

Energibod 1.0

Energiklassningssystem för byggbodar och bodetableringar

KRITERIER FÖR KLASSNING AV BYGGBODAR OCH BODETABLERINGAR

December 2021

Förord

Detta dokument innehåller klassningskriterier för energimärkning av byggbodas och byggbodsetableringar.

Energiklassningssystem är ett frivilligt klassningssystem som skapats genom branschsamarbete och syftar till att minska energianvändning och klimatpåverkan i byggetableringen genom att underlätta för jämförelse mellan olika byggbodas och bodetableringar ur energieffektivitetssynpunkt. Klassningssystemet är ett initiativ inom Lågan och har skapats med finansiering från SBUF, Energimyndigheten (E2B2) och Västra Götalandsregionen.

Energiklassningen har utarbetats i följande arbetsgrupp:

Roll	Namn	Organisation
Projektledare	Helena Eriksson	Konsult åt Peab Sverige AB
Projektgenomförare	Åsa Wahlström	CIT Energy Management
	Josep Termens	CIT Energy Management
	Karin Glader	CIT Energy Management
Arbetsgrupp	Johan Svensson	Peab Sverige AB
	Anders Gustafsson	Lambertsson
	Pär Åhman	Byggföretagen
	Kjell-Åke Henriksson	JM
	Svante Wijk	NCC Sverige
	Arvid Trybom	Skanska Rental
	Fredrik LeVau	Ramirent
	Elisabeth Simonsson	Cramo / Swedish Rental

Synpunkter och bidrag har även samlats ifrån andra branschintressenter så som bodtillverkare, certifieringsorgan och byggherrar.

Innehållsförteckning

Förord.....	2
Innehållsförteckning.....	3
1. Definitioner.....	4
2. Omfattning och avgränsning	5
2.1 Bodar	5
2.2 Bodetableringar.....	5
3. Energiklassning av byggbodas	6
3.1 Kriterier för energiklassning av en byggbod.....	6
3.2 Energiklasser och kravnivåer	6
4. Energiklassning av bodetableringar	8
4.1 Kriterier för klassning av en bodetablering	8
4.2 Energiklasser och kravnivåer	8
Bilaga A: Energimodellering av en referensetablering.....	10

1. Definitioner

- **Byggbod (bod):** flyttbar mindre byggnadsstruktur som används under byggprocessen på byggarbetsplatser och anläggningsprojekt. Byggbod är ett samlingsbegrepp för både personal- och kontorsbod.
- **Personal:** byggbod som inretts för att tjäna som personalutrymme, med plats och inredning/anordningar för kläd, tork, tvätt, dusch, toalett, paus och/eller mat.
- **Kontorsbod:** byggbod som inretts med kontorsmöbler för att tjäna som arbetsutrymme.
- **Bodetablering:** tillfällig uppställning av ett antal sammankopplade byggbodar.
- **Vagn:** flyttbar mindre byggnadsstruktur med hjul som tillfälligt används under byggprocessen och som inte kan sammankopplas med andra byggnadsstrukturer.
- **Förråds-container:** container avsedd för lagring av verktyg och material. Containern kan vara uppvärmd (kylkänsliga verktyg) eller inte.
- **Byggbods komponenter:** individuella tekniska system och utrustning som kan finnas i byggbodar såsom isolering, värmesystem, ventilationssystem, belysning, vattenarmaturer, torskutrustning m.fl.
- **Energiklassningssystem:** samling av kriterier, krav, regler och instruktioner som ligger till grund för fastställande av energiklasser och märkning av bodar och bodetableringar.
- **Energiklass:** betyg som beskriver en byggbods eller en bodetablerings energieffektivitet.
- **Energiklassningsmärke:** märke som visar energiklass för en byggbod eller en bodetablering .

2. Omfattning och avgränsning

Objekt som omfattas av energiklassningen är både enskilda byggbodas och bodetableringar.

2.1 Bodas

Energiklassningen gäller för både personal- och kontorsbodas. Energiklassningssystemet gäller inte för vagnar, förrådscontainrar eller motsvarande.

