

Avsnitt 9. Energihushållning vid byggande

Innehållsförteckning

9 Energihushållning.....	2
9:1 Allmänt.....	2
9:11 Tillämpningsområde.....	2
9:12 Definitioner	2
9:13 Egenskapskrav avseende energihushållning och värmeisolering.....	6
9:2 Bostäder och lokaler	6
Tabell 9:2a Högsta tillåtna primärenergital, installerad eleffekt fö	7
uppvärmning, genomsnittlig värmegenomgångskoefficient och genom	7
snittligt luftläckage, för småhus, flerbostadshus och lokaler	7
Tabell 9:2b Viktningsfaktorer.....	8
9:2c Den geografiska justeringsfaktorn på Åland.....	8
9:25 Krav på verifiering	8
9:26 Klimatskärmens lufttäthet.....	8
9:5 Värme-, kyl- och luftbehandlingsinstallationer.....	9
9:51 Värme- och kylinstallationer	9
9:52 Styr- och reglersystem.....	9
9:6 Effektiv elanvändning	9
9:7 Mätsystem för energianvändning	10
9:9 Krav på energihushållning vid ändring av byggnader.....	10
9:91 Allmänt	10
9:92 Klimatskärm	11
Tabell 9:92 Värmegenomgångskoefficient som ska eftersträvas för enskilda byggnadsdelar	
Ui [W/m²K]	11
9:93 Ventilationssystem	11
9:94 Värme- och kylinstallationer	12
9:95 Effektiv elanvändning	12
Tabell 9:95 Värden som ska eftersträvas på SFP (Specifik fläkteffekt för ett ventilationssystem)	
respektive SFPv (Specifik fläkteffekt för ett aggregat).....	12
9:96 Mätsystem för energianvändning.....	13

9 Energihushållning

Detta avsnitt innehåller föreskrifter och allmänna råd till 65 § PBL. Avsnitt 9:9 innehåller också föreskrifter och allmänna råd vid ändring av byggnad.

9:1 Allmänt

Byggnader ska vara utformade så att energianvändningen begränsas genom låga värmeförluster, lågt kylbehov, effektiv värme- och kylanvändning och effektiv elanvändning.

Allmänt råd

Regler om ventilation finns i avsnitt 6:25, om ljusförhållanden i avsnitt 6:32, om termisk komfort i avsnitt 6:42, om fuktsäkerhet i avsnitt 6:53 och om tappvarmvatten i avsnitt 6:62.

Regler om utredning av alternativa energiförsörjningssystem finns i 71b § i PBL. Enligt 71b § behöver inte en utredning om alternativa energiförsörjningssystem göras för byggnader vars totala våningsyta uppgår till högst 100 kvadratmeter. Inte heller krävs det för byggnader som inte har något system för uppvärmning eller vars energiförsörjningssystem helt eller till övervägande del baseras på energi från förnybara energikällor, fjärrvärme, fjärrkyla eller värmepumpar.

Med förnybara energikällor menas energi från förnybara icke-fossila energikällor, dvs. vindenergi, solenergi, aerotermisk energi (energi från luft), geotermisk energi, hydrotermisk energi (energi från vatten) och havsenergi, vattenkraft, biomassa, deponigas, gas från avloppsreningsverk samt biogas.

9:11 Tillämpningsområde

Dessa regler gäller för alla byggnader med undantag för

- växthus eller motsvarande byggnader som inte skulle kunna användas för sitt ändamål om dessa krav behövde uppfyllas,
- bostadshus som används eller är avsedda för användning antingen mindre än fyra månader per år eller under en begränsad del av året motsvarande en energianvändning som beräknas vara mindre än 25 procent av vad som skulle vara fallet vid helårsanvändning,
- byggnader där inget behov av uppvärmning eller komfortkyla finns under större delen av året, och
- byggnader där inget utrymme avses värmas till mer än 10 °C och där behovet av energi för komfortkyla, tappvarmvatten och byggnadens fastighetsenergi är lågt.

Kraven i avsnitten 9:2 behöver inte uppfyllas för byggnader där värme-tillskottet från industriella processer inom byggnaden täcker större delen av upp-värmningsbehovet. Detta ska visas genom särskild utredning.

