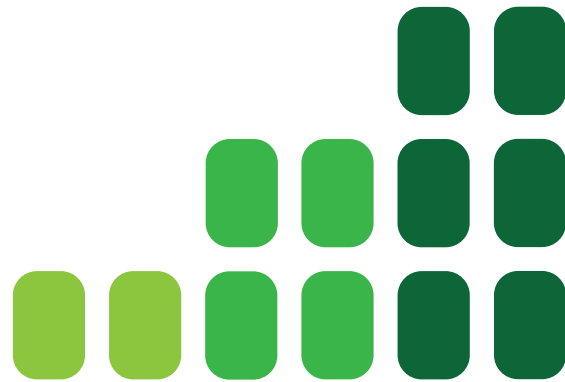


170510 med rättelser
tom 170915



MILJÖ BYGGNAD 3.0

Bedömningskriterier
för nyproduktion



SWEDEN
GREEN BUILDING
COUNCIL

Miljöbyggnad 3.0

Bedömningskriterier
för nyproducerade
byggnader

Version 170510

Rättelser tom 170915

Sweden Green Building Council

www.sgbc.se

©Sweden Green Building Council



Förord

De tekniska manualerna i Miljöbyggnad 3.0 består av tre delar;

- Metodik
- Bedömningskriterier för nyproducerade byggnader, denna del
- Bedömningskriterier för befintliga byggnader

I Metodikmanualen beskrivs vilka byggnader som kan certifieras, regler för certifiering av olika projekttyper, betygsaggregering, val av kritiska rum med mera.

I denna del beskrivs bedömningskriterier till de indikatorer som ingår i certifiering av en nyproducerad byggnad; betygskriterier, metoder för beräkning, analyser, redovisningskrav, verifiering med mera.

Tryckfel har rättats jämfört med den version av manualen som publicerades 170510. Väsentliga rättelser eller förtydliganden är markerade med en linje i marginalen.

De tekniska reglerna för Miljöbyggnad förtydligas och tolkas kontinuerligt. Håll utkik på Miljöbyggnads webbplats där daterade tolkningar och rättelser publiceras.

Trots många genomläsningar är det lätt att fel smyger sig in. Vi är tack-samma om ni informerar oss om de ni hittar genom att skicka E-post till miljöbyggnad@sgbc.se.

Sweden Green Building Council 170915

Catarina Warfvinge, chef för Miljöbyggnad

Åsa Wahlström, projektledare för utveckling av de tekniska reglerna i MB3.

Innehållsförteckning

1	Värmeeffektbehov	6
2	Solvärmelast	11
3	Energianvändning	15
4	Andel förnybar energi	21
5	Ljud	26
6	Radon	31
7	Ventilation	35
8	Fuktsäkerhet	40
9	Termiskt klimat vinter	45
10	Termiskt klimat sommar	50
11	Dagsljus	56
12	Legionella	62
13	Loggbok med byggvaror	65
14	Utfasning av farliga ämnen	69
15	Stommen och grundens klimatpåverkan	73

1 Värmeeffektbehov

Syfte

Premiera byggnader som projekteras och byggs för lågt värmeeffektbehov när det är som kallast under ett normalår.

Vad bedöms?

Värmeeffektbehovet i $W/m^2, A_{om}$ vid DVUT.

Betygskriterier

Betygskriterier för nyproducerade bostadshus och lokalbyggnader i $W/m^2, A_{om}$ vid DVUT. F_{geo} är en geografisk justeringsfaktor enligt Boverket, se tabell 1:1.

Indikator 1	BRONS	SILVER	GULD
Bostäder	$\leq 25 * F_{geo}$	$\leq 20 * F_{geo}$	$\leq 15 * F_{geo}$
Lokalbyggnader	$\leq 30 * F_{geo}$	$\leq 24 * F_{geo}$	$\leq 18 * F_{geo}$

Instruktion

Betygskriterierna ska anpassas till byggnadens geografiska placering med F_{geo} i tabell 1.1 nedan.

Värmeeffektbehovet beräknas som värmeförluster på grund av värmetransmission, luftläckage och ventilation för de delar av byggnaden som är värmda till 10 grader eller mer (A_{temp}). Det beräknas den kallaste dagen under ett normalår, dvs vid dimensionerande vinterutetemperatur.

Värmetillskott från sol och internlast (belysning, elutrustning, personer mm) får inte inkluderas och värmeeffekt för tappvarmvattenberedning ingår inte.

Värmeeffektbehovet beräknas som

$$\frac{P_{transmission} + P_{ventilation} + P_{luftläckage}}{A_{om}} \quad W/m^2, A_{om}$$

Observera att det totala värmeeffektbehovet ska fördelas på byggnadens omslutningsarea, A_{om} . Enligt Boverkets definition är A_{om} sammanlagd area för omslutande byggnadsdelars ytor mot uppvärmda delar av byggnaden mot det fria, mot mark eller mot delvis uppvärmda utrymmen.

I övrigt behövs följande uppgifter för att beräkna värmeeffektbehovet:

- Lufttemperatur inne och ortens DVUT vid aktuell tidskonstant
- U-värden, klimatskärmens delareor och köldbryggor.
- Ventilationsflöde och värmeåtervinningens verkningsgrad.
- Luftläckageflöde vid normal tryckskillnad över klimatskärmen.

På Miljöbyggnads webbplats finns ett verktyg för beräkning av värmeeffektbehovet. Det är också möjligt använda energiberäkningsprogram som anpassas så att beräkningen sker utan solinstrålning, utan internlast, med ventilationen i drift och med tillräckligt långt insvängningsförlopp.

Om byggnaden innehåller både lokaler och bostäder beräknas viktas betygskraven efter respektive A_{temp} .

Lufttemperatur inne

Lufttemperatur vid beräkningen ska vara den som är avsedd vid drift, dock lägst 21°C. Om högre lufttemperatur erfordras för att uppfylla krav på termiskt inneklimat vintertid så ska den högre lufttemperaturen väljas. Observera att lufttemperatur ska användas i denna indikator, inte operativ temperatur.

I *hallar* ska lufttemperatur vara lägst 20 °C i beräkningen även om en lägre temperatur är tänkt att hållas vid drift.

Dimensionerande vinterutetemperatur

Ortens dimensionerande vinterutetemperatur, DVUT ska används. Den beror på var byggnaden är placerad och på byggnadens tidskonstant (mått på dess värmetröghet). I indikatorns beräkningsverktyg finns en DVUT-tabell för olika orter och tidskonstanter.

Tidskonstanten beror bland annat på byggnadens isoleringsgrad, lufttäthet och specifik värmekapacitet. Om DVUT med högre tidskonstant än ett dygn används ska beräkning redovisas.

U-värden och köldbryggor

För indikatorbetygen BRONS och SILVER får geometriska köldbryggor approximeras med ett schablonpåslag på minst 30 % av transmissionsförlusterna $\Sigma(U_i \cdot A_i)$, A_i beräknas enligt BBR.

För GULD ska väsentliga geometriska köldbryggor beräknas och redovisas, det gäller till exempel ytterväggshörn, fönster- och dörrsmygar, pelare i ytterväggar, anslutningar mellanbjälklag och mellanväggar i ytterväggar, grundsockel, anslutning yttervägg och tak, balkonganslutning. Geometriska köldbryggors ψ -värde beräknas med till exempel HEAT2, VIP-Energy, U-norm (kostnadsfritt på www.gadbyggnadsfysik.se) och Isolerguiden på www.swedisol.se.

Ventilation

Byggnadens medelventilationsflöde under drifttid en typisk vintervecka används i beräkningen. Ventilation för verksamhetsbaserad utrustning som till exempel storkök, laboratorier, industri, medicinsk behandling

behöver inte inkluderas. Generellt används samma gränsdragningsregler mellan verksamhets- och byggnadsrelaterad ventilation som i BBR:s energiavsnitt.

Den återvinningsverkningsgrad som används i beräkningen ska korrigeras för avfrostning och för eventuell obalans i till- och frånluftsflöde.

Om en frånluftsvärmepump används som värmeåtervinnare beräknas värmeeffektbehovet utifrån frånluftens temperaturfall över förångaren. Kompressoreffekten ska adderas till det beräknade värmeeffektbehovet. Högst en värmeeffekt motsvarande värmeåtervinning med temperaturverkningsgraden 80 % får tillgodoräknas.

Luftläckage

Luftläckageflödet vid normal tryckskillnad mellan ute och inne beräknas schablonmässigt som minst 5 % av projekterat luftläckageflöde i l/s,m²A_{om} vid 50 Pa tryckskillnad eller enligt EN ISO 13789:2008. A_{om} definieras enligt Boverkets Byggregler se ovan.

Redovisning

Här beskrivs vad som minst ska redovisas i ansökan, på Miljöbyggnads webbplats finns detaljerade nedladdningsbara checklistor för kontroll av att erforderliga uppgifter finns med i ansökan.

Redovisning för preliminär certifiering

Ansökan för preliminärcertifiering ska innehålla följande:

- Redovisning av klimatskärmens U-värden, innelufttemperatur, delareor, omslutande area, köldbryggor, ventilationsflöden, värmeåtervinning och luftläckage. Redovisas med en pdf av indikatorns beräkningsverktyg på Miljöbyggnads webbplats.
- Om DVUT med högre tidskonstant än 1 dygn används så ska beräkningen redovisas.
- Om värmeeffektbehovet simuleras med energiberäkningsprogram ska det framgå att beräkningsvillkor är uppfyllda.
- För indikatorbetyg GULD ska beräkning av köldbryggor redovisas.

Redovisning för verifiering i färdig byggnad

Verifiering sker genom kontroll av resultatet från godkänd preliminäransökan överensstämmer med färdig byggnad. Den ska vara avklarad senast två år efter idrifttagning.

Om effektsignatur används redovisas:

- Effektsignatur baserad på mätning.
- Mätperiod, totalt och per mätpunkt.

Om bedömning baseras på beräkning redovisas:

- U-värden för ytterväggar, tak, fönster, källarytterväggar och grund med t ex med relationshandlingar, foto från platsbesök, följesedlar, orderbekräftelse eller besiktningsutlåtande.
- Värmeåtervinningstyp (ej mätning av temperaturverkningsgrad) och luftflöden visas exempelvis med injusteringsprotokoll eller OVK, relationshandlingar.
- Beskrivning av åtgärder under byggskedet för att uppnå lufttät-
heten. Mätning av lufttätheten är ej nödvändig.
- Köldbryggor, notera efter platsbesök eller enligt relationshandling-
arna om det tillkommit större genomföring eller liknande som kan
påverka storleken på köldbryggor.

Redovisning för certifiering av idrifttagen nyproducerad byggnad

Ansökan om certifiering av nyproducerad byggnad som inte har varit i drift i fem år baseras på redovisning enligt ”Verifiering i färdig byggnad” och redovisning enligt Manualen för befintlig byggnad.

Redovisning vid återrapporering

Eventuella ombyggnader och hur dessa påverkar betyget ska rapporteras.

Ytterligare information

- Metod för beräkning av tidskonstant beskrivs tillexempel i ”Handbok för energihushållning enligt Boverkets byggregler – utgåva 2”. Den finns på www.boverket.se.
- Tänk på att samordna nivå på lufttäthet med indikatorerna 3 Energianvändning och 8 Fuktsäkerhet.
- Standarderna SS EN ISO 10211 kan användas för beräkning av köldbryggor och för U-värden SS EN ISO 6946.

Tabell 1:1 F_{geo} , geografisk justeringsfaktor enligt Boverket.

Län	Geografiskt läge [kommun]	F_{geo}
Blekinge	Samtliga kommuner	0,9
Dalarna	Avesta, Hedemora och Säter	1,1
	Borlänge, Falun, Gagnef, Leksand, Ludvika, Mora, Orsa, Rättvik, Smedjebacken och Vansbro.	1,2
	Malung-Sälen och Älvdalen	1,4
Gotland	Gotland	0,9
Gävleborg	Gävle, Ockelbo och Sandviken	1,1
	Bollnäs, Hofors, Hudiksvall, Nordanstig och Söderhamn.	1,2
	Ljusdal och Ovanåker	1,3
Halland	Samtliga utom Hylte	0,9
	Hylte	1,0
Jämtland	Berg, Bräcke, Ragunda och Östersund	1,4
	Härjedalen, Krokom och Strömsund	1,5
	Åre	1,6
Jönköping	Aneby, Gislaved, Gnosjö, Habo, Jönköping, Mullsjö, Tranås, Vaggeryd, Vetlanda och Värnamo	1,0
	Eksjö, Nässjö och Sävsjö	1,1
Kalmar	Borgholm, Emmaboda, Kalmar, Mönsterås, Mörbylånga, Nybro, Oskarshamn, Torsås och Västervik	0,9
	Hultsfred, Högsby och Vimmerby	1,0
Kronoberg	Samtliga kommuner	1,0
Norrbotten	Piteå	1,4
	Boden, Haparanda, Kalix, Luleå och Älvsbyn	1,5
	Arvidsjaur, Övertorneå och Övertorneå	1,5
	Arjeplog och Pajala	1,6
	Jokkmokk	1,8
Gällivare och Kiruna	1,9	
Skåne	Höganäs, Landskrona, Lomma, Malmö och Vellinge	0,9
	Bjuv, Bromölla, Burlöv, Båstad, Eslöv, Helsingborg, Hässleholm, Hörby, Höör, Klippan, Kristianstad, Kävlinge, Lund, Perstorp, Simrishamn, Sjöbo, Skurup, Staffanstorps, Svalöv, Svedala, Tomelilla, Trelleborg, Ystad, Åstorp, Ängelholm och Östra Göinge	0,9
	Osby och Örskällunga	1,0
Stockholm	Samtliga kommuner	1,0
Södermanland	Samtliga kommuner	1,0
Uppsala	Enköping, Håbo, Knivsta och Uppsala	1,0
	Heby, Tierp, Älvkarleby och Östhammar	1,1
Värmland	Grums och Säffle	1,0
	Arvika, Eda, Filipstad, Forshaga, Hammarö, Karlstad, Kil, Kristinehamn, Munkfors, Storfors, Sunne och Årjäng	1,1
	Hagfors och Torsby	1,2
Västerbotten	Nordmaling och Umeå	1,3
	Bjurholm, Robertsfors, Skellefteå och Vännäs	1,4
	Dorotea, Lycksele, Vindeln och Åsele	1,5
	Malå, Norsjö, Vilhelmina	1,6
	Sorsele	1,7
Storuman	1,8	
Västernorrland	Härnösand, Kramfors, Sundsvall, Timrå och Örnsköldsvik	1,3
	Sollefteå och Ånge	1,4
Västmanland	Arboga, Hallstahammar, Kungsör, Köping, Surahammar och Västerås	1,0
	Fagersta, Norberg, Sala och Skinnskatteberg	1,1
Västra Götaland	Göteborg, Härryda, Kungälv, Lerum, Lysekil, Mölndal, Orust, Partille, Sotenäs, Stenungssund, Strömstad, Tanum, Tjörn, Uddevalla och Öckerö	0,9
	Ale, Alingsås, Bengtsfors, Bollebygd, Borås, Dala-Ed, Essunga, Falköping, Färgelanda, Grästorp, Gullspång, Götene, Herrijunga, Hjo, Karlsborg, Lidköping, Lilla Edet, Mariestad, Mark, Mellerud, Munkedal, Skara, Skövde, Svenjunga, Tibro, Tidaholm, Trollhättan, Töreboda, Vara, Värghårda, Vänersborg och Åmål	1,0
	Tranemo och Ulricehamn	1,1
	Hallsberg, Kumla, Laxå, Lekeberg och Örebro	1,0
Örebro	Askersund, Degerfors, Hällefors, Karlskoga, Lindesberg och Nora	1,1
	Ljusnarsberg	1,2
	Samtliga kommuner	1,0
Östergötland	Samtliga kommuner	1,0

2 Solvärmelast

Syfte

Syftet är att premiera byggnader som projekteras, byggs och förvaltas för att begränsa övertemperaturer och begränsa effektbehovet för komfortkyla under sommarhalvåret.

Vad bedöms?

Solvärmelasttalet i W/m²golvarea under sommarhalvåret.

Betygskriterier

Betygskriterier för solvärmelast i W/m²golvarea vid nyproduktion.

Indikator 10	BRONS	SILVER	GULD
Bostäder	≤ 38	≤ 29	≤ 18
Lokalbyggnader	≤ 40	≤ 32	≤ 22

Instruktioner

Med solvärmelast menas den solvärme som passerar fönster och bidrar till att värma rummet. Solvärmelasttalet definieras som den solvärme som tillförs rummet per kvadratmeter golvarea.

Endast fönster som vetter mellan 90 och 270°, dvs öster till väster via söder ingår i bedömningen. Även om fönster mot andra väderstreck släpper in solvärme så är varaktigheten begränsad.

Förenklad metod

Beräkningen av solvärmelast kan ske med en förenklad metod som utgår från den högsta solstrålningen under ett normalår mellan vår- och höstdagjämning. Högsta solstrålning på utsidan av ett vertikalt fönster är cirka 800 W/m² under ett normalår oavsett ort i Sverige.

För rum med fönster åt *ett* väderstreck gäller:

$$SVL = 800 \cdot g_{syst} \cdot \frac{A_{glas}}{A_{rum}} \quad \text{W/m}^2\text{golvarea}$$

Rum med fönster åt *två* väderstreck är solbelysta längre tid vilket kan påverka storleken på SVL. För dessa rum används det största av solvärmelasttalen beräknat av sambandet ovan och nedan. Endast solvärmebidrag från fönster mellan 90 och 270° ingår.

$$SVL = 560 \cdot g_{syst} \cdot \frac{A_{glas \text{ S el } \ddot{O} el V}}{A_{rum}} + 560 \cdot g_{syst} \cdot \frac{A_{glas \text{ S el } \ddot{O} el V}}{A_{rum}}$$

g_{syst} = sammanvägt g-värde för fönsterglas och solskydd (-)

A_{glas} = glasarea i fönster, dörrar och glaspartier (ej karm, båge och profil) (m²)

A_{rum} = rummets golvarea, inklusive area under köksinredning, garderob och motsvarande (m²)

I rum utan dörrar kan solvärmen fördelas ut på större area än just det aktuella rummets. Till exempel kan arean för hallen i en bostad adderas till vardagsrummets golvarea (om rummen inte avskiljs med dörr) eftersom solvärmen kan tas om hand av hela denna area.

g_{syst} inkluderar g-värden för glas och yttre, inre eller mellanliggande solskydd. Även utskjutande byggnadsdelar som balkonger, takfot eller liknande kan tillgodogöras. g_{syst} beräknas till exempel med datorprogrammet ESBO som kostnadsfritt kan hämtas på www.swegon.se eller www.solskyddsforbundet.se. Det kostnadsfria ParaSol kan också användas. Rörliga solskydd antas vara aktiverade vid beräkning av g_{syst} .

