Detta dokument har sammanställts i informationssyfte. Kontrollera därför alltid texten mot den tryckta versionen. För uppgift om ikraftträdande och övergångsbestämmelser och samtliga fotnoter; se respektive föreskrift.

9 Energihushållning

Detta avsnitt innehåller föreskrifter och allmänna råd till 3 kap. 14 § och 3 kap. 15 § första stycket PBF. Avsnitt 9:9 innehåller också föreskrifter och allmänna råd till 8 kap. 7 § PBL. *(BFS 2011:26).*

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 om alternativa energiförsörjningssystem finns i Boverkets föreskrifter (2013:8) om utredning om alternativa energiförsörjningssystem, ALT. *(BFS 2014:3).*

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,
– byggnader eller de delar av byggnader som endast används kortare perioder,
– 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 ºC och där behovet av energi för komfortkyla, tappvarmvatten och byggnadens fastighetsenergi är lågt.

Kraven i avsnitten 9:2 och 9:4 behöver inte uppfyllas för byggnader där värmetillskottet från industriella processer inom byggnaden täcker större delen av uppvärmningsbehovet. Detta ska visas genom särskild utredning.

Kraven i avsnittet 9:4 som avser elvärme gäller för byggnader med en area som överstiger 50 m^2 (A_{temp}). *(BFS 2015:3).*

9:12 Definitioner

A_f	Sammanlagd area för fönster, dörrar, portar och dylikt (m^2), beräknad med karmyttermått.
A_{temp}	Arean av samtliga våningsplan, vindsplan och källarplan för temperaturreglerade utrymmen, avsedda att värmas till mer än 10 ºC, 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	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. Byggnadens energianvändning (E_{bea}) fastställs enligt nedanstående formel, $$E_{bea} = E_{uppv} + E_{kyl} + E_{tvv} + E_f$$
Byggnadens fastighetsenergi	Den del av fastighetselen som är relaterad till byggnadens behov där den elanvändande apparaten finns inom, under eller anbringad på utsidan av byggnaden. I denna 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.
Byggnadens specifika energianvändning	Byggnadens energianvändning fördelat på A_{temp} uttryckt i kWh/m^2 och år. Hushållsenergi inräknas inte. Inte heller verksamhetsenergi som används utöver byggnadens grundläggande verksamhetsanpassade krav på värme, varmvatten och ventilation. Byggnadens specifika energianvändning ($E_{beaspec}$) beräknas enligt nedanstående formel, $$E_{beaspec} = E_{bea} / A_{temp}$$
Genomsnittlig värmegenomgångs-koefficient U_m	Genomsnittlig värmegenomgångskoefficient för bygg-nadsdelar och köldbryggor (W/m^2K) bestämd enligt SS-EN ISO 13789:2007 och SS 24230 (2) samt beräknad enligt nedanstående formel,

$$U_m = \frac{(\sum_{i=1}^{n} U_i A_i + \sum_{k=1}^{m} l_k \Psi_k + \sum_{j=1}^{p} \chi_j)}{A_{om}}$$

