.

#### **Förklaring**

Beräkningarna kan t.ex. göras enligt anvisningarna i del C4 av byggbestämmelsesamlingen eller enligt gällande SFS-EN-standarder.

### 4.3.2

Inverkan av jordmånen och eventuella kryprum ska beaktas då man beräknar värmeförluster.

#### **Förklaring**

Värmeförlusten kan beräknas t.ex. enligt beräkningsmetoden i del D5 av byggbestämmelsesamlingen, enligt den metod som presenteras i SFS-ISO 13370 eller genom att betrakta jordmånen endimensionellt som ett markskikt på 1 m med en konstant temperatur på 7°C vid skiktets undre gräns.

### 4.3.3

Luftflödet för läckande luft ( $q_{v,vuotoilma}$ , m<sup>3</sup>/s) beräknas enligt följande formel:

$$q_{v,vuotoilma} = \frac{q_{50}}{3600 \cdot x} A_{vaippa} \quad (5)$$

$q_{50}$  luftläckagetal för byggnadsmanteln, m<sup>3</sup>/(h·m<sup>2</sup>)

$A_{vaippa}$  byggnadsmantelnns area, m<sup>2</sup>

$x$  koefficient, som för envåningshus är 35, för hus med två våningar 24, för hus med tre eller fyra våningar 20 och för hus med fem eller fler våningar 15

3600 koefficient med hjälp av vilken luftflödet omvandlas från m<sup>3</sup>/h till m<sup>3</sup>/s

## 4.4 Uppvärmningssystemet

### 4.4.1

Uppvärmningssystemets energiförbrukning består av energiförbrukningen för uppvärmning av byggnadens utrymmen, ventilationsluft och tappvatten.

### 4.4.2

Uppvärmningssystemets energiförbrukning beräknas med beaktande av förlusterna vid värmefördelning, värmeavgivning, alstring av värmeenergi och energiomvandling, förlusterna vid transport av varmvatten, förlusterna från varmvattenberedaren och varmvattencirkulationsröret samt av den el som förbrukas av uppvärmningssystemets tillbehör.

#### 4.4.2.1

Ett sätt att beräkna energiförbrukningen för uppvärmning av utrymmen är att dela nettoenergiebehovet för uppvärmning med verkningsgraden för värmedistribution och värmeavgivning. Resultatet delas med den alstrande enhetens verkningsgrad, exempelvis med verkningsgraden för pannan eller med den genomsnittliga årliga värmekoefficienten för värmepumpen.

**Förklaring**

*Riktgivande verkningsgrader och värmekoefficienter presenteras i D5 i byggbestämmelsesamlingen.*

## 4.4.2.2

Energiförbrukningen för uppvärmning av ventilationsluft och tappvatten beräknas på motsvarande sätt, dvs. nettobehovet av uppvärmningsenergi delas med den alstrande enhetens verkningsgrad. Värmeförlusterna från cirkulerande varmvatten och från varmvattenberedare ska beaktas i beräkningen.

**Förklaring**

*Värmeförlusterna från cirkulerande varmvatten och från varmvattenberedare kan beräknas t.ex. enligt anvisningarna i D5 eller enligt gällande SFS-EN-standarder.*

## 4.4.3

Om byggnaden har en magasinering eldstad kan man som uppvärmningsenergi från eldstaden räkna med högst 2000 kWh per år och eldstad. Om en eldstad är kopplad till ett vattenburet eller luftburet värmesystem via en värmeväxlare så att båda tillsammans bildar byggnadens huvudsakliga uppvärmningssystem ska eldstaden beaktas i beräkningarna på samma sätt som en värmepanna.

Från en luft/luft-värmepump kan man räkna med en uppvärmningsenergi på högst 1000 kWh per år. Undantaget är luft/luft-värmepumpar kopplade till ett integrerat ventilations- eller uppvärmningssystem. I deras fall kan den producerade uppvärmningsenergin beaktas i sin helhet.

**Förklaring**

*Ventilationssystemet ska projekteras med beaktande av behovet av förbränningsluft till eldstaden.*

*Verkningsgraderna för magasinering eldstäder och luft/luft-värmepumpar ska beaktas i den köpta energin.*

## 4.4.4

Om bostaden värms upp med vattenburet värmesystem och våtutrymmena har elektrisk golvvärme bör man skilja mellan dessa uppvärmningsmetoder när man beräknar nettobehovet av uppvärmningsenergi. Om inget annat kan påvisas genom beräkningar anses golvvärmen i våtutrymmena uppta 50 procent av nettoenergibehovet och uppvärmningen av de övriga rummen resterande 50 procent.

