

ENERGIKLASSNING AV BYGGBODAR

*Framtagande av ett energiklassningssystem för
byggbodan och bodetableringar*



Helena Eriksson, Peab
Josep Termens, CIT Energy Management
2021-12-17

FÖRORD

Inom detta projekt har ett energiklassningssystem för byggbodar och bodetableringar tagits fram. Energitklassningssystem är ett frivilligt klassningssystem som skapats genom branschsammarbete och syftar till att minska energianvändning och klimatpåverkan i byggetableringen genom att underlätta för jämförelse mellan olika byggbodar och bodetableringar ur energieffektivitetssynpunkt.

Projektet bygger på tidigare genomförda förstudier inom Lågan (2018-2019) och har utförts med finansiering från SBUF, Energimyndigheten (E2B2) och Västra Götalandsregionen. Peab har varit projektledare och CIT Energy Management projektgenomförare.

Energitklassningen 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

Synpunkter och bidrag har även samlats ifrån andra branschintressenter så som bodtillverkare, certifieringsorgan och byggherrar. Vi vill tacka följande personer och organisationer som ingått i referensgruppen: Jonas Delin och Christer Sundqvist (Moelven), Carina Borg (Maxmoduler), Michael Johansson och Urban Mårtensson (Kubly, f.d. Remodul), Jutta Schade (RISE), Fredrik Wahlberg (KIWA), Jan-Ulric Sjögren (Stockholms stad), Louise Engberg (Göteborgs stad), Roger Knutas (Malmö stad), Jens Johansson (Upphandlingsmyndighet) och Johnny Kellner (energi- och klimatstrateg).

17 december 2021

SAMMANFATTNING

Idag finns det ca 50 000 – 60 000 byggbodar i Sverige. De flesta av dessa byggbodar har begränsade energiegenskaper och har varit svårt att jämföra eftersom det inte fanns något enhetligt klassningssystem som beställare kunde använda sig av för att kravställa nivån av energieffektivitet för boden eller bodetableringen.

Inom detta projekt har ett energiklassningssystem för byggbodar och bodetableringar tagits fram, som syftar till att minska energianvändning och klimatpåverkan i byggetableringen genom att underlätta för jämförelse mellan olika byggbodar och bodetableringar ur energieffektivitetssynpunkt. Klassningssystemet är ett initiativ inom Lågan och har skapats med finansiering från SBUF, Energimyndigheten (E2B2) och Västra Götalandsregionen.

Med kostnadseffektivitet, enkelhet och teknikneutralitet i fokus har ett klassningssystem (utan behov av tredjepartscertifiering) tagits fram. Ett antal funktionskrav för byggbodar respektive bodetableringar avgör vilken energiklass dessa uppfyller: klass I, klass II eller klass III för bodar, (där klass III är den högsta), respektive klass A, klass B, eller klass C för bodetableringar (där klass A är den högsta).

Ett stort antal leverantörer och beställare av byggbodar och bodetableringar har varit inblandade i processen av att definiera klassningskriterierna genom deltagande i projektets arbetsgrupp och referensgrupp samt genom inlämning av remissynpunkter. Kravnivåerna har fastställts med hjälp av en omfattande energimodellering för att kvantifiera energibesparingen vid olika kravnivåer.

De viktigaste projektmålen har uppfyllts: ett dokument med kriterier för energiklassning av bodar och bodetableringar med stor konsensus har tagits fram, en lättförståelig vägledning för användning av klassningssystemet har tagits fram ("FAQ") och branschorganisationen Rentalföretagen har beslutat att gå vidare med huvudmannskapet under förutsättningar att alla detaljerna kommer på plats.

Klassningsreglerna (inkl. klassningsprocess och kontroll) som visas i denna rapport måste ses som ett preliminärt förslag som behöver diskuteras vidare och utvecklas av huvudmannen med hjälp av en rådgivningsgrupp bestående av organisationer inom arbetsgruppen.

Projektet har lagt en stabil grund för införandet av energiklassningssystemet, som förväntas kunna ske under första halvan av 2022, när klassningsreglerna har förankrats och de första byggbodar har delats energiklass.

INNEHÅLL

1. INLEDNING	4
BAKGRUND	4
SYFTE OCH MÅL	5
GENOMFÖRANDE	5
2. ALTERNATIV FÖR ENERGIKLASSNING	8
CERTIFIERING VS KLASSNING	8
BODAR OCH BODETABLERINGAR	8
INDIVIDUELLA KRAV, VIKTNING ELLER ENERGIPRESTANDA	9
BYGGNADENS ENERGI OCH VERKSAMHETSENERGI	10
3. ENERGIKLASSNING AV BYGGBODAR	11
KOMponenter	11
ENERGISKALA	12
KRAVNIVÅER	12
4. ENERGIKLASSNING AV BODETABLERINGAR	14
KOMponenter	14
ENERGISKALA	15
KRAVNIVÅER	15
5. KLASSNINGSREGLER	17
KLASSNINGSSYSTEMETS ORGANISATION	17
ENERGIMÄRKETS INNEHÅLL	18
MÄRKNINGENS GILTIGHETSTID	18
ENERGIKLASSNINGSPROCESS	19
KONTROLL	19
6. REMISS	20
7. KOMMUNIKATION	21
8. SLUTSATSER	22
BILAGA 1: FAQ	23
BILAGA 2: KRITERIER FÖR KLASSNING AV BYGGBODAR OCH BODETABLERINGAR	28

1. INLEDNING

Bakgrund

Energieffektivitet och miljömässigt hållbart byggande är två prioriterade områden i byggbranschen. Stort fokus finns idag på den färdiga produkten, dvs. byggnaden, men ett ökat intresse börjar bli tydligt även för byggprocessen och byggetableringen. Åtgärder som finns tillgängliga för att minska energianvändning och klimatpåverkan i byggetableringen är användning av energieffektiva byggbodar och effektiv utformning av bodetablering.

Idag finns det ca 50 000 – 60 000 byggbodar i Sverige, motsvarande mer än en miljon kvadratmeter uppvärmd area. De flesta av dessa bodar har begränsade energiegenskaper. Några bodleverantörer har därför börjat erbjuda olika varianter av nya och mer energieffektiva lösningar. Det finns dock i nuläget inget enhetligt klassningssystem som beställare kan använda sig av för att kravställa nivån av energieffektivitet för boden eller bodetableringen. De olika varianterna som leverantörerna erbjuder är inte jämförbara och entydiga, utan varje leverantör har sina egna kriterier och sin egen benämning så som ”energibod”, ”miljöbod”, ”lågenergibod” med flera, vilket medför svårigheter vid kravställning i samband med upphandling.

LÅGAN (Energimyndighetens nätverk för energieffektiva byggnader - ett samarbete mellan Sveriges Byggindustrier, Energimyndigheten, Boverket, Västra Götalandsregionen, Formas, byggtreprenörer, byggherrar och konsulter) genomförde en förstudie slutet av 2018 och början av 2019 ”Energiklassning av byggbodar” (finns på http://www.laganbygg.se/rapporter__79). I förstudien undersöktes möjligheter och intresse för att ta fram ett gemensamt energiklassningssystem för byggbodar. Ett trettiotal aktörer i branschen (bodtillverkare, boduthyrare, byggföretag, byggherrar och andra) intervjuades samt diskussioner inom en engagerad styrgrupp fördes.

I förstudien ingick en litteraturundersökning av tidigare genomförda utredningar kring energieffektiva byggarbetsplatser där det framgår att energianvändningen i en byggbod kan vara omfattande men från studierna kunde inga tidigare konkreta insatser angående byggbodar identifieras. Idag förekommer ingen gemensam märkning eller -klassning för byggbodar, inte heller något verktyg för att underlätta beställning av energieffektiva byggbodar.

