



# Miljöbyggnad 3.0, ny version av miljöcertifiering för byggnader



# Miljöbyggnad 3.0, ny version av miljöcertifiering för byggnader

Catarina Warfvinge, Sweden Green Building Council

Åsa Wahlström, CIT Energy Management



Energimyndighetens projektnummer: 40826-1

E2B2



## Förord

E2B2 Forskning och innovation för energieffektivt byggande och boende är ett program där akademi och näringsliv samverkar för att utveckla ny kunskap, teknik, produkter och tjänster.

I Sverige står bebyggelsen för cirka 35 procent av energianvändningen och det är en samhällsutmaning att åstadkomma verklig energieffektivisering så att vi ska kunna nå våra nationella mål inom klimat och miljö. I E2B2 bidrar vi till energieffektivisering inom byggande och boende på flera sätt. Vi säkerställer långsiktig kompetensförsörjning i form av kunniga människor. Vi bygger ny kunskap i form av nyskapande forskningsprojekt. Vi utvecklar teknik, produkter och tjänster och vi visar att de fungerar i verkligheten.

I programmet samverkar över 200 byggtreprenörer, fastighetsbolag, materialleverantörer, installationsleverantörer, energiföretag, teknikkonsulter, arkitekter etcetera med akademi, institut och andra experter. Tillsammans skapar vi nytta av den kunskap som tas fram i programmet.

*Miljöbyggnad 3.0, ny version av miljöcertifiering för byggnader* är ett projekt som har genomförts inom programmet med hjälp av statligt stöd från Energimyndigheten. Miljöbyggnad med områden, indikatorer, metodiken och certifieringen har utvärderats i sak och djupgående reviderats för att flytta utvecklingen mot hållbart och miljöriktigt byggande och förvaltning framåt.

Miljöbyggnad är ett nationellt system för miljöcertifiering av byggnader inom energi, inomhusmiljö och material. Systemet bygger på evidensbaserade kriterier och används för att styra mot rätt miljöinvesteringar och skapa förutsättningar för bygg- och fastighetsbranschen att nå sina miljö kvalitetsmål. Systemet behöver dock utvecklas. Det här projektet har gjort en större översyn och tagit fram underlag för en ny version av systemet.

Stockholm, 16 december 2017.

Anne Grete Hestnes,

Ordförande i E2B2

Professor vid Tekniskt-Naturvetenskapliga Universitet i Trondheim, Norge

Rapporten redovisar projektets resultat och slutsatser. Publicering innebär inte att E2B2 har tagit ställning till innehållet.



## Författarens förord

Projektet har letts av Åsa Wahlström CIT Energy Management och Catarina Warfvinge SGBC och har finansierats av Byggbranschens egen organisation för forskning och utveckling, SBUF och Energimyndighetens program E2B2. Projektet har genomförts i samarbete mellan bransch och akademi hos Sweden Green Building Council. Särskilt vill vi framhålla den nytta projektet har haft av att akademi och bransch kopplats ihop för att överföra forsknings- och utvecklingsresultat till praktik. Betygskriterierna i manualerna i Miljöbyggnad 3.0 tillämpas där beslut om miljörättigt byggande blir på riktigt, dvs vid ritbord, på byggplatsen och förvaltningspersonal. Över 250 personer har bidragit till projektets utveckling genom medverkan med egen tid. De företag som deltagit aktivt i arbetsgrupperna visas med logga nedan. Vi är djupt tacksamma för allas engagemang i projektet.

10 december 2017

Åsa Wahlström och Catarina Warfvinge





## Sammanfattning

Miljöbyggnad är ett system frivilligt att använda för miljöcertifiering av byggnader. Byggnader bedöms inom energi, inomhusmiljö och material. Det används för bostäder och lokalbyggnader vid nyproduktion, vid ombyggnad och för befintliga byggnader. Miljöbyggnad har varit i drift för certifiering sedan 2011 och blivit det mest använda systemet i Sverige för miljöcertifiering. Över 1000 byggnader hade certifierats med Miljöbyggnad i juni 2017.

Under de år Miljöbyggnad varit i drift har nya forsknings- och utvecklingsresultat publicerats och politiska beslut fattats som påverkar byggande och förvaltning. Det som 2006 bedömdes som "bästa tillgängliga teknik" har i mångt och mycket blivit standardlösningar. För att Miljöbyggnad fortsatt ska fungera som en effektiv referens för att bidra till miljökvalitetsmålen, dvs som branschen via ByggaBodialogen avsåg, behövde systemet ses över och omprövas.

I projektet har bransch och akademi samarbetat om hur forskningsresultat på bästa sätt ska kunna omsättas i praktik. Utvecklingsarbetet tog drygt två år, det har aktivt involverat över 250 experter i branschen och akademi och därutöver har det skett ett omfattande förankringsarbete. Miljöbyggnads områden, indikatorer, metodik och certifiering har utvärderades i sak och reviderats.

Den reviderade versionen, kallad Miljöbyggnad 3.0 har fortsatt i en begränsad storlek för att på ett kostnadseffektivt sätt kunna ställa krav och verifiera de viktigaste miljöaspekterna för en byggnad. Kriterierna är objektiva, baserade på funktionskrav och av det slag att fastighetsägaren eller byggherren har rådighet över dem.

Det primära syftet med Miljöbyggnad är att ge byggherrar och fastighetsägare ett verktyg så att de kan bidra till att uppfylla nationella och internationella miljömål genom att många använder systemet. Miljöbyggnad har traditionellt bestått av tre områden (energi, inomhusmiljö och material) och under utvecklingsarbetet konstaterades att dessa tre områden inte ska utvidgas med fler. I Miljöbyggnad 3.0 är alla indikatorer förändrade eller förtydligade så att de stämmer överens med nya regler och byggpraxis idag. Flera kriterier har skärpts så att Miljöbyggnad är ännu mer pådrivande i hållbarhetsarbetet.

*Nyckelord: Certifiering, energi, inomhusmiljö, material, verifiering*



## Summary

To continue to be an effective guidance tool for the property and construction sectors and to meet the environmental quality objectives, the Swedish certification system Miljöbyggnad needed to be further developed. Over the years, new research results have been published and political decisions made that affect sustainable building and construction. What was rated as 'best available technology' five years ago has now become standard. In this project, industry and academia have collaborated to implement research findings into practice.

Miljöbyggnad considers requirements of energy, indoor environment and material use. The criteria give high scores for low heating power need, low heating loads from the sun, energy efficiency, high share of renewable energy, good sound levels, low radon exposure, good ventilation performance, moisture safety, indoor comfort in winter and summer, good daylight, low risk of legionella, documentation on material used, avoidance of hazardous substances and evaluation of the framework's life cycle effects on climate change.