## 4.4.5

I system med värmepump ska man beakta energiförbrukningen för tillskottsvärme (vanligtvis el) om det inte är fråga om ett jordvärmepumpsystem dimensionerat för full effekt. När det är fråga om luft/vatten-värmepumpar måste energiförbrukningen för tillskottsvärme alltid beräknas. Här bör hänsyn tas till att effekten och värmekoefficienten för en värmepump som tar värme från uteluften är starkt beroende av utetemperaturen.

**Förklaring**

*Beräkningen kan göras enligt metoden baserad på genomsnittliga årliga värmekoefficienter som presenteras i D5 eller enligt noggrannare metoder baserade på varaktighetskurvor eller uppgifter per timme. I de noggrannare beräkningsmetoderna används prestandavärden som uppmätts enligt gällande standarder för värmepumpar och som beskriver anläggningens funktion över en längre period, eventuella smältperioder inbegripna.*



## 4.5 Ventilationssystemet

### 4.5.1

Luftflödena och drifttiderna för ventilationssystemet beräknas enligt punkterna 3.2 och 3.3. Värmeåtervinningen beräknas i samband med nettobehovet av uppvärmningsenergi enligt punkt 4.2.

### 4.5.2

Ventilationssystemets elenergiförbrukning beräknas på basis av befintliga tryckförluster och på basis av verkningsgraderna och drifttiderna för fläktar och eventuella tillbehör i samtliga ventilationsaggregat och takfläktar.

## 4.6 Kylsystemet

### 4.6.1

För beräkning av kylsystemets energiförbrukning beaktas energiförbrukningen för alstring av kylenergi och tillbehörens energiförbrukning.

#### **Förklaring**

*Kylsystemets energiförbrukning kan beräknas enligt den förenklade metod som presenteras i D5, om inte noggrannare beräkningar görs.*

## 4.7 El som förbrukas av belysning och hushållsapparater

### 4.7.1

Mängden el som förbrukas av belysning och hushållsapparater beräknas enligt punkt 3.3.

Elförbrukningen för belysning och hushållsapparater räknas vara lika med värmelasterna från dessa. Belysningens och hushållsapparaternas årliga energiförbrukning  $W$  (kWh/m<sup>2</sup>) beräknas enligt följande:

$$W = kP \frac{\tau_d}{24} \frac{\tau_w}{7} \frac{8760}{1000}, \quad (6)$$

$k$  användningsgrad

$P$  värmelast W/m<sup>2</sup>

$\tau_d$  antal timmar som byggnaden används per dygn, h

$\tau_w$  antal dagar som byggnaden används per vecka, d

---

# ÖVERENSSTÄMMELSE MED GÄLLANDE FÖRESKRIFTER

## 5.1 Energiutredning

### 5.1.1

För varje byggnad som projekteras fordras en energiutredning. Innan byggnaden tas i bruk måste en uppdaterad version av energiutredningen godkännas av huvudprojekteraren.

#### 5.1.1.1

En energiutredning innehåller vanligtvis följande punkter:

- byggnadens totala energiförbrukning (E-tal) enligt punkt 2.1;
- utgångspunkter och resultat för energiberäkningen enligt punkt 5.3;
- sommartida rumstemperatur enligt punkt 2.2 och vid behov kylningsbehovet;
- överensstämmelse med gällande föreskrifter avseende byggnadens värmeförlust, enligt punkt 2.4;
- uppvärmningsbehov i dimensioneringsförhållanden, samt
- byggnadens energicertifikat.

#### **Förklaring**

*Del A2 i byggbestämmelsesamlingen innehåller föreskrifter om projektering av byggnader, om byggnadsplaner och om kravet att foga en energiutredning till ansökan om bygglov.*

*Föreskrifter om byggnadens bruks- och underhållsanvisning ges i A4.*

#### **Förklaring**

*Föreskrifter om det energicertifikat som ska ingå i byggnaders energiutredningar finns i lagen om energicertifikat för byggnader och i miljöministeriets förordning om energicertifikat för byggnader.*

## 5.2 Krav avseende beräkningsverktyg

### 5.2.1

Beräkningsverktyget ska kunna användas för att beräkna åtminstone nettobehovet av uppvärmningsenergi, och om byggnaden har ett kylsystem även nettobehovet av kylenergi.