9:12 Definitioner

A_f	Sammanlagd area för fönster, dörrar, portar och dylikt (m ²), beräknad med karmyttermått.
A_i	Arealen för byggnadsdelen i:s yta mot uppvärmda delar av bostäder eller lokaler. För fönster, dörrar, portar och dylikt beräknas A_i med karmyttermått. Byggnadens hela invändiga höjd används vid beräkningarna, dvs. från överkant bottenbjälklag till underkant vindsbjälklag.
A_{om}	Sammanlagd area för omslutande byggnadsdelars ytor mot uppvärmda delar av bostäder eller lokaler. Med omslutande byggnadsdelar avses sådana byggnadsdelar som begränsar uppvärmda delar av bostäder eller lokaler mot det fria, mot mark eller mot delvis uppvärmda utrymmen.
A_{temp}	Arealen av samtliga våningsplan, vindsplan och källarplan för temperaturreglerade utrymmen, avsedda att värmas till mer än 10 °C, som begränsas av klimatskärmens insida. Area som upptas av innerväggar, öppningar för trappa, schakt och dylikt, inräknas. Area för garage,

	inom byggnaden i bostadshus eller annan lokalbyggnad än garage, inräknas inte.
Byggnadens energianvändning, E_{bea}	Den energi som vid normalt brukande under ett normalår behöver levereras till en byggnad (oftast benämnd köpt energi) för uppvärmning (E_{uppv}), komfortkyla (E_{kyl}), tappvarmvatten (E_{tvv}) och byggnadens fastighetsenergi (E_f). Om golvvärme, handdukstork eller annan apparat för uppvärmning installeras, inräknas även dess energianvändning. Energi från sol, vind, mark, luft eller vatten som alstras i byggnaden eller på dess tomt och används till byggnadens uppvärmning, komfortkyla, varmvatten och fastighetsenergi räknas inte med i byggnadens energianvändning.
Byggnadens fastighetsenergi E_f	Fastighetsenergi, kWh/år. Den del av byggnadens energianvändning som är relaterad till byggnadens behov där den energikrävande apparaten finns inom, under eller anbringad på utsidan av byggnaden. I fastighetsenergin ingår fast belysning i allmänna utrymmen och driftsutrymmen. Dessutom ingår energi som används i värmekablar, pumpar, fläktar, motorer, styr- och övervakningsutrustning och dylikt. Även externt lokalt placerad apparat som försörjer byggnaden, exempelvis pumpar och fläktar för frikyla, inräknas. Apparater avsedda för annan användning än för byggnaden, exempelvis motor- och kupévärmare för fordon, batteriladdare för extern användare, belysning i trädgård och på gångstråk, inräknas inte. Med fastighetsel menas den del av fastighetsenergin som är elbaserad.
Byggnadens installationssystem	Teknisk utrustning för uppvärmning, komfortkyla, ventilation, tappvarmvatten, fast installerad belysning, fastighetsautomation och tillhörande reglering, elproduktion i byggnaden eller på dess tomt och tillhörande reglering, eller en kombination därav, inklusive sådana system som utnyttjar energi från förnybara energikällor.
Byggnadens primärenergital (EP_{pet})	Det värde som beskriver byggnadens energiprestanda uttryckt som ett primärenergital. Primärenergitalet utgörs av byggnadens energianvändning, där energi till uppvärmning har korrigerats med den geografiska justeringsfaktorn (F_{geo}) 1,1, multiplicerat med viktningsfaktor för energibärare och fördelat på A_{temp} (kWh/m ² och år). Primärenergitalet (EP_{pet}) beräknas enligt nedanstående formel $EP_{pet} = \sum_{i=1}^6 (E_{uppv,i} / F_{geo} + E_{kyl,i} + E_{tvv,i} + E_{f,i}) \times VF_i / A_{temp}$
Dimensionerande vinterutetemperatur, DVUT	Den temperatur, för representativ ort, som framgår av 1-dagsvärdet i "n-day mean air temperature" enligt SFS-EN ISO 15927-5. Temperaturen får ökas om byggnadens