Det förekommer dock en rad egenklassningar av olika leverantörer men som inte går att jämföra mot varandra och de är svårtolkade för den som ska beställa en bod. Det finns ett behov av en gemensam märkning för att underlätta beställning av energieffektiva byggbodar.

I förstudien identifierades bara några enstaka exempel på bodetableringar där byggherren hade ställt konkreta och tydliga krav på bodarnas energiegenskaper. Enligt intervjuerna genomförda i förstudien beror detta på bl.a. att det inte finns några branschgemensamma krav att förhålla sig till.

Förstudiens resultat visar på att det finns en uppskattad potential till att spara ca 40 % av den befintliga energianvändningen i byggbodar, vilket motsvarar cirka 150 GWh/år el. Intervjuerna visar även att det finns ett tydligt intresse hos beställare och leverantörer inom byggbranschen för att införa ett energiklassningssystem för byggbodar och bodetableringar.

En LCA-utredning efterfrågades och färdigställdes i december 2019 i en annan förstudie inom LÅGAN. I förstudien ”Klimatpåverkan ur ett livscykelperspektiv för byggbodar” (2019) studerades klimatpåverkan under byggbodens livscykel. Detta för att säkerställa att energieffektiva byggbodar

kan vara hållbara ur ett livscykelperspektiv. Att tilläggsisolera och installera energieffektiv utrustning minskar byggbodars energianvändning. I förstudien studerades hur den ökade mängden inbyggt material påverkar byggbodens totala klimatpåverkan. Resultatet visar att energieffektiva bodar också minskar påverkan på växthuseffekten

Två olika aspekter behöver beaktas vid energiklassning av byggbodar. Den ena är energiklassning av byggboden i sig, dvs den enskilda produkten, för att krav enkelt ska kunna ställas vid upphandling. Den andra aspekten är energiklassning av bodetableringar, dvs. uppställningen av flera bodar, som har stor betydelse för den sammanlagda energieffektiviteten. Förstudien konstaterade att energiklassningssystem som gäller dels för bodar och dels för bodetableringar behöver utformas.

Syfte och mål

Projektets slutliga syfte är att bidra till byggföretagens minskning av energianvändning i bodetableringar genom att införa ett energiklassningssystem som främjar användning av energieffektiva bodar och bodetableringar och som tas fram tillsammans med och antas av byggbranschen (bodtillverkare, boduthyrare, byggföretag och byggherrar).

Energiklassningssystemet kommer att skapa bättre förutsättningar för entreprenörer att driva utvecklingen av hållbarhetsfrågor såsom energieffektivisering i byggprocessen.

Energiklassningssystemet blir ett verktyg för att optimera upphandlingen av bodar och bodetableringar ur ett hållbarhetsperspektiv. Energieffektiva bodetableringar kan också i sin tur minska driftkostnader för entreprenörer.

Projektets ursprungliga mål var att ta fram ett energiklassningssystem med tillhörande kriterier och klassningsregler för byggbodar och bodetableringar samt förbereda för dess införande. Dessutom skulle riktlinjer och vägledning för byggherrar och kravställare på hur klassningssystemet ska användas tas fram. Projektet skulle också resultera i att en huvudman för certifiering av systemet tar över efter projektets slut.

De viktigaste projektmålen har uppfyllts: ett dokument med kriterier för energiklassning av bodar och bodetableringar med stor konsensus har tagits fram, det finns en huvudman på plats som kommer att fortsätta med processen, och en lättförståelig vägledning för användning av klassningssystemet har presenterats i en lathund ("FAQ"). Däremot är klassningsreglerna (inkl klassningsprocess och kontroll), ett preliminärt förslag som behöver diskuteras vidare och utvecklas av huvudmannen med hjälp av en rådgivningsgrupp bestående av organisationer inom arbetsgruppen. Detta eftersom förankring inom branschen har tagit mer tid än planerat. Projektet har lagt en stabil grund för införandet av energiklassningssystemet, som förväntas ske under första halvan av 2022.

Genomförande

För att få en stor konsensus kring energiklassningssystemet har ett stort antal aktörer medverkat och bidragit genom att bl.a. dela med sig av erfarenheter och kunskap, delta i olika möten och lämna synpunkter på de olika förslag och dokument som tagits fram. De organisationerna som har varit är

inblandade representerar de olika målgrupperna som är avgörande för att lyckas med att minska energianvändningen i bodeltableringar: leverantörer av bodar (uthyrare och tillverkare), beställare och kravställare (byggföretag och byggherrar) och även andra. En arbetsgrupp bestående av organisationerna som drev LÅGAN:s förstudie ”Energiklassning av byggbodar” (2019) kompletterades med en referensgrupp för att säkerställa att synpunkter från olika målgrupper togs hänsyn till vid framtagandet av energiklassningssystemet. Projektets organisation visas nedan:

- Projektägare/sökande: Peab och Lambertsson
- Projektledare: Peab
- Projektgenomförare: CIT Energy Management
- Arbetsgrupp: Byggföretagen, Peab, Skanska, NCC, JM, Lambertsson, Cramo, Ramirent.
- Referensgrupp: Moelven, Maxmoduler, Kubly/Remodul, Upphandlingsmyndigheten, Göteborgs Stads Trafikkontoret, Stockholms stads Energicentrum, Malmö stad, RISE och KIWA.

Projektet startades juni 2020 och avslutades december 2021. Totalt har nio stycken arbetsgruppsmöten och två stycken referensgruppsmöten genomförts under projektets gång. Alla möten förutom en har varit digitala på grund av Corona-pandemin. Förutom dessa har individuella möten med de flesta inblandade aktörer genomförts för att fånga in ytterligare detaljinformation och synpunkter.

Arbetet har delats upp i arbetspaket enligt nedan. Tidplanen och arbetsinsats i varje arbetspaket har anpassats efter förankringsbehov inom arbetsgruppen och efter synpunkter från andra branschintressenter. Därför har vissa frågor tagit mer tid än planerat och ”flera varv” har behövts för att komma överens om klassningens alternativ, kriterier och komponenter. Processen har inte varit helt linjal utan delvis iterativ. I slutändan har fokus lagts på att ta fram ett förslag med så mycket konsensus som möjligt inom branschen, vilket vi anser har åstadkommit.

Följande arbetspaket och aktiviteter har genomförts inom projektet:

- Analys av alternativ och komponenter för klassning:

I LÅGAN:s förstudie identifierades ett antal alternativ för klassning av bodar/bodeltableringar (individuella krav, viktning av komponenter, mm) samt olika komponenter som skulle kontrolleras (klimatskärm, ventilationssystem, uppvärmningssystem, mm). Med dessa som utgångspunkt, och med bidragen och synpunkter från arbetsgruppen och referensgruppen valdes ett alternativ.

- Fastställande av kravnivåer och energiskala

Nästa steg var diskussion kring och fastställande av nivåer på kraven (t.ex. vilka krav på U-värde - W/m^2 .) som skulle vara rimliga i respektive energiklasser, samt antal klasser (energiskala). För att kunna uppskatta effekten av de föreslagna kravnivåer gjordes en omfattande energiberäkningsanalys genom modellering och simulering av energianvändning i en referensbodeltablering med olika energiklasser och som ställdes i olika orter. Tanken från början var att komplettera energimodellering med mätning av ett antal verkliga bodeltableringar för bättre kalibrering av modellen. Detta visade sig vara för komplex rent praktiskt och därför kalibrerades modellen med hjälp av föregående studier och mätningssatser.

- Definiering av Klassningsregler och -process

I detta moment togs fram ett förslag på klassningssystemets organisation, vilka steg som skulle följas för att klassa byggbodar och bodelableringar och vilka roller olika organisationer skulle ha, samt vilka kontroller som skulle behövas för en god kvalitetssäkring.