där

U_i	Värmegenomgångskoefficient för byggnadsdel i (W/m^{2}K).
A_i	Arean för byggnadsdelen i:s yta mot uppvärmd inneluft (m^2). För fönster, dörrar, portar och dylikt beräknas A_i med karmyttermått.
ψ_k	Värmegenomgångskoefficienten för den linjära köldbryggan k (W/mK).
l_k	Längden mot uppvärmd inneluft av den linjära köldbryggan k (m).
χ_j	Värmegenomgångskoefficienten för den punktformiga köldbryggan j (W/K).
A_{om}	Sammanlagd area för omslutande byggnadsdelars ytor mot uppvärmd inneluft (m^2). Med omslutande byggnadsdelar avses sådana byggnadsdelar som begränsar uppvärmda delar av bostäder eller lokaler mot det fria, mot mark eller mot delvis uppvärmda utrymmen.
Dimensionerande vinterutetemperatur, DVUT	Den temperatur, för representativ ort, som framgår av 1-dagsvärdet i ”*n*-day mean air temperature” enligt SS-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.
Elvärme	Uppvärmningssätt med elektrisk energi, där den installerade eleffekten för uppvärmning är större än 10 W/m^2 (A_{temp}). Exempel är berg-, jord-, sjö- eller luftvärmepump, direktverkande elvärme, vattenburen elvärme, luftburen elvärme, elektrisk golvvärme, elektrisk varmvattenberedare och dylikt. Eleffekt i fastbränsleinstallation, som installeras för att utgöra tillfällig reserv, inräknas inte om fastbränsleinstallationen är konstruerad för permanent drift.
Energi för komfortkyla	Den till byggnaden levererade kyl- eller energimängd som används för att sänka byggnadens inomhustemperatur för människors komfort. Kylenergi som hämtas direkt från omgivningen utan kylmaskin från sjövatten, uteluft eller dylikt (s.k. frikyla), inräknas inte.

Hushållsenergi	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.
Innetemperatur	Den temperatur som avses hållas inomhus när byggnaden brukas.
Installerad eleffekt för uppvärmning	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.
Klimatzon I	Norrbottens, Västerbottens och Jämtlands län.
Klimatzon II	Västernorrlands, Gävleborgs, Dalarnas och Värmlands län.
Klimatzon III	Jönköpings, Kronobergs, Östergötlands, Södermanlands, Örebro, Västmanlands, Stockholms, Uppsala, Gotlands län samt Västra Götalands län utom kommunerna Göteborg, Härryda, Mölndal, Partille och Öckerö.
Klimatzon IV	Kalmar, Blekinge, Skåne och Hallands län samt i Västra Götalands län kommunerna Göteborg, Härryda, Mölndal, Partille och Öckerö.
Normalår	Medelvärdet av utomhusklimatet (t.ex. temperatur) under en längre tidsperiod (t.ex. 30 år).
Normalårskorrigering	Korrigering 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.
Specifik fläkteffekt (SFP)	Summan av eleffekten för samtliga fläktar som ingår i ventilationssystemet dividerat med det största av tilluftsflödet eller frånluftsflödet, kW/(m^3/s).
Verksamhetsenergi	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.

(BFS 2015:3).

9:2 Bostäder och lokaler

Bostäder och lokaler ska vara utformade så att

– byggnadens specifika energianvändning,
– 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 9:21a, 9:21b, 9:22a, 9:22b, 9:23a, 9:23b, 9:24a och 9:24b. *(BFS 2015:3).*

9:21 Zon I

Tabell 9:21a Byggnader som har annat uppvärmningssätt än elvärme, zon I

	Byggnadens specifika energianvändning [kWh/m² A_{temp} och år]	**Genomsnittlig värmegenom-gångskoefficient (U_m) [W/m² K]**	**Klimatskärmens genomsnittliga luftläckage vid 50 Pa tryckskillnad [l/s m²]**
Bostäder			
Småhus	130	0,40	Enligt avsnitt 9:25
Småhus där A_{temp} är mindre än 50 m²	Inget krav	0,33	0,6
Flerbostadshus	115	0,40	Enligt avsnitt 9:25
Flerbostadshus där A_{temp} är 50 m² eller större och som till övervägande delen (>50 % A_{temp}) inne-håller lägenheter med en boarea om högst 35 m² vardera	125	0,40	Enligt avsnitt 9:25
Lokaler			
Lokal där A_{temp} är mindre än 50 m²	Inget krav	0,33	0,6
Lokaler	105[1)]	0,60	Enligt avsnitt 9:25

[1)] Tillägg får göras med 110(q_{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].