Simulering

Om byggnaden är skuggad av till exempel ett grannhus kan annan solstrålning än 800 respektive 560 W/m² mot vertikal yta användas. Antingen beräknas solstrålningen eller så simuleras solvärmelasttalet med datorprogram. Beräkning ska då ske vid det högsta solvärmelasttalet mellan vår- och höstdagjämning under ett normalår. Tidpunkten behöver inte sammanfalla med den dag när det är som varmast ute. Hänsyn får tas till ännu inte uppförda skuggande grannhus, se kommunens detaljplan.

Oavsett metod

I lokalbyggnader ska samtliga solskydd som behövs för att uppfylla indikatorbetyget vara installerade och i funktion när byggnaden tas i drift. I bostäder är det inte nödvändigt att invändiga solskydd (persienner eller motsvarande) är på plats när byggnaden tas i drift om de är enkla att montera senare. Boende ska ha information om vilken typ av invändigt solskydd (eller egenskaper) som uppfyller kraven, hur och av vem de kan monteras. Andra relevanta egenskaper hos fönstret får inte försämrars vid senare montage, till exempel lufttätthet eller ljudisolering.

Val av kritiska rum

Endast beräkning och resultat hos byggnadens kritiska rum ska redovisas. I Miljöbyggnads Metodikdel beskrivs hur dessa väljs och aggregeras till ett indikatorbetyg.

I just denna indikator kan andra rum än för stadigvarande arbete prioriteras som kritiska.

Redovisning

Här beskrivs vad som minst ska redovisas i ansökan. På Miljöbyggnads webbplats finns detaljerade nedladdningsbara checklistor för kontroll av att erforderliga uppgifter finns med i ansökan.

Notera att en del av dokumentationen och kontrollerna som behövs för verifiering kan genomföras redan i samband med besiktningar och idrifttagning som vid behov kompletteras efter två års drift.

Redovisning för preliminär certifiering

Ansökan för preliminär certifiering ska innehålla följande:

- Situationsplan med eventuellt skuggande befintliga eller planerade grannhus.
- Bedömda våningsplan med bedömda kritiska rum markerade redovisas på planritningar där väderstreck framgår.
- Motivering till val av våningsplan, kritiska rum och till eventuella rum som undantagits
- Fönster i bedömda rum är markerade på fasadritningar.
- För varje bedömt rum redovisas golvarea, andel av våningsplanets A_{temp} , fönsterglasarea, fönsters g -värde, typ av solskydd och dess egenskaper och g_{syst} -värdet.
- Balkonger, burspråk, loftgångar mm som åberopas som solskydd i bedömda rum.
- g_{syst} : beräkningsprogram, skärmdump av beräkningsresultatet eller uppgift från leverantör.
- Dag för simulering om annan solintensitet än 800/560 W/m² används vid förenklad beräkning.
- Beräknat SVL och rumsbetyg för varje bedömt rum och aggregerat indikatorbetyg.

Om ansökan skickas in under projekteringskedet kan exempelvis arkitektens byggnadsbeskrivning eller A-ritningar (fönsteruppställning) användas för att redovisa att fönsters g -värde och krav på solskydd hantearas formellt i projektet. Om ansökan skickas in under byggskedet kan fönsters g -värde och solskydd istället styrkas av följesedlar, orderbekräftelse, intyg, foto, relationshandlingar etc.

Redovisning för verifiering i färdig byggnad

Verifiering sker genom kontroll av att beräkningsförutsättningar från godkänd preliminäransökan överensstämmer med färdig byggnad. Den ska vara avklarad senast två år efter idrifttagning. Följande ska redovisas:

- Kritiska rums storlek, fönsterstorlek, fönsters g-värde och solskydd (typ och placering).
- Kritiska rum kontrolleras med relationshandlingar eller platsbesök. Om planlösningen ändrats väsentligt av fastighetsägaren så kan indikatorbetyget behövas justeras.
- Fönster- och solskydd verifieras med till exempel leveranskvitto, följesedlar, orderbekräftelse i kombination med produktblad, foto från platsbesök, relationshandlingar med mera.
- I bostäder där solskyddet inte behöver vara på plats vid inflyttning verifieras att brukarna har information om vilket solskydd som behövs och hur det ska monteras för indikatorbetyget.

Redovisning för certifiering av idrifttagen nyproducerad byggnad

Ansökan om certifiering av nyproducerad byggnad som inte har varit i drift i fem år baseras på redovisning enligt ”Verifiering i färdig byggnad” och redovisning enligt Manualen för befintlig byggnad.

Redovisning vid återrapportering

Eventuella ändringar, ombyggnader eller hyresgästanpassningar och hur dessa påverkar betyget ska rapporteras.

Ytterligare information

- Solvärmelasttal ska inte förväxlas med effektbehov för komfortkyla. Vid dimensionering av system för komfortkyla tas även hänsyn till internvärme som personer, belysning och elapparater.
- g-värde för glas *och* solskydd kan bestämmas, antingen vid ett referensfall enligt EN-410 (glas), ISO 15099 eller SS-EN 13363-2 (glas och solskydd) eller vid så realistiska förhållanden som möjligt vilka tar hänsyn till solhöjd, vind, temperatur mm.

3 Energianvändning

Syfte

Syftet är att premiera byggnader som projekteras, byggs och förvaltas för låg energianvändning.

Vad bedöms?

Byggnadens årliga energianvändning i kWh/m²,A_{temp} i förhållande till energikraven i Boverkets byggregler.

Betygskriterier

Betygskriterier för årlig energianvändning i kWh/m²,A_{temp} vid nyproduktion.

Indikator 3	BRONS	SILVER	GULD
Bostäder	<p>≤ BBR:s energikrav verifierad med uppmätt energianvändning.</p> <p>Mätplan</p> <p>Förvaltningsrutiner för uppföljning av energianvändning.</p>	<p>≤ 80 % av BBR:s energikrav verifierad med uppmätt energianvändning.</p> <p>Mätplan</p> <p>Förvaltningsrutiner för uppföljning av energianvändning.</p>	<p>≤ 70 % av BBR:s energikrav verifierad med uppmätt energianvändning.</p> <p>Mätplan</p> <p>Förvaltningsrutiner för uppföljning av energianvändning.</p>
Lokalbyggnader	<p>≤ BBR:s energikrav verifierad med uppmätt energianvändning.</p> <p>Mätplan</p> <p>Förvaltningsrutiner för kontroll av energianvändning.</p>	<p>≤ 70 % BBR:s energikrav verifierad med uppmätt energianvändning.</p> <p>Mätplan</p> <p>Förvaltningsrutiner för uppföljning av energianvändning.</p>	<p>≤ 60 % BBR:s energikrav verifierad med uppmätt energianvändning.</p> <p>Mätplan</p> <p>Förvaltningsrutiner för uppföljning av energianvändning.</p>

Instruktion

BBR:s energikrav

Byggnadens årliga energianvändning i kWh/m²,A_{temp} ska beräknas och jämföras med BBR:s energikrav. BBR:s korrigeringar av energikravet accepteras också Miljöbyggnad, t ex får energikravet för lokalbyggnader få korrigeras för byggnader där verksamheten kräver mycket ventilation. Denna korrigering ska baseras på det hygieniska medeluteluftflödet under uppvärmningssäsong och inte det eventuellt extra ventilationsflöde som kan behövas för värming eller komfortkyllning. På Miljöbyggnads webbplats finns ett verktyg för beräkning av BBR-krav för lokalbyggnader. Det utgår från uteluftflödet som behövs för att hålla

luften ren från föroreningar från människor. Om verksamheten förorenar med partiklar och gaser ska ventilationen uppfylla Arbetsmiljöverkets hygiengränsvärden.

Byggnadens årliga energianvändning

Byggnadens årliga specifika energianvändning ska beräknas. Enligt BBR:s definition omfattar den köpt, eller egentligen levererad energi till byggnaden för:

- uppvärmning
- varmvattenberedning
- komfortkyla (sällan i bostäder)
- fastighetsenergi

Hushållsel och verksamhetsenergi ingår inte i BBR:s energikrav, men eftersom de påverkar energianvändning för uppvärmning och komfortkyla ska de inkluderas i energibalansberäkningen. I Miljöbyggnad används samma gränsdragning mellan fastighetsenergi och verksamhetsenergi som i BBR, till exempel ingår inte energi till storkök, viss medicinsk utrustning, motorvärmare i fastighetsenergin. Använd Boverkets fråga-svarstjänst vid tveksamheter.

Internt genererat värmeöverskott på högst $50 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$ får tillgodogöras.

Värmeöverskott från en process i byggnaden som återvinns och tillförs byggnadens uppvärmningssystem hanteras som till byggnaden levererad energi, dvs ingår i byggnadens energianvändning.

Energiberäkning ska ske med (i bokstavsordning) BV2, DesignBuilder, IDA Klimat och Energi, EnergyPlus, Riuska, VIP-Energy eller motsvarande.

Bostäder - beräkning och verifiering

Energianvändningen ska enligt BBR beräknas för normalt brukande. Storleken på normalt brukande av tappvarmvatten i BBR inkluderar inte värmeförluster från varmvattencirkulation, dessa adderas därför till den beräknade energianvändningen.

Vid verifieringen inom två år efter byggnadens tagits i drift ska uppmätt energianvändning redovisas. Energianvändning för uppvärmning ska normalårskorrigeras. I Miljöbyggnad får korrigerig av uppmätt energianvändning för normal tappvarmvattenanvändning ske med handberäkning, annan korrigerig av normal användning ska ske med dynamisk energiberäkning. Korrigerig på grund av avvikelser från normalt brukande ska styrkas.

Lokalbyggnader - beräkning och verifiering

Energianvändningen ska beräknas för byggnadens avsedda användning, det gäller till exempel lufttemperatur inne vinter och sommar, antal personer och närvarotid, verksamhetsel, drifttider, vädring inklusive portöppning, manuell styrning av solskydd, verksamhetsrelaterad forcering av ventilation, tomställda utrymmen. Observera att BBR ställer krav på att energianvändningen ska korrigeras för normalt brukande med avseende på tappvarmvattenanvändning till $2 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$, i lokalbyggnader. Energiförlusterna för varmvattencirkulation hanteras separat genom adderas till uppvärmning.

Vid verifieringen två år efter idrifttagning ska uppmätt energianvändning redovisas och jämföras med aktuellt indikatorbetyg. Uppmätt energianvändning för uppvärmning ska normalårskorrigeras. Uppmätt energianvändning för varmvattentappningen korrigeras till normalt brukande enligt BBR. Eventuella övriga korrigeringar av uppmätt energianvändning ska i Miljöbyggnad ske med dynamisk metod och avvikelser från projekterad användning ska styrkas.

Lokalbyggnader med låg innelufttemperatur

Byggnader för till exempel lager kan på grund av låg lufttemperatur inne ha låg specifik energianvändning utan att energiegenskaperna hos klimatskärm och installationer är särskilt goda. För att få en rättvis bedömning av byggnadens energitekniska egenskaper ska indikatorbetyget vara uppfyllt för en lufttemperatur på minst 20°C inomhus. Två energiberäkningar ska redovisas:

- En för lufttemperaturen 20°C inne. Högst $50 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$ värmetillskott från internlast får tillgodogöras. Resultatet används för att avgöra indikatorbetyg.
- En för avsedd användning och avsedd innelufttemperatur. Resultatet ska används för att jämföra uppmätt energianvändning med beräknad vid verifiering efter två års drift.

Mätplan

För att det ska vara möjligt att jämföra uppmätt energianvändning med beräknad krävs genomtänkta val och placering av mätare. Det behövs också en genomtänkt strategi för avläsning och övervakning. Med tillräckligt antal och rätt placerade energimätare, flödesmätare eller temperaturmätare kan eventuella fel lätt spåras och åtgärdas.

När byggnaden är i drift ska det vara möjligt att separera byggnadens *uppmätta* energianvändning på följande:

- Rumsuppvärmning
- Värmning av ventilationsluft
- Varmvattentappning
- Varmvattencirkulation

- Komfortkyla (el till kylmaskin eller fjärrkyla)
- Fastighetsel
- Verksamhetsel
- Hushållsel

Det är inte nödvändigt med separata energimätare för varje energipost. Utnyttja möjligheten att placera undermätare för energi (värmemängd) kompletterade med flödesmätare för till exempel varmvatten. Ibland är det inte tillåtet att automatiskt samla in information från energibolagens huvudmätare och då kan det behövas en egen totalenergimätare.

Endast uppmätta kulvertförluster mellan undercentral och anslutna byggnader får schablonmässigt dras av. Överväg därför att placera energimätare i anslutna byggnader.

Schabloner för fördelning av energimängder accepteras endast för energiposten som är mindre än cirka $3 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$ och endast om inte noggrannheten försämras på övrig uppmätt fördelning. Den totala schablonmässiga fördelningen får inte överstiga 20 % av byggnadens totala energianvändning.

Mätplanen ska bestå av ett principalschema som visar mätarnas placering, typ (värmemängd, energi, flöde eller temperatur) och typ av övervakning (manuell eller automatisk inklusive tidsupplösning, noggrannhet) redan i ansökan för preliminärcertifiering.

Förvaltningsrutiner

Det ska finnas rutiner för uppföljning, dvs regelbunden avläsning av mätare (enligt mätplanen), bearbetning till driftstatistik och analys av resultat. För BRONS ska uppföljning ske minst en gång per 12-månadersperiod och för SILVER och GULD en gång i månaden. Driftstatistiken ska användas för att avgöra åtgärder vid avvikelser från indikatorbetyget.

Redovisningar

Här beskrivs vad som minst ska redovisas i ansökan. På Miljöbyggnads webbplats finns detaljerade nedladdningsbara checklistor för kontroll av att erforderliga uppgifter finns med i ansökan.

Redovisning för preliminär certifiering

Ansökan för preliminärcertifiering ska innehålla följande

- BBR:s energikrav med eventuella korrigeringar.
- Använt energiberäkningsprogram.
- Beskrivning av byggnadens energitekniska egenskaper, alltså indata till energiberäkning. Det omfattar byggnadens placering, internlaster, klimatskal, ventilation, värmning, komfortkyla etc. Se separat

dokument för egenkontroll som detaljerat beskriver erforderlig redovisning av indata.

- Beräkningsresultat separerad på rumsuppvärmning, värmning av ventilationsluft, varmvattentappning, varmvattencirkulation, komfortkyla, fastighetsel och resulterande el till verksamhet och hushållsel.
- Om ansökan för certifiering skickas in när byggnaden varit i drift i två år baseras indikatorbetyget på uppmätt energianvändning, inte beräknad.
- Energibehov för värmning, ventilation och belysning i garages är inkluderat.
- Tillförd energi från till exempel solceller eller solfångare.
- Hantering av distributions- och reglerförluster och säkerhetsmarginal.
- Två energiberäkningar där det är relevant.
- Mätplan.
- Förvaltningsrutiner.

Redovisning för verifiering i färdig byggnad

Verifiering sker genom kontroll av att beräkningsförutsättningar från godkänd preliminäransökan överensstämmer med färdig byggnad. Den ska vara avklarad senast två år efter idrifttagning. Följande ska redovisas:

- Energianvändningen i kWh/m² ska baseras på mätning under en 12-månadersperiod som inom två år efter att byggnaden tagits i bruk ska redovisas. Mätperiod ska framgå av redovisningen.
- Det finnas spårbarhet mellan redovisad energistatistik och den aktuella byggnaden, till exempel rapport från driftuppföljningssystem, kopia från avläsningar, fakturor.
- Energianvändningen ska jämföras med krav i BBR. Det är den totala energianvändningen som inte ska överskridas, dvs enskilda beräknade och uppmätta poster behöver inte överensstämma.
- Uppmätt energianvändning ska kunna separeras på rumsuppvärmning, värmning av ventilationsluft, varmvattentappning, varmvattencirkulation, komfortkyla, fastighetsel och el till verksamhet och hushållsel även om betygskriterierna avser den totala energianvändningen. Beakta fördelningsreglerna i instruktionstexten ovan.
- Uppmätt energianvändning ska vara normalårskorrigerad.
- Uppmätt energianvändning ska vara korrigerad för normal tappvarmvattenanvändning vilket kan ske med handberäkning.
- Det ska styrkas om byggnaden används på annat sätt än avsett och att det orsakar skillnad mellan uppmätt och beräknad energianvändning.

- Energideklaration används för att verifiera energianvändning. Om det om den i övrigt uppfyller verifieringskraven.

Redovisning för certifiering av idrifttagen nyproducerad byggnad

Ansökan om certifiering av nyproducerad byggnad som inte har varit i drift i fem år baseras på redovisning enligt ”Verifiering i färdig byggnad” och redovisning enligt Manualen för befintlig byggnad.

Redovisning vid återrapporering

Förvaltningsrutinerna för egenkontroll av energianvändningen ligger till grund för återrapporering. Eventuella ombyggnader eller hyresgästtanpassningar och hur dessa påverkar betyget rapporteras.

Ytterligare information

- Sveby står för ”Standardisera och verifiera energiprestanda i byggnader” och på www.sveby.org finns hjälp vad gäller tidiga indata för energiberäkning och mallar för avtal mellan byggherre och entreprenör.
- Fastighetsägarna Sverige med flera tillhandahåller mallar och förlagor för förvaltningsrutiner.
- ”Koll på miljökraven – Bostadsföretagens egenkontroll enligt Miljöbalken” ges ut av SABO och innehåller också förslag på förvaltningsrutiner.

4 Andel förnybar energi

Syftet

Syftet är att premiera byggnader som i stor utsträckning använder, efterfrågar energi med förnybart ursprung.

Vad bedöms?

Andelen förnybar energi av byggnadens totala årliga energianvändning.

Betygskriterier

Betygskriterier för andel förnybar energi.

Indikator 4	BRONS	SILVER	GULD
Bostäder Lokalbyggnader	> 50 % av den använda energin är förnybar. Ursprungsgaranterad el och allokerad fjärrvärme accepteras.	> 75 % av den använda energin är förnybar varav > 10 % är förnybar flödande. ALTERNATIVT > 80 % av den använda energin är förnybar. Ursprungsgaranterad el och tredjepartsgranskad allokerad fjärrvärme accepteras.	> 80 % av den använda energin är förnybar. Ursprungsgaranterad el och tredjepartsgranskad allokerad fjärrvärme accepteras. VARAV > 5 % är ny förnybar flödande lokalt genererad och använd i byggnaden.

Instruktion

Andel förnybar energi baseras på den totala mängden energi som tillförs byggnaden

- Årliga energianvändning enligt indikator 3.
- Brukarnas verksamhetsenergi.
- Hushållsel (frivillig att inkludera).
- Egenproducerad energi som solceller och solfångare i den utsträckning som energin kan tillgodogöras enligt indikator 3.

Det betyder att tillförd energi för uppvärmning, varmvattenberedning, komfortkyla, fastighetsenergi, verksamhetsenergi och eventuellt hushållsel ska bedömas. Brukarnas energi ingår i bedömningen för att skapa incitament att tillsammans med fastighetsägaren bidra till låg miljöpåverkan.

Om ansökan gäller en byggnad som varit i drift i två år eller mer baseras indikatorbetyget på uppmätt energianvändning, inte beräknad.