Compliance with the criteria in Miljöbyggnad improves the potential for sustainable building design. The criteria give special consideration to fitting in with the outdoor climate throughout Sweden as well as Swedish building regulations and practice in the property and construction sectors. The project to evaluate and improve the criteria in Miljöbyggnad has taken two years and involved over 250 people from research and industry. The criteria are scientific based and can be verified, and they all support meeting various environmental objectives.

*Keywords: Certification scheme, Energy, Indoor environment, Material use, Verification*





## INNEHÅLL

1	INLEDNING OCH BAKGRUND	8
1.1	SYFTE	11
2	GENOMFÖRANDE	12
3	VÄGLEDANDE PRINCIPER FÖR UTVECKLINGSARBETET	15
4	UTVECKLINGSOMRÅDEN OCH EXPERTGRUPPER	18
4.1	TOMT OCH INFRASTRUKTUR	19
4.2	BYGGSKEDE	19
4.3	FÖRVALTNING	20
4.4	SOCIAL HÅLLBARHET	20
4.5	UTVECKLING AV OMRÅDET ENERGI	21
4.6	UTVECKLING AV OMRÅDET INOMHUSMILJÖ	23
4.7	UTVECKLING AV OMRÅDET MATERIAL	23
5	DISKUSSION OCH SLUTSATSER	25
6	PUBLIKATIONSLISTA	27
7	REFERENSER	28
	PROJEKTDELTAGARE	29





# 1 Inledning och bakgrund

Miljöbyggnad är ett miljöcertifieringssystem för byggnader. Det bedömer en byggnad med sexton indikatorer fördelade på tre områden; energi, inomhusmiljö och material. Miljöprestanda avgör om betyget blir brons, silver eller guld efter särskild aggregeringsmetod. Brons motsvarar myndighetskrav eller byggpraxis och guld är bästa tillgängliga teknik. Det används för bostäder och lokalbyggnader vid nyproduktion, ombyggnad och för bedömning av befintliga byggnader. Tanken är att systemet ska vara enkelt, kostnadseffektivt och trovärdigt för att vara lockande för fastighetsägare till den stora volymen av ordinära byggnader för att ge effekt på miljömålen på nationell nivå.

Med certifiering menas att byggnadens miljöprestanda bedöms av tredjepart, dvs oberoende av projektorganisationen eller förvaltningen. Sökande av certifikat ska styrka att respektive indikatorers betygskriterier är uppfyllt. Under certifieringsprocessen för Miljöbyggnad granskas alla handlingar av specialister. Vid nyproduktion kontrolleras energiberäkningar, radonmätning i mark, beräknad dagsljusnivå, komfortberäkningar, ambitionen att välja miljömärkt energi, loggbok för material, risk för legionellaspridning, hantering av fuktsäkerhetsfrågor i projektet med mera. Motsvarande kontroller sker vid ombyggnad och i befintlig byggnad men då ska det verkliga utförandet eller mätningar visa att betygskriteriet är uppfyllt. Den oberoende specialisten granskar uppmätt energianvändning, uppmätt effektsignatur, radonhalt i huset, uppmätt kvävedioxidhalt med mera.

Unikt för Miljöbyggnad jämfört med andra certifieringssystem är verifieringsmomentet. Nyproducerade byggnader ska visa att den färdiga byggnaden efter två års drift uppfyller betygskriterierna. Detta sker med den så kallade verifieringen när utförandet jämförs mot betyget enligt projekteringshandlingarna. Verifieringen är ett sätt att höja kvalitetsnivån på arbetet som utförs under projektering, byggande och förvaltningens två första år.

Miljöbyggnad är en mindre anpassning av Miljöklassad byggnad som togs fram inom ByggaBo-dialogen (ett samarbete mellan bygg- och fastighetssektor, myndigheter och akademi med Boverket som huvudman) med start år 2004 och rapportering 2008<sup>1</sup>. Avsikten var att ta fram ett verktyg för bygg- och fastighetsbranschen för att prioritera åtgärder med direkt koppling till de svenska miljö kvalitetsmålen, och då särskilt "God byggd miljö". I det tidigare utvecklingsarbetet ingick en kartläggning av miljöcertifieringssystem som konstaterade att det var nödvändigt att ta fram ett svenskt system<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Glaumann, M., Malmqvist, T., Svenfelt, Å., Carlson, P-O., Erlandsson, M., Andersson, J., Wintzell, H., Finnveden, G., Lindholm, T., Malmström, T-G., Miljöklassning av byggnader – slutrapport april 2008, Boverket (2008)

<sup>2</sup> Sundkvist, Å., Eriksson, O., Glaumann, M., Bergman, S., Finnveden, G., Stenbeck, S., Wintzell, H., Miljöklassning av byggnader - Inventering av metoder och intressenters behov, Avdelningen för miljöstrategisk analys, KTH (2006)



Sweden Green Building Council, SGBC övertog manualerna för miljöklassning från föreningen Miljöklassad byggnad 2011<sup>3</sup> <sup>4</sup>. Utan att ändra på innehåll i sak bearbetades manualer och instruktioner. Hjälpmedel som anvisningar för redovisning, stöddokument, beräkningsverktyg, betygsverktyg med mera togs fram för att systemet skulle fungera i stordrift och för certifiering med tredjepartsgranskning istället för klassning. Allt material har sedan dess varit fritt tillgängligt för nedladdning och används av långt fler än SGBC:s medlemmar och till mer än att certifiera. Till exempel använder högskolor och universitet certifieringsmaterialet vid byggnadsrelaterade utbildningar. Även fastighetsägare och byggherrar som inte avser att certifiera använder materialet för att veta vilka miljöåtgärder som anses vara mest miljöeffektiva. Även beräkningsverktygen används. Miljöbyggnads utveckling anses därför som en angelägenhet för hela bygg- och fastighetssektorn inklusive akademien.

Miljöbyggnad har blivit populärt, sedan det togs i drift som certifieringssystem och till detta projekt avslutades har fler än tusen byggnader certifieras, se figur 1. Miljöbyggnad används av fastighetsbolag och fastighetsutvecklare när principbeslut fattas om vilken hållbarhetsnivå som deras byggnader ska nå. Efterfrågan på certifierade byggnader drivs av hyresgäster, köpare och av fastighetsägarna själva som har högre ambition än myndigheter och politiker.