#### **Förklaring**

*SFS-ISO 13790 innehåller beskrivningar av olika beräkningsmetoder.*

### 5.2.2

För byggnader utan kylning eller med kylning i enstaka rum kan energiberäkningen utföras med hjälp av ett beräkningsverktyg som bygger på en månadsbaserad metod.

#### **Förklaring**

*Månadsbaserade beräkningsmetoder finns t.ex. i D5 i byggbestämmelsesamlingen och i SFS-ISO 13790.*

I alla övriga fall måste man använda en beräkningsverktyg som för att fastställa värmeöverföringen beaktar konstruktionsdelarnas värmemagasinerande egenskaper som en funktion av tid (*dynamisk beräkningsmetod*). När man använder ett dynamiskt beräkningsverktyg måste dess lämplighet påvisas.

**Förklaring**

*Ett dynamiskt beräkningsverktyg kan valideras enligt gällande SFS EN-, CIBSE- eller ASHRAE-standarder för validering av dynamiska beräkningsmetoder, eller enligt motsvarande testfall, exempelvis IEA BESTEST.*

5.2.3

Den sommartida rumstemperaturen måste beräknas enligt med ett dynamisk verktyg.

## 5.3 Krav på presentation av resultat

5.3.1

De faktorer som nämns i tabell 12 i bilaga 3 ska presenteras som utgångspunkter för energiberäkningen.

5.3.2

De faktorer som nämns i tabell 13 i bilaga 3 ska presenteras som energiberäkningens resultat.

## Klassificering av byggnader enligt användningssyfte

- 1 Fristående småhus, radhus och kedjehus
  - Hus med en bostad
  - Hus med två bostäder
  - Övriga fristående småhus
  - Rad- och kedjehus
  - Fritidshus avsedda för kommersiell logiverksamhet och försedda med ett uppvärmningssystem som kan användas hela året
- 2 Flervåningsbostadshus
  - Lofthus
  - Övriga flervåningsbostadshus
- 3 Kontorsbyggnader
  - Kontorsbyggnader
  - Hälsovårdscentraler
  - Övriga hälsovårdsbyggnader
- 4 Affärsbyggnader
  - Butikshallar
  - Affärs- och varuhus, handelscentra
  - Övriga butiksbyggnader
  - Teatrar, opera-, konsert- och kongresshus
  - Biografer
  - Bibliotek och arkiv
  - Museer och konstgallerier
  - Utställningshallar
- 5 Byggnader för inkvarteringsanläggningar
  - Hotell o. dyl.
  - Kollektivbostadsbyggnader o. dyl.
  - Ålderdomshem
  - Barnhem och skolhem
  - Vårdanstalter för utvecklingsstörda
- 6 Undervisningsbyggnader och daghem
  - Barndaghem
  - Byggnader för allmänbildande läroanstalter
  - Byggnader för yrkesläroanstalter
  - Högskolebyggnader
  - Forskningsanstaltsbyggnader
- 7 Idrottshallar med undantag av simhallar och ishallar
  - Tennis-, squash- och badmintonhallar
  - Allaktivitetshallar och övriga idrottshallar
- 8 Sjukhus
  - Centralsjukhus
  - Övriga sjukhus
- 9 Övriga byggnader
  - Som övriga byggnader räknas till exempel:
    - Lagerbyggnader
    - Simhallar
    - Ishallar
    - Trafikbyggnader
    - Utrymmen för motorfordon i anslutning till en byggnad eller fristående sådana