Tabell 9:21b Byggnader med elvärme, zon I

	Byggnadens specifika energianvänd-ning [kWh/m^2 A_{temp} och år]	**Installerad eleffekt för uppvärmning [kW]**	**Genomsnittlig värmegenom-gångskoeffi-cient (U_m) [W/m^2 K]**	**Klimatskärmens genomsnittliga luftläckage vid 50 Pa tryck-skillnad [l/s m^2]**
Bostäder				
Småhus	95	5,5[1)]	0,40	Enligt avsnitt 9:25
Småhus där A_{temp} är mindre än 50 m^2	Inget krav	Inget krav	0,33	0,6
Flerbostadshus	85	5,5[1)]	0,40	Enligt avsnitt 9:25
Flerbostadshus där A_{temp} är 50 m^2 eller större och som till överväganden delen (>50 % A_{temp}) innehåller lägenheter med en boarea om högst 35 m^2 vardera	90	5,5[1)]	0,40	Enligt avsnitt 9:25
Lokaler				
Lokal där A_{temp} är mindre än 50 m^2	Inget krav	Inget krav	0,33	0,6
Lokaler	85[2)]	5,5[1), 3)]	0,60	Enligt avsnitt 9:25

1) Tillägg får göras med 0,035(A_{temp} - 130) då A_{temp} är större än 130 m^2.

2) Tillägg får göras med 65(q_{medel}-0,35) då uteluftsflödet i temperaturreglerade utrymmen av utökade hygieniska skäl är större än 0,35 l/s per m^2, där q_{medel} är det genomsnittliga specifika uteluftsflödet under uppvärmningssäsongen och får högst tillgodoräknas upp till 1,00 [l/s per m^2].

3) Tillägg får göras med 0,030(q-0,35)A_{temp} då uteluftsflödet av utökade kontinuerliga hygieniska skäl är större än 0,35 l/s per m^2 i temperaturreglerade utrymmen. Där q är det maximala specifika uteluftsflödet vid DVUT.

9:22 Zon II

Tabell 9:22a Byggnader som har annat uppvärmningssätt än elvärme, zon II

	Byggnadens specifika energi-användning [kWh/m^2 A_{temp} och år]	**Genomsnittlig värmegenom-gångskoefficient (U_m) [W/m^2 K]**	**Klimatskärmens genomsnittliga luftläckage vid 50 Pa tryckskillnad [l/s m^2]**
Bostäder			
Småhus	110	0,40	Enligt avsnitt 9:25
Småhus där A_{temp} är mindre än 50 m^2	Inget krav	0,33	0,6
Flerbostadshus	100	0,40	Enligt avsnitt 9:25
Flerbostadshus där A_{temp} är 50 m^2 eller större och som till övervägande delen (>50 % A_{temp}) inne-håller lägenheter med en boarea om högst 35 m^2 vardera	110	0,40	Enligt avsnitt 9:25
Lokaler			
Lokal där A_{temp} är mindre än 50 m^2	Inget krav	0,33	0,6
Lokaler	90[1)]	0,60	Enligt avsnitt 9:25

1) Tillägg får göras med 90(q_{medel}-0,35) då uteluftsflödet i temperaturreglerade utrymmen av utökade hygieniska skäl är större än 0,35 l/s per m^2, där q_{medel} är det genomsnittliga specifika uteluftsflödet under uppvärmningssäsongen och får högst tillgodoräknas upp till 1,00 [l/s per m^2].