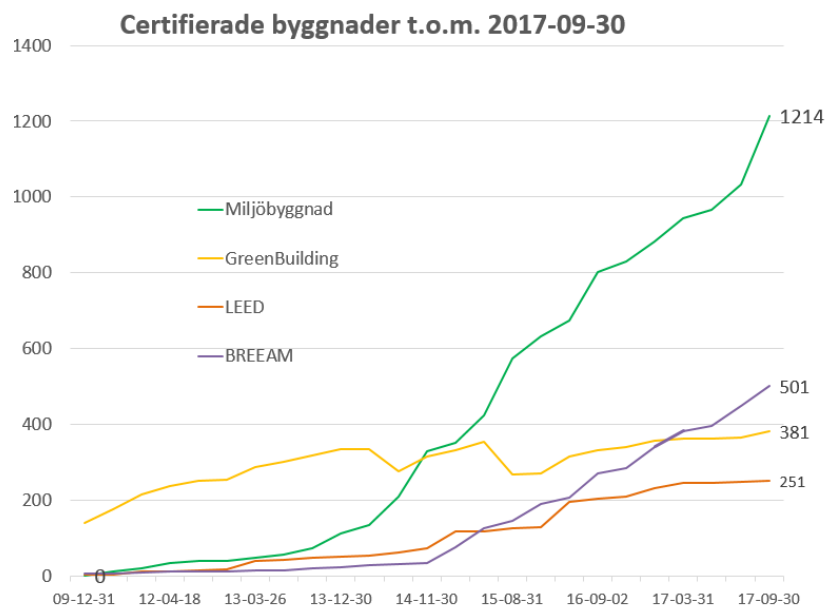
Fastighetsägare litar på att systemet styr mot rätt miljöinvesteringar, de uppskattar den granskning som sker av t ex beräkningar och systemet är förhållandevis enkelt att implementera i den ordinarie bygg- och förvaltningsprocessen. Verifieringen, dvs efterkontrollen i färdig byggnad efter två års drift är uppskattad eftersom det då kontrolleras att byggherren har fått de funktioner som beställts. Detta konstaterades i den förstudie<sup>5</sup> som genomfördes inför beslut om uppdatering av systemet.

---

<sup>3</sup> Kumar, Y., Jansson, B., Glaumann, Hult, M., Green, J., Miljöklassad byggnad - Manual för ny/projekterad byggnad version 2.0 Intresseföreningen Miljöklassad byggnad, Boverket (2010).

<sup>4</sup> Kumar, Y., Jansson, B., Glaumann, Hult, M., Green, J., Miljöklassad byggnad - Manual för befintlig byggnad version 2.0 Intresseföreningen Miljöklassad byggnad, Boverket (2010)

<sup>5</sup> Wahlström, Å., Warfvinge, C., Miljöbyggnad PM om användarnas synpunkter 150914, Sweden Green Building Council (2015).



Figur 1 Utveckling av antalet certifierade byggnader i systemen Miljöbyggnad, GreenBuilding, LEED och BREEAM. Källa: Sweden Green Building Council

Det svenska certifieringssystemet Miljöbyggnad behöver utvecklas för att fortsätta fungera som den effektiva referens för att bidra till miljö kvalitetsmålen, dvs som branschen via ByggaBo-dialogen avsåg. Under de år Miljöbyggnad varit i drift har nya forsknings- och utvecklingsresultat publicerats och politiska beslut fattats som påverkar byggande och förvaltning. Betygskriterierna som för tio år sedan bedömdes som "bästa tillgängliga teknik", dvs GULD i Miljöbyggnad har efter hand i mångt och mycket blivit standardlösningar och de fastighetsägare som kommit längst i hållbarhetsarbetet behövde utmaningar för att komma vidare.

Sedan kriterierna i Miljöklassad byggnad fastställdes i slutet av 00-talet har också fler miljöområden utvecklats som kunde tänkas vara mogna att ta plats i certifieringssystemet. I takt med krav på allt mer energisnålt byggande fanns till exempel anledning att studera byggnadens driftenergi i förhållande till den energi som är inbäddad i byggnadsmaterial, till exempel genom livscykelanalyser. Ett annat exempel som fördes på tal var begränsning av resursanvändning som avfall och vatten. De här typerna av problem kunde inte lösas inom driften av Miljöbyggnad utan behövde analyseras och revideras parallellt. Behovet av revidering och uppdatering behövde vägas mot att systemet inte fick bli så komplext att det blir ett hinder för användning. Tanken med Miljöbyggnad är att locka många fastighetsägare att genomföra få men nödvändiga miljöåtgärder hellre än att det genomförs många miljöåtgärder i ett fåtal hus. Det krävs omfattande analyser av forsknings- och utvecklingsresultat samt kommunikation med forskare och bransch



för att ta reda på om nya områden och indikatorer är mogna att implementeras i stor skala och hur de i så fall skulle definieras.

I Miljöbyggnad har energiprestanda en avgörande betydelse för byggnadens miljöbetyg. Miljöbyggnad bidrar till stor verifierad energibesparing; ca 22 GWh årligen. Det baseras på att certifierade byggnader använder uppmätt ca 25 kWh/m<sup>2</sup>A<sub>temp</sub> mindre energi än om de byggs enligt BBR. Under de senaste åren har stora förändringar skett både när det gäller regelverk och byggpraxis avseende energiprestanda vilket innebär att behovet var stort att se över just de energiindikatorerna. En av energiindikatorerna bedömer miljöpåverkan från tillförd energi med syfte att påverka energileverantörer och fastighetsägare att välja en större andel förnybara bränslen.

Sammantaget fanns alltså ett stort behov av revidering och att kritiskt granska systemets områden, indikatorer och betygsskalor och dess bidrag till miljö kvalitetsmålen.

## 1.1 Syfte

Det övergripande syftet med projektet har varit att skapa bättre förutsättningar för bygg- och fastighetsbranschen att uppnå sina och Sveriges miljö kvalitetsmål. Det direkta syftet är att revidera, uppdatera och vidareutveckla det svenska miljöcertifieringssystemet Miljöbyggnad till version 3.0.



## 2 Genomförande

Arbetet startade med att inhämta erfarenheter och synpunkter på Miljöbyggnad 2 i sak och metodik från de som certifierat i eller använt systemet. Detta gjordes genom sex arbetsseminarier på sex olika orter över hela landet. På varje seminarium deltog offentliga och privata fastighetsägare, arkitekter, energibolag, entreprenörer, konsulter, materialtillverkare, politiker m.m. under en arbetsdag. Efter en inledande statusredovisning av Miljöbyggnad genomfördes gruppdiskussioner för att effektivt inhämta så många synpunkter och tankar som möjligt. Totalt deltog ca 160 personer.