## Väderinformation för beräkning av uppvärmningsbehov och energiförbrukning

Väderinformationen i denna bilaga ska användas när man beräknar uppvärmningsbehovet och energiförbrukningen i en byggnad. Finland är indelat i fyra klimatzoner. Klimatzonerna presenteras i bild L2.1. Då det handlar om att påvisa överensstämmelse med gällande krav beräknas den totala energiförbrukningen och den sommartida rumstemperaturen enligt väderinformationen för klimatzon I. Testårets genomsnittliga utetemperaturer och solstrålningsenergier per månad i varje zon (tabellerna L2.2–L2.4) som används för att beräkna energiförbrukningen bygger på mätningar utförda vid väderobservationsstationerna på Helsingfors-Vanda flygplats (klimatzon I och II), Jyväskylä flygplats (klimatzon III) och Sodankylä meteorologiska station (klimatzon IV) under perioden 1980–2009. Effektbehovet för uppvärmning beräknas enligt den dimensionerande utetemperaturen för klimatzonen i vilken byggnaden ingår (tabell L2.1). För klimatzonerna I och II presenteras både dimensionerande och genomsnittliga utetemperaturer. Uppgifterna från klimatzon II bygger på väderobservationer gjorda vid Jockis observatorium. Om man vill jämföra testårets uppvärmningsbehov med uppvärmningsbehovet för övriga år eller på övriga orter bör man använda normgraddagstalet (S17) som hjälp.

### Förklaring

Uppgifter om vädret timme för timme i de olika klimatzonerna under teståret finns exempelvis på miljöministeriets webbplats.

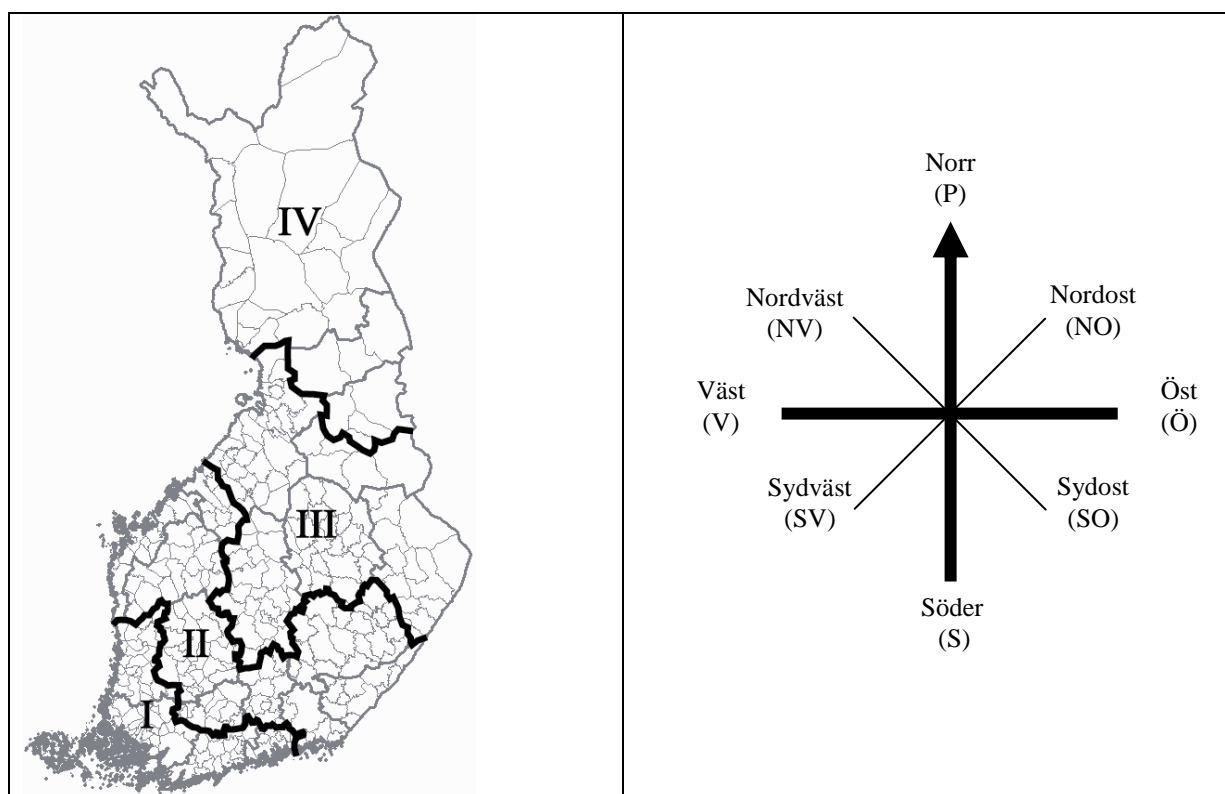


Bild L2.1. Klimatzoner.