Med förnybar energi avses energi som har sitt ursprung i sol, vind, vatten och biomassa. För att uppmuntra till att överskottsenergi från verksamheter tas till vara så klassas också spillvärme som förnybar energi. Även biomassa är förnybart men orsakar ett resursuttag som skulle kunna användas till annat än för värmning och el i byggnader, till exempel biobränsle till fordon, odling av livsmedel. Biobränsleledning för också med sig ett visst resursuttag i samband med transport av bränslet och askhantering.

Förnybar flödande energi

- Solenergi från solfångare eller solceller.
- Vind- och vattenenergi.
- Spillvärme, dvs. värme som inte kan undvikas, som utnyttjad skulle gå förlorad och som inte kan utnyttjas i den egna processen eller produkten. Värme som kan användas för att generera el räknas inte som spillvärme.
- Till lokalt genererad och i byggnaden använd ny förnybar flödande energi räknas ny solenergi från solfångare och solceller, vind- och vattenenergi och nytt tillvaratagande av spillvärme i närheten, till exempel i det bostadsområde eller stadsdel som byggnaden tillhör.

Förnybar fondenergi

- Biomassa.
- Bränsle med organiskt ursprung.

Ej förnybar energi

- Energi med ursprung i naturgas, olja, torv, kol, kärnkraft (uran).
- Bränsle med fossilt ursprung, till exempel fossilplast.
- Energi med okänt ursprung.

Vägledning

Sol- och vindenergi

Endast den del av solenergin som kan tillgodogöras i byggnaden får beaktas. Uppgifter från tillverkare eller resultat från beräkningar används för att bestämma genererad och under året utnyttjad sol- eller vindenergi. Om information saknas används följande schablonvärden:

- 350 kWh/m² solfångarearea och år.
- 100 kWh/m² solcellsarea och år.
- 200 kWh/m² och år svept vindturbinarea i stadsmiljö.

Komfortkyla

- El till kylmaskiner kategoriseras efter elens ursprung.
- Fjärrkyla värderas efter energins ursprung. Respektive fjärrkylleverantör tillhandahåller uppgifter.

El

- El från elnätet kategoriseras enligt Energimarknadsinspektionens ursprungsgaranti.
- El med ursprung från vatten- och vindkraft är förnybar och flödande.
- Med Nordisk residualmix menas den producerade el som inte sålts med garanterat förnybart ursprung. Energimarknadsinspektionen tillhandahåller årligen uppgift om dess fördelning, se www.ei.se. Betyget i indikatorn kan baseras på ett rullande treårsmedelvärde. Det är accepterat att använda nyare publicerad statistik från Energimarknadsinspektionen.

Värme

- Fjärrvärme kategoriseras efter sin bränslemix. Fjärrvärme från kraftvärmeproduktion kategoriseras efter bränslemix, dvs ingen allokering. Ursprung av den energimängd som levereras till det specifika fjärrvärmenätet betraktas.
- Endast den tillförda energins ursprung bedöms, inte tekniska lösningar eller apparater varken i byggnad eller i fjärrvärmeanläggning.
- I Miljöbyggnads beräkningsverktyg för indikator 4 finns uppgifter om bränslet i de flesta svenska fjärrvärmenät. Ett treårsmedelvärde kan användas. Nyare kvalitetssäkrade uppgifter kan erhållas från energileverantören, se vidare Miljöbyggnads webbplats.
- Allokerad fjärrvärme ska vara kontrollerad av till exempel energibolagets miljörevisor. Energileverantören ska garantera att den finns åtminstone två år fram i tiden. Konsekvenser på residualens sammansättning ska redovisas, det vill säga den fjärrvärmen som inte säljs med ursprungsgaranti. I SILVER och GULD ska allokering och residual kontrolleras av tredje part.

Tabell 4.1 Kategorisering av energi, bränsle eller energibärare.

Energi eller ursprung	Förnybar		Ej förnybar
	flödande	fond	
Solenergi	100 %		
Vindenergi	100 %		
Vattenkraft	100 %		
Kärnkraft			100 %
Biobränsle		100 %	
Olja, naturgas, torv, kol, fossilt avfall			100 %
Spillvärme, enligt definition ovan.	100 %		
Avfall, organiskt		100 %	
Avfall, fossilt			100 %
Avfallsgas med känt ursprung	x %	x %	x %
Fjärrvärme; fördelning beroende på bränslets sammansättning	x %	x %	x %
Allokerad fjärrvärme enligt avtal	x %	x %	x %
Nordisk elresidualmix. (Uppgift om fördelning på förnybar flödande och fond saknas).		x %	x %
Ursprungsmärkt el enligt avtal	x %	x %	x %
Energi med okänt ursprung			100 %

På Miljöbyggnads webbplats finns ett verktyg för beräkning av indikatorbetyget. I verktyget finns rullistor för el och fjärrvärme. Kategoriseringen av bränsle i fjärrvärmenäten baseras på den bränslestatistik som årligen sammanställs av Energiföretagen Sverige.

Energi med okänt ursprung

- All värmeenergi med okänt ursprung kategoriseras som ej förnybar.
- El med okänt ursprung kategoriseras som nordisk residualmix.

Redovisningar

Här beskrivs vad som minst ska redovisas i ansökan. På Miljöbyggnads webbplats finns detaljerade nedladdningsbara checklistor för kontroll av att erforderliga uppgifter finns med i ansökan.

Redovisning för preliminär certifiering

Ansökan för preliminär certifiering ska innehålla:

- Beräknad energianvändning, eventuell hushållsel, verksamhetsenergi och egenproducerad energi enligt indikator 3.
- Tvåårsavtal eller intyg för att styrka val av ursprungsmärkt el eller allokerad fjärrvärme. Alternativt en avsiktsförklaring från byggherre eller fastighetsägare om avtal.
- För SILVER och GULD framgår att allokerad fjärrvärme är tredjepartsgranskad.
- För GULD visas intyg eller foton för att styrka att den förnybara flödande lokalt genererade energin är ny i samband med exploatering av området i byggnadens närhet.
- Utskrift från Miljöbyggnads beräkningsverktyg Indikator 4 där till byggnaden tillförd energi är fördelad efter ursprung.

Redovisning för verifiering i färdig byggnad

Verifiering sker genom kontroll av att beräkningsförutsättningar från godkänd preliminäransökan överensstämmer med färdig byggnad. Den ska vara avklarad senast två år efter idrifttagning. Följande ska redovisas

- Energimängderna verifieras inte i denna indikator, endast att åberopad ursprungsmärkt, allokerad eller lokalt producerad ny energi används. El, fjärrvärme eller fjärrkyla som inte är allokerad eller ursprungsmärkt, dvs ospecificerad el (nordisk residualmix) eller ospecificerad fjärrvärme behöver alltså inte verifieras.
- Avtal för erforderlig ursprungsmärkt eller allokerad energi verifieras med avtal, godkänt intyg, faktura eller liknande.
- Eventuella solceller eller solfångare verifieras med till exempel foto från platsbesök eller relationshandlingar.

- Om det finns ett övergripande hyresgästavtal av vilket det framgår att allokerad eller ursprungsmärkt verksamhets- eller hushållsenergi används så behövs inga ytterligare verifikat från respektive hyresgäst.

Redovisning för certifiering av idrifttagen nyproducerad byggnad

Ansökan om certifiering av nyproducerad byggnad som inte har varit i drift i fem år baseras på redovisning enligt ”Verifiering i färdig byggnad” och redovisning enligt Manualen för befintlig byggnad.

Redovisning vid återrapportering

Åberopad ursprungsmärkning, miljömärkning och tillgänglighet på förnybar energi.

5 Ljud

Syfte

Syftet är att premiera byggnader som projekteras, byggs och förvaltas för god ljudmiljö.

Vad bedöms?

Ljudmiljön enligt BBR och de svenska ljudstandarderna.

Betygskriterier

Betygskriterier för ljudmiljö vid nyproduktion.

Indikator 5	BRONS	SILVER	GULD
Bostäder	<p>Krav på de fyra akustiska parametrarna enligt nedan och enligt BBR.</p> <p>Förvaltningsrutiner för kontroll av ljudmiljö.</p>	<p>Minst två av de fyra bedömda ljudparametrarna ska uppfylla ljudklass B eller högre i SS 25267.</p> <p>Övriga två ljudparametrar uppfyller minst kraven i BBR.</p> <p>Förvaltningsrutiner för kontroll av ljudmiljö.</p>	<p>De fyra ljudparametrarna som bedöms uppfyller visat med mätning minst ljudklass B i SS 25267.</p> <p>Bekräftas med enkät ELLER utlåtande från ljudsakkunnig.</p> <p>Förvaltningsrutiner för kontroll av ljudmiljö.</p>
Lokalbyggnader	<p>De fyra ljudparametrarna som bedöms uppfyller ljudklass C enligt SS 25268.</p> <p>Förvaltningsrutiner för kontroll av ljudmiljö.</p>	<p>Minst två av de fyra ljudparametrar som bedöms uppfyller ljudklass B eller högre enligt SS 25268.</p> <p>Övriga två uppfyller minst ljudklass C i SS 25268.</p> <p>Förvaltningsrutiner för kontroll av ljudmiljö.</p>	<p>De fyra ljudparametrarna som bedöms uppfyller genom mätning ljudklass B enligt SS 25268.</p> <p>Bekräftas med enkät ELLER utlåtande från ljudsakkunnig.</p> <p>Förvaltningsrutiner för kontroll av ljudmiljö.</p>

Instruktion

Ljudmiljön i Miljöbyggnad bedöms med följande akustiska parametrar:

- Ljud från installationer inomhus
- Luftljudsisolering
- Stegljudsisolering
- Isolering mot ljud utifrån, till exempel från trafik

Betygskriterierna för bostäder baseras på kravnivåer i BBR och i ljudstandarden SS 25267. För lokalbyggnader baseras på ljudstandarden SS 25268 för lokalbyggnader. Ljudklass C i ljudstandarderna (BBR för bostäder) motsvarar lägsta kravnivån i nyproducerade byggnader, B är tydligt bättre ljudmiljö och ljudklass A är mycket goda ljudförhållanden. Kriterierna ska vara uppfyllda i de rum som anges i BBR eller i ljudstandarden.

I standarden finns inte ljudkrav för alla typer av rumstyper eller verksamheter i lokalbyggnader. Om de saknas så avgör och redovisar ljudsakkunnig vilka ljudkrav som ska uppfyllas baserat på krav för liknande rum eller verksamheter i standarderna.

Avsteg från standardernas ljudkrav kan accepteras i rum där verksamheten har särskilda krav på säkerhet, sekretess, tillgänglighet eller särskilda krav på hygien och hälsa. Ljudsakkunnig motiverar eventuella avsteg.

Ljudsakkunnig

En ljudsakkunnig ska delta i projektet, krav på kompetens och erfarenhet avgörs i projektet beroende på dess komplexitet.

Ljudbeskrivning

Ljudfrågan är komplicerad både i sak och hantering under byggprocessen och därför ska ett speciellt dokument, en "ljudbeskrivning" upprättas av projektets ljudsakkunnige. I korthet innehåller ljudbeskrivningen vilka krav som ska uppfyllas, vad som behöver göras, av vem, när och hur det ska följas upp och dokumenteras. Den upprättas tidigt under projekteringen och uppdateras löpande. Ljudbeskrivningen följer projektet under projektering, under byggskede och utgör underlag för instruktioner för förvaltningen. Omfattning och detaljeringsnivå på ljudbeskrivningen varierar med projektets storlek. Rubrikerna i en ljudbeskrivning är åtminstone:

- Beskrivning av projektet, organisation, byggnad och verksamhet
- Ljudkrav och förutsättningar per akustisk parameter.
- Ljudkritiska konstruktioner, detaljer eller arbetsmoment.
- Förslag eller krav på tekniska lösningar eller utförande.
- Erforderliga avstämningar under projektering, till exempel när och hur ofta ljudsakkunnig rådgör med respektive projektör och när och i vilken omfattning handlingar ska granskas.
- Erforderlig uppföljning under byggskede; eventuella produktkontroller, utförande, kontroll och dokumentation av kritiska konstruktioner och kritiska arbetsmoment. Avstämningar med ljudsakkunnig.

Under projekteringen

Åtgärder för att ljudkraven ska kunna uppfyllas beskrivs och inarbetas i projektets formella handlingar, till exempel bygghandlingarna.

Vid projekteringen kontrolleras att förutsättningar, projekteringsmetoder och beräkningar är relevanta, rätt tillämpade och korrekt redovisade i till exempel projekteringshandlingarna.

Ljudsakkunnig och respektive projektör stämmer av ansvar och möjlighet till granskning av projekteringshandlingarna.

Uppföljning under produktion

För kritiska konstruktioner och där marginal är liten för utförandefel kan det vara lämpligt med okulärbesiktning och mätning under produktionen. Där inte ljudsakkunnig deltar i uppföljning under byggskedet kan krav ställas på fotodokumentation, av material, konstruktioner, utförande av drevning, tätning med mera. Detta gäller särskilt där det inte i efterhand går att kontrollera utan att använda förstörande metoder.

Förvaltningsrutiner

Rutiner för kontroll av ljudmiljön kan till exempel inkludera kontrollmätning, brukarenkäter, rutiner för hantering av klagomål, se ”Ytterligare information”.

Särskilt om handelsbyggnader

I ljudstandarden SS25268 för lokalbyggnader finns inte ljudkrav för handelsbyggnader. Ljudsakkunniga anger i projektet lämpliga krav för aktuella rumstyper, till exempel kan ljudkrav under rubriken ”Kontorslokaler” användas i handelsbyggnader på följande sätt: ”Reception” för försäljningsytor, ”Samtalsrum” för rum där samtal förs med måttliga krav på sekretess. ”Personalrum” för pausrum. För lager och liknande i handelsbyggnader projektanpassas kraven av ljudsakkunnig utifrån verksamhet.

Särskilt om vårdlokaler

Särskilt för vårdlokaler accepteras undantag för luftljud för tröskellösa dörröppningar. Undantag för krav på stegljud kan accepteras för utrymme med sängtransport. I båda fallen krävs motivering som inkluderar vilka andra tekniska lösningar som uteslutits och varför. Ljud från helikopter och utryckningsfordon kan undantas. I övrigt anger ljudsakkunniga lämpliga krav (baserat på liknande rum i standarden) för de rum och verksamheter som inte finns i standarden.

Redovisningar

Här redovisas information om vad som minst ska redovisas i ansökan. På Miljöbyggnads webbplats finns detaljerade nedladdningsbara checklistor för kontroll av att erforderliga uppgifter finns med i ansökan.

Notera att en del av dokumentationen och kontrollerna som behövs för verifiering kan genomföras redan i samband med besiktningar och idrifttagning som vid behov kompletteras efter två års drift.

Redovisning för preliminär certifiering

Ansökan för preliminärcertifiering ska innehålla följande:

- Ljudbeskrivning upprättad av projektets ljudsakkunnig. Ljudbeskrivningen ska innehålla nödvändig och uppdaterad information vid ansökningstidpunkt och ha en formell koppling till projektet.
- CV för ljudsakkunniga. Om flera ljudsakkunniga deltar ska det framgå vem som ansvarat för vad.
- Förvaltningsrutiner ska redovisas.

Redovisning för verifiering i färdig byggnad

Verifiering sker genom kontroll av att beräkningsförutsättningar från godkänd preliminäransökan överensstämmer med färdig byggnad. Den ska vara avklarad senast två år efter idrifttagning. Följande ska redovisas

- Verifiering av betygskriterierna ska ske med mätning eller besiktning eller med en kombination, se aktuell ljudstandard.
- De mest kritiska rummen för respektive akustisk parameter ska väljas ut för kontroll. Kritiska rum identifieras av ljudsakkunnig utifrån användning, ljudkrav, bullerexponering, konstruktionslösningar och utformning.
- De bedömda rummens area ska motsvara 20 % av A_{temp} per ljudparameter om verifiering sker med besiktning. Om verifiering sker med mätning ska minst 5 % av A_{temp} och minst tre av de mest kritiska utrymmena kontrolleras. För GULD krävs alltid mätning.
- Konstruktionselement med krav på ljudisolerande förmåga som fönster, glaspartier, dörrar, installationsdelar kontrolleras med avseende på typ och montering.
- Mätning eller besiktning genomförd inför idrifttagning kompletteras vid verifiering med utlåtande från ljudsakkunnig i samråd med representant för brukare som vistas frekvent i byggnaden.
- För GULD redovisas efter två år resultat från enkätundersökning eller ett utlåtande från ljudsakkunnig. Enkäten finns i Metodikmanualen, notera att enkätsvaren endast gäller de faktorer som fastighetsägaren kan påverka. Om antalet anställda är fem eller färre ersätts enkäten med en brukardeklaration som är baserad på enkäten. För småhus hanteras enkäten som en egendeklaration.

Redovisning för certifiering av idrifttagen nyproducerad byggnad

Ansökan om certifiering av nyproducerad byggnad som inte har varit i drift i fem år baseras på redovisning enligt ”Verifiering i färdig byggnad” och redovisning enligt Manualen för befintlig byggnad.

Redovisning vid återrapportering

Förvaltningsrutinerna för kontroll av ljudmiljön ligger till grund för återrapporteringen. Eventuella ombyggnader eller hyresgäst Anpassningar och hur de påverkar betyget rapporteras.

Ytterligare information

- BBR, ljudstandarderna SS 25267 och SS 25268 behandlar fler akustiska parametrar än de som bedöms i Miljöbyggnad. Efterklangstiden är en viktig akustisk parameter som dock inte ingår i Miljöbyggnad eftersom den i stor utsträckning påverkas av brukarnas inredning. Dessutom är det i många fall svårt att avgöra fastighetsägarens eller brukarens ansvar.
- Boverkets handbok "Bullerskydd i bostäder och lokaler" kan hämtas kostnadsfritt på www.boverket.se. Ytterligare vägledning ger "Bullerskydd – Byggvägledning 11" utgåva 4.
- Fastighetsägare är enligt Miljöbalken ansvariga för att inomhusmiljön inte skapar olägenheter för människors hälsa och ska därför fortlöpande kontrollera den.
- Fastighetsägarna Sverige med flera tillhandahåller mallar och förlagor för förvaltningsrutiner.
- "Koll på miljökraven – Bostadsföretagens egenkontroll enligt Miljöbalken" ges ut av SABO och innehåller också förslag på förvaltningsrutiner.

6 Radon

Syfte

Syftet är att premiera byggnader som projekteras, förvaltas och byggs för låg radonhalt inomhus.

Vad bedöms?

Årsmedelvärde av radonhalt i inneluften i Bq/m³ och att byggnads-material inte bidrar till förhöjd halt.

Betygskriterier

Betygskriterier för radonhalt i inneluften vid nyproduktion.

Indikator 6	BRONS	SILVER	GULD
Bostäder Lokalbyggnader	Årsmedelvärde i byggnaden ≤ 200 Bq/m ³ Gammastrålning i vistelserum $< 0,3$ μ Sv/h Förvaltningsrutiner för kontroll av radonhalt	BRONS + Högsta årsmedelvärde ≤ 100 Bq/m ³	BRONS + Högsta årsmedelvärde ≤ 60 Bq/m ³

Instruktion

Årsmedelvärde i BRONS avser uppmätt och bearbetat mätresultat enligt Strålsäkerhetsmyndighetens metodanvisningar. SILVER och GULD avser högsta uppmätta årsmedelvärdet (motsvarande högsta dosvärde).