Energiklassningen omfattar både byggbodas som tillverkades innan klassningssystemet träder i kraft samt nytillverkade bodas efter detta datum.

2.2 Bodetableringar

Objekt som omfattas av klassningen är bodetableringar som används på byggarbetsplatser och i anläggningsprojekt eller liknande. Energiklassningssystemet gäller inte för etableringar avsedda för andra verksamheter än bygg/konstruktion/anläggning tex skola eller evakueringslokaler. Andra energianvändare inom byggarbetsplatser omfattas inte heller, såsom utomhusbelysning, kranar och hissar, byggmaskiner, mm.

Energiklassningen omfattar bodetableringar som ställs upp efter klassningssystemet träder i kraft.

3. Energiklassning av byggbodar

3.1 Kriterier för energiklassning av en byggbod

Energiklassning av byggbodar genomförs genom ställande av individuella funktionskrav på *komponenter* inom bodens tekniska system. Kraven är utformade som funktionskrav för att ge utrymme för teknikutveckling hos leverantörer av byggbodar. De komponenterna som avgör vilken energiklass som en byggbod tillhör är:

- ✓ **Klimatskal:** isoleringsförmåga som uttrycks i form av U-medelvärde ($W/m^2 K$) som beräknas enligt SS-EN ISO 13789:2017.
- ✓ **Ventilationssystem:** avser typ av ventilation (inklusive värmeåtervinning ur frånluft) och styrning.
- ✓ **Belysning:** avser belysningskälla och styrning.
- ✓ **Tappvatten:** avser energiklassning av sanitetsarmaturer avsedda för tappvarmvatten enligt SS 82000:2020 och SS82001:2010 samt energiklassning av varmvattenberedare enligt EU:s regelverk (EU) 812/2013 och (EU) 814/2013. Gäller endast för bodar med sanitetsarmaturer.

Notera att krav på *värmesystem* ställs på bodetableringsnivå, eftersom värmekälla eller värmedistributionssystem inte behöver vara förinstallerade i boden utan kan installeras på plats vid etableringen.

3.2 Energiklasser och kravnivåer

Det finns tre olika energiklasser av bodar (I,II,III) samt kategorin "Ej klassad". En energiklass I-bod representerar en ungefärlig standard bod som tillverkas år 2020. Kravnivåer för de olika komponenterna visas för respektive energiklass nedan:

komponent /energiklass	Klass III	Klass II	Klass I	Ej klassad
Klimatskal (U-medelvärde)¹	<0,34 W/m ² K	0,34 ≤0,44 W/m ² K	0,44 < 0,50 W/m ² K	≥0,50 W/m ² K
Ventilation²	Värmeåtervinning ur ventilation Variabelt luftflöde dag och natt/helg	Värmeåtervinning ur ventilation	Mekanisk frånluft	-
Belysning	LED Närvarostyrd	T5 lysrör eller bättre	T5 lysrör eller bättre	-
Tappvattenarmaturer³ Varmvattenberedare⁴	A C eller bättre	- C eller bättre	- -	- -

Tabell 1: energiklasser för bodar

- 1) U-medelvärdet (inkl. köldbryggor) avrundas till två decimaler, beräknas enligt SS-EN ISO 13789:2017. Schablonvärde på 15% på köldbryggor får användas.
- 2) Ventilationens luftflöde ska uppfylla gällande lagkrav och riktlinjer. Värmeåtervinning ur ventilation avser någon form av värmeåtervinning ur ventilationens frånluft (FTX-aggregat, decentraliserat FTX, frånluftsvärmepump eller dyl.)
- 3) Kravet gäller för sanitetsarmaturer avsedda för tappvarmvatten i tvättställ eller kök enligt SS 82000:2020 och SS82001:2010. Gäller inte för duschblandare, tvättrännor, tappventiler eller dyl.
- 4) Energieffektivitetsklass enligt EU:s energimärkning av varmvattenberedare 812/2013 och 814/2013.