Tabell L2.1		Dimensionerande och genomsnittliga utetemperaturer inom olika klimatzoner	
Klimatzon	Dimensionerande utetemperatur, °C	Årlig utetemperatur i medeltal, °C	
I	-26	5,3	
II	-29	4,6	
III	-32	3,2	
IV	-38	-0,4	

Tabell L2.2 Månatliga väderuppgifter för klimatzonerna I och II. Helsingfors-Vanda.

Månad	Utetemperatur i medeltal, $T_u$ , °C	Solens totala strålningsenergi mot horisontellt plan, $G_{\text{säteily, vaakapinta}}$ , kWh/m <sup>2</sup>	Graddagtal som används vid normering, S17, Kd
Januari	-3,97	6,2	650
Februari	-4,50	22,4	602
Mars	-2,58	64,3	607
April	4,50	119,9	354
Maj	10,76	165,5	117
Juni	14,23	168,6	9
Juli	17,30	180,9	0
Augusti	16,05	126,7	31
September	10,53	82,0	161
Oktober	6,20	26,2	331
November	0,50	8,1	495
December	-2,19	4,4	595
Hela året	5,57	975	3952

Solens totala strålningsenergi mot vertikalt plan åt olika väderstreck,  $G_{\text{säteily, pystypinta}}$ , kWh/m<sup>2</sup>

Månad	N	NO	Ö	SO	S	SV	V	NV
Januari	6,2	4,7	3,8	9,5	12,9	9,5	3,8	4,7
Februari	17,3	13,8	15,6	31,0	41,4	30,9	15,6	14,0
Mars	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
Augusti	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
Hela året	414,6	502,2	662,5	811,9	850,7	799,6	647,0	492,7

Omvandlingskoefficient  $F_{\text{suunta}}$ , med vilken solens totala strålningsenergi mot horisontellt plan omvandlas till total strålningsenergi mot vertikalt plan åt olika väderstreck

Månad	N	NO	Ö	SO	S	SV	V	NV
Januari	0,995	0,757	0,609	1,531	2,080	1,519	0,605	0,759
Februari	0,774	0,618	0,700	1,387	1,854	1,381	0,700	0,624
Mars	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
Augusti	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
Hela året	0,425	0,515	0,679	0,833	0,872	0,820	0,663	0,505

Tabell L2.3 Månatliga väderuppgifter för klimatzon III. Jyväskylä.

Månad	Utetemperatur i medeltal, $T_u$ , °C	Solens totala strålningsenergi mot horisontellt plan, $G_{\text{säteily, vaakapinta}}$ , kWh/m <sup>2</sup>	Graddagtal som används vid normering, S17, Kd
Januari	-8,00	5,4	775
Februari	-7,10	20,1	675
Mars	-3,53	51,9	637
April	2,42	102,9	437
Maj	8,84	171,4	210
Juni	13,39	159,1	60
Juli	15,76	158,2	22
Augusti	13,76	113,9	78
September	9,18	71,1	218
Oktober	4,07	25,3	401
November	-1,76	7,3	563
December	-5,92	3,2	706
Hela året	3,43	890	4782

Solens totala strålningsenergi mot vertikalt plan åt olika väderstreck,  $G_{\text{säteily, pvstypinta}}$ , kWh/m<sup>2</sup>

Månad	N	NO	Ö	SO	S	SV	V	NV
Januari	6,0	4,5	3,1	6,5	9,0	6,8	3,3	4,5
Februari	16,4	12,8	15,6	34,4	46,3	33,5	15,1	12,8
Mars	38,7	35,2	37,9	55,1	69,8	60,2	42,1	36,1
April	46,1	54,5	73,5	93,6	99,1	89,5	70,0	53,6
Maj	68,9	91,3	122,6	132,4	123,4	124,5	115,0	88,5
Juni	72,7	87,1	105,4	108,0	103,3	107,5	103,6	85,0
Juli	65,1	81,4	106,2	115,0	109,4	111,6	104,5	82,6
Augusti	48,0	57,0	74,5	91,7	98,3	94,5	77,3	58,1
September	30,6	34,2	51,8	77,7	91,6	76,1	50,1	33,4
Oktober	15,3	13,6	18,5	33,1	42,5	32,1	17,6	13,3
November	6,9	5,3	4,9	10,7	14,6	10,7	4,9	5,3
December	3,3	2,5	1,6	3,3	4,4	3,2	1,6	2,5
Hela året	418,0	479,4	615,6	761,5	811,7	750,2	605,1	475,7