Tabell 9:22b Byggnader med elvärme, zon II

	Byggnadens specifika energianvänd-ning [kWh/m^2 A_{temp} och år]	**Installerad eleffekt för uppvärmning [kW]**	**Genomsnittlig värmegenom-gångskoeffi-cient (U_m) [W/m^2 K]**	**Klimatskärmens genomsnittliga luftläckage vid 50 Pa tryck-skillnad [l/s m^2]**
Bostäder				
Småhus	75	5,0[1)]	0,40	Enligt avsnitt 9:25
Småhus där A_{temp} är mindre än 50 m^2	Inget krav	Inget krav	0,33	0,6
Flerbostadshus	65	5,0[1)]	0,40	Enligt avsnitt 9:25
Flerbostadshus där A_{temp} är 50 m^2 eller större och som till överväganden delen (>50 % A_{temp}) innehåller lägenheter med en boarea om högst 35 m^2 vardera	70	5,0[1)]	0,40	Enligt avsnitt 9:25
Lokaler				
Lokal där A_{temp} är mindre än 50 m^2	Inget krav	Inget krav	0,33	0,6
Lokaler	65[2)]	5,0[1), 3)]	0,60	Enligt avsnitt 9:25

1) Tillägg får göras med 0,030(A_{temp} - 130) då A_{temp} är större än 130 m^2.

2) Tillägg får göras med 55(q_{medel}-0,35) då uteluftsflödet i temperaturreglerade utrymmen av utökade hygieniska skäl är större än 0,35 l/s per m^2, där q_{medel} är det genomsnittliga specifika uteluftsflödet under uppvärmningssäsongen och får högst tillgodoräknas upp till 1,00 [l/s per m^2].

3) Tillägg får göras med 0,026(q-0,35)A_{temp} då uteluftsflödet av utökade kontinuerliga hygieniska skäl är större än 0,35 l/s per m^2 i temperaturreglerade utrymmen. Där q är det maximala specifika uteluftsflödet vid DVUT.

9:23 Zon III

Tabell 9:23a Byggnader som har annat uppvärmningssätt än elvärme, zon III

	Byggnadens specifika energi-användning [kWh/m^2 A_{temp} och år]	**Genomsnittlig värmegenom-gångskoefficient (U_m) [W/m^2 K]**	**Klimatskärmens genomsnittliga luftläckage vid 50 Pa tryckskillnad [l/s m^2]**
Bostäder			
Småhus	90	0,40	Enligt avsnitt 9:25
Småhus där A_{temp} är mindre än 50 m^2	Inget krav	0,33	0,6
Flerbostadshus	80	0,40	Enligt avsnitt 9:25
Flerbostadshus där A_{temp} är 50 m^2 eller större och som till övervägande delen (>50 % A_{temp}) inne-håller lägenheter med en boarea om högst 35 m^2 vardera	90	0,40	Enligt avsnitt 9:25
Lokaler			
Lokal där A_{temp} är mindre än 50 m^2	Inget krav	0,33	0,6
Lokaler	70[1)]	0,60	Enligt avsnitt 9:25

1) Tillägg får göras med 70(q_{medel}-0,35) då uteluftsflödet i temperaturreglerade utrymmen av utökade hygieniska skäl är större än 0,35 l/s per m^2, där q_{medel} är det genomsnittliga specifika uteluftsflödet under uppvärmningssäsongen och får högst tillgodoräknas upp till 1,00 [l/s per m^2].

Tabell 9:23b Byggnader med elvärme, zon III

	Byggnadens specifika energianvänd-ning [kWh/m^2 A_{temp} och år]	**Installerad eleffekt för uppvärmning [kW]**	**Genomsnittlig värmegenom-gångskoeffi-cient (U_m) [W/m^2 K]**	**Klimatskärmens genomsnittliga luftläckage vid 50 Pa tryckskill-nad [l/s m^2]**
Bostäder				
Småhus	55	4,5[1)]	0,40	Enligt avsnitt 9:25
Småhus där A_{temp} är mindre än 50 m^2	Inget krav	Inget krav	0,33	0,6
Flerbostadshus	50	4,5[1)]	0,40	Enligt avsnitt 9:25
Flerbostadshus där A_{temp} är 50 m^2 eller större och som till överväganden delen (>50 % A_{temp}) innehåller lägenheter med en boarea om högst 35 m^2 vardera	55	4,5[1)]	0,40	Enligt avsnitt 9:25
Lokaler				
Lokal där A_{temp} är mindre än 50 m^2	Inget krav	Inget krav	0,33	0,6
Lokaler	50[2)]	4,5[1), 3)]	0,60	Enligt avsnitt 9:25

1) Tillägg får göras med 0,025(A_{temp} - 130) då A_{temp} är större än 130 m^2.