	tidskonstant överstiger 24 timmar. Ökningen framgår av standardens redovisade temperaturer för 2, 3 eller 4 dygn. Byggnadens tidskonstant, mätt i dygn, används för val av motsvarande tabellvärde (n -day). Temperaturökning, beroende på högre tidskonstant än 96 timmar kan fastställas genom särskild utredning.
<i>Energi för komfortkyla E_{kyl}</i>	Energi till komfortkyla, kWh/år. Den till byggnaden levererade kyl- eller energimängd som används för att sänka byggnadens innetemperatur för människors komfort. Kylenergi som hämtas direkt från omgivningen utan kylmaskin från sjövattnen, uteluft eller dylikt (s.k. frikyla), inräknas inte.
<i>Energiprestanda</i>	Den mängd levererad energi som behövs för uppvärmning, kylning, ventilation, uppvärmning, kylning, ventilation, varmvatten och belysning vid ett varmvatten och belysning vid ett normalt bruk av en byggnad, normalt bruk av en byggnad, undantaget sådan energi från sol, vind, mark, luft eller vatten som alstras och används i byggnaden tomt, och eller på dess tomt
E_{tvv}	Energi till tappvarmvatten, kWh/år
E_{uppv}	Energi till uppvärmning, kWh/år
F_{geo}	Geografisk justeringsfaktor
<i>Genomsnittlig värmegenomgångskoefficient, U_m</i>	Genomsnittlig värmegenomgångskoefficient för byggnadsdelar och köldbryggor (W/m^2K) bestämd enligt SFS-EN ISO 13789:2017 samt beräknad enligt nedanstående formel, $U_m = (\sum_{i=1}^n U A_i + \sum_{k=1}^m I_k \psi_k + \sum_{j=1}^p \chi_j) / A_{om}$
<i>Hushållsenergi</i>	Den el eller annan energi som används för hushållsändamål. Exempel på detta är elanvändningen för diskmaskin, tvättmaskin, torkapparat (även i gemensam tvättstuga), spis, kyl, frys, och andra hushållsmaskiner samt belysning, datorer, TV och annan hemelektronik och dylikt.
<i>Innetemperatur</i>	Den temperatur som avses hållas inomhus när byggnaden brukas.
<i>Klimatskärm</i>	Byggdela bestående av ett eller flera skikt som isolerar det inre av en byggnad från omvärlden avseende sådant som temperatur, ljud och fuktighet.
<i>Installerad eleffekt för uppvärmning</i>	Den sammanlagda eleffekt som maximalt kan upptas av de elektriska apparater för uppvärmning som behövs för att kunna upprätthålla avsett inomhusklimat, tappvarmvattenproduktion och ventilation när byggnadens maximala effektbehov föreligger. Det maximala effektbehovet kan beräknas vid DVUT och tappvarmvattenanvändning motsvarande minst 0,5 kW per lägenhet, om inte annat högre belastningsfall är känt vid projekteringen.

l_k	Längden mot uppvärmd inneluft av den linjära köldbryggan k (m).
<i>Normalår</i>	Medelvärdet av utomhusklimatet (t.ex. temperatur) under en längre tidsperiod (t.ex. 30 år).
<i>Normalårskorrigerig</i>	Korrigerig av byggnadens uppmätta klimatberoende energianvändning utifrån skillnaden mellan klimatet på orten under ett normalår och det verkliga klimatet under den period då byggnadens energianvändning verifieras.
<i>Nära-nollenergibyggnad</i>	En byggnad som har mycket hög energiprestanda, som bestäms i enlighet med bilaga I i Europaparlamentets och rådets direktiv 2010/31/EU om byggnaders energiprestanda. Den nära-noll eller den mycket låga mängden energi som krävs bör i mycket hög grad tillföras i form av energi från förnybara energikällor, inklusive energi från förnybara energikällor som produceras på plats, eller i närheten.
<i>Primärenergi</i>	Energi som inte har genomgått någon omvandling.
<i>System för fastighetsautomation och fastighetsstyrning</i>	Ett system som är driftskompatibelt med anslutna installationssystem och anordningar i byggnaden och omfattar alla produkter, all programvara och allt tekniskt underhåll som kan stödja en energieffektiv, ekonomisk och säker drift av byggnadens installationssystem genom automatisk styrning och genom att underlätta den manuella hanteringen av byggnadens installationssystem och som fortlöpande övervakar, registrerar, analyserar och gör det möjligt att anpassa energianvändningen samt fastställer riktmärken för energieffektivitet, upptäcker effektivitetsförluster, informerar om möjligheter till förbättrad energieffektivitet och möjliggör kommunikation.
<i>System för platsbaserad elproduktion</i>	Ett system som installeras i en befintlig byggnad eller fastighet där byggnaden finns och är anslutet till byggnaden och dess elanläggningar
<i>Specifik fläkteffekt, (SFP)</i>	Summan av eleffekten för samtliga fläktar som ingår i ventilationssystemet dividerat med det största av tilluftsflödet eller frånluftsflödet, $\text{kW}/(\text{m}^3/\text{s})$.
U_i	Värmegenomgångskoefficient för byggnadsdel i ($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$).
<i>Verksamhetsenergi</i>	Den el eller annan energi som används för verksamheten i lokaler. Exempel på detta är processenergi, belysning, datorer, kopiatorer, TV, kyl-/frysdiskar, maskiner samt andra apparater för verksamheten samt spis, kyl, frys, diskmaskin, tvättmaskin, torkapparat, andra hushållsmaskiner och dylikt.
<i>Viktningfaktor, VF_i</i>	Viktningfaktor för respektive energibärare som multipliceras med den energi som levereras till

	en byggnad vid beräkning av byggnadens primärenergital.
χ_i	Värmegenomgångskoefficienten för den punktformiga köldbryggan j (W/K).
ψ_k	Värmegenomgångskoefficienten för den linjära köldbryggan k (W/mK).