- Remiss

Resultat av diskussioner inom arbetsgruppen och referensgruppen samlades juni 2021 in i ett dokument med energiklassningskriterier, kravnivåer, klassningsregler och -process, som skickades ut på remiss. Remissprocessen hanterades via Lågans hemsida och avslutades september 2021.

Utifrån remissvaren och ytterligare synpunkter inom arbetsgruppen justerades remissdokumentet. Bl.a. delades dokumentet i två delar: klassningskriterier (komponenter för klassning, antal klasser och kravnivåer) och klassningsregler (regler för klassning, kontroll). Benämning på energiklasser ändrades. Kraven på isolering (U-medelvärde) omarbetades och några krav på byggbodar flyttades till bodelableringar.

- Planering för införande av klassningssystemet

I den ursprungliga tidplanen skulle en plan för driftsättning av klassningssystemet tas fram. Ett första förslag var att sätta klassningssystemet 1 januari 2022, med några pilotklassningar under hösten 2021. Remissprocessen och efterföljande ändringar tog mer tid än förväntat och därför lades fokus på att identifiera en huvudman som skulle garantera införandet av klassningssystemet efter projektets slut, och förankra klassningskriterierna med den organisationen.

Förslag på klassningsregler (inklusive kontroll) som togs fram inom projektet måste betraktas som ett utkast som huvudmannen ska anpassa och utveckla under 2022. Däremot finns det en bred konsensus kring klassningskriterierna.

- Kommunikation

Kommunikation har främst skett genom möten med arbetsgruppen och referensgruppen där representanter från branschintressenter som boduthyrare, byggtreprenörer, bodtillverkare, certifieringsorgan och byggherrar har deltagit. Kommunikation har även skett på energimyndighetens E2B2 projektledarmöten samt på workshop om den Hållbara byggarbetsplatsen 2020-11-12 arrangerat av Byggföretagen. Det framtagna klassningssystemet med tillhörande dokumentation ligger på Lågans hemsida <http://www.laganbygg.se>.

2. ALTERNATIV FÖR ENERGIKLASSNING

Certifiering vs klassning

En av de första frågorna som diskuterades inom arbetsgruppen var vilken modell som var lämpligast: klassning eller certifiering.

Certifiering är en standardiserad prövning, för utfärdande av ett certifikat. Certifieringen utförs av tredje part som försäkrar att innehållet i ett dokument överensstämmer med verkligheten. Kontroll kan ske genom laborietester, fältmätningar eller stickprov av tillverkarens egendeklarerade dokument.

Klassning kräver inte en tredje part utan varje leverantör tilldelar en energiklass till sina produkter och försäkrar att dessa uppfyller energiklassens kraven. Sedan kan kontroll utföras på olika sätt för att kvalitetssäkra klassningssystemet.

Från början var arbetsgruppen överens om att kostnadseffektivitet och enkelhet var viktiga, därför valdes klassning och inte certifiering. Energiklassningssystemet kommer att utvecklas under kommande åren och då skulle frågan om att skapa en Svensk standard och införa certifiering kunna debatteras om.

Bodar och bodetableringar

En aspekt som ökar komplexiteten är att klassningen har två olika nivåer som dels är den enskilda byggboden och dels uppställning av ett antal byggbodar i en bodetablering. Energibesparingar kan dels uppnås genom att använda energieffektiva byggbodar och dels genom att utforma och ställa upp bodetableringen på ett genomtänkt sätt. Därför finns olika krav som kan ställas på olika nivåer. Under projektets gång har vissa krav flyttas från en nivå till den andra (tex krav på värmesystem ställs på bodetableringsnivå eftersom värmesystem kan i vissa fall installeras vid etablering).

Beslut togs ganska tidigt i projektet om att klassningen ska gälla för Energiklassningen gäller för både personal-och kontorsbodas, både nytillverkade (tillverkade efter ikraft tagande av energiklassningssystemet) och befintliga. Detta för att skynda på takten med energieffektivisering. Alternativet skulle innebära en stor risk för implementering av klassningssystemet. Om bara nytillverkade bodas skulle klassas skulle det ta för många år att få ett tillräckligt stort bestånd av märkta bodas som kan tillgodose beställarnas behov. Leverantörer av byggbodar har möjlighet att renovera en del av bodbeståndet för att dessa bodas

Bodetableringar som omfattas av klassningen är de 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. Klassningen av bodetableringar endast för nya byggprojekt som initierats efter energiklassningssystemet träder i kraft. Det finns ingen mening om att ställa retroaktiva krav på en bodetablering som redan upphandlats och etablerats.

Arbetsgruppen kom överens om att inte ta förrådsbodnar/containrar i klassningssystemet. Dessa behöver hanteras separat i ett eget klassningssystem som ligger utanför detta projekt. Viktiga aspekter att ta hänsyn är att containrar kan tillhöra olika underentreprenörer och att användning av dessa kan variera under byggprojektets gång (tex perioder som dessa behöver uppvärmning eller inte, beroende på vad som lagras).

Individuella krav, viktning eller energiprestanda

I Lågans förstudie om energiklassning av byggbodar identifierades tre olika alternativen för energimärkning av byggbodar/bodetableringar:

- **Energiprestanda:** specifik energianvändning eller primärenergital utan vidare krav på byggbodarnas eller bodetableringens komponenter och installationer.
- **Viktning av olika komponenter:** kriterier för olika komponenter viktas eller poängsätts och summeras till ett betyg. Detta alternativ liknar ett miljöcertifieringssystem.
- **Individuella krav på komponenter:** varje klass innebär konkreta krav på klimatskärmen, ventilationssystem, uppvärmningssystem, belysning, osv.

Frågan var omdebatterad flera gången inom arbetsgruppen och inom referensgruppen. Aspekter som man övervägde inför valet var:

- Enkelhet: det bör vara lätt att förstå, implementera och verifiera
- Transparens: det bör gå att veta vad man beställer, vad som finns i byggdoden/bodetableringen
- Teknikneutralitet: kraven bör inte innebära att man låser in sig i en vis teknisk riktning. Leverantörerna bör ha frihet att skapa eller utveckla innovativa lösningar.
- Möjlighet att ha Boverkets Byggregler (BBR) som referens: även om bodetableringar inte kan betraktas som permanenta byggnader är det intressant att kunna jämföra respektive krav.

Varje alternativ har sina för- och nackdelar, som sammanfattas i tabell 1. Alternativet ”Energiprestanda” innebär i teori att bodarnas energianvändning kan jämföras med byggnaders klassiska energiprestanda. Denna metod ger stor flexibilitet vid valet av komponenterna eftersom det viktigaste är att energibesparingen uppnås, och inte hur det görs. Däremot uppstår ett antal praktiska hinder och svårigheter när det gäller hur energiprestanda ska verifieras. En bodetablering är inte statisk som en permanent byggnad utan den varierar i storleken under byggprojektets gång, och växer eller krymper beroende på behov av arbetsplatser. Dessutom finns det andra faktorer som försvårar jämförelse mellan bodetableringar: geografisk placering, säsong eller säsonger som boden finns på plats samt behov av undermätning av ”byggnadens energi” och beteenderelaterad verksamhetsenergi. Därför kan det vara svårt att i förhand kunna uppskatta vilken energiprestanda som bodarna kommer att ha och även att redovisa den verkliga energiprestandan i efterhand.

Alternativet ”Viktning av olika komponenter” innebär att kriterier för olika komponenter i boden viktas och poängsätts för att uppnå ett totalt betyg. Systemet liknar den metoden som används i flera miljöcertifieringssystem. Metoden tillåter att man i förhand kan fastställa bodens klass utan att behöva mäta energianvändningen i efterhand. Nackdelen med alternativet är att vikten av olika

komponenter kan bli problematiskt vid offentlig upphandling. Dessutom kommer beställaren inte kunna, utan kompletterande information, tydligt se vilka komponenter som ingår i boden.