Omvandlingskoefficient  $F_{\text{suunta}}$ , med vilken solens totala strålningsenergi mot horisontellt plan omvandlas till total strålningsenergi mot vertikalt plan åt olika väderstreck

Månad	N	NO	Ö	SO	S	SV	V	NV
Januari	1,094	0,833	0,568	1,189	1,651	1,256	0,610	0,824
Februari	0,817	0,636	0,778	1,712	2,306	1,670	0,750	0,639
Mars	0,747	0,678	0,730	1,063	1,346	1,160	0,811	0,696
April	0,448	0,530	0,715	0,910	0,963	0,870	0,681	0,521
Maj	0,402	0,533	0,715	0,773	0,720	0,726	0,671	0,517
Juni	0,457	0,547	0,662	0,679	0,649	0,675	0,651	0,534
Juli	0,412	0,514	0,671	0,727	0,692	0,705	0,661	0,522
Augusti	0,422	0,500	0,654	0,805	0,863	0,830	0,679	0,510
September	0,430	0,481	0,729	1,093	1,288	1,071	0,705	0,470
Oktober	0,604	0,535	0,729	1,305	1,675	1,268	0,695	0,523
November	0,937	0,717	0,665	1,459	1,984	1,458	0,665	0,719
December	1,015	0,762	0,503	1,006	1,352	0,997	0,500	0,765
Hela året	0,470	0,539	0,692	0,856	0,912	0,843	0,680	0,535

Tabell L2.4 Månatliga väderleksuppgifter för klimatzon IV. Sodankylä.

Månad	Utetemperatur i medeltal, $T_u$ , °C	Solens totala strålningsenergi mot horisontalt plan, $G_{\text{säteily, vaakapinta}}$ , kWh/m <sup>2</sup>	Graddagtal som används vid normering, S17, Kd
Januari	-13,06	1,4	932
Februari	-12,62	13,6	830
Mars	-6,88	48,0	740
April	-1,56	121,0	557
Maj	5,40	128,1	337
Juni	13,03	154,2	115
Juli	14,36	146,4	30
Augusti	12,06	94,5	138
September	6,60	63,7	303
Oktober	0,15	16,6	522
November	-6,78	3,0	714
December	-10,08	0,2	839
Hela året	0,05	791	6058

Solens totala strålningsenergi mot vertikalt plan åt olika väderstreck,  $G_{\text{säteily, pvstypinta}}$ , kWh/m<sup>2</sup>

Månad	N	NO	Ö	SO	S	SV	V	NV
Januari	1,4	1,1	0,7	1,1	1,4	1,1	0,7	1,1
Februari	13,2	10,2	9,4	19,8	27,6	21,0	10,2	10,1
Mars	38,0	33,2	36,4	57,9	74,6	60,6	38,6	33,5
April	59,0	70,8	100,8	134,9	146,7	127,8	93,7	67,9
Maj	63,8	79,8	97,6	99,5	91,4	91,1	85,9	71,7
Juni	78,7	90,5	106,7	106,3	101,2	105,9	106,0	89,9
Juli	69,7	84,0	104,0	111,2	107,9	104,2	94,4	77,4
Augusti	44,1	50,7	62,8	77,0	84,9	83,4	68,4	52,1
September	25,5	31,0	51,8	80,2	92,7	74,5	46,1	28,7
Oktober	12,8	10,2	11,8	23,8	31,2	22,8	11,2	10,4
November	3,1	2,4	1,8	4,0	5,5	4,2	1,9	2,4
December	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2
Hela året	409,5	464,1	583,9	715,9	765,3	696,8	557,2	445,4

Omvandlingskoefficient  $F_{\text{suunta}}$ , med vilken solens totala strålningsenergi mot horisontellt plan omvandlas till total strålningsenergi mot vertikalt plan åt olika väderstreck