9:13 Egenskapskrav avseende energihushållning och värmeisolering

För att uppfylla det krav på energihushållning och värmeisolering som anges i 65 § 2 mom. i PBL ska en byggnad

1) ha en mycket hög energiprestanda där den energi som tillförs i mycket hög grad kommer från förnybara energikällor (nära-nollenergibyggnad) uttryckt som primärenergi beräknad med en viktningsfaktor per energibärare som ska bidra till teknikneutralitet mellan hållbara uppvärmningssystem som inte är fossilbränslebaserade

2) ha särskilt goda egenskaper när det gäller hushållning med el

3) vara utrustad med en klimatskärm som säkerställer god värmeisolering.

9:2 Bostäder och lokaler

Bostäder och lokaler ska vara utformade så att

- primärenergitalet (EP_{pet}),
- installerad eleffekt för uppvärmning,
- klimatskärmens genomsnittliga luftläckage, och
- genomsnittlig värmegenomgångskoefficient (U_m) för de byggnadsdelar som omsluter byggnaden (A_{om})

högst uppgår till de värden som anges i tabell 9:2a. Vid fastställande av byggnadens primärenergital ska hänsyn tas till viktningsfaktorer per energibärare enligt tabell 9:2b och landskapets geografiska läge enligt 9:2c.

Ett högre primärenergital och högre eleffekt än vad som anges i tabell 9:2a kan godtas

- för lokaler avsedda för verksamhet av tillfällig karaktär, eller
- i andra fall om särskilda förhållanden föreligger.

Allmänt råd

Med verksamhet av tillfällig karaktär avses som utgångspunkt verksamhet som pågår i två år eller kortare tid.

Med särskilda förhållanden avses till exempel när alternativ till el för uppvärmning och tappvarmvatten inte finns och värmepump inte kan användas. Hur mycket högsta tillåtna primärenergital och eleffekt enligt tabell 9:2a behöver överskridas som en följd av de särskilda förhållandena bör visas i en särskild utredning.

Om en byggnad försörjs med värme eller kyla från en annan närbelägen byggnad eller apparat, anses energislaget och kylsättet för den mottagande byggnaden vara detsamma som för den levererande byggnaden, under förutsättning att byggnaderna finns på samma fastighet eller byggnaderna har samma ägare.

För byggnader som inrymmer både bostäder och lokaler viktas kraven på genomsnittlig värmegenomgångskoefficient (U_m), primärenergital (EP_{pet}) och installerad eleffekt för uppvärmning i proportion till golvarean (A_{temp}).

Allmänt råd

Hantering av energi från sol, vind, mark, luft eller vatten regleras i landskapsregeringens föreskrifter och allmänna råd om fastställande av byggnadens energianvändning vid normalt brukande och ett normalår.

Tabell 9:2a Högsta tillåtna primärenergital, installerad eleffekt för uppvärmning, genomsnittlig värmeomgångskoefficient och genomsnittligt luftläckage, för småhus, flerbostadshus och lokaler

	Energiprestanda uttryckt som primärenergital (EP_{pet}) [kWh/m ² A_{temp} och år]	Installerad eleffekt för uppvärmning (kW)	Genomsnittlig värmeomgångskoefficient (U_m) [W/m ² K]	Klimatskärmens genomsnittliga luftläckage vid 50 Pa tryckskillnad (l/s m ²)
Bostäder				
Småhus >130 m ² A_{temp}	90	4,5 + 1,7 x ($F_{\text{geo}} - 1$) ¹⁾	0,30	Enligt avsnitt 9:25
Småhus >90–130 m ² A_{temp}	95			
Småhus >50–90 m ² A_{temp}	100			
Småhus ≤50 m ² A_{temp}	Inget krav	Inget krav	0,33	0,60
Flerbostadshus	75 ⁴⁾	4,5 + 1,7 x ($F_{\text{geo}} - 1$) ^{1), 5)}	0,40	Enligt avsnitt 9:25
Lokaler				
Lokaler	70 ²⁾	4,5 + 1,7 x ($F_{\text{geo}} - 1$) ^{1), 3)}	0,50	Enligt avsnitt 9:25
Lokal ≤50 m ² A_{temp}	Inget krav	Inget krav	0,33	0,60

1) Tillägg får göras med $(0,025 + 0,02 \times (F_{\text{geo}} - 1)) \times (A_{\text{temp}} - 130)$ då A_{temp} är större än 130 m²

2) Tillägg får göras med $40 \times (q_{\text{medel}} - 0,35)$ då uteluftsflödet i temperaturreglerade utrymmen av utökade hygieniska skäl är större än 0,35 l/s per m², där q_{medel} är det genomsnittliga specifika uteluftsflödet under uppvärmningssäsongen och får högst tillgodoräknas upp till 1,00 l/s per m².

3) Tillägg får göras med $(0,022 + 0,02 \times (F_{\text{geo}} - 1)) \times (q - 0,35) \times A_{\text{temp}}$ då uteluftsflödet av utökade kontinuerliga hygieniska skäl är större än 0,35 l/s per m² i temperaturreglerade utrymmen. Där q är det maximala specifika uteluftsflödet vid DVUT.