Alternativet ”Individuella krav på varje komponent” har formulerats om så att de flesta kraven blir teknikneutrala funktionskrav för att ge utrymme för teknikutveckling hos leverantörer. Fördelen med detta alternativ är enkelheten: ingen verifiering krävs i efterhand utan det räcker att specificera vilken energiklass på byggbodar och/eller bodetableringar som önskas. Alltså ingen slutredovisning av energianvändning behövs. Nackdelen med alternativet är att en byggbod/bodetablering riskerar att hamna i en sämre klass om inte alla kriterier på denna klass uppfylls.

	Energiprestanda	Viktning	Individuella krav
+	Kan jämföras med BBR-krav Flexibelt val av komponenter Teknikneutralt	”Rättvist”: viktiga komponenter får större vikt Enkel verifiering	Enkelhet: ingen verifiering av energianvändning behövs Ställer funktionskrav på olika komponenter De flesta kriterier är teknikneutrala
-	Mycket komplex att verifiera och jämföra pga. varierande antal bodar, årstider, klimat Kräver undermätning av energi till värme, VV och fastighetsenergi.	Komponenter som ingår i boden visas inte Offentlig upphandling kan ha juridiska problem	Risk att en byggbod /bodetablering hamnar i en sämre klass om den inte uppfyller alla krav

Tabell 1: för och nackdelar av olika alternativ för klassning.

Efter noggrann analys av fördelar och nackdelar med de olika alternativen har arbetsgruppen valt alternativet ”individuella funktionskrav på komponenter”.

Byggnadens energi och verksamhetsenergi

Efter diskussioner inom arbetsgruppen blev det tydligt att kraven på komponenter i energiklassningssystemet skulle begränsas till den s.k. ”byggnadens energi”, dvs energi som behöver levereras för uppvärmning, tappvarmvatten, luftbehandling och allmän belysning, samt krav på klimatskal.

Systemgränserna måste vara enkla, tydliga och eniga (så långt det går) med BBR.

Verksamhetsenergi kan inte heller påverkas av leverantören av byggbodar / bodetableringar som har ansvarar över de andra kriterierna. Därför beslutades inom arbetsgruppen att verksamhetsenergi skulle ligga utanför den första versionen av klassningen. Det handlar om en beteendefråga som blir svårare att adressera i samma energiklassningssystem, utan borde hanteras internt hos byggföretag.

3. ENERGIKLASSNING AV BYGGBODAR

Komponenter

I Lågans förstudierapport om energiklassning av byggbodar (2019) föreslogs ett antal byggbods-komponenter att ha med i energiklassningssystemet. Arbetsgruppen gick igenom alla dessa och några ändringar beslutades: några komponenter togs bort och andra flyttades till bodetableringen istället.

De komponenter som ingår i energiklassning av byggbodar är:

- ✓ Klimatskal: isoleringsförmåga som uttrycks i form av U-medelvärde ($W/m^2 K$) som beräknas enligt SS-EN ISO 13789:2017. U-medelvärde att föredra framför enskilda krav på U-värde till väggar, tak, golv, fönster och dörrar, det blir enklare att ställa krav och mer flexibelt för leverantörer.
- ✓ Ventilationssystem: avser typ av ventilation (inklusive värmeåtervinning ur frånluft) och styrning. Ventilationsflöden får inte bestämmas inom energiklassningssystemet utan det finns andra lagkrav och riktlinjer för dessa. Däremot kan krav på värmeåtervinning ur frånluft och på inställning av variabelt flöde (under verksamhetstider respektive utanför verksamhetstider) ställas.
- ✓ Belysning: avser belysningskälla och styrning. Beroende på energiklass ska belysningskälla vara LED eller T5-lysrör.
- ✓ Tappvatten: avser energiklassning av sanitetsarmaturer avsedda för tappvarmvatten enligt SS 82000:2020 och SS82001:2010. Gäller endast för bodar med sanitetsarmaturer, och efter diskussion inom arbetsgruppen beslutades att ställa detta krav på den högsta energiklass bara och ha vissa undantag (tvättrannor tex, där kan vara svårt att hitta energiklassade blandare som passar tvättställen). Energiklassade varmvattenberedare enligt EU:s regelverk (EU) 812/2013 och (EU) 814/2013 krävs i vissa energiklasser, fast det är svårt att hitta varmvattenberedare med hög energiklass i de storlekar som används i byggbodar (oftast mindre än 15 och 35l), därför har kraven anpassats efter vad som finns att beställa på marknaden.

De komponenter som flyttades till klassning av bodetableringen är:

- ✓ Värmekälla och värmedistribution: Den mest förekommande värmesystem idag är direktverkande el. Det installeras i byggboden redan vid tillverkning av boden. Däremot finns det andra alternativ (värmepumpar, fjärrvärme, biobränsle) som kan installeras vid etablering. Därför valdes att ställa krav på värmesystem på bodetableringsnivå istället.
- ✓ Dörrstängare: eftersom antal inne- och utedörrar avgörs vid etablering är det lämpligast att ha denna komponent i klassning av bodetablering.
- ✓ Yttre solskydd: denna komponent fanns inte med i det ursprungliga förslaget med lades till efter diskussion inom arbetsgruppen. I början var tanken att ha denna komponent i klassning av byggboden, men eftersom montering av solskydd kan göras vid etablering flyttades denna komponent.

De komponenter som fanns i det ursprungliga förslaget och som togs bort är:

- ✓ Täthet (tryckprovning): egentligen tillhör denna komponent bodetableringen och inte byggboden. Vid etablering kopplas ihop byggbodarna och då kan det uppstå otätheter mellan bodar där luftläckage sker. I permanenta byggnader är tryckprovning en etablerad metod för att verifiera luftläckage. Däremot finns det väldigt få referenser på tryckprovning i bodetableringar. Dessutom är denna metod relativt kostsamt (ca 15 kkr) i förhållande till kostnaden av att verifiera andra krav på komponenter. Därför valdes att ställa funktionskrav på tätning i bodetablering (mellan bodar, under bodar och på taket) istället.
- ✓ Torkskåp: tillhör verksamhetsenergi som ligger utanför systemgränser i detta klassningssystem, därför tas komponenten bort från klassningen. Energianvändning beror mycket på hur torkskåp används, vilket ligger utanför bodleverantörens ansvar.

Energiskala

Frågan om antal energiklasser och benämningar på dessa diskuterades inom arbetsgruppen och synpunkter togs emot under remissperioden. Förutsättningar vart enkelhet och tydlighet, samt möjlighet att skapa ytterligare energiklasser alt. skärpa kraven i framtiden

Första förslag var att döpa energikasser ”A, B, C”, där A var den högsta klass och C representerar en standard bod som tillverkades år 2020. Fördelen med denna skala är att den inspireras i EU-energimärkning och liknar även Boverkets skala för energideklaration av byggnader. Nackdelen är att det blir svårt att skapa nya, högre klasser i framtiden (man skulle hamna i A+, A++ osv vilket kan vara förvirrande för beställare).

Därför beslutades i stället att döpa byggbodsklasserna ”klass I, klass II, klass III”, där klass III är den högsta och en energiklass I-bod representerar en ungefärlig standard bod som tillverkas år 2020. På detta sätt finns det möjlighet att skapa ytterligare högre klasser i framtiden (klass IV tex). Tanken med denna energiskala är även att leverantören inte behöver energiklassa en byggbod flera gånger, utan den behåller sin energiklass under hela sin livslängd. Skärpning av kraven på bodar sker endast genom att addera nya, bättre klasser.

Kravnivåer

Kravnivåerna fastställdes utifrån tekniska egenskaper av byggbodar som tillverkas idag samt vilken teknik som är tillgänglig i olika komponenter. En dialog med arbetsgruppen och med två tillverkare av byggbodar fördes under hela processen för att hitta rätt kravställning, särskilt när det gäller klimatskal.