Resultatet från arbetsseminarierna<sup>6</sup> användes i planeringen av utvecklingsarbetet Miljöbyggnad 3.0<sup>7</sup>. Här identifierades dels vilka ämnesområden som behövde analyseras i fortsatt arbete och dels ett antal grundläggande principer för Miljöbyggnad vilka avsåg att underlätta och styra det fortsatta utvecklingsarbetet.

För att skapa hög tilltro till det reviderade certifieringssystemet var det nödvändigt att utnyttja den kunskap som finns i bygg- och fastighetsbranschen inklusive akademien. Även om det var nödvändigt var det utmanande att organisera ett så stort antal personer och få alla att känna sig hörda.

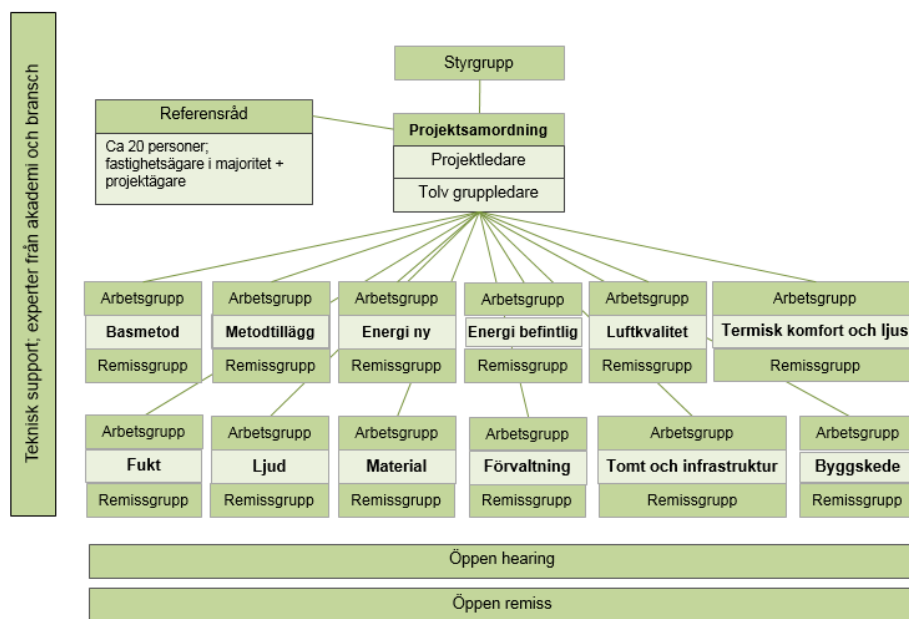
Tio parallella arbetsgrupper formerades för de ämnesområden som skulle analyseras och värderas. Deras uppdrag var att ge förslag på vilka indikatorer som idag är relevanta för att bedöma en byggnads miljöprestanda. Sju arbetsgrupper arbetade med de områden som finns i Miljöbyggnad sedan tidigare medan tre grupper analyserade nya områden som skulle kunna komma att ingå i Miljöbyggnad.

Arbetsgrupperna leddes av välmeriterade personer, varav flera med forskarbakgrund. I varje grupp deltog cirka tio experter från bransch och akademi. En av arbetsgrupperna fokuserade på den förändring av systemet som skulle bli nödvändig om nya indikatorer och ämnesområden skulle inkluderas. Arbetsgrupperna bestod av experter, deras sakinnesse balanserades av en samordningsgrupp med uppgift att se till helhet och balansera det uppdaterade Miljöbyggnadssystemet. Totalt deltog 110 experter aktivt i utvecklingsarbetet fördelade på 12 grupper. Till varje arbetsgrupp knöts dessutom ämnesspecifika remissgrupper på ytterligare sammantaget ca 120 personer. För mer djupgående analyser rådfrågades enskilda experter inom akademi och bransch som också tog fram utredningsunderlag, se figur 2.

---

<sup>6</sup> Wahlström, Å., Warfvinge, C., Miljöbyggnad PM om användarnas synpunkter 150914, Sweden Green Building Council (2015)

<sup>7</sup> Wahlström, Å., Warfvinge, C., Information till deltagare om projektets genomförande, Sweden Green Building Council (2015)



Figur 2 Projektorganisation för att få fram ett certifieringssystem som både fastighetsägare och specialister har förtroende för både i sak och tillämpning.

Arbetsgruppernas resultat hanterades i en så kallad samordningsgrupp där de tolv gruppleddarna och de två huvudprojektledarna ingick. De sistnämnda arbetade fram ett gemensamt förslag på först strukturer och sedan manualtexter. Resultatet redovisades för en referensgrupp med 20 fastighetsägare som gav synpunkter på bland annat tillämplighet och miljönytta i förhållande till kostnad för olika indikatorer inom det nya systemet. Detta arbete skedde från november 2015 och i juni 2016 publicerades ett remissförslag på strukturerna på ett nytt system. Denna första remiss<sup>8</sup> presenterades under augusti 2016 vid sju hearings runt om i landet. Sammanlagt lämnade 36 organisationer remissvar före remisstidens utgång den 30 augusti 2016.

Samtliga synpunkter från seminarierna kommenterades<sup>9</sup> och behandlades av ämnesexperter, gruppleddare och av samordningsgruppen. Kompletterande fördjupade diskussioner fördes med vissa remissinstanser och ytterligare utredningar genomfördes. Resultatet redovisades för en referensgrupp med 20 fastighetsägare som gav synpunkter på bland annat tillämplighet och miljönytta i förhållande till kostnad för olika indikatorer inom det nya systemet. Detta arbete skedde från november 2015 och i juni 2016 publicerades ett remissförslag på strukturerna på ett nytt system. Denna första remiss<sup>8</sup> presenterades under augusti 2016 vid sju hearings runt om i landet. Sammanlagt lämnade 36 organisationer remissvar före remisstidens utgång den 30 augusti 2016.

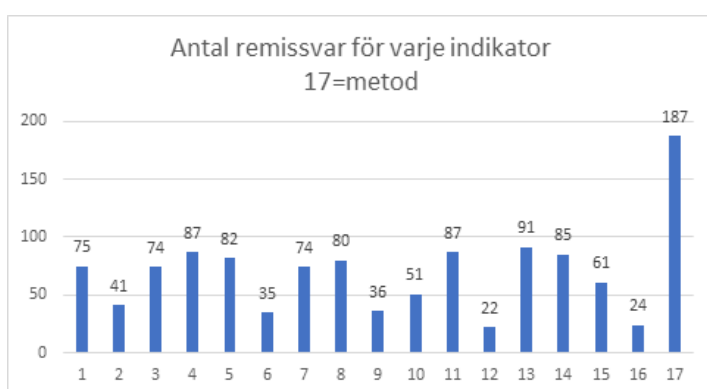
<sup>8</sup> Wahlström, Å., Warfvinge, C., MB3 Hearing-version 160629, Sweden Green Building Council (2016).