Exempel på utformning av klimatskal

När det gäller klimatskal finns det ett stort antal kombinationer av byggnadselement och egenskaper för att uppfylla kraven på U-medelvärde (olika isoleringsmaterial och -tjocklek, fönster/dörrar, köldbryggor). Nedan visas exempel på utformning av klimatskalet för att uppnå U-medelvärdet i respektive klass. Det finns dock andra sätt att uppfylla kraven genom användning av olika isoleringsmaterial, isolerings tjocklekar, fönster och dörrar.

	Klass III	Klass II	Klass I	Oklassad
Lambda-värde isoleringsmaterial (W/m K)	0,033	0,035	0,037	0,040
Isolerings tjocklek tak	170 mm	145 mm	145 mm	95 mm
Isolerings tjocklek golv	145 mm	145 mm	145 mm	95 mm
Isolerings tjocklek korta väggar	145 mm	145 mm	95 mm	95 mm
Isolerings tjocklek långa väggar	145 mm	95 mm	95 mm	95 mm
U-värde fönster (W/m ² K)	0,85	1,3	1,3	2,5
U-värde dörr (W/m ² K)	0,8	1,5	2	3,0
Um (inkl. köldbryggor) (W/m²K)	0,32	0,43	0,48	0,51

Boden i exemplet har yttermått 2,9 x 8,4 x 3,0 m, 2 st. fönster på kortsidorna (1,2 x 1,2) samt två dörrar på långsidorna på 0,9 x 2,1 m.

Tabell 2: exempel på klimatskalets egenskaper i olika energiklasser

Hantering av bodar med avvikande klimatskalkonstruktion

Grunden för klassificeringen av bodar är en bod som har fyra väggar, tak och golv, men även andra bodar som saknar väggar, tak eller golv förekommer på marknaden:

Bod som saknar del i konstruktion (vägg, golv, tak) beräknas en som en bod med fyra väggar, två fönster, två dörrar, tak och golv i enlighet med informationen i tabellen nedan.

Avvikelse från standardkonstruktion	Hantering i beräkning av U-medelvärde
Väggar saknas helt eller delvis (ex. matsal)	
Boden har väggar som kan tas bort	Beräkna U _m med alla väggarna på plats
Boden har en öppning i en vägg i vilken det inte sitter en dörr eller fönster.	Ersätt öppningen med en vägg samt en standarddörr*
Boden saknar en långsida	Spegla väggkonstruktionen från motstående sida. Om dörr saknas sätt in en standarddörr*
Boden saknar båda långsidorna	Använd samma väggkonstruktion som för kortsidan men sätt in en standarddörr på båda sidorna
Tak och golv saknas helt eller delvis(ex trapphus)	
Delar av taket saknas	Ersätt den saknade delen med en konstruktion som motsvarar övriga takets konstruktion.
Hela taket eller golvet saknas (mycket ovanligt)	Ersätt med en standardkonstruktion med samma mängd isolering som i golvet/taket.
Delar av golvet saknas	Ersätt den saknade delen med en konstruktion som motsvarar övriga golvets konstruktion.

Tabell 3: hantering av bodar med avvikande utformning

*Med en standarddörr avses en typisk dörr som den som klassar boden har i sina övriga av bodar med likvärdiga egenskaper

**Med ett standardfönster avses ett typiskt fönster som den som klassar boden har i sina övriga bodar med likvärdiga egenskaper

4. Energiklassning av bodetableringar

4.1 Kriterier för klassning av en bodetablering

Energiklassning av en bodetablering genomförs genom att dels ställa krav på energiklass för de byggbodar som ingår i bodetableringen och dels genom krav på olika egenskaper av bodetableringen. Dessa krav är:

- ✓ Värmekälla och värmedistribution: krav på värmekälla och -distribution ställs i vissa klasser.
- ✓ Temperatursänkning och temperaturbegräsning: inomhustemperatur i bodetableringen sänks till 17 °C under nätter (kl 17:00- kl 05:00), helger, röda dagar och semesterperioder under uppvärmningssäsongen. Vid skiftarbete tillämpas temperatursänkning inte. Torkutrymmen som används för torkning av kläder undantas från kravet. Inomhustemperatur ställs in på 21 °C och kan sänkas till 17 höjas till 23 °C .
- ✓ Tätning och isolering av klimatskalet: tätning och isolering av horisontella och vertikala skarvar mellan bodar, montering av en kjol som täcker ner till marken samt tätning av taket.
- ✓ Dedikerad energimätning: total energianvändning av bodetablering mäts under hela byggprojektet. Inga externa energianvändare får kopplas till samma energicentral. Bodetableringens egenskaper samt förändringar över tiden registreras.
- ✓ Dörrstängare: mekanisk dörrstängare alt. automatisk dörröppnare
- ✓ Yttre solskydd: Passivt yttre solskydd (tex solskyddsglas eller –film, vertikala markiser eller dyl.)

4.2 Energiklasser och kravnivåer

Det finns tre energiklasser för bodetableringar: A,B och C, där A är den högsta klass och C den lägsta. Bodetableringar som ej lever upp till klass C räknas som ej klassade. Kravnivåer till de olika klasser vissas nedan:

Klass A	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Minst 80% av bodar klass III, resten klas II ✓ Uppvärmning sker huvudsakligen med luftburet- eller vattenburetsystem¹ ✓ Temperatursänkning och temperaturbegräsning tillämpas och styrs automatiskt² ✓ Tätning och isolering av klimatskalet för projekt som sträcker sig mer än 1 år ✓ Dedikerad energimätning ✓ Dörrstängare ✓ Yttresolskydd
Klass B	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Alla bodar är klass II eller bättre ✓ Temperatursänkning och temperaturbegräsning tillämpas ✓ Tätning och isolering av klimatskalet för projekt som sträcker sig mer än 1 år ✓ Dedikerad energimätning ✓ Dörrstängare
Klass C	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Alla bodar är klass I eller bättre ✓ Temperatursänkning och temperaturbegräsning tillämpas ✓ Tätning och isolering av klimatskalet för projekt som sträcker sig mer än 1 år ✓ Dedikerad energimätning ✓ Dörrstängare

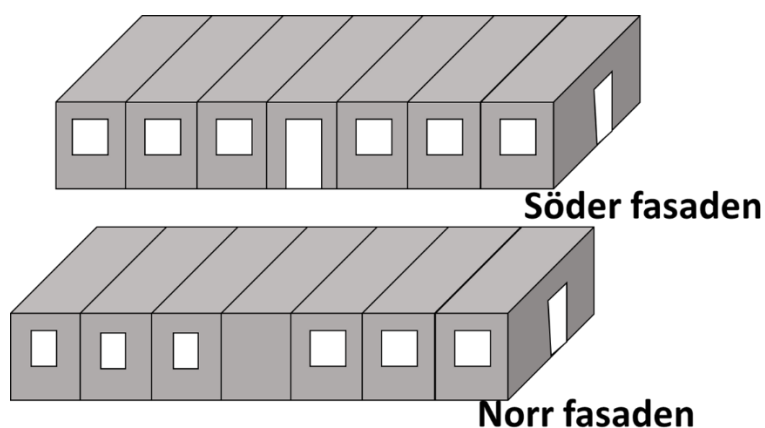
Tabell 4: energiklasser för bodetableringar

- 1) Huvudsakligen producerad med en annan uppvärmningskälla än direktverkande el (värmepump, fjärrvärme, biobränsle). Vid kontroll kan en energiberäkning som visar att mer än 50% av årets värmebehov (ej varmvatten) och mer än 50% av effektbehov för uppvärmning levereras av ett annat värmesystem än elradiatorer efterfrågas.
- 2) Det ska finnas teknik för automatisk klimatstyrning på bodnivå för inställning av temperatur och nattsänkning i varje bod.

I bilaga A finns en referensetablering och dess energianvändning på årsbasis.