En omfattande energimodellering av en referens bodetablering bestående av byggbodar i olika klasser gjordes för att se resultat (i form av energianvändning) av dessa kravnivåer. En separat fullständig rapport om energimodelleringen kommer att finnas på Lågans hemsida januari 2022.

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
Ventilation ²	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	-
Tappvattenarmaturer ³	A	-	-	-
Varmvattenberedare ⁴	C eller bättre	C eller bättre	-	-

Tabell 2: 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.

I dokumentet med kriterier för energiklassning (Bilaga 2) kompletteras kravnivåerna med:

- Exempel på U-medelvärden och klimatskalets egenskaper i olika klassnivåer
- Riktlinjer för hantering av byggbodar med avvikande klimatkonstruktioner såsom, bodar utan dörrar, långa sidor, delar av tak och golv (som i trapphus).

4. ENERGIKLASSNING AV BODETABLERINGAR

Komponenter

I Lågans förstudierapport om energiklassning av byggbodas och bodetableringar (2019) föreslogs ett antal komponenter att ha med som skulle avgöra bodetableringens energiklass. Arbetsgruppen gick igenom alla dessa och några ändringar beslutades: några komponenter togs bort och andra som fanns på byggbodsnivå flyttades till bodetableringen istället.

De komponenter som ingår i energiklassning av byggbodas är:

- ✓ Energiklass av byggbodas: som ingår i bodetablering.
- ✓ Värmekälla och värmedistribution: i den högsta energiklass ställs krav på värmekälla och -distribution.
- ✓ 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 bodas, 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.)

De komponenter som fanns i det ursprungliga förslaget och som togs bort är:

- ✓ Placering och uppställning av bodas: värmeförluster i en bodetablering kan minska tack vare en genomtänkt uppställning av bodarna så att yttervägg- och takyta minimeras. Däremot är detta sällan ett frivilligt val, utan avgörs av platsbehov i etableringen. Därför har denna komponent tagits bort från klassningssystemet.
- ✓ Isolerade containrar för förvaring av kylkänsliga verktyg: Arbetsgruppen var överens om att inte ta förrådsbodas/containrar i klassningssystemet eftersom dessa inte ligger i direktanslutning till bodetableringen. Containrar behöver hanteras separat i ett eget klassningssystem som ligger utanför detta projekt. Viktiga aspekter att ta hänsyn är att containrar kan tillhöra olika underentreprenörer och att användning av dessa kan variera under byggprojektets gång (tex perioder som dessa behöver uppvärmning eller inte, beroende på vad som lagras).
- ✓ Installerad eleffekt: Inget krav på max installerad eleffekt togs fram. Det är svårt att kontrollera vilken effekt som tillhör kategori ”bygganden” och vilken ”verksamhet”, eftersom fördelning mellan faser i elinstallationen ser annorlunda ut bland olika leverantörer.

Vidare diskuterades andra aspekter och kriterier som slutligen inte inkluderades i energiklassning av byggbodar:

- ✓ Solceller: lämpligheten av installation av solceller på taket avgörs bl.a. av bodetableringens placering. Även om man skulle vilja ha solceller på bodetableringens tak är det inget idé om etableringen ligger i skuggan av tex högre byggnader. Därför inkluderas inget krav på solceller.
- ✓ Krav på inköp av grön el: denna kriterier diskuterades inom arbetsgruppen och de flesta var överens om att detta ligger utanför klassningssystemets gränser. Byggherren levererar energi till byggprojektet i vissa fall, vilket innebär att bygguthyrare/byggföretaget inte har rådighet över det beslutet.
- ✓ Beteende: möjlighet att införa någon form av krav på rutiner för beteendeförändring för att spara energi diskuterades, men det blev tydligt att detta ligger utanför klassningssystemets gränser. Leverantören av bodetableringar kan inte ta ansvar för hur byggarbetare (som är anställda hos huvudentreprenören men även hos många olika underentreprenörer) använder energi.

Energiskala

Ett första förslag på antal energiklasser för bodetableringar och benämning på energiskala togs fram. Förutsättningar var, som för benämning av byggbodar, enkelhet och tydlighet, samt möjlighet att skärpa kraven i framtiden.

Första förslag var att döpa energiklasser ”Guld, Silver, Brons”, där Guld A var den högsta klass. Fördelen med denna skala är att den inspireras av flera miljöcertifieringar och att begreppen är inarbetade hos folk. Skärpning av kraven skulle kunna göra genom att lägga till ytterligare klasser såsom ”Diamant” och ”Platinum”.

Under remissprocessen kom däremot synpunkter från olika branschaktörer om att det skulle bli tydligare med ”klass A, B, C”, där A är den högsta klassen. Skärpning av kraven skulle ske inom själva energiklasserna istället för att behöva skapa nya klasser. Därför beslutades att använda skalan ”A,B,C”.

Kravnivåer

Följande krav ställs på respektive energiklasser av bodetableringar:

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

- 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.*

Tabell 3: energiklasser för bodetableringar

Som tabellen 3 visar är de största skillnader mellan klasserna:

- Energiklass på de byggbodarna som ingår i bodetableringen
- Krav på ett värmesystem där mer än hälften av energi och effekt produceras med något annat system än direktverkande el i klass A. Kravet formuleras så att elradiatorer får användas men en annan värmekälla (värmepump, fjärrvärme, biobränsle) täcker det mesta av värmebehovet.

Temperatursänkning och temperaturbegräsning ska tillämpas i alla klasser och i klass A ska detta ske via en klimatstyrningsenhet i varje bod, så att man inte behöver ställa in enskilda värmeelement tex.

När det gäller tätning och isolering av klimatskalet var första tanken att ta fram en instruktion som skulle följas upp av leverantörerna för att kvalitetssäkra arbetet. Detta ansågs som negativt ur utvecklingssynpunkt: olika leverantörer har olika metoder med olika kostnader. Att utveckla en snabb och effektiv metod för tätning/isolering kan vara en stor konkurrensfördel, därför ingen förbestämd metod ska följas, utan funktionskravet ska uppfyllas.

Under processen utredes också eventuella undantag från klassningen. Till exempel bodetableringar bestående av ett fåtal bodar eller bodetableringar som ställs upp några få månader. I dessa fall kan man tänka sig om det är kostnadseffektivt att ställa krav på bodetableringen. Slutligen bestämdes att inga sådana undantag ska vara med i kriterierna, utan beställaren får själv avgöra i vilka fall klassningssystemet inte behöver tillämpas.

5. KLASSNINGSGREGLER

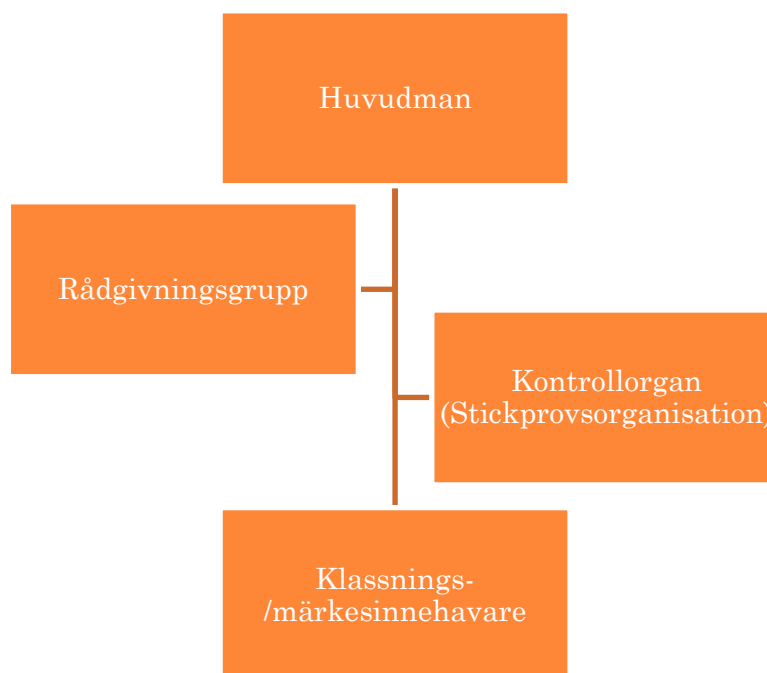
Ett annat arbetspaket inom projektet var framtagandet av de klassningsreglerna som skulle gälla för att få energiklassa byggbodar och bodetableringar. Detta skulle komplettera klassningskriterierna. Ett utkast till klassningsregler togs fram och skickades ut på remiss tillsammans med klassningskriterier.