<sup>9</sup> Wahlström, Å., Warfvinge, C., Sammanfattning av synpunkter på hearingversionen av Miljöbyggnad 3, Sweden Green Building Council (2016).





Vissa av kommentarerna<sup>10</sup> var av redaktionell karaktär, men flertalet var konstruktiva förslag och synpunkter på sakfrågor. Flest synpunkter fick metodikdelen. Därefter indikatorerna "Ind 13 Dokumentation av byggvaror", "Ind 11 Dagsljus", "Ind 4 Andel förnybar energi" och "Ind 14 Utfasning av farliga ämnen".



Figur 3 Antal remissvar fördelade på indikatorer. Remissförslaget på "Metod" gav upphov till flest synpunkter.

De två huvudprojektledarna säkerställde att de betygskriterier som slutligen föreslogs till varje indikator formulerades på saklig grund, var välmotiverade och dokumenterade för att tåla granskning. Alla kriterier skulle dessutom ha en tydlig koppling till de svenska miljömålen. I arbetet ingick också att säkerställa att kriterierna inte var påverkade av särintressen eller partsinlagor som styr mot en särskild produkt, metod eller lösning. Huvudprojektledarna ansvarade dessutom för att omformulera expertgruppernas förslag till en enhetlig, begriplig och lättöverskådlig text.

<sup>10</sup> Wahlström, Å., Warfvinge, C., Sammanfattning av synpunkter på hearingversionen av Miljöbyggnad 3, Sweden Green Building Council (2016).



### 3 Vägledande principer för utvecklingsarbetet

Vid de sex arbetsseminarier i projektets startfas identifierades de grundläggande principer som användarna av systemet prioriterade och som skulle vara vägledande i utvecklingsarbetet. Sammanfattningsvis<sup>11</sup> framkom önskemål om eller krav på Miljöbyggnad som redovisas i figur 4.

- Bidra till svenska miljömålen och då särskilt "God bebyggd miljö".
- Vara enkelt och kostnadseffektivt att använda.
- Ha ett begränsat antal indikatorer.
- Vara kopplade till svenska lagar och regler med BRONS för lagkrav.
- Baseras på vetenskaplighet och vara objektiva.
- Endast ställa krav på det fastighetsägare eller byggherre kan påverka.
- Kvaliteten ska säkras med oberoende kontroller med verifiering alltså kontroll i färdig byggnad.
- Baseras på handlingar som normalt ingår vid nyproduktion och förvaltning.
- Inte acceptera kompensation, dvs en miljömässigt sämre indikator får inte kompenseras med en bättre inom något annat område.
- Alla indikatorerna ska vara obligatoriska.
- Kunna användas oavsett ägandeform, entreprenadform och processkedde.
- Kunna användas oberoende av storlek och erfarenhet hos entreprenör eller fastighetsägare.

*Figur 4 Fastställda principer för Miljöbyggnad som var vägledande i stora och små beslut för alla som deltog i utvecklingsarbetet.*

Bygg- och ombyggnadsprojekt ställer stora krav på byggare, fastighetsägare och byggherrar eftersom de är kostnadskrävande, sker under lång tid och ändå satta under tidspress såväl under projekteringen som under byggfasen. Därav krävdes att kriterierna skulle vara tydliga, enkla och kostnadseffektiva att använda.

Det är viktigt att kriterier är meningsfulla, ger verklig miljönytta och bidrar tydligt till våra miljömål. Kriterierna ska följa befintliga lagar, regler och förordningar. Detta för att undvika dubbelarbete för byggherrar och fastighetsägare som idag redovisar enligt myndighetskrav. Det finns också en risk att olika regelsystemen skulle stå i konflikt med

<sup>11</sup> Wahlström, Å., Warfvinge, C., Information till deltagare om projektets genomförande, Sweden Green Building Council (2015).



varandra. Det var också viktigt för användarna att fastighetsägaren kan lita på att myndigheternas krav uppfylls om Miljöbyggnad följs. Att frångå lagar, förordningar och föreskrifter som plattform för Miljöbyggnad är inte rimligt eftersom det skulle fördyra projekten och sannolikt också leda till att fastighetsägare och byggherrar trappar ner sina miljöambitioner.

Kriterier i Miljöbyggnad är fortsatt formulerade i tre betygsnivåer: BRONS, SILVER och GULD. BRONS motsvarar myndighetskrav, t ex i Boverkets byggregler BBR, Arbetsmiljöverkets och Folkhälsomyndighetens regler, byggpraxis eller kvantifiering av de svenska miljömålen. SILVER ger en tydligt högre miljöprestanda än BRONS. GULD motsvarar den bästa funktionen som kan erhållas med idag tillgänglig och kommersiell teknik. Alternativt krävs ett gott och målinriktat samarbete mellan byggherre, projektörer och entreprenörer. GULD ska vara utmanade men fullt möjligt att nå eftersom Miljöbyggnads huvudsyfte är att få många fastighetsägare att rejält vilja höja sina ambitioner. Genom att påverka många fastighetsägare att välja miljöriktig teknik blir bidraget större till miljömålen jämfört med några enstaka spjutspetsprojekt, vilka kan premieras på andra sätt. Under utvecklingsarbetet diskuterades om en nivå över GULD skulle införas. Men förslaget ströks på uppmaning av referensrådet (fastighetsägare) som inte ville ha ett alltför komplicerat system om det inte skapade relevant miljönytta.

Alla kriterier baseras på vetenskaplig grund och är objektiva. För att inte systemet ska styra mot en särskild produkt, miljövärdering eller lösning uttrycks kriterierna som funktionskrav.

Det ska också vara möjligt för byggherrar och fastighetsägaren att påverka byggnadens betyg. Kriterier som fastighetsägaren inte är rådig över ska undvikas.

Eftersom det är meningslöst att ställa krav som inte går eller kommer att verifieras måste alla kriterier vara verifierbara och det till rimliga kostnader. Kvalitetssäkring med verifiering är viktigt för fastighetsägaren eftersom det på ett klart och tydligt sätt visar att den byggnad som levererats uppfyller de krav som ställdes vid beställning. För att underlätta och minimera extra kostnader ska de handlingar som begärs in för att verifiera kraven så långt som möjligt vara de handlingar som ändå används i den normala bygg- och förvaltningsprocessen.