Metod för radonprojektering

Grundkonstruktionen ska utformas så att radonförorenad inläckande markluft begränsas.

Radonhalten i markluften bestäms genom att den mäts i ett antal representativa punkter i till exempel samband med den geotekniska undersökningen. Mätningar som gjorts nära byggplatsen accepteras om det godkänns av en radonsakkunnig. Kompetens och erfarenhet hos radonsakkunnig avgörs i projektet. Eftersom markradonhalten kan variera stort även inom ett litet område så bör dock metoden användas med försiktighet.

Utifrån mätresultatet klassas marken som hög-, normal- eller lågradonmark vilket används för att utforma grundkonstruktionen och eventuella åtgärder i ventilationssystemet.

Tabell 6:1 Radonklassning av mark under och kring en byggnad.

Marktyp	Radonhalt i markluft, kBq/m ³	Åtgärder i grundkonstruktion
Högradonmark	> 50	Radonsäker
Normalradonmark	10 - 50	Radonskyddad
Lågradonmark	<10	Konventionell

Radonskyddat utförande innebär till exempel att golv mot mark, källarväggar och kantisolering ska lufttätas, sättningar ska undvikas och att rörgenomföringar ska tätas. *Radonsäkert utförande* innebär att ytterligare åtgärder som att rörgenomföringar ska vara helt lufttäta, källaryterväggar ska gjutas istället för muras och att dräneringsslang ska läggas i det kapillärbrytande lager under byggnaden. Under ”Ytterligare information” finns referens till utförligare beskrivning.

Om grundkonstruktionen utförs radonsäker så är det inte nödvändigt att redovisa markens radonhalt.

Mätning av radonhalt i inneluften

Strålsäkerhetsmyndighetens anvisningar för radonmätning i bostäder och på arbetsplatser ska användas. För skolor och förskolor ska dessutom Folkhälsomyndighetens kompletterande anvisningar användas vid utplacering av mätare.

Mätning av radonhalt ska ske under uppvärmningssäsong, normalt mellan 1 oktober och 30 april på grund av ökad risk för att markradon suges upp av termiska krafter och mindre vädringsfrekvens. Mätperioden ska omfatta två till tre månader. Mätning under kortare tid är bara rådgivande och kan inte användas för myndighetsbeslut eller för certifiering.

Om tillsynsansvarig myndighet tillåter förenklad radonmätning jämfört med Strålsäkerhetsmyndigheten så accepteras den också i Miljöbyggnad för BRONS och SILVER. Byggnaden behöver då ha dokumenterade och genomförda radonåtgärder.

Radonmätning i lokalbyggnader

I lokalbyggnader där ventilationen stängs av eller dras ned under nätter och helger kan ett tidsmedelvärde av radonhalten bli missvisande högt jämfört med de radonhalter som brukarna utsätts för under vistelsetiden.

För att visa att radonhalten är lägre när brukarna vistas i byggnaden kan mätning ske med ett kontinuerligt registrerande instrument. Mätningen ska ske under minst två veckor där högsta radonhalten uppmättes. För GULD accepteras detta endast där långtidsmätning visar under 100

Bq/m³. Kompletterande korttidsmätning ska ske under uppvärmnings-säsong och ventilationens drifttider och brukarnas vistelsetider ska redovisas.

Om det finns flera verksamheter i samma byggnad, till exempel både kontor och skola ska båda verksamheterna mätas efter riktlinjer som är tillämpliga för respektive verksamhet.

Gammastrålning

Byggnadsmaterial som avger höga halter av gammastrålning kan vara en källa till förhöjd radonhalt i inneluften i byggnaden. Gammastrålningsnivån får enligt BBR, Boverkets Byggregler inte överstiga 0,3 µSv/h i rum där människor vistas mer än tillfälligt. Kritiska byggnadsmaterial är prefabricerade element, fyllnadsmassor mm. Kravet i BRONS kan uppfyllas genom att ställa krav på högsta accepterade gammastrålningsnivå på levererat byggnadsmaterial. Verifiering av krav på gammastrålning sker indirekt vid mätning av radonhalt i färdig byggnad.

Förvaltningsrutiner

Rutiner för kontroll av radonhalten kan till exempel inkludera ändringar i ventilationssystemet, kontrollmätningar, se vidare ”Ytterligare information”.

Redovisningar

Här beskrivs vad som minst ska redovisas i ansökan. På Miljöbyggnads webbplats finns detaljerade nedladdningsbara checklistor för kontroll av att erforderliga uppgifter finns med i ansökan.

Redovisning för preliminär certifiering

- Formell projekthandling som visar att grundkonstruktionen och genomföringar utförs med erforderlig täthet och säkerhet mot radon-spridning från mark, till exempel K-ritningar, VVS-handlingar, byggnadsbeskrivning.
- Formell projekthandling som visar att krav ställs på högsta gammastrålningsnivå för kritiska byggnadsmaterial.
- Redovisning av förvaltningsrutiner.

Om grunden ej utförs radonsäker dessutom:

- Protokoll där uppmätt markradonhalt redovisas i Bq/m³.
- Klassning av marken som låg-, medel- eller högradonmark.
- Utlåtande från radonsakkunnig om klassning ej grundas på radonmätning i mark.
- Radonsakkunnigs CV.

Redovisning för verifiering i färdig byggnad

Verifiering sker genom kontroll av att betyg från godkänd preliminäransökan överensstämmer med färdig byggnad genom mätning av radonhalten. Den ska vara avklarad senast två år efter idrifttagning. Följande ska redovisas:

- Mätpunkter ska vara redovisade på planritningar där rummets användning framgår. Eventuell markering av vistelserum med högst mätvärde.
- Analysprotokoll från laboratorium med redovisning av uppmätta radonhalter i inomhusluften.
- Mätperiod.
- Vistelserummet med högst mätvärde är markerat på en planritning (SILVER eller GULD).
- Eventuella kompletterande korttidsmätningar i lokalbyggnad.

Redovisning för certifiering av idrifttagen nyproducerad byggnad

Ansökan om certifiering av nyproducerad byggnad som inte har varit i drift i fem år baseras på redovisning enligt ”Verifiering i färdig byggnad” och redovisning enligt Manualen för befintlig byggnad.

Redovisning vid återrapporering

Återrapporering baseras på förvaltningsrutinerna för radonkontroll. Till exempel ska eventuella ombyggnader eller hyresgästanpassningar som påverkar betyget rapporteras.

Ytterligare information

- Exempel på åtgärder finns i ”Radonboken – förebyggande åtgärder i nya byggnader” av Bertil Clavensjö och Gustav Åkerblom.
- På Boverkets webbplats finns information om radon.
- Fastighetsägare är enligt Miljöbalken ansvariga för att inomhusmiljön inte skapar olägenheter för människors hälsa och ska därför fortlöpande kontrollera den. Fastighetsägarna Sverige med flera tillhandahåller mallar och förlagor för förvaltningsrutiner.
- ”Koll på miljökraven – Bostadsföretagens egenkontroll enligt Miljöbalken” ges ut av SABO och innehåller också förslag på förvaltningsrutiner.
- På www.stralsakerhetsmyndigheten.se kan ”Metodbeskrivning för mätning av radon i bostäder” och ”Metodbeskrivning för mätning av radon på arbetsplatser” laddas ner kostnadsfritt.
- På www.folkhalsomyndigheten.se finns ”Kompletterande vägledning till metodbeskrivning för radonmätningar i skolor och förskolor”.

7 Ventilation

Syfte

Syftet är att premiera byggnader som projekteras, byggs och förvaltas för god ventilation.

Vad bedöms?

Luftkvaliteten bedömd utifrån uteluftsflöde och donplacering.

Betygskriterier

Betygskriterier för ventilation vid nyproduktion.

Indikator 7	BRONS	SILVER	GULD
Lokalbyggnader inklusive vård, handel och hallar	<p>Uteluftsflöde ≥ 7 l/s och person + $0,35$ l/s per $m^2 A_{temp}$.</p> <p>I utrymmen där annat än personlasten dimensionerar uteluftsflöde ska Arbetsmiljöverkets krav vara uppfyllda.</p> <p>Förvaltningsrutiner för kontroll av luftkvalitet.</p>	<p>BRONS +</p> <p>Koldioxidhalten i rum får endast tillfälligt överstiga $1\ 000$ ppm.</p> <p>Förvaltningsrutiner för kontroll av luftkvalitet.</p>	<p>ALT 1: SILVER + Godkänt enkätresultat.</p> <p>ALT 2: Uppmätt lokalt ventilationsindex $\geq 90\%$ i vistelsezon ELLER koldioxidhalten i rum får endast tillfälligt överstiga 900 ppm.</p> <p>Oavsett ALT 1 eller ALT 2:</p> <p>Förvaltningsrutiner för kontroll av luftkvalitet.</p>
Bostäder	<p>Uteluftsflöde $\geq 0,35$ l/s per $m^2 A_{temp}$.</p> <p>Förvaltningsrutiner för kontroll av luftkvalitet.</p>	<p>BRONS +</p> <p>Frånluftsflöde i kök enligt tabell 7:1</p>	<p>SILVER +</p> <p>Frånluftsflöde i våtrum enligt tabell 7:1.</p> <p>Godkänt enkätresultat ELLER uppdaterad funktionskontroll med mätning.</p>

Instruktion

Bostäder

I bostäder avgörs storleken på uteluftsflödet antingen av kravet enligt BBR på $0,35$ l/s per m^2 golv eller behovet av frånluftsflöde räknat per bostad enligt tabellen nedan. Det största av kravet på uteluftsflöde eller totalt frånluftsflöde avgör storlek på uteluftsflödet.

Tabell 7:1 Tidigare råd från Boverket som i dag är praxis för lägsta frånluftsflöde i bostäder.

Utrymme	Minsta frånluftsflöde
Kök	10 l/s. Forcering vid matlagning med minst 75% ¹⁾ uppfångningsförmåga för luftföroreningar.
Pentry eller kokvrå	15 l/s
Bad- eller duschrum med öppningsbart fönster	10 ²⁾ l/s
Bad- eller duschrum utan öppningsbart fönster	10 ²⁾ l/s med forcering till 30 l/s eller 15 ²⁾ l/s
Toaletterum	10 l/s
Tvättstuga, torkrum	10 ²⁾ l/s

¹⁾ Lämplig metod för att prova uppfångningsförmåga hos spisfläkt eller spiskåpa beskrivs i SS 433 05 01. Kan redovisas av leverantör.

²⁾ Om golvarean är större än 5 m² ökas frånluftsflödet med 1 l/s för varje m² därutöver. Om tvättmaskin och torkutrustning ska kunna installeras i badrum ska luftväxlingen kunna ökas.

Lokalbyggnader

Oavsett indikatorbetyg ska ventilationssystemet ha kapacitet att tillföra tillräckligt med uteluft för aktuell verksamhet i byggnaden. I byggnader där människor utgör den största föroreningskällan så uppfylls luftkvalitetskravet om uteluftsflödet är 7 l/s och person plus 0,35 l/s och m² golvarean vid normal takhöjd (ca tre meter). I byggnader med hög takhöjd eller intermitterent verksamhet kan lägre uteluftsflöde accepteras om kravet på koldioxidhalt i betygskriteriet är uppfyllt.

Om annat än antal personer är avgörande för storleken på uteluftsflödet så ska Arbetsmiljöverkets gränsvärde för aktuell förorening är uppfyllt.

Beräkning av koldioxidhalten i ett rum sker med den så kallade föroreningsekvationen. Erforderliga indata är antal personer, deras fysiska aktivitet (avgör mängd producerad koldioxid), tilluftsflöde och koldioxidhalt i uteluften. Kravet på koldioxidhalt i betygskriterierna gäller per rum och för det antal personer som rummet är dimensionerat för.

Ventilationsindex är ett mått på hur väl vistelsezonen i rummet är ventilerad baserad på mätt koldioxidhalt i tre punkter i rummet. Mätning sker enligt Nordtestmetod NT VVS 114. Samma metod används också för att mäta koldioxidhalt i rumsluften.

Beräknad koldioxidhalt ska redovisas och mätas i rum motsvarande 10 % av byggnadens A_{temp}. Redovisning ska ske i de rum där risken är störst för mer en tillfälligt hög koldioxidhalt eller i rum med risk för lågt ventilationsindex. Betygskriterierna ska var uppfyllda i alla dessa rum.

Förvaltningsrutiner

Rutiner för kontroll av luftkvaliteten kan till exempel inkludera funktionskontroll av ventilationssystemet (OVK), kontrollmätningar av luftkvalitet, brukarenkäter, rutiner för hantering av klagomål.

Redovisningar

Här beskrivs vad som minst ska redovisas i ansökan. På Miljöbyggnads webbplats finns detaljerade nedladdningsbara checklistor för kontroll av att erforderliga uppgifter finns med i ansökan.

Notera att en del av dokumentationen och kontrollerna som behövs för verifiering kan genomföras redan i samband med besiktningar och idrifttagning som vid behov kompletteras efter två års drift.

Preliminärcertifiering

I ansökan för preliminärcertifiering ska följande redovisas beroende på verksamhet och betyg:

För bostäder

- Handling med uppgift om uteluftsflöde i l/s,m² för bostäder.
- Handling med uppgift om forcering eller motsvarande i kök, våt- och badrum beroende på betyg för bostäder.
- Förvaltningsrutiner.

För lokalbyggnader

- Handling med uppgift om specifikt uteluftsflöde och redovisning av det antal personer som byggnaden är avsedd för.
- Handling som visar dimensionerande antal personer i kritiska rum.
- Om annan föroreningskälla än personerna avgör uteluftsflöde ska en handling bifogas med uppgift om uteluftsflöde och motsvarande beräkning (förutsättningar, beräkningsmetod och resultat).
- För rum redovisas beräkning som visar att uteluftsflödet är tillräckligt stort för att betygskriteriets koldioxidhalt uppfylls med rummets dimensionerande antal personer. Alternativt redovisas en projekthandling som visar att ett eventuellt börvärde för koldioxidhalt vid behovsstyrd ventilation uppfyller respektive kravnivå på koldioxidhalt.
- Förvaltningsrutiner.

Vilken typ av handling som används beror på när i byggprocessen som ansökan ställs samman. Följande kan användas: VVS-beskrivningar och -ritningar, styr- och övervakningsbeskrivning, byggbeskrivningar, följesedlar, orderbekräftelse, exempelfoto, formell relationsbeskrivning, relationsritningar, mätrapporter, OVK-protokoll mm.

Redovisning för verifiering i färdig byggnad

Verifiering sker genom kontroll av att ventilationssystemets funktion enligt godkänd preliminäransökan överensstämmer med färdig byggnad. Den ska vara avklarad senast två år efter idrifttagning. Följande ska redovisas.

- För att verifiera funktionen används till exempel OVK, injusteringsprotokoll för luftflöden, relationshandlingar och utlåtande från ventilationskunnig. OVK som genomförs innan idrifttagning ska vara ombesörjd av byggherren eller fastighetsägaren.
- I lokalbyggnader ska eventuell mätning av koldioxidhalt ska redovisas på rumsnivå, eller med redovisning av uppmätta halter från drift och övervakningssystemet.
- I lokalbyggnader ska eventuell mätning av ventilationsindex redovisas.
- I bostäder ska OVK omfatta kontroll av funktion och luftflöden i varje lägenhet.
- För GULD ska antingen en enkätundersökning med resultat eller mätresultat redovisas. Enkäten finns i Metodikmanualen, notera att enkätsvaren endast gäller de faktorer som fastighetsägaren kan påverka. Om antalet anställda är fem eller färre ersätts enkäten med en brukardeklaration som är baserad på enkäten. För småhus hanteras enkäten som en egendeklaration.
- Förvaltningsrutiner.

Redovisning för certifiering av idrifttagen nyproducerad byggnad

Ansökan om certifiering av nyproducerad byggnad som inte har varit i drift i fem år baseras på redovisning enligt ”Verifiering i färdig byggnad” och redovisning enligt Manualen för befintlig byggnad.

Redovisning vid återrapportering

Baseras på förvaltningsrutiner för luftkvalitetskontroll och inkluderar beskrivning av eventuella ombyggnader eller hyresgästanpassningar som kan påverka.

Ytterligare information

- Tabell 7:1 baseras på BFS 1998:38 (BBR 7).
- Fastighetsägare är enligt Miljöbalken ansvariga för att inomhusmiljön inte skapar olägenheter för människors hälsa och ska därför fortlöpande kontrollera den. Fastighetsägarna Sverige med flera tillhandahåller mallar och förlagor för förvaltningsrutiner.
- ”Koll på miljökraven – Bostadsföretagens egenkontroll enligt Miljöbalken” ges ut av SABO och innehåller också förslag på förvaltningsrutiner.

- Nivån 1 000 ppm koldioxidhalt inomhus är relaterad till en utomhushalt på 400 ppm.
- Om kvävedioxidhalten i utomhusluften är hög kan det vara nödvändigt att placera uteluftintaget högt.
- Det är inte ovanligt att uteluftsflödet i lokalbyggnader är större än vad som behövs för att uppfylla kraven på koldioxidhalt, till exempel om ventilationen används för komfortkyllning.

8 Fuktsäkerhet

Syfte

Syftet är att premiera byggnader som projekteras, byggs och förvaltas så att risken för framtida problem orsakade av fukt- och vattenskador är minimal.

Vad bedöms?

Hantering och åtgärder för fuktsäkerhet under projektering, byggande och förvaltning.

Betygskriterier

Betygskriterier för fuktsäkerhet vid nyproduktion. Tabellen fortsätter på nästa sida.

Indikator 8	BRONS	SILVER	GULD
Bostäder Lokal- byggnader	Det ska finnas tillräcklig fukt-kompetens i projekteringsgruppen så att BBR:s krav på fuktsäkerhet uppfylls. En person i projekteringsgruppen utses som ansvarig för dokumentationen av fuktsäkerhetsarbetet (fuktsäkerhetsbeskrivningen) under projekteringen.	En fuktssakkunnig anlitad av byggherren ska delta i projektet.	En diplomerad fuktssakkunnig anlitad av byggherren ska delta i projektet.
	Alla fuktsäkerhetskrav, inklusive BBR:s ska dokumenteras i projektet. Fuktsäkerhetsprojektering ska genomföras dvs konstruktionsdelar och anslutningar ska utformas så att fukttillståndet blir lägre än det högsta kritiska fukttillståndet hos ingående material. Metod, beräkningar och resultat ska dokumenteras. Uttorkningstider för betong och avjämningsmassor ska redovisas, de ska rymmas inom projektets tidplan. Krav i branschregler för våtrum och rörinstallationer ska uppfyllas under projektering och produktion.		
		ByggaF:s mallar eller motsvarande ska användas. Byggherrens (diplomerade) fuktssakkunnige avgör minsta antal arbetsberedningar och protokollförda fuktronder som ska genomföras under byggskedet och där hen ska delta.	
	En person som ansvarar för fuktsäkerheten under produktionen ska utses; entreprenörens expert.		En person med utbildning motsvarande Fuktcentrums kurs "Fuktsäkerhetsansvarig produktion" ska utses och ska ansvara för fuktsäkerheten under produktionen.
	Entreprenören ska upprätta en fuktsäkerhetsplan som säkerställer att kraven från fuktsäkerhetsprojekteringen uppfylls, kontrolleras, mäts och dokumenteras under produktion.		