Bilaga A: Energimodellering av en referensetablering

För att visa på hur energianvändningen för en etablering enligt klass C till A kan se ut så har en modell av referensetablering byggts upp energiberäkningsprogrammet BV2¹. I figur 1 nedan visas en modell av etableringen.



Figur 1: Skiss på bodetableringen sedd från söder respektive norr.

Referensetableringen har tre personalbodar med omklädning och matplats, två kontorsbodar, en bod med pentry och kontorsplats samt en entré bod med toaletter. Etableringen har total tre dörrar (0,9 x 2,1 m), tre minder fönster (0,8 x 1,2m) samt nio större fönster (1,2 x 1,2m).

I denna modellering innehåller en klass C-bodetablering enbart klass III-byggbodar, klass B-bodetablering klass II-byggbodar samt klass A-bodetablering klass III-byggbodar. En viktig faktor för modelleringen är att bodarnas klimatskal anpassas så att den genomsnittliga värmegenomgångskoefficient (U_m) inklusive köldbryggor matchar kraven i tabell 1. Detaljerad information om indata till modellerna finns i rapporten *Modellering av bodetableringar enligt klassningssystemet Energibod 1.0, LÅGAN 2022*.

Six st. olika modeller (samma referensetablering med olika energiklasser och egenskaper) placeras i tre olika orter med olika geografiska justeringsfaktorer för beräkning av energiprestanda enligt BBR29². I tabell 5 visas den specifika energianvändningen (köpt energi) medan i tabell 6 visas primärenergitalet enligt BBR29.

¹ BV2 är ett validerat dynamiskt simuleringsverktyg som i grunden använder sig av varaktighetsdiagram för utomhusklimatet för beräkning av byggnaders energianvändning.

² Boverkets byggregler (2011:6) – föreskrifter och allmänna råd, BBR. BFS 2011:6 med ändringar till och med BFS 2020:4

	Landskrona	Eskilstuna	Kiruna
Klass C (Um 0,5)	201	231	388
Klass C (Um 0,45)	193	221	371
Klass B (Um 0,44)	140	159	268
Klass B (Um 0,34)	110	124	205
Klass A – Fjärrvärme (Um 0,33)	106	120	204
Klass A – Värmepump (Um 0,33)	60	67	120

Tabell 5: Specifik energianvändning [kWh/m²,år] för en referens bodetablering med olika energiklasser i olika geografiska placeringar. Värdena avrundas till närmsta heltal.

Den specifika energianvändningen varierar stort beroende på vilket klimat orten där etableringen placeras har.

	Landskrona	Eskilstuna	Kiruna
Klass C (Um 0,5)	430	416	410
Klass C (Um 0,44)	411	399	395
Klass B (Um 0,43)	295	287	292
Klass B (Um 0,34)	228	224	232
Klass A – Fjärrvärme (Um 0,33)	127	126	130
Klass A - Värmepump (Um 0,33)	120	120	143

Tabell 6: Primärenergital [EP_{pet} i kWh/m²,år] för en referens bodetablering med olika energiklasser i olika geografiska placeringar. Värdena avrundas till närmsta heltal.

Variationen av primärenergi inom varje etableringstyp är mindre än för den specifika energin, vilket är i syftet med den justering som görs i BBR29.

Gränsvärdet för energiprestanda uttryckt som primärenergital EP_{pet} är enligt BBR29 70 kWh/m²,år för lokalbyggnader över 50 m²A_{temp} samt att ett tillägg får göras om uteluftsflödet är högre än 0,35 l/s,m², av hygieniska skäl. För lokaler som är 50 m²A_{temp} eller mindre finns inget krav på energiprestanda uttryckt som primärenergital. Kravet på U_m är 0,50 respektive 0,33 W/m²K.

Referens bodetableringen får ett uteluftsflödet som är högre än 0,35 l/s,m² och ett tillägg på 13,3 kWh/m²,år kan göras om etableringen har en yta (A_{temp}) större än 50 m².