I Miljöbyggnads tre områden energi, inomhusmiljö och material finns flera indikatorer. Betygen för alla indikatorer inom ett område aggregeras till ett områdesbetyg som i sin tur aggregeras till ett byggnadsbetyg. Eftersom de kriterier som ställs ska vara meningsfulla och bidra till att uppfylla olika miljömål så betraktas alla kriterier som viktiga och det ska därför inte vara möjligt att hoppa över någon indikator eller att kompensera ett dåligt betyg med ett bra betyg hos en annan indikator. Alla indikatorer i Miljöbyggnad måste därför uppnå betyget BRONS och aggregering av betyg från samtliga indikatorer sker på ett sådant sätt att sämsta betyget har betydelse för hela byggnadens betyg. En byggnad med betyget GULD kan därmed inte ha någon indikator som har betyget BRONS. Och samtliga områden måste var och en ha uppnått betyget GULD.



Miljöbyggnad är i grunden branschens egenframtagna verktyg för att driva på ambitioner och kunskapsutveckling avseende miljöfrågor inom branschen och inom projekten. Miljöbyggnad ska därför kunna användas i princip för alla byggnader oavsett ägartyp, entreprenadform, kategori och skede (nyproduktion, befintliga och ombyggnad). Det ska vara möjligt att använda Miljöbyggnad för i princip alla oberoende av storlek och erfarenhet hos aktörer eller fastighetsägare. Detta förutsätter att systemet är begränsat i storlek. En av de viktigaste principerna i det fortsatta utvecklingsarbetet var därför att systemet inte blev mer omfattande utan bara prioritera de allra viktigaste frågorna.



## 4 Utvecklingsområden och expertgrupper

Arbetsseminarierna ledde i sammanfattning fram till att Miljöbyggnad skulle minst omfatta ämnesområdena energi, inomhusmiljö och material och att varje indikator, betygskriterier och instruktioner skulle ses över. Man ville också att nya ämnesområden som skulle analyseras för att se om de skulle kunna inkluderas. Störst var intresset för följande:

- "Tomt och infrastruktur" med kriterier för dagvattenhantering, gröna ytor, biologisk mångfald, översvämning, vattenanvändning och anpassning till klimatförändringar,
- "Byggskede" med kriterier för avfall, transporter och energianvändning på byggarbetsplatsen och
- "Förvaltning och brukande" med kriterier för idrifttagning, driftuppföljning och till exempel brukarengagemang med bilpool, cykelställ, laddstolpar, instruktionsbok, källsortering med mera.

Expertkompetens organiserades<sup>12</sup> för att genomföra utvecklingsarbetet. Följande 12 arbetsgrupper skapades och bemannades:

- Energi nyproduktion
- Energi befintlig byggnad
- Termisk komfort och dagsljus
- Ljud
- Luftkvalitet
- Fukt
- Material
- Tomt- och infrastruktur
- Byggskede
- Förvaltning och brukande
- Basmetod
- Metodtillägg

Gruppen för metodtillägg har förutom övergripande struktur och antal indikatorer på systemet analyserat om en ny betygsnivå kan behövas för fler områden inklusive social hållbarhet. Därutöver analyserades möjligheten för att inkludera livscykelanalys av materialgruppen.

---

<sup>12</sup> Wahlström, Å., Warfvinge, C., Information till deltagare om projektets genomförande, Sweden Green Building Council (2015).



#### 4.1 Analys av tomt och infrastruktur

Expertgruppen för tomt och infrastruktur föreslog två indikatorer: Markförorening och grönytefaktor eller mångfunktionell utemiljö. Den sistnämnde avser att bedöma storlek, kvalitet och funktion av utemiljö och dess grönytor för att klimatförändringar ska hanteras (nederbörd, vattenståndshöjning, värmeböljor), sociala värden och bidrag till biologisk mångfald. Platser för kretslopp av näringsämnen och material samt miljövänliga transporter skulle ingå och tillgodoses.

Gruppens analyser visade att det var möjligt att definiera indikatorer som uppfyllde de grundläggande kriterierna, se figur 4. Men området innebar också att avsteg skulle behöva göras från principen att endast byggnaden ska bedömas och sådant som fastighetsägaren direkt är rådig över och kan påverka. För att påverka indikatorbetygen inom detta område skulle det behövas samarbete mellan kommun och stadsplanerare i tidiga skeden av byggprocessen. Vidare har Miljöbyggnad som princip att alla indikatorer ska bedömas vilket blir svårt för byggnader som saknar tomt att uppfylla kriterierna. Indikatorerna är viktiga men det faktum att de inte uppfyllde alla de grundläggande principerna för Miljöbyggnad gjorde att det inte ingår i Miljöbyggnad 3.0. Istället gavs en rekommendation om att indikatorerna ska beaktas i andra miljöcertifieringssystem, till exempel de för stadsdelar.

#### 4.2 Analys av byggskede

I expertgruppen för byggskedet arbetade man fram ett tjugotal indikatorer som alla ansågs vara relevanta och intressanta. Av dessa uppfyllde tre Miljöbyggnads grundläggande principer. Övriga var tvungna att strykas eftersom de inte uppfyllde kriterierna i figur 4, t ex kunde de inte formuleras som betygskrav, verifieras eller baseras på dokument som normalt tas fram under byggprocessen eller förvaltningsskedet.

De indikatorer som uppfyllde alla kraven var hantering och minimering av avfall, energianvändning på byggplatsen och val av fordons- och maskinbränsle. Urvalet baserades på det faktum att byggsektorn står för mer än tio miljoner ton avfall varje år (Andersson och Rönnbacke, 2014) och möjlighet att öka antalet fraktioner på byggplatsen. En stor del av en byggnads energirelaterad miljöpåverkan uppstår under byggskedet jämfört med driftskedet (IVA, 2014).

Det finns också stora potentialer att energibespara eller att använda en större andel förnybar energi i byggbodan (Heincke, 2014). Fordon på byggarbetsplatsen står för 3 % av klimatutsläppet från byggprocessen (IVA; 2014) och kan i större utsträckning bytas ut till fordon med mer miljövänliga bränslen som RME, HVO eller el.

Om området byggskedet skulle vara obligatoriskt i Miljöbyggnad skulle ett flertal nya byggnader förmodligen inte kunna certifieras. Beslut om certifiering av nyproduktion fattas ibland så sent att det är försent att påverka byggskedet. Området byggskedet innebär också till viss del avsteg från principen att endast det fastighetsägaren direkt är rådig över och kan påverka ska bedömas eftersom ett visst samarbete krävs med entreprenören. Gruppen konstaterade att det finns ett stort behov av att sprida kunskap om



att miljöfrågor är viktiga även i byggskedet men att byggskedet behöver ett särskilt miljöbyggnadssystem för att komma till sin fulla rätt och därmed inte ingå i det ordinarie Miljöbyggnad.