Indikator 8	BRONS	SILVER	GULD
	Under byggskedet ska lufttäteten i kritiska konstruktionsdelar (till exempel skarvar i lufttätande skikt, anslutningar och genomföringar) kontrolleras och jämföras med föreskriven lufttätet.		
	Fuktmätning i betong ska utföras enligt RBK-metoden.	Fuktmätning i betong ska utföras av en RBK- auktoriserad fuktkontrollant enligt RBK eller motsvarande. Fuktsäkerhetsarbetet ska dokumenteras enligt ByggaF:s mallar eller motsvarande.	
			Vattentäteten hos platta tak, takterrasser, gårdsbjälklag och liknande byggnadsdelar ska provas enligt AMA Hus YSC.1132 eller motsvarande.
	Förvaltningsrutiner för kontroll av fuktsäkerhet ska upprättas.		

Instruktion

Fuktsäkerhetsarbetet under en byggprocess är komplext eftersom det behöver ske under hela byggprocessen av många inblandade. Dessutom är fuktrågan i sak komplicerad. Betygskriterierna ska vara uppfyllda oavsett entreprenadform, ansvarsförhållanden och storlek på projektet.

Fuktsäkerhetsbeskrivning

En fuktsäkerhetsbeskrivning ska upprättas av en fuktkunnig person, kompetenskrav varierar med indikatorbetyg och byggnadens komplexitet och avgörs i projektet.

Fuktsäkerhetsbeskrivningen innehåller projektets förutsättning ur fukt-synpunkt och vad som krävs av de olika aktörerna. Den upprättas tidigt under projekteringen, anpassas efter projektets komplexitet, indikatorbetyg och den ska uppdateras löpande. Fuktsäkerhetsbeskrivningen innehåller bland annat alla krav på fuktsäkerhet, pekar ut kritiska konstruktioner, arbetsmoment och beskriver vilka kontroller som ska göras under byggskedet.

Inför byggskedet kommuniceras fuktsäkerhetsbeskrivningen till den fuktsäkerhetsansvarig för byggskedet som implementerar kraven och lösningarna i en fuktsäkerhetsbeskrivning, se separat rubrik nedan. ByggaF:s mall till fuktsäkerhetsbeskrivning kan projektanpassas och användas, se www.fuktcentrum.lth.se.

Fuktsäkerhetsprojektering

För varje byggnadsdel ska projektörerna bedöma vilket fuktillstånd som kan uppkomma i den färdiga byggnaden under drift och om de ingående materialen klarar detta i den aktuella lösningen. Bedömningen sker med kvantitativa beräkningar, dokumenterat beprövade lösningar, kvantitativa bedömning med flera, se vidare www.fuktsakerhet.se.

I ByggaF finns en mall i form av en checklista för fuktsäkerhetsprojektering, se www.fuktcentrum.lth.se.

Fuktsäkerhetsplan

Fuktsäkerhetsplanen är det dokument där entreprenören beskriver vilka åtgärder som ska genomföras för att skydda huset och byggmaterial mot skadlig fukt under byggskedet. I fuktsäkerhetsplanen beskrivs också vilka kontroller som genomförs och hur de ska dokumenteras. Fuktsäkerhetsplanen ska inkludera anvisningarna från projekteringen om fukt-kritiska konstruktioner, material och arbetsmoment. Beroende på indikatorbetyg ska fuktsäkerhetsplanen också inkludera planerade avstämningar och redovisningar till projektets fuktsakkunnige.

Entreprenörens fuktsäkerhetsansvarige ansvarar för att planen upprättas, att den följs och uppdateras. En mall för fuktsäkerhetsplan finns som bilaga till ByggaF, se www.fuktcentrum.lth.se.

Fuktsäkerhetsdokumentation

Med fuktsäkerhetsdokumentation avses den uppdaterade fuktsäkerhetsbeskrivningen med bilagor. Den ska minst innehålla byggherrens fuktsäkerhetskrav, redovisning av fuktsäkerhetsprojekteringen, fuktsäkerhetsplan, fuktrondsprotokoll, mätprotokoll, avvikelser, kvalitetsdokument för branschregler, besiktningsprotokoll och utlåtande som rör fuktsäkerhet, instruktioner för drift- och underhåll som är relevanta för fuktsäkerheten.

Branschregler

Med branschregler för fukt- eller vattenskadesäkert utförande avses

- Säker Vatteninstallation; www.sakervatten.se.
- GVK, Golvbranschens våtrumskontroll; www.gvk.se.
- Byggkeramikrådet; www.bkr.se.
- MVK, Måleribranschens våtrumskontroll; www.vatrumsmalning.se.

Under projekteringen ska respektive projektör eller fuktsakkunnig svara för att krav i branschreglerna uppfylls. Och under byggskedet följs utförande upp av fuktsäkerhetsansvarig. Ett alternativ är att utnyttja tredjepartskontroll via respektive organisationerna.

Kompetenskrav

En *fuktsakkunnig* är en person med goda kunskaper om fukt och grundläggande kunskaper om byggnadsteknik, byggnadsfysik och byggprocessen. Krav på fuktsakkunnigs kompetens och erfarenhet avgörs i projektet.

Lägg märke till att fuktsakkunnigs kunskap avser fuktsäkerhet vid nyproduktion och inte utredning av fuktskador i befintliga byggnader.

En *diplomerad fuktsakkunnig* har genomfört och uppfyllt kraven i kursen i ”Fuktsäkerhet i byggprocessen” vid Fuktcentrum på LTH.

Med *fuktsäkerhetsansvarig* avses den person hos entreprenören som ansvarar för fuktsäkerhetsplanen och ser till den följs under byggskedet. Krav på fuktsäkerhetsansvarigs kompetens och erfarenhet avgörs i projektet.

RBK står för Rådet för ByggKompetens och utbildar kontrollanter som kvalitetssäkrat genomför fuktmätningar, se vidare www.rbk.nu.

Förvaltningsrutiner

Rutiner för kontroll av uppkomst av fukt- och vattenskador som leder till problem med inomhusmiljön kan till exempel inkludera besiktningar, mätningar, rutiner för hantering av information från brukare och driftspersonal, se vidare ”Ytterligare information”.

Redovisningar

Här beskrivs vad som minst ska redovisas i ansökan. På Miljöbyggnads webbplats finns detaljerade nedladdningsbara checklistor för kontroll av att erforderliga uppgifter finns med i ansökan.

Notera att en flera av betygskriterierna kan verifieras (se nedan) redan i samband med slutbesiktningen eller idrifttagningen (fuktsäkerhetsdokumentationen) och kompletteras vid verifieringen.

Preliminärcertifiering

I ansökan för preliminärcertifiering ska följande redovisas:

- En aktuell (uppdaterad) fuktsäkerhetsbeskrivning ska redovisas som beskriver vilka krav som ska uppfyllas, vem som gör vad, vad som gjorts hittills i projektet och vad som kommer att göras.
- Till fuktsäkerhetsbeskrivningen hör bilagor som redovisar resultat från fuktsäkerhetsarbetet så långt som projektet fortskridit när ansökan skickas in, det kan till exempel röra sig om en sammanfattning av fuktsäkerhetsprojekteringen.
- Fuktsäkerhetsbeskrivningen ska också innehålla krav på rutiner för förvaltningsskedet för kontroll av uppkomst av fukt- eller vattenskador.
- CV på fuktsakkunnig ska redovisas.
- Förvaltningsrutiner.

Redovisning för verifiering i färdig byggnad

Verifiering sker genom kontroll av att betyg från godkänd preliminäransökan överensstämmer med färdig byggnad. Den ska vara avklarad senast två år efter idrifttagning.

Uppdaterad fuktsäkerhetsdokumentation ska redovisas som inkluderar fuktsäkerhetsarbetet under de två årens drift. Ingen formell fuktbesiktning krävs, men vid verifieringen redovisas om fukt- eller vattenskador har observerats efter färdigställandet.

Redovisning för certifiering av idrifttagen nyproducerad byggnad

Ansökan om certifiering av nyproducerad byggnad som inte har varit i drift i fem år baseras på redovisning enligt ”Verifiering i färdig byggnad” och redovisning enligt Manualen för befintlig byggnad.

Redovisning vid återrapportering

Baseras på förvaltningsrutiner för kontroll av uppkomst av fuktskador ligger till grund för återrapporteringen. Eventuella ombyggnader eller hyresgästanpassningar som påverkar indikatorbetyget rapporteras.

Ytterligare information

- På www.fuktcentrum.lth.se finns ByggaF, beskrivningar, dokument mm som är till hjälp för fuktsäker byggprocess.
- Fastighetsägare är enligt Miljöbalken ansvariga för att inomhusmiljön inte skapar olägenheter för människors hälsa och ska därför fortlöpande kontrollera den.
- Fastighetsägarna Sverige med flera tillhandahåller mallar och förlagor för förvaltningsrutiner.
- ”Koll på miljökraven – Bostadsföretagens egenkontroll enligt Miljöbalken” ges ut av SABO och innehåller också förslag på förvaltningsrutiner.
- Täthetskontrollen av kritiska delar kan ske enligt SS-EN ISO9972:2015 vilken är förtydligad i ByggaL.

9 Termiskt klimat vinter

Syftet

Syftet är att premiera byggnader som projekteras, byggs och förvaltas för ett bra termiskt inneklimat vintertid.

Vad bedöms?

Det termiska inneklimatet vid dimensionerande vinterutetemperatur.

Betygskriterier

Betygskriterier vid nyproduktion för bedömning av termiskt inneklimat vintertid utifrån PPD-index.

Indikator 9	BRONS	SILVER	GULD
Bostäder och lokalbyggnader	Termiskt inneklimat uppfyller PPD \leq 15 % vid DVUT Förvaltningsrutiner ska finnas för kontroll av termiskt klimat vintertid.	Termiskt inneklimat uppfyller PPD \leq 10 % vid DVUT Förvaltningsrutiner ska finnas för kontroll av termiskt klimat vintertid.	SILVER + Enkät ELLER mätning.

Instruktioner

Betygskriterierna anpassas efter brukare och rum

PPD i betygskriterierna ersätts med accepterat intervall för operativ temperatur som beror på brukarnas klädsel och fysiska aktivitet samt lufthastighet och relativ luftfuktighet i rummet. Om uppgifter för verksamheten och brukarna inte är kända *kan* för bostäder, kontor, skolor och förskolor *antas* att brukarnas klädsel inomhus vintertid är 1,0 clo och aktiviteten är 1,2 met, relativa luftfuktighet 50% och lufthastigheten 0,15 m/s. Med dessa förutsättningar blir accepterat intervall för operativ temperatur som i tabell 9.1.

Gränser för operativ temperatur för andra brukare eller verksamheter än i tabellen finns i inneklimathandböcker som till exempel Energi- och miljötekniska föreningens R1 eller i bilagan till standarden SS-EN ISO 7730:2006. Vill man göra beräkningen själv finns det kostnadsfria datorverktyg som Thermal Comfort Calculator på www.healthyheating.com eller Thermal Comfort Tool comfort.cbe.berkeley.edu.

En del simuleringsprogram för beräkning av termiskt inneklimat redovisar PPD-index som resultat, detta förutsätter dock att man angett brukarnas aktivitet och klädsel samt lufthastighet och relativ luftfuktighet.

Tabell 9:1 Accepterat intervall för operativ temperatur vintertid då relativa luftfuktigheten är 50% och lufthastigheten 0,15 m/s.

	Typisk klädsel (vintertid) och aktivitet	Operativ temperatur för PPD ≤ 15%	Operativ temperatur för PPD ≤ 10%
Bostäder Kontor Skolor Förskolor	1,0 clo och 1,2 met	19,0 – 25,0°C	20,0 – 22,0 °C

PPD står för Predicted Percentage Dissatisfied, förväntad andel missnöjda. PPD ≤ 10 % innebär att upp till 10 % av personerna i en grupp som vistas i rummet förväntas vara missnöjda med det termiska klimatet.

Beräkning av operativ temperatur i kritiska rum

Operativ temperatur ska beräknas i den punkt i kritiska rums vistelsezon där risken är störst för diskomfort. Oftast är det i en punkt 1,0 meter innanför det största fönstrets mittpunkt mellan 0,6 och 1,7 meter över golv. Beräkningen ska ske med datorbaserat simuleringsprogram, till exempel gratisverktyget ParaSol alternativt med verktyg som IDA ICE, EnergyPlus, DesignBuilder, TeknoSim eller motsvarande kan användas.

Beräkningsverktygen har något olika struktur och behov av indata men i princip behövs följande uppgifter för att kunna simulera operativ temperatur:

- Rummets invändiga höjd, bredd och längd.
- U-värden för ytterväggar och för eventuell tak- och grundkonstruktion (om relevant).
- Konstruktionernas värmekapacitet om relevant.
- Relevanta köldbryggor (oftast profiler i glasfasader).
- Fönsters placering, storlek, U-värde.
- Rumsvärmarens storlek, placering och yttemperatur.
- Rumslufttemperatur.
- Tilluftsflöde och tilluftstemperatur. För varmluftssystem används dimensionerande tilluftstemperatur och tilluftsflöde.

Simulering ska ske med ortens dimensionerande vinterutetemperatur, DVUT, vid tidskonstanten ett dygn och utan värmetillskott från sol och interna laster.

Redovisning ska visa att det finns erforderlig värmeeffekt installerad i rummet för att säkerställa önskad rumslufttemperatur vid dimensionerande vinterutetemperatur.

Mätning

Eventuell mätning av det termiska klimatet för GULD ska ske enligt SS-EN ISO 7726. Se också Energi & Miljötekniska Föreningens riktlinjer, *R1 Riktlinjer för specifikation av inneklimatkrav*.

Förvaltningsrutiner

Rutiner för kontroll av termiskt klimat vintertid kan till exempel inkludera funktionskontroll av värmesystemet, kontrollmätning av temperaturer, brukarenkäter, rutiner för hantering av klagomål, se vidare ”Ytterligare information”.

Val av kritiska rum

Val av rum för bedömning, accepterade undantag och betygsaggregering beskrivs i Miljöbyggnads Metodikdel.

I vissa rum kan verksamheten ställa krav på rums användning och som står i konflikt med Miljöbyggnads kriterier. Det kan gälla krav på säkerhet, sekretess, tillgänglighet eller särskilda krav på hygien och hälsa som gör att de inte kan väljas som kritiska. Rum kan av dessa skäl undantas bedömning i Miljöbyggnad men behöver motiveras.

Redovisning

Här beskrivs vad som minst ska redovisas i ansökan. På Miljöbyggnads webbplats finns detaljerade nedladdningsbara checklistor för kontroll av att erforderliga uppgifter finns med i ansökan.

Notera att en del av dokumentationen och kontrollerna som behövs för verifiering kan genomföras redan i samband med besiktningar och idrifttagning som vid behov kompletteras efter två års drift.

Redovisning för preliminär certifiering

I ansökan för preliminärcertifiering redovisas.

- Bedömda våningsplan med bedömda kritiska rum markerade på planritningar, motsvarande fönster är markerade på fasadritningar.
- Motivering till val av våningsplan och kritiska rum och eventuell motivering till våningar eller kritiska rum som undantagits.
- För varje bedömt kritiskt rum: Accepterade gränser för operativ temperatur bestämda utifrån PPD enligt betygskriterierna baserad på brukarnas klädsel, aktivitet, lufthastighet och relativ luftfuktighet.
- För varje bedömt kritiskt rum redovisas golvarea, dess andel av våningsplanets A_{temp} , fönsterarea, fönsters U-värde, resulterande PPD eller beräknad operativ temperatur, lufttemperatur, relevanta U-värden för övriga klimatskalsdelar. Dessutom ska varje rumsbetyg redovisas.

- För varje bedömt rum ska också DVUT, simuleringsdag, storlek och typ av tillförd värme i rummet, tilluftsflöde, tilluftstemperatur, antagen relativ luftfuktighet och lufthastighet redovisas.
- Simuleringsprogram som använts för beräkning av termiskt klimat.
- Aggregerat indikatorbetyg.

Om ansökan skickas in under projekteringskedet kan exempelvis arkitektens byggnadsbeskrivning eller A-ritningar (fönsteruppställning) användas för att redovisa att fönsters U-värde hanteras formellt i projektet. Om ansökan skicks in under byggskedet kan fönsters U-värde istället styrkas av följesedlar, orderbekräftelse, intyg, foto, relationshandlingar etc.

Redovisning för verifiering i färdig byggnad

Verifiering sker genom kontroll av att beräkningsförutsättningar från godkänd preliminäransökan överensstämmer med färdig byggnad. Den ska vara avklarad senast två år efter idrifttagning. Följande ska redovisas:

- Kritiska rums storlek, fönsterstorlek, fönsters U-värde och rummets uppvärmning som behövs för att uppfylla kravet för operativ temperatur.
- Kritiska rum verifieras med relationshandlingar eller platsbesök. Om planlösningen eller användningen ändrats väsentligt sedan preliminärcertifiering så kan indikatorbetyget behövas justeras.
- Fönsters U-värde kan verifieras med leveranskvitto, följesedlar, orderbekräftelse i kombination med produktblad, foto från platsbesök, relationshandlingar.
- Rumsvärmare kan verifieras med exempelfoto från platsbesök.
- För GULD ska antingen en enkätundersökning med resultat eller mätresultat redovisas. Enkäten finns i Metodikmanualen, notera att enkätsvaren endast gäller de faktorer som fastighetsägaren kan påverka. Om antalet anställda är fem eller färre ersätts enkäten med en brukardeklaration som är baserad på enkäten. För småhus hanteras enkäten som en egendeklaration. Mätresultat redovisas i en mätrapport upprättad enligt standardens eller riktlinjernas anvisningar.

Redovisning för certifiering av idrifttagen nyproducerad byggnad

Ansökan om certifiering av nyproducerad byggnad som inte har varit i drift i fem år baseras på redovisning enligt ”Verifiering i färdig byggnad” och redovisning enligt Manualen för befintlig byggnad.

Redovisning vid åiterrapportering

Förvaltningsrutinerna för kontroll av det termiska klimatet vintertid ligger till grund för åiterrapporteringen. Eventuella ombyggnader eller hyresgäst Anpassningar och hur de påverkar betyget rapporteras.

Ytterligare information

- Eftersom invändiga ytemperaturen på ytterväggar och glasytor har stor inverkan på det termiska klimatet är det viktigt att deras U-värden inte underskattas. Det är också viktigt att profiler i glasade fasader bestäms och inkluderas i simuleringen, se vidare ”Ytterligare information”
- U_w för fönster bestäms enligt SS-EN ISO 10077-1 och U_g enligt SS-EN 673. För bestämning av U-värden för profiler i glasade fasader används SS-EN ISO 12631:2012.
- Fastighetsägare är enligt Miljöbalken ansvariga för att inomhusmiljön inte skapar olägenheter för människors hälsa och ska därför fortlöpande kontrollera den. Fastighetsägarna Sverige med flera tillhandahåller mallar och förlagor för förvaltningsrutiner.
- ”Koll på miljökraven – Bostadsföretagens egenkontroll enligt Miljöbalken” ges ut av SABO och innehåller också förslag på förvaltningsrutiner.