Efter diskussion i arbetsgruppen tycktes att klassningsreglerna behöver förankras och utvecklas vidare med huvudmannen som tar över fortsättningsarbete under 2022 (Rentalföretagen). Processen att hitta en huvudman har tagit längre tid än förväntat och därför har det inte varit möjligt att diskutera klassningsreglerna i detalj med den.

Klassningssystemets organisation

Energiklassningssystemet förvaltas av en Huvudman. Till sin hjälp finns en Rådgivningsgrupp där branschintressenter medverkar. Organisationen kompletteras med Kontrollorgan som säkerställer att energiklassningssystemets krav och riktlinjer följs.

Huvudmannen behöver inte genomföra själv alla de ovannämnda uppgifterna utan kan överlämna genomförandet till någon annan aktör, såsom kontrollorgan eller konsult.



Figur 1. Förslag på klassningssystemets organisation.

Energiklassning och märkning av byggbodar och bodetableringar genomförs av leverantörerna (boduthyrare och bodtillverkare). Alltså är klassningssystemet inte certifierat av tredje part. Det finns dock kontrollmekanismer.

De olika aktörer som samverkar i klassningssystemet och deras respektive roller visas nedan:

- *Huvudman*: branschorganisation eller oberoende organisation
 - Förvaltar klassningssystemet
 - Agerar som ordförande och språkrör i frågor om energiklassning av byggbodar och bodetableringar. Publicerar och kommunicerar information om energiklassningssystemet och ser till att det sprids.
 - Administrerar registreringsprocess av leverantörer av byggbodar och bodetableringar.
 - Uppdaterar, när det finns behov och i samråd med Rådgivningsgrupp, klassningssystemets regler, -kriterier och -kravnivåer.
 - Beslutar vilka organisationer som ska agera som kontrollorgan.
 - Beslutar kontrollfrekvensen och följer upp resultat från genomförda kontroller.
- *Rådgivningsgrupp*: bestående av representanter från bodtillverkare, boduthyrare, byggföretag, byggherrar samt oberoende experter.
 - Uppdaterar, när det finns behov och i samråd med Huvudmannen, klassningssystemets regler, -kriterier och -kravnivåer.
 - Följer upp resultat från genomförda kontroller.
- *Kontrollorgan*: oberoende organisationer som bedriver kontrollverksamhet och som har expertis inom certifiering, provning och kontroll inom byggbranschen.

Huvudmannen och rådgivningsgruppen ska träffas regelbundet (minst en gång om året) för att följa upp implementering av energiklassningssystemet.

Energimärkets innehåll

I ett första förslag skulle klassningsmärket innehålla ett antal uppgifter av bodar och bodetableringar. Utifrån synpunkter från olika aktörer tycktes att det lämpligast är att energiklassningsmärket (dekal) innehåller endast energiklass (I, II, III för bodar eller A,B,C för bodetableringar) och en QR-kod som hänvisar till en webbsida som beskriver klassningssystemets kriterier samt en lista med leverantörer som får använda energimärket. Samma QR-kod finns i alla märken, oavsett bodens modell/leverantör eller energiklass.

Märkningens giltighetstid

Energimärket ska relateras till en version av klassningssystemet till exempel: ”*klass B enligt Energibod 1.0*”. Som klassningssystemet är utformat innebär det att en byggbod kommer att behöva märkas en gång bara under sin livslängd. Energimärket som en bod har tilldelats gäller tills vidare.

Bodar som har energiklassats behöver inte märkas om när en ny version av klassningssystemets tas fram. Om en bod rustas upp så att den uppfyller krav till en högre energiklass kan byggboden märkas om.

När det gäller bodetableringar ska energimärket som en bodetablering har tilldelats gälla under hela byggprojektets livslängd, även om klassningssystemet revideras och kraven uppdateras under byggprojektets livslängd.

Energiklassningsprocess

Förslaget som gick på remiss, och som behöver förankras vidare med huvudmannen, bygger på följande grunder:

- Huvudmannen äger energiklassningsmärket för byggbodas.
- En leverantör av byggbodas eller bodetableringar som vill använda energiklassningsmärket ska ansöka om att använda märket till huvudmannen.
- Efter godkännande från huvudmannen registreras leverantören och den får rätten att använda sig av märket, dvs märka de byggbodas/bodetableringar utan behov av en tredjeparts certifiering.
- För att behålla rätten till användning av energimärket ska leverantörer låta genomföra kontroller som huvudmannen bestämmer

Det är alltså leverantörens ansvar att byggbodas/bodetableringar försedda med energiklassningsmärket följer de kriterier och uppfyller de kraven som ställs i energiklassningssystemet, så att rätt energiklass tilldelas till varje märkt byggbod/bodetablering.

Avgift för användning av märket tas ut av huvudmannen. Avgiften täcker huvudmannens kostnader för administration, kommunikation, kontroll, mm. Självkostnadspris tillämpas, proportionellt till antal byggbodas/bodetableringar som leverantören märker.

Kontroll

Frågan om vilken kontrollmekanism som behövs har varit omdebatterad och behöver utvecklas vidare. Kontroll av märkning av byggbodas och bodetableringar görs av de Kontrollorgan som Huvudman beslutar om.

Kontroller av byggbodas och bodetableringar skulle i princip genomföras via stickprov. Kontrollerna ska ske på etableringen, inte på lageruppställning eller fabrik. Kontrollfrekvensen bestäms av Huvudmannen och kan variera från år till år.

Antal objekt (byggbodas och/eller bodetableringar) från ett och samma företag som kontrolleras borde vara proportionellt till företagets antal märkta byggbodas och/eller bodetableringar i förhållande till det totala märkta beståndet.

Kostnaden för kontroller betalas normalt av Huvudman via avgifterna för användning av märket.

Ytterligare kontroller kan genomföras på begäran av beställare av bodetableringen (tex byggföretag eller byggherre). Kostnaden av dessa täcks i så fall av den organisationen som begär kontrollen.

6. REMISS

Strax innan sommaruppehåll 2021 skickades ett förslag på klassningskriterier och -regler på remiss. Remissdokumentet skickades ut den 23 juni 2021 och remissvar togs emot tom 10 september 2021. Svaren var till stor hjälp att utforma den definitiva versionen av klassningskriterier.

Följande organisationer lämnade remissvar:

- Cramo
- JM
- Moelven
- NCC
- Renta AB
- Rentalföretagen (bodutskott)
- Skanska

7. KOMMUNIKATION

Framtagande av ett energiklassningssystem för byggbodar och bodetableringar har arbetats fram med representanter från branschintressenter som boduthyrare, byggentreprenörer, bodtillverkare, certifieringsorgan och byggherrar. Totalt har 24 personer varit direkt involverade som representerat 19 olika organisationer. Kommunikationen har främst skett genom möten med arbetsgruppen och referensgruppen samt i deltagarnas interna organisationer. Bodutskottet inom branschorganisationen Rentalföretagen har även nära följt och diskuterat utvecklingen av klassningssystemet, för att i december 2021 beslutat att gå vidare med huvudmannskapet.