Månad	N	NO	Ö	SO	S	SV	V	NV
Januari	1,000	0,750	0,479	0,764	1,014	0,764	0,479	0,750
Februari	0,966	0,749	0,686	1,451	2,025	1,540	0,745	0,744
Mars	0,792	0,691	0,759	1,205	1,554	1,262	0,804	0,698
April	0,488	0,585	0,833	1,115	1,213	1,056	0,774	0,561
Maj	0,498	0,623	0,762	0,777	0,714	0,711	0,671	0,560
Juni	0,511	0,587	0,692	0,689	0,657	0,687	0,687	0,583
Juli	0,476	0,574	0,710	0,759	0,737	0,712	0,644	0,528
Augusti	0,467	0,536	0,665	0,814	0,898	0,883	0,724	0,551
September	0,400	0,487	0,813	1,259	1,454	1,169	0,724	0,451
Oktober	0,774	0,618	0,710	1,435	1,883	1,375	0,673	0,625
November	1,026	0,780	0,576	1,299	1,819	1,375	0,625	0,776
December	0,955	0,727	0,455	0,727	0,955	0,727	0,455	0,727
Hela året	0,518	0,587	0,738	0,905	0,968	0,881	0,704	0,563



## Presentation av utgångspunkter för E-talet och av beräkningsresultat

Utgångspunkterna och resultaten för energiberäkningen kan presenteras exempelvis enligt tabellerna 12 och 13.

Tabell 12. Presentation av utgångspunkter för beräkning av E-tal.

Byggnadsobjekt				
Address				
Användningsändamål				
Byggnadsår				
Uppvärmd nettoarea		m <sup>2</sup>		
Luftläcketal q <sub>50</sub>		m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> )		
Tillslutna delar av manteln	A m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> K)	U A W/K	%
Ytterväggar				
Vindsbjälklag				
Bottenbjälklag				
Fönster				
Ytterdörrar				
Köldbryggor				
Fönster enligt väderstreck	A m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> K)	g-värde -	
Norr				
Nordost				
Öst				
Sydost				
Söder				
Sydväst				
Väst				
Nordväst				
Ventilationssystem	Luftflöde tilluft/frånluft  (m <sup>3</sup> /s) / (m <sup>3</sup> /s)	Systemets SFP-tal  kW/(m <sup>3</sup> /s)	Temperatur- relation för VÅV  -	Frostskydd   °C
Huvudaggregat (ventilation)				
Separata utsug				
Ventilationssystem				
Uppvärmningssystem	Verkningsgrad för värmealstring  -	Verkningsgrad för uppv.systemet  -	Värmeoefficient <sup>1</sup>  -	El förbrukad av tillbehör <sup>2</sup>  W
Uppv. av utrymmen och vent.luft				
Varmvattenberedare				
<sup>1</sup> genomsnittlig årlig värmeoefficient för värmepump				
<sup>2</sup> kan ingå i den genomsnittliga årliga värmeoefficienten i ett system med värmepump				
Kylsystem	Viktad kylkoefficient för kylningssäsongen			
Användning av varmt tappvatten	m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> a)		totalt m <sup>3</sup> /a	
Interna värmelaster	Personer W/m <sup>2</sup>	Hushållsapparater W/m <sup>2</sup>	Belysning W/m <sup>2</sup>	Användningsgrad -
Datum	Underskrift		Namnförtydligande	

Tabell 13. Beräkning av E-tal, presentation av resultat

Byggnadsobjekt			
Address			
Användningsändamål			
Byggnadsår			
Uppvärmad nettoarea	m <sup>2</sup>		
<b>E-tal</b>	<b>kWh/(m<sup>2</sup>a)</b> (kWh per uppvärmd nettoarea)		
<b>Specifikation av E-tal</b>	Köpt energi	Energiforms-faktor	Energiförbrukning viktad med energiformsfaktor
	kWh/a	-	kWh/a kWh/(a m <sup>2</sup> )
El		1,7	
Fjärrvärme		0,7	
Fjärrkyla		0,4	
Förnybart bränsle		0,5	
Fossilt bränsle		1	
...			
<b>Totalt</b>		-	
<b>Förnybar egenproducerad energi</b>	kWh/a	kWh/(a m <sup>2</sup> )	
Sol			
Solvärme			
Vind			
Energi som värmepumpen tar från sin värmekälla			
<b>Energi som förbrukas av husets tekniska system</b>	El kWh/(m <sup>2</sup> a)	Värme kWh/(m <sup>2</sup> a)	Fjärrkyla kWh/(m <sup>2</sup> a)
Uppvärmningssystemet	-		
Uppvärmning av utrymmen <sup>1</sup>			
Uppvärmning av tilluft			
Varmvattenberedare			
Elenergi som förbrukas av ventilationssystemet		-	
Kylsystemet			
Hushållsapparater och belysning		-	
<b>Totalt</b>			
<sup>1</sup> Uppvärmningen av tilluft och ersättande luft inne i byggnaden ingår i uppvärmningen utrymmen			
<b>Nettoenergibehov</b>	kWh/a	kWh/(m <sup>2</sup> a)	
Uppvärmning av utrymmen <sup>2</sup>			
Uppvärmning av ventilationsluft <sup>3</sup>			
Varmvattenberedare			
Kyla			
<sup>2</sup> inkluderar uppvärmning av inläckande luft, ersättande luft och tilluft inne i byggnaden			
<sup>3</sup> beräknad inklusive värmeåtervinning			
<b>Värmelaster</b>	kWh/a	kWh/(m <sup>2</sup> a)	
Solen			
Personer			
Hushållsapparater			
Belysning			
<b>Beräkningsverktyg och version</b>			
<b>Datum</b>	<b>Underskrift</b>	<b>Namnförtydligande</b>	