10 Termiskt klimat sommar

Syfte

Syftet är att premiera byggnader som projekteras, byggs och förvaltas för ett bra termiskt inneklimat sommartid.

Vad bedöms?

Termiskt inneklimat sommartid kontrolleras en kritiskt varm och solig dag. I byggnader utan komfortkyla kan inneklimatet sommartid bedömas indirekt genom att kontrollera att solskyddet räcker till och att det finns möjligheten till vädring.

Betygskriterier

Betygskriterier vid nyproduktion för bedömning av termiskt inneklimat sommartid utifrån PPD-index eller förenklad metod.

Indikator 10	BRONS	SILVER	GULD
Bostäder och lokalbyggnader <i>utan</i> komfortkyla	BRONS på indikator 2 OCH vädringsmöjlighet. ELLER Termiskt inneklimat uppfyller PPD \leq 20% en kritiskt varm och solig dag. Oavsett metod: Förvaltningsrutiner för kontroll av termiskt klimat sommar.	SILVER på indikator 2 OCH öppningsbara fönster eller fönsterdörrar. ELLER Termiskt inneklimat uppfyller PPD \leq 15% en kritiskt varm och solig dag. Oavsett metod: Förvaltningsrutiner för kontroll av termiskt klimat sommar.	GULD på indikator 2 OCH öppningsbara fönster eller fönsterdörrar. ELLER Termiskt inneklimat uppfyller PPD \leq 10% en kritiskt varm och solig dag. OCH Oavsett metod: Enkät ELLER mätning. Oavsett metod: Förvaltningsrutiner för kontroll av termiskt klimat sommar.
Lokalbyggnader <i>med</i> komfortkyla	Termiskt inneklimat ska uppfylla PPD \leq 15 % en kritiskt varm och solig dag. Förvaltningsrutiner för kontroll av termiskt klimat sommar.	Termiskt inneklimat ska uppfylla PPD \leq 10 % en kritiskt varm och solig dag. Förvaltningsrutiner för kontroll av termiskt klimat sommar.	SILVER + Enkät ELLER mätning.

Instruktioner

Betygskriterierna anpassas efter brukare och rum

PPD i betygskriterierna ersätts med accepterat intervall för operativ temperatur som beror på brukarnas klädsel och fysiska aktivitet samt lufthastighet och relativ luftfuktighet i rummet. Om uppgifter för den aktuella verksamheten och brukarna inte är kända *kan* för bostäder, kontor, skolor och förskolor *antas* att brukarnas klädsel inomhus sommartid är 0,5 clo och aktiviteten är 1,2 met, relativa luftfuktighet 50% och lufthastigheten 0,20 m/s. Med dessa förutsättningar blir accepterat intervall för operativ temperatur som i tabell 10.1.

Gränser för operativ temperatur för andra brukare eller verksamheter än i tabellen finns i inneklimathandböcker som till exempel Energi- och miljötekniska föreningens R1 eller i bilagan till standarden SS-EN ISO 7730:2006. Egna beräkningar kan genomföras med de kostnadsfria datorverktyg: Thermal Comfort Calculator på www.healthyheating.com eller Thermal Comfort Tool comfort.cbe.berkeley.edu.

En del simuleringsprogram för beräkning av termiskt inneklimat redovisar PPD-index som resultat, detta förutsätter dock att man angett brukarnas aktivitet och klädsel samt lufthastighet och relativ luftfuktighet.

Tabell 10:1 Acceptabelt intervall för operativ temperatur sommartid då relativa luftfuktigheten är 50% och lufthastigheten 0,20 m/s. Typisk klädsel och aktivitet för bostäder, kontor, skolor och förskolor är 0,5 clo resp 1,2 met.

	Operativ temperatur för PPD ≤ 20%	Operativ temperatur för PPD ≤ 15%	Operativ temperatur för PPD ≤ 10%
Bostäder Kontor Skolor Förskolor	22,5 – 28,5°C	23,0 – 28,0°C	24,0 - 27°C

Beräkning av operativ temperatur i kritiska rum

Operativa temperaturen beräknas i den punkt i vistelsezonen där risken är störst för diskomfort i kritiska rum. Oftast är det i en punkt 1,0 meter innanför det största fönstrets mittpunkt mellan 0,6 och 1,7 meter över golv. Beräkningen ska ske med datorbaserat simuleringsprogram, till exempel gratisverktyget ParaSol men också verktyg som IDA ICE, EnergyPlus, DesignBuilder, TeknoSim eller motsvarande kan användas.

Beräkningsverktygen har något olika struktur och krav på indata men i princip behövs följande information om rummet och komfortkylsystemet för att kunna simulera operativ temperatur:

- Rummets höjd, bredd och längd
- U-värden för ytterväggar och eventuellt tak- och grundkonstruktion (om relevant).

- Fönsters placering, storlek, g-värden och solskydd
- Eventuellt kylande effekt, kyltors storlek, placering och ytemperatur.
- Tilluftsflöde och tilluftstemperatur.
- Internvärme, det vill säga elapparater, människor och belysning med varaktighet och effekt som överensstämmer med förväntad.

Solskydd och fönsters g-värde har mycket stor inverkan på det termiska klimatet sommartid och ska beskrivas noggrant i simuleringsprogrammet.

Simuleringen ska ske under de dygn då behovet av tillförd komfortkyla är som störst, det vill säga den varmaste och soligaste dagen under ett normalår, använd till exempel Svebys klimatfil som finns att hämta på www.sveby.org.

Fönstervädring har stor inverkan på temperaturen inomhus och ska därför simuleras med rimlig öppningsvinkel på fönster, dörrar och då människor förväntas vistas i rummet. Öppet fönster i angränsande rum får inte tillgodogöras vid beräkning. Välj ett beräkningsprogram som hanterar vädring på ett realistiskt sätt.

Fönstervädring innebär att ljud utifrån knappt begränsas och kan på grund ljudkrav inomhus kanske inte användas.

Bedömning med indikator 2 Solvärmelast

Den förenklade metoden som hänvisar till indikator 2 kan användas i lokalbyggnader som saknar komfortkyla och där kritiska rums internlast (personer, belysning och elutrustning) är mindre än 20 W/m². I bostäder kan metoden användas oavsett storlek på internlast.

I indikator 2 beräknas endast kritiska rum mellan 90° och 270°. I den här indikatorn ska motsvarande kritiska rum med orientering 15° mot nordost eller nordväst (75° till 90° och 270° till 285°) också kontrolleras eller utrustas med samma g-värde för fönster, solskydd och vädringsmöjlighet som kritiska rum i indikator 2.

Mätning

Eventuell mätning och redovisning av det termiska klimatet för GULD ska ske enligt SS-EN ISO 7726. Se också Energi & Miljötekniska Förningens riktlinjer, *R1 Riktlinjer för specifikation av inneklimatkrav*.

Förvaltningsrutiner

Rutiner för kontroll av det termiska klimatet sommartid kan till exempel inkludera funktionskontroll av komfortkylsystem, möjligheten att vädra, kontrollmätning av temperaturer, brukarenkäter, rutiner för hantering av klagomål, se vidare ”Ytterligare information”.

Val av kritiska rum

Val av rum för bedömning, accepterade undantag och betygsaggregering beskrivs i Miljöbyggnads Metodikdel.

I vissa rum kan verksamheten ställa krav på rums användning och som står i konflikt med Miljöbyggnads kriterier. Det kan gälla krav på säkerhet, sekretess, tillgänglighet eller särskilda krav på hygien och hälsa som gör att de inte kan väljas som kritiska. Rum kan av dessa skäl undantas bedömning i Miljöbyggnad men behöver motiveras.

Redovisning

Här beskrivs vad som minst ska redovisas i ansökan om certifiering eller fortsatt certifiering. På Miljöbyggnads webbplats finns detaljerade nedladdningsbara checklistor för kontroll av att erforderliga uppgifter finns med i ansökan.

Notera att en del av dokumentationen och kontrollerna som behövs för verifiering kan genomföras redan i samband med besiktningar och idrifttagning som vid behov kompletteras efter två års drift.

Redovisning för preliminär certifiering

I ansökan ska följande redovisas:

Oavsett metod:

- Bedömda våningsplan med bedömda kritiska rum markerade på planritningar, motsvarande fönster är markerade på fasadritningar. Väderstreck ska framgå av ritningarna.
- Motivering till val av våningsplan och kritiska rum och eventuell motivering till våningar eller kritiska rum som undantagits.

Om ansökan skickas in under projekteringsskedet kan exempelvis arkitektens byggnadsbeskrivning eller A-ritningar (fönsteruppställning) användas för att redovisa att fönsters g-värde och solskydd hanteras formellt i projektet. Om ansökan skicks in under byggskedet kan fönsters g-värde och solskydd istället styrkas av följensedlar, orderbekräftelse, intyg, foto, relationshandlingar, dvs då är en stor del av verifieringen också avklarad.

Om operativ temperatur simuleras:

- För varje bedömt kritiskt rum: Accepterade gränser för operativ temperatur bestämda utifrån PPD enligt betygskriterierna baserad på brukarnas klädsel, aktivitet, lufthastighet och relativ luftfuktighet.
- För varje bedömt kritiskt rum redovisas golvarea, dess andel av våningsplanets A_{temp} , fönsterglasarea, fönsters g-värde, solskydd,

- För varje bedömt kritiskt rum redovisas brukarnas klädsel och aktivitet, antagen relativ luftfuktighet och lufthastighet redovisas resulterande PPD eller beräknad operativ temperatur, lufttemperatur.
- För varje bedömt rum ska också simuleringsdag, storlek och typ av tillförd komfortkyla i rummet, tilluftsflöde, tilluftstemperatur.
- Simuleringsprogram som använts för beräkning av termiskt klimat.
- Varje rumsbetyg ska redovisas liksom det aggregerade indikatorbetyget.

Om den förenklade metoden (baserad på indikator 2) används:

- Redovisning av internlast i kritiska rum.
- Möjligheten att vädra.
- Fönsters g-värde, solskydd och vädringsbarhet i alla kritiska rum.
- Hantering av solskydd och vädringsmöjlighet i eventuellt kritiska rum med orientering 75° till 90° och 270° till 285°.

Redovisning för verifiering i färdig byggnad

Verifiering sker genom kontroll av att beräkningsförutsättningar från godkänd preliminäransökan överensstämmer med färdig byggnad. Den ska vara avklarad senast två år efter idrifttagning. Följande ska redovisas:

- Kritiska rums storlek, fönsterstorlek, fönstrets g-värde och rummets system för komfortkylning som behövs för att uppfylla kravet för operativ temperatur.
- Kritiska rum verifieras med relationshandlingar eller platsbesök. Om planlösningen eller användningen ändrats väsentligt sedan preliminärcertifiering så kan indikatorbetyget behövas justeras.
- Fönsters U-värde kan verifieras med leveranskvitto, följesedlar, orderbekräftelse i kombination med produktblad, foto från platsbesök, relationshandlingar.
- Rumsvärmare kan verifieras med exempelfoto från platsbesök.
- För GULD ska antingen en enkätundersökning med resultat eller mätresultat redovisas. Enkäten finns i Metodikmanualen, notera att enkätsvaren endast gäller de faktorer som fastighetsägaren kan påverka. Om antalet anställda är fem eller färre ersätts enkäten med en brukardeklaration som är baserad på enkäten. För småhus hanteras enkäten som en egendeklaration. Mätresultat redovisas i en mättrapport upprättad enligt standardens eller riktlinjernas anvisningar.

Redovisning för certifiering av idrifttagen nyproducerad byggnad

Ansökan om certifiering av nyproducerad byggnad som inte har varit i drift i fem år baseras på redovisning enligt ”Verifiering i färdig byggnad” och redovisning enligt Manualen för befintlig byggnad.

Redovisning vid återrapportering

Förvaltningsrutinerna för kontroll av det termiska klimatet sommartid ligger till grund för återrapporteringen. Eventuella ombyggnader eller hyresgästanpassningar och hur de påverkar betyget rapporteras.

Ytterligare information

- g-värde för glas *och* solskydd kan bestämmas, antingen vid ett referensfall enligt EN-410 (glas), ISO 15099 eller SS-EN 13363-2 (glas och solskydd) eller vid så realistiska förhållanden som möjligt vilka tar hänsyn till solhöjd, vind, temperatur mm.
- Fastighetsägare är enligt Miljöbalken ansvariga för att inomhusmiljön inte skapar olägenheter för människors hälsa och ska därför fortlöpande kontrollera den. Fastighetsägarna Sverige med flera tillhandahåller mallar och förlagor för förvaltningsrutiner.
- ”Koll på miljökraven – Bostadsföretagens egenkontroll enligt Miljöbalken” ges ut av SABO och innehåller också förslag på förvaltningsrutiner.

11 Dagsljus

Syfte

Syftet är att premiera byggnader som projekteras, byggs och förvaltas för god tillgång till dagsljus.

Vad bedöms?

Dagsljus tillgången bedöms med dagsljusfaktor, fönsterglasandel och i vissa fall med utblick.

Betygskriterier

Betygskriterier för handberäknad dagsljusfaktor DF (median eller i en punkt), fönsterglasandel AF och utblicksarea för nyproducerade byggnader. Med α avses vinkeln mellan horisontalplan och en linje från fönsters mittpunkt till högsta avskärmande punkt.

För *simulerad* dagsljusfaktor minskas DF-kravet med 0,20 %-enheter.

Indikator 11	BRONS	SILVER	GULD
Bostäder	DF \geq 1,0 % ELLER AF \geq 10 % för $\alpha \leq 20^\circ$ AF $\geq 10 + (\alpha - 20) \cdot 0,25$ för $20^\circ < \alpha \leq 45^\circ$	DF \geq 1,2 % ELLER AF \geq 15 % för $\alpha \leq 20^\circ$ AF $\geq 15 + (\alpha - 20) \cdot 0,25$ för $20^\circ < \alpha \leq 45^\circ$	DF \geq 1,5 %
Lokalbyggnader	DF \geq 1,0 % ELLER AF \geq 10 % för $\alpha \leq 20^\circ$ AF $\geq 10 + (\alpha - 20) \cdot 0,25$ för $20^\circ < \alpha \leq 45^\circ$ Förvaltningsrutiner för tillgång till dagsljus på stadigvarande arbetsplatser.	DF \geq 1,2 % Förvaltningsrutiner för tillgång till dagsljus på stadigvarande arbetsplatser.	DF \geq 1,5 % Förvaltningsrutiner för tillgång till dagsljus på stadigvarande arbetsplatser.
Arbetsplatser i hall och handelslokaler. Resten av byggnaden bedöms enligt kriterier för "Lokalbyggnad"	Andel utblicksarea \geq 50 % ELLER DF \geq 1,0 % i tillhörande pausrum. Förvaltningsrutiner för tillgång till dagsljus på stadigvarande arbetsplatser.	Andel utblicksarea \geq 60 % ELLER DF \geq 1,2 % i tillhörande pausrum som ligger i nära anslutning till försäljningsutrymmet eller hall. Förvaltningsrutiner för tillgång till dagsljus på stadigvarande arbetsplatser.	Andel utblicksarea \geq 75 % OCH DF \geq 1,5 % i tillhörande pausrum som ligger i nära anslutning till försäljningsutrymmet eller hall. Förvaltningsrutiner för tillgång till dagsljus på stadigvarande arbetsplatser.

Instruktioner

Dagsljustillgången i ett rum kan bestämmas med följande metoder i Miljöbyggnad:

- Förenklad metod, AF
- Simulering av DF_{punkt}
- Simulering av DF_{median}
- Handberäkning av DF_{punkt}

Det är accepterat att i samma byggnad använda olika beräknings- och bedömningsmetoder för olika rum.

Förenklad metod - fönsterglasarea, AF

Dagsljustillgången i ett rum kan bedömas med en förenklad metod, AF som innebär att storleken på fönsterglasarea delas med rummets golvarea.

$$AF = \frac{A_{\text{glas}}}{A_{\text{golv}}} \cdot 100$$

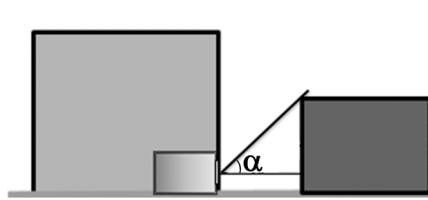
A_{glas} = fönsterglasarea, m²

A_{golv} = rummets golvarea, m² inklusive golv under köksinredning, garderob etc

AF är en förenklad metod och har därför begränsad användning. Metoden får endast om fönsterglasets dagsljustransmission $LT \geq 0,63$, om avskärmningsvinkeln $\alpha < 45^\circ$, om rummet är rektangulärt med djup $\leq 6,0$ m.

Om en balkong, loftgång eller motsvarande skärmar av himlen kan AF-metoden användas för BRONS om A_{golv} ökas med arean på den loftgång eller balkong som skymmer himlen och övriga kriterier för att använda AF-metoden är uppfyllda.

Avskärmningsvinkeln α är vinkeln mellan ett horisontalplan och en linje från fönstrets mittpunkt till högsta avskärmande punkt på till exempel en grannbyggnad, se figuren nedan.



Figur 11.1 Illustration av avskärmningsvinkeln α

Om inte förutsättningar enligt är uppfyllda ska dagsljustillgången istället bestäms med dagsljusfaktorn som simuleras enligt nedan.

Dagsljusfaktor, DF

Dagsljusfaktorn, DF är ett mått på ljusstyrkan inomhus i förhållande till utomhus med en standardgrå himmel. Om till exempel dagsljusfaktorn är 1% inomhus och belysningsstyrkan är 30 000 lux ute så är den 300 lux i punkten inomhus.

Dagsljusfaktorn beräknas antingen för hand eller med simuleringsverktyg. Simulering ger betydligt noggrannare resultat än handberäkning och därför accepteras att en simulerad dagsljusfaktor avviker 0,20 %-enheter från betygskriterierna.

För att beräkna dagsljusfaktorn behövs fönstrets storlek och placering, glasets LT-värde, reflektionstal hos tak, väggar- och golvyta, rummets geometri och storlek. För beräkningen behövs också uppgifter om avstånd och höjd på omkringliggande byggnader, utvändiga skuggande byggnadsdelar, fasta skärmar etc. Planerade grannhus enligt kommunens detaljplan ska inkluderas.

Om rummets reflektionsfaktorer *inte är kända* kan följande användas:

- Inomhus: Väggytor 0,80, golvyta 0,30 och takyta 0,90

Typiska för ytor utanför fönster är 0,20 för markreflektion och 0,30 för angränsande fasader. Dagsljusfaktorn ska beräknas med ”standardgrå” himmel enligt CIE Overcast Sky i ISO 15469:2004.