Remissen som lades upp på Lågans hemsida under juni 2021 till september 2021 kommunicerades ut i arbetsgruppen samt referensgruppen och fick på så sätt spridning i främst de interna organisationerna. Även flertal kommuner i Sverige har hört av sig och varit intresserade av att kunna börja använda energiklassningssystemet.

Det framtagna klassningssystemet med tillhörande dokumentation ligger på [Lågans hemsida](http://www.laganbygg.se) <http://www.laganbygg.se>.

Extern kommunikation har även skett på energimyndighetens E2B2 projektledarmöten samt på workshop om den Hållbara byggarbetsplatsen 2020-11-12 arrangerat av Byggföretagen.

Kommande kommunikation för att implementera energiklassningssystem för byggbodar och bodetableringar planeras tillsammans med huvudmannen och pengar kommer sökas för att införa det nya klassningssystemet.

8. SLUTSATSER

Inom detta projekt har ett energiklassningssystem för byggbodar och bodetableringar skapats genom branschsammarbete. Energitklassningssystemet syftar till att minska energianvändning och klimatpåverkan i byggetableringen genom att underlätta för jämförelse mellan olika byggbodar och bodetableringar ur energieffektivitetssynpunkt. Ett stort antal leverantörer och beställare av byggbodar och bodetableringar har varit inblandade i processen genom deltagande i projektets arbetsgrupp och referensgrupp samt genom inlämning av remissynpunkter.

Kostnadseffektivitet och enkelhet har prioriterats under hela projektet, därför valdes energiklassning framför certifiering. Detta innebär att ingen tredjepartscertifiering sker utan varje leverantör ska ansvara för märkningen av sina produkter i enlighet med kraven i energiklassningssystemet. En huvudman och en rådgivningsgrupp med branschintressenter ser till att modellen fungerar och att kontroller genomförs.

Att hitta rätt alternativ för energiklassning samt lämpliga kravnivåer har varit en komplex process. En bodetablering bestående av byggbodar kan inte riktigt betraktas som en produkt inte heller som en byggnad. Bodetableringen är dynamisk och växer och krymper under byggprojektets gång, därför är det praktiskt svårt att jämföra energianvändning med andra bodetableringar. Det gäller även att ställa krav på rätt nivå (byggbod eller bodetablering), eftersom vissa komponenter i byggboden kan installeras eller modifieras vid etablering (tex värmesystem).

Det blir tre energiklasser för byggbodar ”klass I, klass II, klass III”, där klass III är den högsta och tre energiklasser för bodetableringar ”klass A, klass B, klass C” där klass A är den högsta. Utveckling av klassningssystemet innebär att fler energiklasser för byggbodar kan skapas i framtiden (”klass IV”,...) så att en byggbod inte behöver märkas flera gånger. Antal energiklasser för bodetableringar behöver däremot inte växa utan kraven kan skärpas i respektive energiklass.

En genomtänkt energimodellering har genomförts som visar på effekten av de olika kraven på olika energiklasser i en referens bodetablering. Den verkliga energianvändning av en bodetablering som tillhör en viss energiklass kan inte generaliseras utan påverkas av ett antal olika faktorer, därför måste resultatet från energimodelleringen ses som en approximativ referens. En detaljerad rapport om energimodelleringen publiceras separat på Lågans hemsida under januari 2022.

De viktigaste projektmålen har uppfyllts: ett dokument med kriterier för energiklassning av bodar och bodetableringar med stor konsensus har tagits fram, det finns en huvudman på plats som kommer att fortsätta med processen, och en lättförståelig vägledning för användning av klassningssystemet har tagits fram (”FAQ”).

Klassningsreglerna (inkl. klassningsprocess och kontroll) som visas i denna rapport måste ses som ett preliminärt förslag som behöver diskuteras vidare och utvecklas av huvudmannen med hjälp av en rådgivningsgrupp bestående av organisationer inom arbetsgruppen.

Projektet har lagt en stabil grund för införandet av energiklassningssystemet, som förväntas kunna ske under första halvan av 2022, när klassningsreglerna har förankrats och de första byggbodar har delats energiklass.

BILAGA 1: FAQ

Vad är syftet med energiklassningssystemet för byggbodan och bodetableringar? Varför har det tagits fram?

Energiklassningssystemet syftar till att underlätta för upphandling av energieffektiva byggbodan och bodetableringar och därmed minska energianvändning under byggproduktion. Det finns en stor energibesparingspotential i bodetableringar men det saknades en enhetligt energimärkningssystem för att kunna jämföra produkter från olika leverantörer.

Vem har tagit fram energiklassningssystemet? Vem står bakom det?

Energiklassningssystemet är ett initiativ inom Lågan och har tagits fram av en arbetsgrupp med representanter från byggbranschen och boduthyrare (Peab, NCC, JM, Byggföretagen, Skanska Rental, Lambertsson, Cramo, Ramirent) med hjälp av en referensgrupp med bl.a. bodtillverkare och byggherrar. Rentalföretagen har beslutat att gå vidare med huvudmannskapet under förutsättningar att alla detaljerna kommer på plats.

Framtagandet av energiklassningssystemet har finansierats av SBUF, Energimyndigheten och Västra Götalandsregionen.

Är energiklassningssystemet ett myndighetskrav, en standard, en certifiering? Har det någon koppling till Boverkets Byggregler, BBR?

Energiklassningssystemet är en frivillig branschöverenskommelse. Ingen tredjepartscertifiering sker utan varje leverantör ansvarar för märkningen av sina produkter i enlighet med kraven i energiklassningssystemet. Detta för att det ska bli så kostnadseffektivt som möjligt. En huvudman och en rådgivningsgrupp med branschintressenter ser till att modellen fungerar och att kontroller genomförs.

Byggbodan är vanligen att betrakta som lokaler för tillfällig verksamhet. I energiklassningssystemet har därför anpassade krav tagits fram, utan koppling till Boverkets byggregler.

När träder energiklassningssystemet i kraft?

Kriterier för energiklassning blev klara december 2021 och Rentalföretagen har beslutat att gå vidare med huvudmannskapet under förutsättningar att alla detaljerna kommer på plats.

Införandet av märkningen förväntas starta under första halvåret av 2022. Även om det inte kommer att finnas märkta byggbodan/bodetableringar innan dess, kan beställare redan nu använda sig av kriterierna för energiklassning vid upphandling.

Måste en leverantör av byggbodas som vill använda energiklassningssystemet klassa alla sina bodar?

Man måste inte klassa alla sina byggbodas. Det är leverantören (tillverkare och uthyrare) som bestämmer vilken andel av sitt eget bodbestånd som ska klassas.

Gäller energiklassningssystemet för nya byggprojekt eller även för befintliga?

Klassningen gäller för nya byggprojekt som initierats efter energiklassningssystemet träder i kraft. Man måste inte klassa alla nya byggprojekt. Det är byggherren som bestämmer om bodetableringen ska klassas och vilken klass som krävs.

Omfattar energiklassningssystemet både byggnad och verksamhet?

Kraven avser tekniska system och utrustning som används för uppvärmning, tappvarmvatten, luftbehandling och allmän belysning, samt klimatskalet. Verksamhetsenergi ligger utanför energiklassningssystemet, eftersom den ligger utanför leverantörens rådighet.

Vilka energiklasser finns och vad betyder dessa?

För byggbodas finns 3 klasser: I, II, III, där klass III är den högsta.

För bodetableringar finns det 3 klasser: A, B, C, där klass A är den högsta.