4) Tillägg får göras med $40 \times (q_{\text{medel}} - 0,35)$ i flerbostadshus där A_{temp} är 50 m² eller större och som till övervägande delen (>50 % A_{temp}) inrymmer lägenheter med en boarea om högst 35 m² vardera och q_{medel} är uteluftsflödet i temperaturreglerade utrymmen överstiger 0,35 l/s per m². Tillägget kan enbart användas på grund av krav på ventilation i särskilda utrymmen som badrum, toalett och kök och får högst tillgodoräknas upp till 0,6 l/s per m².

5) Tillägg får göras med $(0,022 + 0,02 \times (F_{\text{geo}} - 1)) \times (q - 0,35) \times A_{\text{temp}}$ i flerbostadshus där A_{temp} är 50 m² eller större och som till övervägande delen (>50 % A_{temp}) inrymmer lägenheter med en boarea om högst 35 m² vardera. Tillägget kan enbart användas då det maximala uteluftsflödet vid DVUT i temperaturreglerade utrymmen q överstiger 0,35 l/s per m² på grund av krav på ventilation i särskilda utrymmen som badrum, toalett och kök.

Tabell 9:2b Viktningsfaktorer

Energibärare	Viktningsfaktor (VF_i)
El (VF_{el})	1,8
Fjärrvärme (VF_{fjv})	0,7
Fjärrkyla (VF_{fjk})	0,6
Fasta, flytande och gasformiga biobränslen (VF_{bio})	0,6
Fossil olja (VF_{olja})	1,8
Fossil gas (VF_{gas})	1,8

9:2c Den geografiska justeringsfaktorn på Åland

Den geografiska justeringsfaktorn (F_{geo}) på Åland är 1,1.

9:23 har upphävts genom ÅFS 2023/48

Tabell 9:23a har upphävts genom ÅFS 2023/48

Tabell 9:23b har upphävts genom ÅFS 2023/48

9:25 Krav på verifiering

Byggnadens primärenergital ska verifieras. Vid verifiering av byggnadens primärenergital ska byggnadens energianvändning fastställas enligt landskapsregeringens föreskrifter om fastställande av byggnadens energianvändning vid normalt brukande och ett normalår.

Allmänt råd

Vid projekteringen bör byggnadens genomsnittliga värmegenomgångskoefficient och primärenergital beräknas som en del i verifieringen av att byggnaden uppfyller kraven i 9:2.

Installerad eleffekt för uppvärmning bör beräknas vid projekteringen och verifieras i färdig byggnad genom summering av märkeffekter.

Verifiering av att en byggnad uppfyller kraven på primärenergital i 9:2 bör göras utifrån mätning i den färdiga byggnaden. Byggnadens energianvändning fastställs utifrån att den uppmätta energianvändningen korrigeras så att energianvändningen avspeglar ett normalt brukande enligt landskapsregeringens föreskrifter och allmänna råd om fastställande av byggnadens energianvändning vid normalt brukande och ett normalår.

Mätningar av byggnadens energianvändning kan utföras enligt avsnitt 9:7. Byggnadens energianvändning bör mätas under en sammanhängande 12-månadersperiod, avslutad senast 24 månader efter det att byggnaden tagits i bruk. En energideklaration som upprättas enligt landskapslag (2014:31) om energideklaration för byggnader kan användas vid verifiering genom mätning.

Verifiering av att en byggnad uppfyller kraven på primärenergital i 9:2 kan även göras genom beräkning enligt landskapsregeringens föreskrifter och allmänna råd om fastställande av byggnadens energianvändning vid normalt brukande och ett normalår.

9:26 Klimatskärmens lufttäthet

Byggnadens klimatskärm ska vara så tät att kraven på byggnadens primärenergital och installerad eleffekt för uppvärmning uppfylls.

Allmänt råd

Ytterligare regler om klimatskärmens lufttäthet ur fukt- och ventilationssynpunkt framgår av avsnitten 6:255 Täthet och 6:531 Lufttäthet. Regler om täthet mot brandspridning, finns i avsnitt 5 Brandskydd.

9.3 har upphävts genom ÅFS 2023/48

9.4 har upphävts genom ÅFS 2023/48

9:5 Värme-, kyl- och luftbehandlingsinstallationer

9:51 Värme- och kylinstallationer

Installationer för värme och kyla i byggnader ska vara utformade så att de ger god verkningsgrad under normal drift.

Allmänt råd

Installationerna bör utformas på sådant sätt att injustering, provning, kontroll, tillsyn, service och utbyte lätt kan ske och att god verkningsgrad kan upprätthållas.

Värme- och kylinstallationer samt installationer för tappvarmvattenberedning bör utformas och isoleras så att energiförlusterna begränsas. Se även avsnitt 6:62.