DF_{punkt}

För bedömning av ett rums dagsljusstillsättning beräknas dagsljusfaktorn i en punkt 0,8 meter över golv, en meter från rummets mörkaste sidovägg och på halva rumsdjupet. Alternativt i en punkt på den mörkaste arbetsytan på halva rumsdjupet. Den mörkaste av dessa två punkter ska jämföras med betygskriterierna.

Halva rumsdjupet kan i en lokalbyggnad beräknas från en tänkt vägg mot en kommunikationsyta i till exempel kontorslandskap eller en tänkt vägg som avdelar en del av rummet där kravet är uppfyllt. Antal arbetsplatser som ryms i den bedömda delen av rummet ska i så fall framgå av ritningar och information till brukarna.

DF_{median}

Dagsljusfaktorn kan också beräknas som ett medianvärde för rummet. Den beräknas med simuleringsprogram i flera punkter i ett rutnät 0,8 meter över golvet, minst 0,1 och högst 0,5 meter från rummets väggar. Beräkningspunkterna ska ligga högst 0,5 meter från varandra.

Rumsdjupet kan i en lokalbyggnad begränsas av en tänkt vägg mot kommunikationsyta i till exempel kontorslandskap eller en tänkt vägg som avdelar en del av rummet där kravet är uppfyllt. Antal arbetsplatser som ryms i den bedömda delen av rummet ska i så fall framgå av ritningar och av information till brukarna.

Simuleringsverktyg

Det finns ett flertal datorverktyg som kan användas för simulering av dagsljusfaktorn, till exempel Velux Daylight Visualizer som kostnadsfritt laddas ner från www.velux.dk. I Miljöbyggnad accepteras simuleringsverktyg som är validerade mot CIE 171:2006.

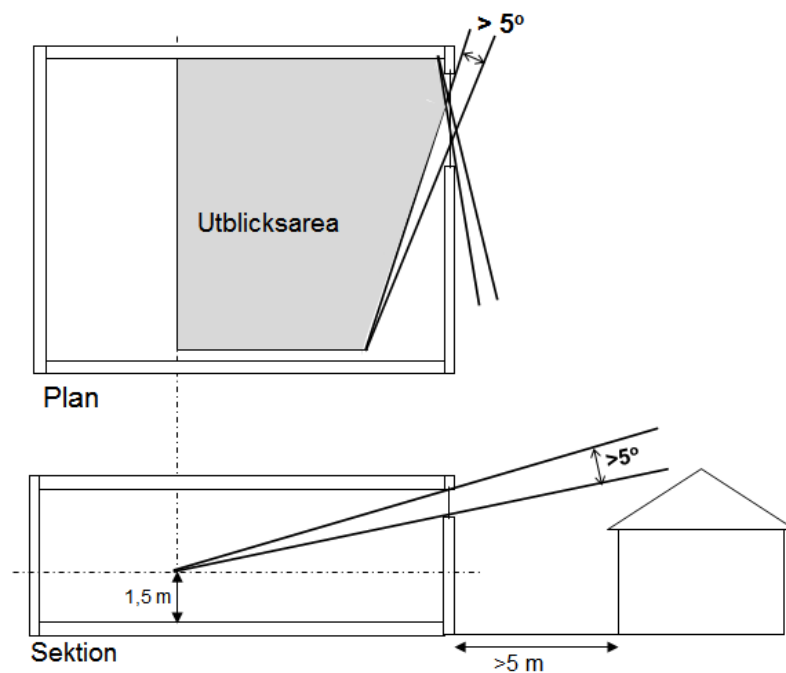
Handberäkningsmetod

Handberäkning av dagsljusfaktor i en punkt kan ske med en grafisk metod som beskrivs i ”Att räkna med dagsljus” av Löfberg 1987. Handberäkning av dagsljusfaktor är tidskrävande och ger sämre noggrannhet jämfört med datorsimulerad.

Beräkning av utblicksarea

Utblick definieras som att på 1,5 meter höjd inomhus kunna se ut 5 grader eller mer både horisontellt och vertikalt. Utblicksarea är den golvarea från vilken kravet på utblick är uppfyllt. Det är inte nödvändigt att se himlen från utblicksarean, avståndet mellan fönster och en avskärmande vägg eller liknande ska vara minst 5 meter. Utblicken får inte skymmas av permanent inredning, mellanväggar etc. Takfönster accepteras för utblick. Den golvarea där dessa krav är uppfyllda definieras som utblicksarea och uttrycks som andel av hela golvytan. Även utblick mot dagljusbelyst atrium accepteras om dagsljusfaktorn överstiger 4 % i synfältet.

Plan-, sektionsritningar och situationsplan behövs för beräkning av utblicksarea.



Definition av utblicksarea, avståndet till vägg utanför fönstret ska vara 5 meter eller större.

Som alternativ till handberäkningen kan vyfaktor användas som beräknas med datorverktyg. Vyfaktorn 0,1 % motsvarar 5° handberäknad utblick horisontellt och vertikalt.

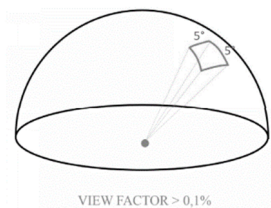


Illustration av datorberäknad vyfaktor.

Val av kritiska rum

Val av rum för bedömning, accepterade undantag och betygsaggregering beskrivs i Miljöbyggnads Metodikdel.

I vissa rum kan verksamheten ha krav på dagsljuset som står i konflikt med Miljöbyggnads kriterier så som krav på säkerhet, sekretess, tillgänglighet eller särskilda krav på hygien och hälsa. Rum kan av dessa skäl undantas bedömning i Miljöbyggnad men behöver motiveras.

Redovisningar

Här beskrivs vad som minst ska redovisas i ansökan. På Miljöbyggnads webbplats finns detaljerade nedladdningsbara checklistor för kontroll av att erforderliga uppgifter finns med i ansökan.

Notera att en del av dokumentationen och kontrollerna som behövs för verifiering kan genomföras redan i samband med besiktningar och idrifttagning som vid behov kompletteras efter två års drift.

Redovisning för preliminär certifiering

Ansökan för preliminärcertifiering ska redovisa:

- Situationsplan som visar eventuell himmelsavskärmande omgivning.
- Bedömda våningsplan med bedömda kritiska rum markerade på planritningar, motsvarande fönster är markerade på fasadritningar.
- Motivering till val av våningsplan och kritiska rum och eventuell motivering till våningar eller kritiska rum som undantagits.
- Metod för beräkning av DF, simuleringsverktyg (i så fall vilket) eller handberäkning.
- För varje bedömt kritiskt rum redovisas golvarea, dess andel av våningsplanets A_{temp} , fönsterglasarea, fönsterglasets LT-värde, beräknad DF eller AF, rumsbetyg och aggregerat indikatorbetyg.

- Beräkningsförutsättningar som reflektionstal och beskrivning av eventuella avskärmning som grannhus, balkong, burspråk, loftgångar mm.
- Simuleringsresultat för bedömda kritiskt rum med bedömningspunkten markerad om DF_{punkt} används eller markering av zon om DF_{median} används.
- Eventuell redovisning av beräkning av utblicksarea.

Om ansökan skickas in *under projekteringsskedet* kan exempelvis arkitektens byggnadsbeskrivning eller A-ritningar användas för att redovisa att fönsters U-värde hanteras formellt i projektet. Om ansökan skicks *in under byggskedet* kan fönsters U-värde istället styrkas av följesedlar, orderbekräftelse, intyg, foto, relationshandlingar etc.

Redovisning för verifiering i färdig byggnad

Verifiering sker genom kontroll av att beräkningsförutsättningar från godkänd preliminäransökan överensstämmer med färdig byggnad.

- Kritiska rums storlek, fönsterstorlek och fönsterglas LT-värde.
- Kritiska rum verifieras med relationshandlingar eller platsbesök. Om planlösningen eller användningen ändrats väsentligt sedan preliminärcertifiering så kan indikatorbetyget behövas justeras.
- Fönsters LT-värde kan verifieras med leveranskvitto, följesedlar, orderbekräftelse i kombination med produktblad, foto från platsbesök, relationshandlingar.

Redovisning för certifiering av idrifttagen nyproducerad byggnad

Ansökan om certifiering av nyproducerad byggnad som inte har varit i drift i fem år baseras på redovisning enligt ”Verifiering i färdig byggnad” och redovisning enligt Manualen för befintlig byggnad.

Redovisning vid återrapporering

Förvaltningsrutinerna för kontroll av dagsljustillgång i lokalbyggnader ligger till grund för återrapporeringen. Eventuella ombyggnader eller hyresgäst Anpassningar som påverkar betyget ska rapporteras.

12 Legionella

Syfte

Syftet är att premiera byggnader som projekteras, byggs och förvaltas utan risk för tillväxt och spridning av legionellabakterier från tappvattensystemet.

Vad bedöms?

Åtgärder för att minska risken för tillväxt och spridning av legionellabakterier.

Betygskriterier

Betygskriterier för legionella vid nyproduktion.

Indikator 12	BRONS	SILVER	GULD
Bostäder Lokalbyggnader	<p>Temperaturen i hela tappvarmvattensystem inklusive i cirkulationskretsen är $\geq 50^{\circ}\text{C}$.</p> <p>Temperaturen på stillastående tappvarmvatten som i varmvattenberedare och ackumulatortankar är $\geq 60^{\circ}\text{C}$.</p> <p>Temperaturen i tappkallvattensystem är $\leq 24^{\circ}\text{C}$ då kallvatten varit stillastående under 8 timmar.</p> <p>Förvaltningsrutiner för kontroll av legionella.</p>	<p>BRONS +</p> <p>Termometrar eller temperaturgivare finns för mätning av varmvattentemperaturen</p> <ul style="list-style-type: none"> • direkt efter varmvattenberedaren • i punkt med lägst temperatur i varje enskild VVC-krets. <p>Riskvärdering med åtgärder.</p>	<p>SILVER +</p> <p>Övervakning och regelbunden uppföljning av termometrarnas eller temperaturgivarnas uppmätta vattentemperaturer.</p> <p>Där riskvärdering och verksamhet kräver finns driftsrutiner för endera regelbunden</p> <ul style="list-style-type: none"> • hetvattenspolning. • funktionskontroll av ventiler och styrsystem för tappvarmvatten. • automatisk upphettning i varmvattenberedare och ackumulatortank. • provtagning och analys av legionellabakterier.

Instruktion

Tappvattensystemet ska utformas så att risken för tillväxt och spridning av legionellabakterier minskas. Den viktigaste åtgärden är att tappvarmvatten- och tappkallvattensystem utformas så det går att hålla lämpliga temperaturer och så att inte uppehållstid blir för lång för vatten med temperaturer i det kritiska intervallet. Exempel på utförande för att minska risken är att:

- det inte finns outnyttjade avstick i tappvattensystemet.
- att varmvatten- och kallvattenrör placerade i samma schakt är isolerade så att inte kallvattnet värms och varmvattnet kyls.

- inte handdukstorkar, golvvärme eller andra värmare kopplas på VVC-ledningen.
- ledningen från central blandare till duschplatser inte är längre än 5 meter.

Riskvärderingen innebär utredning av vattentemperatur och uppehållstid samt vidta åtgärder för att minska riskerna för tillväxt och spridning av legionella. Risken beror på vad byggnaden används till och hur känsliga brukarna är.

I ”Branschreglerna Säker Vatteninstallation” finns exempel på utförande och kontrollmetoder.

Förvaltningsrutiner

Rutiner för kontroll av legionella kan till exempel inkludera funktionskontroll av tappvattensystem och mätning av vattentemperaturer, se vidare ”Ytterligare information”.

Redovisningar

Här beskrivs vad som minst ska redovisas i ansökan. På Miljöbyggnads webbplats finns detaljerade nedladdningsbara checklistor för kontroll av att erforderliga uppgifter finns med i ansökan.

Notera att en stor del av dokumentationen och åtgärderna som behövs vid verifiering kan förberedas och genomföras redan i samband med besiktningar och idrifttagningen.

För preliminärcertifiering

I ansökan för preliminärcertifiering redovisas att tappvattensystemet (både kall- och varmvattensystemet) uppfyller aktuellt indikatorbetyg.

- Formell projekthandling, till exempel VS-beskrivningar och ritningar som styrker krav på temperaturer, placering av termometrar eller temperaturgivare.
- Beroende på betyg redovisas analyser av vilka åtgärder som behövs för att minimera risken för att legionella växer till och sprids till brukarna, dvs redovisning av riskvärdering.
- Driftinstruktioner ska inkludera rutiner för regelbunden kontroll (GULD).
- Handling som visar förvaltningsrutiner.

Redovisning för verifiering i färdig byggnad

Verifiering ska vara avklarad senast två år efter idrifttagning. Den sker genom kontroll av att tappvattensystemet i den färdiga byggnaden uppfyller kraven i den godkänd preliminäransökan. Beroende på indikatorbetyg kan det gälla temperaturer, utförande, åtgärder och driftinstruktioner.

Verifieringen kan baseras på relationshandlingar, mätprotokoll, utlå-
tande från VS-kunnig person från platsbesök, fotodokumentation av
temperaturgivare och åtgärder, kopia på utdrag från driftinstruktioner
och kontroll av förvaltningsrutinerna.

Redovisning för certifiering av idrifttagen nyproducerad byggnad

Ansökan om certifiering av nyproducerad byggnad som inte har varit i
drift i fem år baseras på redovisning enligt ”Verifiering i färdig bygg-
nad” och redovisning enligt Manualen för befintlig byggnad.

Redovisning vid återrapportering

Förvaltningsrutinerna för legionellakontroll ligger till grund för återrap-
porteringen. Eventuella ombyggnader eller hyresgäst Anpassningar som
påverkar betyget rapporteras.

Ytterligare information

- Legionellabakterier finns naturligt i vatten, den förökar sig vid tem-
peraturer mellan 20 och 50°C och mest vid 37°C. Bakterierna kan
växa till både i kall- och varmvattensystem och sprids i luft med
aerosoler. Hos personer med nedsatt immunförsvar orsakar den en
allvarlig lunginflammation.
- Skriften ”Legionella – risker i VVS-installationer” och branschreg-
lerna ”Säker vatteninstallation” finns att hämta kostnadsfritt på
VVS Företagens hemsida www.vvsforetagen.se och på [www.saker-
vatten.se](http://www.saker-
vatten.se)
- Se även Folkhälsomyndighetens kunskapssammanställning på
[www.folkhalsomyndigheten.se/kunskapssammanstallning-legion-
ella-i-miljon](http://www.folkhalsomyndigheten.se/kunskapssammanstallning-legion-
ella-i-miljon).
- Fastighetsägare är enligt Miljöbalken ansvariga för att inomhusmil-
jön inte skapar olägenheter för människors hälsa och ska därför fort-
löpande kontrollera den. Fastighetsägarna Sverige med flera tillhan-
dahåller mallar och förlagor för förvaltningsrutiner.
- ”Koll på miljökraven – Bostadsföretagens egenkontroll enligt Mil-
jöbalken” ges ut av SABO och innehåller också förslag på förvalt-
ningsrutiner.
- www.stoppalegionella.se innehåller också användbar information.

13 Loggbok med byggvaror

Syfte

Syftet är att premiera byggnader med dokumentation av innehåll i inbyggda byggvaror och byggnadsmaterial.

Vad bedöms?

Att inbyggda byggvaror dokumenteras och att deras innehåll deklarerar.

Betygskriterier

Betygsgränser för dokumentation och deklaration av byggvaror vid nyproduktion.

Indikator 13	BRONS	SILVER	GULD
Bostäder Lokalbyggnader	<p>En loggbok ska finnas med information om byggvaror i produktkategorierna E, F, G, H, I, J, K, L, M, N och Z enligt BSAB 96.</p> <p>Loggboken ska minst innehålla uppgifter om typ av byggvara, varunamn, tillverkare eller leverantör och eventuellt innehåll av ämnen upptagna på kandidatförteckningen.</p>	<p>Loggboken ska innehålla uppgifter om typ av byggvara, varunamn, tillverkare, dokumentation och eventuellt innehåll av ämnen upptagna på kandidatförteckningen för produktkategorierna P, Q och R (VVS).</p> <p>Loggboken ska för produktkategorierna E, F, G, H, I, J, K, L, M, N och Z innehålla uppgifter om, typ av byggvara, varunamn, tillverkare och ha en innehållsdeklaration eBVD2015 eller motsvarande.</p> <p>Loggboken är digital och administreras på företagsnivå hos fastighetsägaren.</p>	<p>SILVER +</p> <p>Produktkategorierna P, Q och R i BSAB 96 (VVS) har en innehållsdeklaration enligt eBVD2015 eller motsvarande. Avvikelser dokumenteras.</p> <p>Loggboken innehåller information om både byggvarors ungefärliga placering och mängd i byggnaden.</p>

Instruktion

En loggbok är en dokumentation av byggvarorna i byggnaden. Loggboken ska underlätta att identifiera material som idag bedöms som harmlösa men som med ökad kunskap i framtiden kan visa sig vara problematiska.

Loggboken ska efter byggskedet förvaltas och uppdateras av fastighetsägaren och följa med byggnaden vid försäljning. Fastighetsägaren avgör loggbokens struktur och omfattning men för att godkännas i Miljöbyggnad ska den minst innehålla information enligt betygskriterierna.

Som digital loggbok accepteras egenupprättade i till exempel Excel eller upprättade med BASTA, Byggvarubedömningen, SundaHus, Produktkollen eller motsvarande.

BSAB 96 är ett system där byggnadsdelar ordnas under huvudrubriker som grenar sig ner flera nivåer. Byggvaror som omfattas av BRONS är:

- E Platsgjutna konstruktioner.
- F Murverk
- G Konstruktioner av monteringsfärdiga element.
- H Konstruktioner av längdformvaror.
- I Skikt av termoisolervaror.
- J Skikt av byggpapp, tätskiktsmatta, asfalt, duk, plastfilm, plan plåt, överläggsplattor.
- K Skikt av skivor.
- L Puts, målning, skyddsbeläggningar, impregneringar mm.
- M Skikt av beläggnings- och beklädnadsvaror.
- N Kompletteringar av sakvaror mm.
- Z Konstruktioner av diverse mängd, form eller sakvaror.

För SILVER tillkommer följande byggvaror inom VVS:

- P Apparater, ledningar mm i rörsystem och rörledningsnät. Åtminstone i PN, PP, PQ, PR, PS, PU, PVB.
- Q Apparater, kanaler, don mm i luftbehandlingssystem. Åtminstone QK, QL, QM.
- R Isolering av installationer.

Byggvaror enligt kategorierna ovan som tillhör byggnaden och är fast monterade ska tas upp i loggboken. Följande behöver inte ingå:

- Byggvaror utanför byggnaden; i eller på mark
- Byggvaror som tillhör verksamheten.
- Skruv, spik, mutter, plåtband, hålbånd, plaststrips eller motsvarande
- Förbrukningsvaror som märkspray, bränsle mm

För BRONS accepteras dokument som prestandadeklaration, produktfaktablad, säkerhetsdatablad för kemiska produkter vad gäller ämnen upptagna i kandidatförteckningen.