#### 4.3 Analys av förvaltning

Expertgruppen för förvaltning prioriterade två indikatorer som viktigare än andra och som uppfyllde principerna enligt figur 4; hantering av avfall under byggnadens drift och egenkontroll enligt Miljöbalken.

Att ställa krav på att minska avfallsmängden eller öka sorteringen av avfall strider mot Miljöbyggnads grundläggande princip att endast det fastighetsägaren direkt är rådig över och kan påverka ska bedömas eftersom det är hyresgästerna som kan påverka detta. Däremot kan fastighetsägaren vara ansvarig för att möjliggöra källsortering. Efter en grundläggande utredning konstateras att enligt svensk lag är förpackningsindustrin ansvarig för att restmaterial återvinns och att det finns lämpliga återvinningsanläggningar tillsammans med kommunerna. Indikatorn för avfallssortering ströks eftersom det skulle flytta kostnadsansvaret från förpackningsindustrin till fastighetsägarna och i förlängningen hyresgästerna.

En god förvaltning är inte bara viktigt för att upprätthålla prestandan på en Miljöbyggnad utan också ett lagkrav. Enligt miljöbalken ska en verksamhetsutövare fortlöpande planera och kontrollera verksamheten för att motverka eller förebygga olägenhet för människors hälsa eller skada på miljön. Fastighetsägaren skyldigheter med egenkontroll enligt Miljöbalken sammanfaller med de flesta av indikatorerna i Miljöbyggnad.

Det bedömdes som mer lämpligt att komplettera de ordinarie indikatorerna med rutiner för förvaltning än att ta fram nya och egna indikatorer. Därmed har flera av Miljöbyggnads indikatorer kompletterats med krav på förvaltningsrutiner. Detta ansågs dock inte vara fullt tillräckligt som kvalitetssäkring och i Miljöbyggnad 3.0 införs krav på att fastighetsägaren ska åiterrapportera byggnadens miljöprestanda uttryckt i indikatorbetyg vart femte år för att få behålla certifieringen.

#### 4.4 Social hållbarhet

Gruppen metodtillägg fördjupade sig i frågeställningen social hållbarhet i Miljöbyggnad genom samarbete med Helena Ranängen, forskare inom miljöledning med fokus på CSR vid Luleå Universitet. Det visade sig vara svårt att konkretisera verifierbar social hållbarhet inom bygg- och fastighetsbranschen, dels vilka delar som skulle ingå dels var systemgränsen som skulle dras mot omvärlden.

Närmast till hands låg att analysera materialtillverkning och material med avseende på social hållbarhet. Det finns inga tillämpbara verktyg som uppfyllde kraven för bedömning av social hållbarhet för byggmaterial och det kommer sannolikt att dröja innan de finns på marknaden och uppfyller kraven på mätbarhet och verifierbarhet. Det konstaterades att det är för tidigt att skapa indikatorer på social hållbarhet.



Vidare analyserades sammanhållen stad, samspel och mötesplatser, gröna miljöer, ett fungerande vardagsliv, trygghet, kulturarv och sysselsättning.

Sammanfattningsvis konstaterades att kunskapsläget inte är moget för att definiera indikatorer som uppfyller Miljöbyggnads grundläggande principer enligt figur 4. Frågan om social hållbarhet hänvisas till andra miljöcertifieringssystem till exempel CityLab som används för stadsdelar.

#### 4.5 Utveckling av området energi

Även om en byggnad försörjs med förnybar energi med liten miljöpåverkan är hög energianvändning alltid negativ eftersom samma energimängd skulle räcka till fler byggnader och det finns en risk att den förnybara energin inte är tillgänglig under byggnadens hela livslängd. Eftersom flera aspekter behöver beaktas vid uppförande av en energieffektiv byggnad följer Miljöbyggnad arbetsordningen enligt den så kallade energitriangeln det vill säga

- 1) minimera värmeeffektbehovet vintertid
- 2) minimera kyleffektbehovet sommartid
- 3) minimera energibehovet
- 4) använda energi med förnybart ursprung.

I Miljöbyggnads första indikator premieras ett lågt värmeeffektbehov vintertid. Klimatskalet ska vara lufttätt, välisolerat och ha få och små köldbryggor. Dessutom ska det finnas ett effektivt system för värmeåtervinning ur ventilationsluften. I den andra indikatorn, solvärmelast, premieras passiva åtgärder som begränsar solvärmestillskott under sommaren. Byggnader premieras som har genomtänkt fönsterstorlek, fönsterorientering, solskydd i glaset, solavskärmning som minskar behovet av kyleffekt eller behov av fönstervädring pga. för hög innetemperatur.

I Miljöbyggnads tredje indikator energianvändning, premieras byggnader med genomtänkta val av installationer och val av komponenter så att byggnadens energibehov kan förses effektivt med en låg energianvändning.

I Miljöbyggnads fjärde indikator, andel förnybar energi, premieras byggnader där fastighetsägare och brukare valt energi med förnybart ursprung.

Expertgrupperna analyserade om någon av dessa indikatorer skulle exkluderas med motiveringen att övriga alltid skulle vara styrande vid projektering av en byggnad. Detta förkastades dock eftersom det i sig skulle kunna få negativa konsekvenser för de indikatorer som utesluts. Miljöbyggnad baserar därför fortsatt energioptimeringen på dessa fyra indikatorer som tillsammans avgör betyget för området energi. För en tydligare balans skärptes betygskravet i indikatorn för värmeeffektbehov och solvärmelast för lokalbyggnader.

Betyget på indikatorn för energianvändning relaterar direkt till definitioner och nivåer i Boverkets byggregler som under 2017 har förändrats från att ställa krav på köpt energi



med faktisk brukarbeteende till att ställa krav på primärenergi och ett normalt brukarbeteende. Betygsgränserna har förändrats något för att motsvara detta nya sätt att ställa krav. För verifiering kräver Miljöbyggnad dock fortsatt krav på redovisning av köpt energi för faktiskt brukarbeteende.

Omfattande analyser genomfördes för att undersöka om resurseffektivitet, primärenergi eller koldioxidutsläpp skulle kunna användas för miljöbedömning i den fjärde indikatorn. Man konstaterade att begreppet "andel förnybar energi" bäst sammanfattar både resursuttag, emissioner och påverkan på klimatförändringar.