2) Tillägg får göras med 45(q_{medel}-0,35) då uteluftsflödet i temperaturreglerade utrymmen av utökade hygieniska skäl är större än 0,35 l/s per m^2, där q_{medel} är det genomsnittliga specifika uteluftsflödet under uppvärmningssäsongen och får högst tillgodoräknas upp till 1,00 [l/s per m^2].

3) Tillägg får göras med 0,022(q-0,35)A_{temp} då uteluftsflödet av utökade kontinuerliga hygieniska skäl är större än 0,35 l/s per m^2 i temperaturreglerade utrymmen. Där q är det maximala specifika uteluftsflödet vid DVUT.

9:24 Zon IV

Tabell 9:24a Byggnader som har annat uppvärmningssätt än elvärme, zon IV

	Byggnadens specifika energianvändning [kWh/m^2 A_{temp} och år]	**Genomsnittlig värmegenom-gångskoefficient (U_m) [W/m^2 K]**	**Klimatskärmens genomsnittliga luftläckage vid 50 Pa tryckskillnad [l/s m^2]**
Bostäder			
Småhus	80	0,40	Enligt avsnitt 9:25
Småhus där A_{temp} är mindre än 50 m^2	Inget krav	0,33	0,6
Flerbostadshus	75	0,40	Enligt avsnitt 9:25
Flerbostadshus där A_{temp} är 50 m^2 eller större och som till övervägande delen (>50 % A_{temp}) inne-håller lägenheter med en boarea om högst 35 m^2 vardera	80	0,40	Enligt avsnitt 9:25
Lokaler			
Lokal där A_{temp} är mindre än 50 m^2	Inget krav	0,33	0,6
Lokaler	65[1)]	0,60	Enligt avsnitt 9:25

1) Tillägg får göras med 70(q_{medel}-0,35) då uteluftsflödet i temperaturreglerade utrymmen av utökade hygieniska skäl är större än 0,35 l/s per m^2, där q_{medel} är det genomsnittliga specifika uteluftsflödet under uppvärmningssäsongen och får högst tillgodoräknas upp till 1,00 [l/s per m^2].

Tabell 9:24b Byggnader med elvärme, zon IV

	Byggnadens specifika energianvänd-ning [kWh/m^2 A_{temp} och år]	Installerad eleffekt för uppvärmning [kW]	Genomsnittlig värmegenom-gångskoeffi-cient (U_m) [W/m^2 K]	Klimatskärmens genomsnittliga luftläckage vid 50 Pa tryckskill-nad [l/s m^2]
Bostäder				
Småhus	50	4,5[1)]	0,40	Enligt avsnitt 9:25
Småhus där A_{temp} är mindre än 50 m^2	Inget krav	Inget krav	0,33	0,6
Flerbostadshus	45	4,5[1)]	0,40	Enligt avsnitt 9:25
Flerbostadshus där A_{temp} är 50 m^2 eller större och som till övervägande delen (>50 % A_{temp}) innehåller lägenheter med en boarea om högst 35 m^2 vardera	50	4,5[1)]	0,40	Enligt avsnitt 9:25
Lokaler				
Lokal där A_{temp} är mindre än 50 m^2	Inget krav	Inget krav	0,33	0,6
Lokaler	45[2)]	4,5[1), 3)]	0,60	Enligt avsnitt 9:25

1) Tillägg får göras med 0,025(A_{temp} - 130) då A_{temp} är större än 130 m^2.
2) Tillägg får göras med 45(q_{medel}-0,35) då uteluftsflödet i temperaturreglerade utrymmen av utökade hygieniska skäl är större än 0,35 l/s per m^2, där q_{medel} är det genomsnittliga specifika uteluftsflödet under uppvärmningssäsongen och får högst tillgodoräknas upp till 1,00 [l/s per m^2].
3) Tillägg får göras med 0,022(q-0,35)A_{temp} då uteluftsflödet av utökade kontinuerliga hygieniska skäl är större än 0,35 l/s per m^2 i temperaturreglerade utrymmen. Där q är det maximala specifika uteluftsflödet vid DVUT.