Innehåll ska deklarerars i enlighet med avsnitt 3 i eBVD2015. Under en övergångsperiod accepteras innehåll deklarerat enligt riktlinjerna för BVD3, se vidare webbplats för Miljöbyggnad 3.0 ”Frågor och svar”.

Även andra typer av dokument accepteras så länge innehållet är upprättade i enlighet med riktlinjerna i eBVD2015 (eller BVD3 under övergångsperioden).

En byggvarudeklaration med innehållsdeklaration ska vara daterad och uppdateras om byggvaran förändras.

Kandidatförteckningen är en lista med knappt 200 särskilt farliga ämnen enligt den europeiska kemikalielagstiftningen, REACH. Den som

tillverkar, importerar eller distribuerar varor eller kemiska produkter inom EU och EES ska enligt lag tillhandahålla information om halten överstiger 0,1 viktprocent av något ämne som är upptaget i kandidatförteckningen. På www.kemi.se finns aktuell kandidatförteckning och information om hantering av förteckningens uppdateringar. I BRONS accepteras tillverkarens intyg om förekomst.

Om avvikelser

Byggvaror som inte uppfyller betygskriterier och som trots detta används ska sammanställas i en avvikelse rapport. Den ska beskriva varför byggvaran används, var i byggnaden den återfinns och i vilken ungefärlig mängd, vilka åtgärder som gjorts för att få fram information om byggvaran. Hantering av avvikelser ska ske både under projektering och byggskede.

Redovisningar

Här beskrivs vad som minst ska redovisas i ansökan. På Miljöbyggnads webbplats finns detaljerade nedladdningsbara checklistor för kontroll av att erforderliga uppgifter finns med i ansökan.

Notera att en stor del av den erforderliga dokumentationen för verifiering kan samlas in redan i samband idrifttagningen.

Preliminär certifiering

I den preliminära ansökan ska följande redovisas:

- Om ansökan sker tidigt under projektering redovisas en handling som beskriver krav på hur byggvaror ska hanteras i detaljprojektering och i byggskedet.
- Produkter som är föreskrivna under projektering ska redovisas om ansökan görs i projekteringsskede.
- Om ansökan sker under byggskedet eller när byggnaden tagits i bruk redovisas aktuell status på loggboken, till exempel inloggningsuppgifter till bedömningsdatabas, beskrivande utdrag eller innehållsdeklaration.
- Innehållsförteckning tillsammans med beskrivande utdrag (inte hela loggboken om den är omfattande) är bilagd i ansökan. Sammanställning över avvikelser för byggvaror som inte uppfyller redovisningskrav.

Redovisning för verifiering i färdig byggnad

Verifiering ska vara avklarad senast två år efter idrifttagning. Följande ska redovisas:

- Redovisas att loggboken kompletterats med nya byggvaror som tillkommit efter det att byggnaden färdigställts för eventuella ombyggnader eller förändringar som ombesörjts av fastighetsägaren.

- Förklaring ska finnas om endast ett mindre antal byggvaror registrerats för att säkerställa att inga undanhållits. Redovisning av att loggboken uppdateras med byggvaror som tas bort och nya som monterats.

Redovisning för certifiering av idrifttagen nyproducerad byggnad

Ansökan om certifiering av nyproducerad byggnad som inte har varit i drift i fem år baseras på redovisning enligt ”Verifiering i färdig byggnad”.

Redovisning vid återrapportering

Redovisning av att loggboken uppdateras med byggvaror som tas bort och nya som monteras vid eventuella ombyggnader eller förändringar som ombesörjts av fastighetsägaren.

Ytterligare information

På Kemikalieinspektionens webbplats finns ”Vägledning för leverantörer av varor” med regler kring kandidatförteckningen.

14 Utfasning av farliga ämnen

Syfte

Syftet är att premiera byggnader som projekteras, byggs och förvaltas med ett minimum av farliga ämnen i material och byggvaror.

Vad bedöms?

Avsaknad av kandidat-, utfasnings-, hormonstörande- och prioriterade riskminskningsämnen i loggbokens byggvaror samt emissioner av flyktiga organiska ämnen till inomhusmiljön.

Betygskriterier

Betygsgränser för utfasning av farliga ämnen vid nyproduktion.

Indikator 14	BRONS	SILVER	GULD
Byggvaror i produktkategorier E, F, G, H, I, J, K, L, M, N och Z enligt BSAB 96 i bostäder och lokalbyggnader	Byggvaror med ämnen på kandidatförteckningen får endast förekomma i mindre omfattning. Avvikelse ska dokumenteras.	BRONS + Utfasningsämnen enligt KEMI:s PRIO-kriterier och hormonstörande ämnen enligt EDS Cat 1 och Cat 2 får endast förekomma i mindre omfattning. Vid förekomst ska avvikelser motiveras och dokumenteras.	SILVER + Prioriterade riskminskningsämnen enligt KEMI:s PRIO-kriterier får endast förekomma i mindre omfattning. Avvikelse ska dokumenteras. För byggvaror (även kemiska produkter) som brukaren exponeras för inomhus överskrider inte EU-LCI:s emissionsvärden. Avvikelse motiveras och dokumenteras.

Instruktioner

Byggvara

Med byggvara avses i Miljöbyggnad den produkt som monteras eller används i byggnaden. Det kan vara en kemisk produkt enligt definition i REACH. Sammansatta byggvaror följer definitionen i REACH.

Byggvaror i loggboken enligt BRONS i indikator 13 ska bedömas, det vill säga byggvaror som ingår i kategorierna E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, Z enligt BSAB 96.

Kandidatförteckning

Kandidatförteckningen är en lista med särskilt farliga ämnen enligt den europeiska kemikalielagstiftningen, REACH. Den som tillverkar, importerar eller distribuerar varor eller kemiska produkter inom EU och

EES ska enligt lag tillhandahålla information om halten överstiger 0,1 viktprocent av något ämne som är upptaget i kandidatförteckningen. På www.kemi.se finns aktuell kandidatförteckning och information om hantering av förteckningens uppdateringar.

Utfasningsämne

Utfasningsämnena betraktas som särskilt farliga och definieras av Kemikalieinspektionen. För att en byggvara ska anses vara fri från utfasningsämnena får halten av respektive ämne i KEMI:s PRIO-kriterier i varje byggvara inte överstiga halterna enligt, se www.kemi.se. Innehåll och halt av hormonstörande ämne ska inte överstiga halter enligt EU:s EDs databas för hormonstörande ämnen Cat 1 och Cat 2.

Kemikalieinspektionen har tagit fram kriterier för ämnena med hälso- och miljöegenskaper se www.kemi.se/prio-start som bör ges särskild uppmärksamhet. Ämnena med dessa egenskaper benämns prioriterade riskminskningsämnena. För GULD ska byggvarors innehåll och halt av prioriterade riskminskningsämnena enligt KEMI:s kriterier bedömas. I tabellen nedan finns haltgränser för när avvikelser och fördjupad utvärdering behövs.

Emissionskriteriet avser invändiga tak-, golv- och väggytor. Se vidare ec.europa.eu. Intyget accepteras.

Information om innehåll av utfasningsämnena, hormonstörande ämnen och prioriterade riskminimeringsämnena finns att hitta i byggvarans byggvarudeklaration, se indikator 13.

Bedömningar av varans innehåll sker mot angivna haltgränser. Om egen bedömning sker ska det finnas dokumentation som visar utvärderingsmetod och kompetens hos den som genomfört bedömning. Enklarest är att utnyttja bedömningen som görs av till exempel BASTA, Byggvarubedömningen, SundaHus.

För SILVER gäller: Bedömning av kemiska produkter med ej publikt innehåll accepteras om det bekräftas av tredje part att inga av dessa ämnen förekommer.

Tabell 14:1 Kemikalieinspektionens (KEMI:s) lista och kriterier för utfasningsämnena.

Egenskap	Klassificering enligt CLP	Haltgräns
Cancerframkallande	Cancerogenitet, kategori 1A och 1B H350: Kan orsaka cancer.*	0,1 %
Mutagent	Mutagenicitet i könsceller, kategori 1A och 1B H340: Kan orsaka genetiska defekter.*	0,1 %
Reproduktionstoxiskt	Reproduktionstoxicitet, kategori 1A och 1B H360: Kan skada fertiliteten eller det ofödda barnet...*	0,3 %
Hormonstörande	Cat 1 och Cat 2 i EU:s ED:s Database (http://ec.europa.eu/environment/chemicals/endocrine/strategy/being_en.htm)	0,1 %
Kadmium och kadmiumföreningar	Särskilt farliga metaller; för kriterier se www.kemi.se	0,01 %

Egenskap	Klassificering enligt CLP	Haltgräns
Kvicksilver och kvicksilverföreningar samt bly och blyföreningar	Särskilt farliga metaller; för kriterier se www.kemi.se	0,1%
PBT/ vPvB – persistenta, bioackumulerande, toxiska eller mycket persistenta, mycket bioackumulerande	För kriterier se www.kemi.se	0,1%
Ozonstörande ämnen	(Farligt för ozonskiktet) EUH059: Farligt för ozonskiktet H420: Skadar folkhälsan och miljön genom att förstöra ozonet i övre delen av atmosfären	0,1%

Tabell 14:2 Kemikalieinspektionens (KEMI:s) lista och kriterier för prioriterade riskminskningsämnen (PRIO-kriterier).

Egenskap	Klassificering enligt CLP	Haltgräns
Mycket hög akut giftighet	Akut toxicitet kategori 1 och 2 H330: Dödlig vid inandning H310: Dödlig vid hudkontakt H300: Dödlig vid förtäring, Specifik organotoxicitet - enstaka exponering H370: Orsakar organskador.* och **	1 %
Allergiframkallande	Luftvägs- eller hudsensibilisering, kategori 1, 1A och 1B H334: kan orsaka allergi- eller astmasymtom eller andningssvårigheter vid inandning. H317: Kan orsaka allergisk hudreaktion	0,2 %
Hög kronisk giftighet	Specifik organotoxicitet - upprepad exponering H372: Orsakar organskador genom lång eller upprepad exponering* och**	1 %
Mutagent	Mutagenicitet i könsceller, kategori 2 H341: Misstänks kunna orsaka genetiska defekter.*	1 %
Miljöfarligt, långtidseffekter	Farlig för vattenmiljön, kategori kronisk 1 och kronisk 4 H410: Mycket giftig för vattenlevande organismer med långtidseffekter H413: Kan ge skadliga långtidseffekter på vattenlevande organismer	2,5 %
Potentiella PBT / vPvB	För kriterier se www.kemi.se	0,1%

Avvikelsedokumentation

Byggvaror som inte uppfyller betygskriterier och som trots detta används ska sammanställas i en avvikelsesrapport. Den ska beskriva varför byggvaran används, var i byggnaden den återfinns och i vilken ungefärlig mängd, vilka åtgärder som gjorts för att få fram information om byggvaran. Hantering av avvikelser ska ske både under projektering och byggskede.

Redovisningar

Här beskrivs vad som minst ska redovisas i ansökan. På Miljöbyggnads webbplats finns detaljerade nedladdningsbara checklistor för kontroll av att erforderliga uppgifter finns med i ansökan.

Notera att en stor del av den erforderliga dokumentationen för verifiering kan samlas in redan i samband idrifttagningen.

Redovisning för preliminär certifiering.

I den preliminära ansökan ska följande redovisas:

- Om ansökan sker under projektering ska handling som beskriver krav på hur byggvaror med avseende på kriteriekrav hanteras under byggskedet. Produkter som föreskrivs under projekteringen skall bedömas under projekteringen.
- Om ansökan sker under byggskedet eller efter idrifttagning ska loggbok redovisas. Beskrivning av avvikelshantering och avvikelserlista över förekomst av kandidatämne. För SILVER och GULD även utfasningsämnen och hormonstörande ämnen och för GULD dessutom prioriterade riskminimeringsämnen och risk för emissioner.
- Inloggningsuppgifter till Byggvarubedömningen, SundaHus, Produktkollen, BASTA eller motsvarande.
- Innehållsförteckning eller beskrivande utdrag (inte hela loggboken om den är omfattande) är bilagd i ansökan.

Redovisning för verifiering i färdig byggnad

Verifiering ska vara avklarad senast två år efter idrifttagning. Vid verifieringen kontrolleras att loggboken innehåller uppgifter som motsvarande sökt betyg. Eventuella avvikelser som uppkommit under byggskedet ska vara rapporterade.

Redovisning för certifiering av idrifttagen nyproducerad byggnad

Ansökan om certifiering av nyproducerad byggnad som inte har varit i drift i fem år baseras på redovisning enligt ”Verifiering i färdig byggnad”.

Redovisning vid återrapporering

Kontinuerlig dokumentation om byggvaror som byts ut, tas bort eller installeras av fastighetsägaren och som kan innehålla farliga ämnen.

15 Stommen och grundens klimatpåverkan

Syftet

Öka kunskapen om stommens och grundkonstruktionens klimatpåverkan, öka efterfrågan och tillgången på EPD:er och premiera åtgärder som minskar stommens och grundens klimatpåverkan.

Vad bedöms?

Redovisning av klimatpåverkan från stommen och grundkonstruktionen i gram CO₂-e per A_{temp}.

Betygskriterier

Betygsgränser för byggmaterialets klimatpåverkan vid nyproduktion. Notera att kraven kommer att skärpas vid versionsuppdatering.

Indikator 15	BRONS	SILVER	GULD
Oavsett byggnadstyp: byggvaror i grundkonstruktion och stomme	Klimatpåverkan vid <i>produktion</i> av byggvaror, dvs A1, A2 och A3 med generiska data.	Klimatpåverkan vid <i>produktion</i> och <i>transport</i> av byggvaror, dvs A1, A2, A3 och A4. Minst 50 % av klimatpåverkan för produktion av byggvarorna baseras på produktspecifika EPD:er. Klimatpåverkan från transporter beräknas med generiska uppgifter för transportsätt och faktiska transportsträckor.	Klimatpåverkan vid <i>produktion</i> och <i>transport</i> av byggvaror, dvs A1, A2, A3 och A4. Minst 70 % av klimatpåverkan för produktion av byggvarorna baseras på produktspecifika EPD:er. Klimatpåverkan från transporter beräknas med generiska uppgifter för transportsätt och faktiska transportsträckor. Klimatpåverkan från A1, A2, A3 och A4 i g CO ₂ e/m ² A _{temp} ska vara 10 % lägre än SILVER.

Instruktioner

Beräkningen av en byggvaras klimatpåverkan kräver uppgift om mängd och dess utsläpp av CO₂e. Klimatpåverkan från de byggvaror som ingår i stommen och grundkonstruktion ska summeras och fördelas på aktuell A_{temp}. Dvs byggnadens klimatpåverkan mäts i g CO₂e/m²A_{temp}. Enheten beskrivs mer under ”Ytterligare information”.

Livscyklifaser

Beräkning av klimatutsläpp till leveransfärdig byggvara omfattarna faserna A1, A2 och A3. Faserna definieras i SS EN 15804 Hållbarhet hos

byggnadsverk – Miljödeklarationer – Produktspecifika regler. A1-A3 omfattar klimatpåverkan utvinning och transport av råvaror, tillverkning och förpackning och kallas ibland för ”från vaggan till fabriksgrind”. Information om A1, A2 och A3 finns i EPD:er (miljövarudeklarationer). Fasen A4 gäller utsläpp från transport av byggvaran från fabrik till byggarbetsplatsen.

EPD och generiska uppgifter

Byggvarors utsläpp i CO₂e per kg redovisas i så kallade EPD:er som är en miljövarudeklaration. Utsläppet har beräknats med en standardiserad metod. Beräkning och resultat har granskats av tredjepart och EPD:er registreras. Tanken är att de ska vara transparenta och tillförlitliga så att de kan ligga till grund för val av material. EPD står för Environmental Product Declaration och de som används i Miljöbyggnad ska följa ISO 14025 och EN 15804 för byggnadsmaterial, byggvaror och byggnadselement. EPD:er finns tillgängliga hos The International EPD® System, EPD Norge och IBU EPD. Miljöbyggnad ansluter till aktuella tolkningar (och uppdateringar) av standarden vad gäller definition av CO₂e och CO₂-bio.

Alternativet till produktspecifika uppgifterna från EPD:er är att använda så kallade generiska uppgifter, det vill säga uppgifter som är generell för en hel produkt- eller ett material, till exempel konstruktionsstål, betong, stenull.

EPD:er ger en bättre beskrivning av verkligheten vad gäller utsläpp av växthusgaser vid produktion av leverantörsspecifika varor, till skillnad från de genomsnittliga värden som används i generiska data.

I GULD ska klimatpåverkan beräknad i SILVER minskas med 10%. Beräkningen utgår från redan vald stomme och grundläggning. Åtgärder genomförs för att minska materialåtgång eller så väljs andra byggvaror med lägre klimatpåverkan. Åtgärderna ska ge samma funktion som det ursprungliga byggsystemet.

Byggvaror som omfattas

Med byggvara avses den leveransfärdiga produkten och som används i grundkonstruktionen, horisontella och vertikala bärande delar inklusive bärande delar i ytterväggen, övriga material i ytterväggen ingår inte.

Beräkningsverktyg

På IVL:s och på Miljöbyggnads webbplats finns beräkningsverktyg med generiska uppgifter på klimatpåverkan för material i stommens och grundkonstruktionens som kan användas. I detta finns generiska uppgifter för de material som ingår i stommen och utrymme för att mata in respektive byggvaras mängd. Andra verktyg accepteras om de följer SS EN 15804 och bakgrunden till generiska uppgifter redovisas.

Redovisningar

Här beskrivs vad som minst ska redovisas i ansökan. På Miljöbyggnads webbplats finns detaljerade nedladdningsbara checklistor för kontroll av att erforderliga uppgifter finns med i ansökan.

Notera att en stor del av den erforderliga dokumentationen för verifiering kan samlas in redan i samband idrifttagningen.

Redovisning för preliminär certifiering.

- Beräkning av klimatpåverkan med generiska data, för BRONS.
- Beräkning av klimatpåverkan med EPD:er och generiska data, för SILVER och GULD.
- Beskrivning av åtgärder, för GULD.
- EPD:er, transportsätt och transportavstånd, för SILVER och GULD:

Redovisning för certifiering av idrifttagen nyproducerad byggnad

Ansökan om certifiering av nyproducerad byggnad som inte har varit i drift i fem år baseras på redovisning enligt ”Verifiering i färdig byggnad”.

Verifiering i färdig byggnad

Verifiering ska vara avklarad senast två år efter idrifttagning. Följande ska redovisas:

Totala mängder inköpt byggmaterial för grundläggning och stomme samt EPD:er för de byggvaror och byggelement som använts och inbyggda mängder.

Ytterligare information

Klimatpåverkan beräknas och beskrivs ofta i koldioxidekvivalenter. Det är ett samlat mått på olika gasers bidrag till växthuseffekten under vanligen 100 år (GWP-100). Referensgasen är koldioxid som tilldelas värdet 1 koldioxidekvivalent CO₂e. Andra växthusgaser bidrar olika mycket till växthuseffekten och sätts därför i relation till koldioxid.



**SWEDEN
GREEN BUILDING
COUNCIL**