Luftbehandlingsinstallationer bör utformas, isoleras och vara så täta att energiförlusterna begränsas. Se även avsnitt 6:255.

Behovet av kylning ska minimeras genom bygg- och installationstekniska åtgärder.

Allmänt råd

För att minska behovet av kylning i byggnaden bör man pröva åtgärder så som val av fönsterstorlek och placering av fönster, solavskärmning, solskyddande glas, eleffektiv belysning och utrustning för att minska interna värmelaster, nattkyla och kylackumulering i byggnadsstommen. Se även avsnitt 6:43.

9:52 Styr- och reglersystem

Byggnaden ska ha styr- och reglersystem för att kunna upprätthålla god energieffektivitet och termisk komfort enligt avsnitt 6:42. Värme-, kyl- och luftbehandlingsinstallationer ska förses med automatiskt verkande reglerutrustning så att tillförsel av värme- och kyla regleras efter effektbehov i förhållande till ute- och inneklimatet samt byggnadens avsedda användning.

Automatiskt verkande reglerutrustning installeras så att de separat reglerar temperaturen i varje rum. Om kraven på inomhusmiljön i utrymmena i en zon motsvarar varandra eller om rummen i en zon inte är konstruktionsmässigt åtskilda, får självreglerande anordningar installeras så att de reglerar temperaturen i en angiven uppvärmd eller kyld zon av byggnadsenheten. Kraven i detta stycke gäller om det är tekniskt och ekonomiskt genomförbart.

Allmänt råd

Byggnaden bör, vad avser reglering av tillförsel av värme och kyla, delas in i zoner bl.a. med hänsyn till användning, orientering och planlösning.

Värmeinstallationer i byggnader som innehåller bostäder bör förses med anordningar för automatisk styrning av värmeavgivningen i varje bostadsrum.

Samtidig värmning och kylning av utrymmen bör undvikas.

9:6 Effektiv elanvändning

Byggnadstekniska installationer som kräver elenergi såsom ventilation, fast installerad belysning, elvärmare, cirkulationspumpar och motorer ska utformas så att effektbehovet begränsas och energin används effektivt.

Allmänt råd

Ventilationssystemens eleffektivitet bör, vid dimensionerande luftflöde, inte överskrida följande värden på specifik fläkteffekt (SFP):

	SFP, kW/(m ³ /s)
Från- och tilluft med värmeåtervinning:	1,5
Från- och tilluft utan värmeåtervinning:	1,1
Frånluft med återvinning:	1,6
Frånluft:	0,5

För ventilationssystem med varierande luftflöden, mindre luftflöden än 0,2 m³/s eller drifttider kortare än 800 timmar per år kan högre SFP-värden vara acceptabla.

Fast installerade armaturer i kök och badrum bör förses med effektiva ljuskällor. Armaturer för utebelysning bör förses med effektiva ljuskällor, reflektorer och optik samt styras av skymningsrelä, rörelsedetektor eller dylikt. Fast installerade armaturer för belysning av lokaler bör förses med närvaro- eller dagsljusstyrning där så är lämpligt.

Elektriska handduktorkar och komfortgolvelvärme bör förses med t.ex. timerstyrning eller annan reglerutrustning.

Cirkulationspumpar, utom för tappvarmvatteninstallation, bör vara så utformade att de normalt är avstängda när inget behov av flöde finns.

9:7 Mätsystem för energianvändning

Byggnadens energianvändning ska kontinuerligt kunna följas upp genom ett mätsystem. Mätsystemet ska kunna avläsas så att byggnadens energianvändning för önskad tidsperiod kan fastställas.

Allmänt råd

Vid uppförande av ny byggnad av flerbostadshus och lokaler bör energianvändningen för uppvärmning, komfortkyla, tappvarmvatten och byggnadens fastighetsenergi kunna mätas separat.

För tillbyggnad kan mätning ske genom befintlig byggnads mätsystem.

I byggnad som huvudsakligen använder elenergi för uppvärmning, kylning och tappvarmvatten för både hushållsenergi och verksamhetsenergi, bör det vara möjligt att avläsa separat.

Avläsning av energimätning bör göras lätt tillgänglig för abonnenten, i eller i anslutning till byggnaden.

9:71 har upphävts genom ÅFS 2023/48

9:8 har upphävts genom ÅFS 2023/48

9:9 Krav på energihushållning vid ändring av byggnader

9:91 Allmänt

Byggnader ska vara utformade så att energianvändningen begränsas genom låga värmeförluster, lågt kylbehov, effektiv värme- och kylanvändning och effektiv elanvändning. Regler om ändring av byggnader finns också i avsnitt 1:22 och 1:23.