Mer elenergi och högre eleffekt än vad som anges i tabell 9:21b, 9:22b, 9:23b och 9:24b kan godtas om särskilda förhållanden föreligger.

Allmänt råd
Exempel på särskilda förhållanden där mer elenergi och högre eleffekt kan vara motiverat är
– om geologiska eller andra förutsättningar inte möjliggör installation av värmepump och inga andra uppvärmningsformer såsom fjärrvärme eller biobränsle är möjliga, eller
– om kravet på specifik energianvändning inte är möjligt att uppfylla av kulturhistoriskt motiverade begränsningar.

Vid sådan förutsättning bör värdena i tabell 9:21b, 9:22b, 9:23b och 9:24b dock inte överskridas med mer än 20 %.

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. Detsamma gäller för fastigheter inom samma byggnad vid tredimensionell fastighetsbildning.

Om byggnaden har annat uppvärmningssätt än elvärme ska elenergi till elektriska kylmaskiner för komfortkyla räknas upp med faktorn 3, vid bestämning av byggnadens specifika energianvändning.

Byggnaders specifika energianvändning får reduceras med energin från solfångare eller solceller placerade på huvudbyggnad, uthus eller byggnadens tomt, i den omfattning byggnaden kan tillgodogöra sig energin.

För byggnader som innehåller både bostäder och lokaler viktas kraven på U_m, specifik energianvändning och installerad eleffekt för uppvärmning i proportion till golvarean (A_{temp}).

Allmänt råd

Kraven i avsnitt 9:2 bör verifieras dels genom beräkning av byggnadens förväntade specifika energianvändning och genomsnittlig värmegenomgångskoefficient vid projekteringen, dels genom mätning av specifik energianvändning i den färdiga byggnaden. För elvärmda byggnader bör dessutom installerad eleffekt för uppvärmning beräknas vid projekteringen och verifieras i färdig byggnad, genom summering av märkeffekter.

Vid beräkning av byggnadens förväntade specifika energianvändning bör lämpliga säkerhetsmarginaler tillämpas så att kravet på byggnadens specifika energianvändning uppfylls när byggnaden tagits i bruk. Beräkningar bör utföras med utgångspunkt i ortens klimat, avsedd innetemperatur, normalt brukande av tappvarmvatten och vädring. Om innetemperaturen är okänd vid projekteringen kan 22 °C användas som genomsnittlig inomhuslufttemperatur för bostäder vid energi- och effektberäkning. Särskilda regler om termisk komfort finns i avsnitt 6:42.

Mätningar av byggnadens energianvändning kan utföras enligt avsnitt 9:71. Byggnadens energianvändning bör mätas under en sammanhängande 12-månadersperiod, avslutad senast 24 månader efter det att byggnaden tagits i bruk. Normalårskorrigering och eventuell korrigering för avvikelse från projekterat brukande av byggnaden (innetemperatur, tappvarmvattenanvändning, vädring och dylikt) bör redovisas i en särskild utredning.

Verifiering av byggnadens specifika energianvändning kan samordnas med en energideklaration enligt lagen (2006:985) om energideklaration för byggnader.

9:25 Klimatskärmens lufttäthet

Byggnadens klimatskärm ska vara så tät att krav på byggnadens specifika energianvändning och installerad eleffekt för uppvärmning uppfylls. *(BFS 2015:3).*

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. *(BFS 2015:3).*

9:3 *har upphävts genom BFS 2015:3*.