Olika klasser innebär uppfyllande av olika krav. Observera att kraven ställs på byggbods- eller bodetableringsnivå, beroende på vad som praktiskt är mest lämpligt (tex krav på värmesystem ställs på bodetableringsnivå eftersom värmesystem kan i vissa fall installeras vid etablering)

Vilka krav måste uppfyllas för byggbodas i respektive klass?

	Klass III	Klass II	Klass I
Klimatskal (U-medelvärde)	<0,34 W/m ² K	0,34 ≤ 0,44 W/m ² K	0,44 < 0,50 W/m ² K
Ventilation	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
Tappvattenarmaturer	A	-	-
Varmvattenberedare**	C eller bättre	C eller bättre	-

*värmeåtervinning ur ventilationens frånluft: FTX, decentraliserat FTX, frånluftsvärmepump eller dyl.

**Bara sanitetsarmaturer i tvättställ eller kök, ej duschblandare, tvätttrännor, tappventiler eller dyl.

Vilka krav måste uppfyllas för bodetableringar i respektive klass?

	Klass A	Klass B	Klass C
Krav på byggbodar	80% Klass III (resten klass II)	Klass II	Klass I
Uppvärmningssystem*	Huvudsakligen luftburet eller vattenburet*	-	-
Temperatursänkning och temperaturbegräsning**	✓ automatisk	✓	✓
Tätning och isolering av klimatskalet***	Projekt längre än 1 år	Projekt längre än 1 år	Projekt längre än 1 år
Dedikerad energimätning	✓	✓	✓
Dörrstängare	✓	✓	✓
Yttre solskydd	✓	-	-

*Huvudsakligen producerad med ett annat system än direktverkande el (värmepump, fjärrvärme, biobränsle)

** Temperatur ställs in på 21 °C och kan sänkas till 17 höjas till 23 °C. Sänkning till 17 °C nätter, helger, röda dagar, semester under uppvärmningssäsongen. Torkutrymmen undantas. Klass A: automatisk klimatstyrning per bod.

*** Tätning och isolering av horisontella och vertikala skarvar mellan bodar, montering av en kjol och tätning av taket.

Hur har kravnivåerna bestämts? Varför just dessa krav? Varför inte krav på energiprestanda?

Alternativet som har valts är att ställa individuella funktionskrav på komponenter inom bodens och bodetableringens tekniska system. Kraven är utformade med teknikneutralitet i fokus för att ge utrymme för teknikutveckling. Energiprestanda (specifik energianvändning) i en bodetablering, med dess variationer, är mycket komplex att verifiera och jämföra och har därför uteslutits (en bodetablering kan inte betraktas på samma sätt som en "permanent" byggnad).

Kravnivåerna har valts utifrån hur byggbodarna/bodetableringar ser ut idag och vilka tekniska förbättringar som är rimliga. Effekten (energibesparing) av olika förbättringsåtgärder har energimodellerats.

Måste man redovisa energianvändningen i en bodetablering för att få en energiklass?

Nej. För att kunna energiklassa en bodetablering ska den uppfylla kraven. Den totala energianvändningen ska mätas ("dedikerad energimätning") men behöver inte redovisas, utan informationen kan användas internt i organisationen.

Hur mycket energi använder en byggbod eller en bodetablering i respektive klass?

Energiprestanda och specifik energianvändning i en bodetablering påverkas av ett rad olika faktorer (bodetableringens layout och varierande storlek över tid, ort, typ av värmesystem, mm) och kan därför inte generaliseras. Ett exempel på energiprestanda av en referens bodetablering med förbestämda förutsättningar har räknats fram.

Hur påverkar energiklassningssystemet mig ?

- Du som **beställare** av byggbodar och bodetableringar (byggherre, entreprenör) får ett verktyg som underlättar kravställande, jämförelse och upphandling ur energieffektiviseringssynpunkt.
- Du som **leverantör** av byggbodar och bodetableringar (bodtillverkare, boduthyrare) får möjlighet att öka företagets konkurrenskraft genom att uppgradera befintliga och utveckla nya energieffektiva produkter med kvalitetsstämpel i form av ett energimärke.

Hur ska jag använda energiklassningssystemet?

- Som **beställare** av byggbodar och bodetableringar (byggherre, entreprenör) kan du redan nu använda klassningskriterierna för att ställa krav vid upphandling av bodetableringar. Under första halvåret av 2022 kommer de första energimärkta bodar kommer att vara tillgängliga och då kan de första bodetableringarna klassas.
- Som **leverantör** av byggbodar och bodetableringar (bodtillverkare, boduthyrare) kan du redan nu kartlägga ditt utbud/bestånd utifrån klassningskriterierna och planera för vilka bodar som ska klassas samt eventuella upprustningsbehov av det befintliga beståndet.

Var hittar jag mer information om energiklassningssystemet?

På [Lågans hemsida](#)

BILAGA 2: KRITERIER FÖR KLASSNING AV BYGGBODAR OCH BODETABLERINGAR

Energibod 1.0

Energiklassningssystem för
byggbodan och bodetableringar

KRITERIER FÖR KLASSNING AV
BYGGBODAR OCH BODETABLERINGAR

December 2021

FÖRORD

Detta dokument innehåller klassningskriterier för energimärkning av byggbodar 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 byggbodar 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:

<i>Roll</i>	<i>Namn</i>	<i>Organisation</i>
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	1
INNEHÅLLSFÖRTECKNING	2
1. DEFINITIONER	3
2. OMFATTNING OCH AVGRÄNSNING	4
2.1 BODAR	4
2.2 BODETABLERINGAR	4
3. ENERGIKLASSNING AV BYGGBODAR	5
3.1 KRITERIER FÖR ENERGIKLASSNING AV EN BYGGBOD	5
3.2 ENERGIKLASSER OCH KRAVNIVÅER	5
4. ENERGIKLASSNING AV BODETABLERINGAR	7
4.1 KRITERIER FÖR KLASSNING AV EN BODETABLERING	7
4.2 ENERGIKLASSER OCH KRAVNIVÅER	7

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 värmedistributionsystem 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:

<i>komponent /energiklass</i>	<i>Klass III</i>	<i>Klass II</i>	<i>Klass I</i>	<i>Ej klassad</i>
Klimatskal ($U_{\text{medelvärde}}$)¹	$<0,34 W/m^2 K$	$0,34 \leq 0,44 W/m^2 K$	$0,44 < 0,50 W/m^2 K$	$\geq 0,50 W/m^2 K$
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, tvätttrännor, 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	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

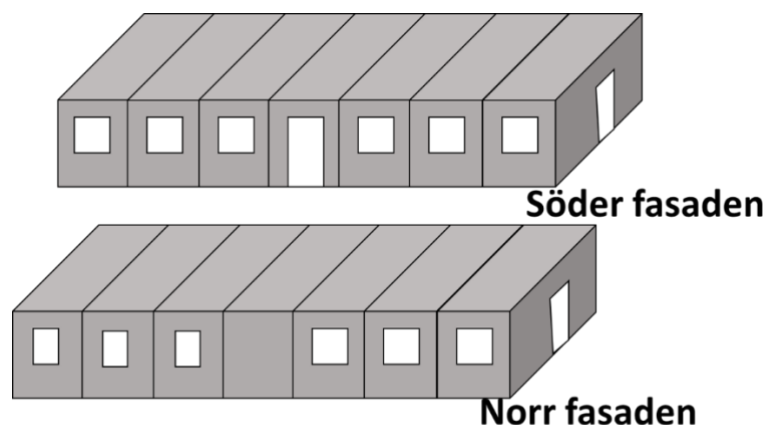
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dedikerad energimätning ✓ Dörrstängare
Klass C	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Alla bodar är klass I eller bättre ✓ Temperatursänkning och temperaturbegräsning tillämpas ✓ Tätning och isolering av klimatskalet för projekt som sträcker sig mer än 1 år ✓ Dedikerad 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.

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*.

Sex 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.