Kraven på energihushållning ska tillämpas så att de övriga tekniska egenskapskraven kan tillgodoses och så att byggnadens kulturvärden inte skadas och att de arkitektoniska och estetiska värdena kan tas tillvara.

Vid verifiering av kraven i 9:2 ska byggnadens energianvändning fastställas enligt landskapsregeringens föreskrifter om fastställande av byggnadens energianvändning vid normalt brukande och ett normalår.

Allmänt råd

För att verifiera kravet om energihushållning kan, om inte de i avsnitt 9:2 angivna kraven på byggnadens primärenergital är uppfyllda, en genomgång behöva göras av vilka åtgärder som kan vidtas för att minska byggnadens energianvändning. Har en energideklaration upprättats i enlighet med landskapslagen (2014:31) om energideklaration för byggnader kan det där finnas förslag på åtgärder för att förbättra byggnadens energiprestanda och primärenergital.

Regler för luftkvalitet, ventilation, ljusförhållanden, termisk komfort och fuktsäkerhet finns i avsnitt 6.

Regler till skydd för byggnadernas kulturvärden finns i 65 och 89 §§ i PBL.

Ändring av byggnader får inte medföra att energieffektiviteten försämras, om det inte finns synnerliga skäl. Dock får energieffektiviteten försämras om byggnaden efter ändring ändå uppfyller kraven i avsnitt 9:2–9:6.

Allmänt råd

Synnerliga skäl kan vara när det krävs för att tillgodose andra tekniska egenskapskrav, till exempel en god inomhusmiljö.

9:911 Samordning av åtgärder

Allmänt råd

För att tillgodose kravet på energihushållning behöver en samordning ske då flera olika åtgärder samtidigt vidtas i en byggnad.

Efter genomförda åtgärder bör relevanta tekniska system injusteras och driftoptimeras. Till exempel bör man vid fönsterbyte normalt justera in värme- eller ventilationssystem.

9:92 Klimatskärm

Uppfyller byggnaden efter ändring inte de i avsnitt 9:2 angivna kraven på primärenergital, ska vid ändring i klimatskärmen följande U-värden eftersträvas.

Tabell 9:92 Värme genomgångskoefficient som ska eftersträvas för enskilda byggnadsdelar

U_i [W/m^2K]

U_i	[W/m^2K]
U_{tak}	0,13
$U_{vägg}$	0,18
U_{golv}	0,15
$U_{fönster}$	1,2
$U_{ytterdörr}$	1,2

Allmänt råd

Enkla åtgärder för att förbättra byggnadens energieffektivitet kan vara tätning eller komplettering av fönster och dörrar och tilläggsisolering av vindsbjälklag.

Om klimatskärmen tätas, bör uteluftstillförseln säkerställas. Vid tilläggsisolering förändras kondensationspunkten i konstruktionen. Regler om hur detta ska beaktas finns i avsnitt 6:92 respektive 6:95.

Yttervägg: Skäl för att medge ett högre U-värde kan vara om t.ex.

- endast en del av en yttervägg berörs eller
- det medför att användbarheten av en balkong minskar avsevärt.

Av tekniska skäl kan det vara olämpligt att tilläggsisolera vissa väggkonstruktioner.

Vid utvändig tilläggsisolering bör det övervägas hur detta påverkar byggnadens karaktär, detaljer såsom dörr- och fönsteromfattningar, samt relationen mellan fasad och takfot respektive sockel. Till exempel kan fönstren behöva flyttas ut för att bibehålla husets karaktär. Vid invändig tilläggsisolering behöver konsekvenserna för byggnadens invändiga kulturvärden klarläggas.

Fönster: Fönstren är ofta av stor betydelse för hur byggnaden upplevs och dess kulturvärden. Skäl för avsteg från kravet på högsta U-värde kan vara om fönstren tillverkats speciellt för att tillgodose byggnadens estetiska värden eller kulturvärden. Ursprungliga fönster bör endast bytas om de kan ersättas av fönster som med avseende på material, proportioner, indelning och profilering är väl anpassade till husets karaktär. Fönster kan också ha så betydande kulturvärden att de inte bör bytas om det inte finns synnerliga skäl. Istället bör andra åtgärder vidtas för att öka värmemotståndet.

Ytterdörr: Dörrar är ofta av stor betydelse för hur byggnaden upplevs och dess kulturvärden. Skäl för avsteg från kravet på högsta U-värde kan vara om dörren har tillverkats för att tillgodose byggnadens estetiska värden eller kulturvärden. Ursprungliga dörrar bör endast bytas om de kan ersättas av sådana som är väl anpassade till husets karaktär. Dörrar kan också ha så betydande kulturvärden att de inte bör bytas om det inte finns synnerliga skäl. De kan t.ex. vara hantverksmässigt utförda eller vara speciellt ritade för en viss byggnad. Istället bör andra åtgärder vidtas för att öka värmemotståndet.