9:4 Alternativt krav på byggnadens energianvändning

Som alternativ till kraven i avsnitt 9:2 för byggnader där
- golvarean A_{temp} uppgår till högst 100 m^2,
- fönster- och dörrarean A_f uppgår till högst 0,20 A_{temp}, och
- inget kylbehov finns,

kan i stället följande krav på byggnadens värmeisolering, klimatskärmens täthet och värmeåtervinning väljas.

Den högsta värmegenomgångskoefficienten (U_i) får, för omslutande byggnadsdelar (A_{om}), inte överskrida de värden som anges i tabell 9:4. *(BFS 2015:3).*

Tabell 9:4 U_i [W/m^{2}K]

U_i	Byggnad med annat uppvärmningssätt än elvärme	Byggnad med elvärme där A_{temp} är 51–100 m^2
U_{tak}	0,13	0,08
$U_{vägg}$	0,18	0,10
U_{golv}	0,15	0,10
$U_{fönster}$	1,3	1,1
$U_{ytterdörr}$	1,3	1,1

Allmänt råd
För byggnader med elvärme där A_{temp} inte överstiger 50 m^2 tillämpas kraven för byggnader med annat uppvärmningssätt än elvärme.

Den installerade eleffekten för uppvärmning får högst uppgå till 5,5 kW för byggnad med elvärme där A_{temp} är 51–100 m^2.

Byggnadens klimatskärm ska vara så tät att det genomsnittliga luftläckaget vid + 50 Pa tryckskillnad inte överstiger 0,6 l/s m^2. Därvid ska arean A_{om} användas.

Allmänt råd
Metod för bestämning av luftläckage finns i SS-EN 13829.

Om byggnadens golvarea A_{temp} överstiger 60 m^2 ska byggnaden förses med anordning för värmeåtervinning ur ventilationsluften eller med värmepump.

Allmänt råd
Byggnaden bör förses med lämpligt dimensionerad, med hänsyn tagen till distributionsförluster och förekommande drivenergi, ventilationsvärmeväxlare som överför värme från frånluften till tilluften med lägst 70 % temperaturverkningsgrad eller värmepump som ger motsvarande besparing.

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.

För vissa värmepannor gäller de bestämmelser som finns i Boverkets föreskrifter och allmänna råd (2011:11) om effektivitetskrav för nya

värmepannor som eldas med flytande eller gasformigt bränsle, EVP. Se även avsnitt 6:741 och 6:742.

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.

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

	SFP, kW/(m^3/s)
Från- och tilluft med värmeåtervinning:	2,0
Från- och tilluft utan värmeåtervinning:	1,5
Frånluft med återvinning:	1,0
Frånluft:	0,6

För ventilationssystem med varierande luftflöden, mindre luftflöden än 0,2 m^3/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 som lysrör, kompaktlysrör, lågenergilampor eller dylikt. 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 handdukstorkar 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

9:71 Mätsystem

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

Allmänt råd
Mätning av byggnadens energianvändning och verifiering av kravnivåer enligt avsnitten 9:2 kan ske genom avläsning och summering av till byggnaden levererade energimängder (kWh) som används för uppvärmning, komfortkyla, tappvarmvatten och byggnadens fastighetsenergi. För tillbyggnad kan mätning ske genom befintlig byggnads mätsystem.

I byggnad som har elvärme bör hushållsenergi och verksamhetsenergi, i de fall de förekommer, vara möjliga att avläsa separat. Byggnad som har annat uppvärmningssätt än elvärme och har elektrisk kylmaskin bör förses med möjlighet till separat avläsning av kylmaskinens elanvändning.