# Vägledande information

---

## FINLANDS BYGGBESTÄMMELSESAMLING

Situationen 1.7.2012 enligt tillgänglig information 30.3.2011.

(aktuell innehållsförteckning: [www.miljo.fi](http://www.miljo.fi))

<b>A</b>	<b>ALLMÄN DEL</b>		
A1	Tillsyn över byggande och teknisk granskning	Föreskrifter och anvisningar	2006
A2	Planerare av byggnader och byggnadsprojekt	Föreskrifter och anvisningar	2002
A4	Bruks- och underhållsanvisningar för en byggnad	Föreskrifter och anvisningar	2000
A5	Planbeteckningar	Föreskrifter	2000
<b>B</b>	<b>KONSTRUKTIONERS HÅLLFASTHET</b>		
B1	Konstruktioners säkerhet och belastningar	Föreskrifter	1998
B2	Bärande konstruktioner	Föreskrifter	1990
B3	Geokonstruktioner	Föreskrifter och anvisningar	2004
B4	Betongkonstruktioner	Anvisningar	2005
B5	Konstruktioner av lättbetongblock	Anvisningar	2007
B6	Ståltunnplåtskonstruktioner	Anvisningar	1989
B7	Stålkonstruktioner	Anvisningar	1996
B8	Tegelkonstruktioner	Anvisningar	2007
B9	Konstruktioner av betongblock	Anvisningar	1993
B10	Träkonstruktioner	Anvisningar	2001
<b>C</b>	<b>ISOLERINGAR</b>		
C1	Ljudisolering och bullerskydd i byggnad	Föreskrifter och anvisningar	1998
C2	Fukt	Föreskrifter och anvisningar	1998
C4	Värmeisolering	Anvisningar	2003
<b>D</b>	<b>VVS OCH ENERGIHUSHÅLLNING</b>		
D1	Vatten- och avloppsinstallationer för fastigheter	Föreskrifter och anvisningar	2007
D2	Byggnaders inomhusklimat och ventilation	Föreskrifter och anvisningar	2012
D3	Byggnaders energiprestanda	Föreskrifter och anvisningar	2012
D4	VVS-ritningsbeteckningar	Anvisningar	1978
D5	Beräkning av byggnaders energiförbrukning och uppvärmningseffekt	Anvisningar	2007
D7	Effektivitetskrav för värmepannor	Föreskrifter	1997
<b>E</b>	<b>KONSTRUKTIV BRANDSÄKERHET</b>		
E1	Byggnaders brandsäkerhet	Föreskrifter och anvisningar	2002
E1	Byggnaders brandsäkerhet	Ändring	2008
E2	Produktions- och lagerbyggnaders brandsäkerhet	Anvisningar	2005
E3	Små rökkanaler	Anvisningar	2007
E4	Bilgaragens brandsäkerhet	Anvisningar	2005
E7	Ventilationsanläggningars brandsäkerhet	Anvisningar	2004
E8	Murade eldstäder	Anvisningar	1985
E9	Brandsäkerheten i pannrum och bränsleförråd	Anvisningar	2005
<b>F</b>	<b>ALLMÄN BYGGNADSPLANERING</b>		
F1	Hinderfri byggnad	Föreskrifter och anvisningar	2005
F2	Säkerhet vid användning av byggnad	Föreskrifter och anvisningar	2001
<b>G</b>	<b>BOSTADSBYGGANDET</b>		
G1	Bostadsplanering	Föreskrifter och anvisningar	2005