Tak: Om vindsutrymmet inte är avsett att vara uppvärmt kan isoleringen placeras i vindsbjälklaget. Vid tilläggsisolering av vind ska risken för fuktskador beaktas. Regler om detta finns i avsnitt 6. Skäl för avsteg från U-värdeskraven kan vara om inte fuktproblematiken kan hanteras på ett betryggande sätt, eller om kravet påtagligt försämrar användbarheten av vindsutrymmet.

9:93 Ventilationssystem

Luftbehandlingsinstallationer ska utformas, isoleras och vara så täta att energiförluster begränsas.

Allmänt råd

Vid ändringar som förändrar tryckfördelningen i byggnaden t.ex. vid byte av uppvärmningsanordning bör man undersöka möjligheterna att åstadkomma en energieffektiv och ventilationseffektiv lösning genom förändring eller intrimning av ventilationssystemet.

Förslag till energieffektiviseringsåtgärder kan finnas i protokoll från den obligatoriska funktionskontrollen av ventilationssystemet.

9:94 Värme- och kylinstallationer

Värmeinstallationen ska väljas, utformas, isoleras, justeras och trimmas in så att de övriga tekniska egenskapskraven kan tillgodoses på ett energieffektivt sätt.

Allmänt råd

Möjligheterna att åstadkomma en energieffektivisering genom förändring eller intrimning av uppvärmningssystemet bör alltid undersökas. Styr- och reglersystem bör vid behov kompletteras så att reglering av värmeförseln kan ske med hänsyn till bland annat användningssätt och eventuella värmetillskott. Vid installation, utbyte eller ändring av uppvärmnings- eller kylsystem bör samma nivå beträffande energihushållning som anges i avsnitt 9:5 eftersträvas vad avser värme- och kylproduktion samt styr- och reglersystem.

Byggnadens behov av komfortkyla ska minimeras.

Allmänt råd

I stället för att installera kylsystem bör man om möjligt välja andra åtgärder som t.ex. solavskärmning och minska de interna värmelasterna genom eleffektiv belysning och utrustning.

När en byggnads värmegenerator eller värmecentral byts ut eller en ny installeras ska automatiskt verkande reglerutrustning installeras, om detta är tekniskt och ekonomiskt genomförbart. Automatiskt verkande reglerutrustningar bör installeras så att de separat reglerar temperaturen i varje rum. Om kraven på inomhusmiljön i utrymmena i en zon motsvarar varandra eller om rummen i en zon inte är konstruktionsmässigt åtskilda, får självreglerande anordningar installeras så att de reglerar temperaturen i en angiven uppvärmd zon av byggnadsenheten.

9:95 Effektiv elanvändning

Installationer som kräver elenergi såsom ventilation, fast installerad belysning, elvärmare, cirkulationspumpar och motorer ska utformas så att effektbehovet begränsas och energin används effektivt.

Då ändringar i ventilationssystemet görs ska man eftersträva att ventilationssystemet inte överskrider SFP-värden enligt tabell 9:95. Om enbart aggregatet byts ut ska man eftersträva att de i tabellen angivna SFPv-värdena inte överskrids.

Tabell 9:95 Värden som ska eftersträvas på SFP (Specifik fläkteffekt för ett ventilationssystem) respektive SFPv (Specifik fläkteffekt för ett aggregat)

	SFP, [kW/(m ³ /s)]	SFPv [kW/(m ³ /s)]
Från- och tilluft med värmeåtervinning	1,5	1,5
Från- och tilluft utan värmeåtervinning	1,1	1,1
Från- och tilluft med värmeåtervinning och kyla	1,6	1,6
Frånluft med återvinning	0,75	0,75
Frånluft	0,5	0,5

Allmänt råd

För ventilationssystem med varierande luftflöden, mindre luftflöden än 0,2 m³/s eller drifttider kortare än 800 timmar per år kan högre SFP-värden vara acceptabla.

Vid ändring bör möjligheterna att åstadkomma en effektivare elanvändning genom utbyte eller komplettering av sådana installationer som använder elenergi alltid prövas. Det kan avse ventilation, fast belysning, elvärmare och motorer samt utrustning så som kyl/frys, tvättmaskin och torkutrustning.

9:96 Mätsystem för energianvändning

Byggnadens energianvändning ska om det inte finns synnerliga skäl kontinuerligt kunna följas upp genom ett mätsystem. Mätsystemet ska kunna avläsas så att byggnadens energianvändning för önskad tidsperiod kan beräknas.

Allmänt råd

Uppfyller byggnaden inte motsvarande krav som i avsnitt 9:7 bör man vid ändring av installationer av betydelse för byggnadens energianvändning eftersträva att deras energianvändning kontinuerligt kan följas.

Hur mätning av byggnadens energianvändning kan göras anges i allmänt råd under avsnitt 9:7.