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

För energislag som inte erhålls direkt i kWh, t.ex. olja och biobränsle, kan uppmätta volymer av bränslet omräknas till kWh med hjälp av bränsletypernas värmevärde. *(BFS 2015:3).*

9:8 Klassning av byggnadens energianvändning

Allmänt råd
Om byggherren vill ställa högre krav på energihushållning, än vad som framgår av tabell 9:21a–9:24b, kan detta anges på ett standardiserat sätt. För att en byggnad ska anses ha låg energianvändning bör dess specifika energianvändning vara högst 75 % av tillämpligt värde, i ovan angivna tabeller. Mycket låg energianvändning kan anses vara om byggnadens specifika energianvändning uppgår till högst 50 % av tillämpligt tabellvärde.

Oavsett vilken energiklass som väljs är det byggherren som ska se till att energiklassen uppfylls. Kommunens myndighetsutövning omfattar i detta sammanhang endast de kravnivåer som framgår av tabellerna 9:21a–9:24b. *(BFS 2015:3).*

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

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. *(BFS 2011:26).*

Allmänt råd
För att verifiera kravet om energihushållning kan, om inte de i avsnitt 9:2 angivna kraven på specifik energianvändning är uppfyllda, en genomgång behöva göras av vilka åtgärder som kan vidtas för att minska byggnadens energianvändning. Har en energideklaration upprättats i enlighet med lagen (2006:985) om energideklarationer kan det där finnas förslag på åtgärder för att förbättra byggnadens energiprestanda.

Olika energieffektiviseringslösningar finns i skriften *Renovera Energismart*.

Regler för luftkvalitet, ventilation, ljusförhållanden, termisk komfort och fuktsäkerhet finns i avsnitt 6. Regler till skydd för byggnadernas kulturvärden finns i 8 kap. 13 och 17 §§ PBL. *(BFS 2015:3).*

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. *(BFS 2011:26).*

Allmänt råd
Synnerliga skäl kan vara när det krävs för att tillgodose andra tekniska egenskapskrav, till exempel en god inomhusmiljö. *(BFS 2011:26).*

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. *(BFS 2011:26).*

9:92 Klimatskärm

Uppfyller byggnaden efter ändring inte de i avsnitt 9:2 angivna kraven på specifik energianvändning, ska vid ändring i klimatskärmen följande U-värden eftersträvas. *(BFS 2015:3).*

Tabell 9:92 U_i **[W/m²K]**

U_i	[W/m²K]
U_{tak}	0,13
$U_{vägg}$	0,18
U_{golv}	0,15
$U_{fönster}$	1,2
$U_{ytterdörr}$	1,2

(BFS 2011:26).

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. T.ex. 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. *(BFS 2011:26).*

9:93 Ventilationssystem

Luftbehandlingsinstallationer ska utformas, isoleras och vara så täta att energiförluster begränsas. *(BFS 2011:26).*

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. *(BFS 2011:26).*

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. *(BFS 2011:26).*

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 värmetillförseln 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. *(BFS 2011:26).*

Byggnadens behov av komfortkyla ska minimeras. *(BFS 2011:26).*

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. *(BFS 2011:26).*

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. (BFS 2011:26).

Tabell 9:95 Maximala värden på SFP (Specifik fläkteleffekt för ett ventilationssystem) respektive SFPv (Specifik fläkteleffekt för ett aggregat)

	SFP, [kW/(m^3/s)]	SFPv [kW/(m^3/s)]
Från- och tilluft med värmeåtervinning	2,0	2,0
Från- och tilluft utan värmeåtervinning	1,5	1,5
Frånluft med återvinning	1,0	1,0
Frånluft	0,6	0,6

(BFS 2011:26).

Allmänt råd
För ventilationssystem med varierande luftflöden, mindre luftflöden än 0,2 m^3/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. *(BFS 2011:26).*

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.
(BFS 2011:26).

Allmänt råd
Uppfyller byggnaden inte motsvarande krav som i avsnitt 9:71 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 9:71. *(BFS 2011:26).*