I Miljöbyggnad sorteras energi in i tre miljökategorier för bedömning. En miljökategori inkluderar förnybart flödande energi (sol, vind och vatten), dvs. energi som orsakar inget eller minimalt resursuttag. I denna kategori ingår också spillvärme eftersom den är viktig att nyttja. Med spillvärme menas värme som inte kan undvikas, som utnyttjad skulle gå förlorad och som inte kan utnyttjas i den egna processen eller produkten. Nästa miljökategori kallas förnybar fondenergi (biobränslen och avfall med organiskt ursprung). Den orsakar ett uttag av en ändlig resurs och bruk av mark som skulle kunna användas till andra ändamål. Biobränsleledning för också med sig ett visst resursuttag i samband med transport av bränslet och askhantering. Till sista miljökategorin hör ej förnybar energi det vil säga naturgas, olja, torv, kol, kärnkraft (uran), avfall med fossilt ursprung men också energi med okänt ursprung.

När det gäller energibäraren el värderas den enligt Energimarknadsinspektionen uppgifter om nordiska elsystemets residual och enligt systemet för ursprungsmärkning. Därmed ansluter Miljöbyggnad till EU:s och nationella metoder för att styra till förnybara energikällor. Om många väljer förnybar energi så är den ökade efterfrågan pådrivande för att energiproduktionen ska ställas om till att baseras på förnybar energi.

Energibäraren fjärrvärme bedöms efter ursprunget i det lokala nätets bränslemix. Till förnybara bränslen räknas sol, vind, vatten, biomassa, biomassa i avfall och spillvärme. Bränslen i fjärrvärmenätet som har fossilt ursprung (kol, olja, torv, naturgas, fossildel i avfall mm) eller kärnkraft tillhör en egen miljökategori. Allokerad fjärrvärme accepteras av det lokala nätets bränsle. Denna metod att kategorisera bränsle i fjärrvärmenät följer gängse regler för utsläppsrapportering och miljövärdering.

Fastighetsägare är drivande för att öka tillgången på miljöriktiga produkter och leverantörer genom att vid inköp ställa miljökrav. På samma sätt som man ställer krav på inköpta byggnadsmaterials innehåll av utfasningsämne ställer man krav på den energi som köps. Energislaget spelar en stor roll i fastighetsägarnas hållbarhetsredovisning där energi värderas enligt internationella standarder.

För att driva på fastighetsägares investeringar i lokalt producerad förnybar energi, till exempel solceller och solfångare har ett nytt krav införts. För indikatorbetyget GULD krävs att fem procent av den energi som används i byggnaden är lokalt genererad alternativt att lika mycket spillvärme i närheten tas tillvara från det bostadsområde eller den stadsdel som byggnaden tillhör.



#### 4.6 Utveckling av området inomhusmiljö

Boverkets analys av miljökvalitetsmålet God bebyggd miljö visar att målet inte kommer att nås med de styrmedel och åtgärder som finns idag. Indikatorerna i Miljöbyggnad är därmed fortsatt aktuella; ljudmiljö, fuktsäkerhet, termiskt klimat, dagsljus och legionella. Undantaget är indikatorn för kvävedioxid som uteslöts på grund av svårighet för fastighetsägaren att påverka med åtgärder i byggnaden eller förvaltningen. Fastighetsägaren och byggherren kan oftast inte påverka byggnadens placering i förhållande till halten i uteluften. Flera av indikatorerna behövde dock förändras och förtydligas.

Indikatorn för radon har, förutom mindre förtydliganden, kompletterats med krav på högsta tillåtna nivå av gammastrålning orsakad av inbyggda byggnadsmaterial. Kravet finns redan i byggreglerna men efterlevs sällan vilket skapat problem med höga radonhalter orsakade av inbyggda okontrollerade byggnadsmaterial.

Indikatorn för ventilation har formulerats om till funktionskrav på luftkvalitet istället för särskilda teknikval för att följa Miljöbyggnads grundläggande principer. Här krävs numera kontroll av beräknat eller mätt koldioxidhalt beroende på betyg för att visa att luftkvalitet inte enbart beror på ventilationsflödets storlek. Indikatorn för termiskt klimat vinter har tidigare baserats på krav i BBR men skärps nu för att stämma överens med Arbetsmiljöverkets och Folkhälsomyndighetens gränser.

I den tidigare versionen av Miljöbyggnad krävdes för GULD att en brukarenkät genomfördes som en del av verifieringen av inomhusmiljö i den färdiga byggnaden. Kravet har visat sig vara hämmande för försöken att uppnå GULD eftersom fastighetsägare är osäkra på vad enkäten verkligen mäter. Godkänt resultat från brukarenkät krävdes för ljudmiljö, luftkvalitet, termiskt klimat, dagsljus och fukt. I MB3 kan fastighetsägaren välja mellan brukarenkät eller mätning för ljud, luftkvalitet och termiskt klimat. För indikatorerna fukt och dagsljus har kravet på brukarenkät tagits bort på grund av problem med att tolka svaren.

#### 4.7 Utveckling av området material

Expertgruppen inom området material analyserade vilka förändringar av indikatorerna som var rimliga att avgöra. Utvecklingen av antal tillverkare som redovisar innehållet i sina byggnadsmaterials har gått snabbt de senaste åren så det fanns utrymme för en skärpning av kraven i Miljöbyggnad.

I den tidigare versionen av Miljöbyggnad finns krav på en loggbok med dokumentation av inbyggda byggvaror. Analys av kraven på loggboken ansågs att dessa kunde både skärpas och utökas. I den tidigare versionen behövde endast byggvaror redovisas, i den nya versionen ställs nu också krav på att loggboken också ska innehålla relevanta installationsprodukter som rörsystem, apparater med kanalsystem och isolering av installationer.



Kravet på att minska farliga ämnen i byggvaror kunde också skärpas. Expertgruppen menade att branschen var mogen att bedöma innehållet av kandidatämnen, hormonstörande ämnen, prioriterade riskminskningsämnen och emissioner av flyktiga organiska ämnen.

Expertgruppen konstaterade också att nyproducerade byggnader har allt bättre energiprestanda varvid miljöpåverkan från driften av byggande minskar jämfört med miljöpåverkan från tillverkning av byggnadsmaterial vad avser utvinning, produktion och transport. En ny indikator för bedömning av byggnadsmaterial med avseende på koldioxidemissioner har införts. En begränsad livscykelanalys ska genomföras som omfattar tillverkning och transport av material i stomme och grundkonstruktion. Tanken är att Miljöbyggnad på så sätt ska sprida kunskap om beräkning av klimatpåverkan, att öka efterfrågan och tillgången på miljöproduktdeklarationer (dvs. EPD:er) för byggnadsmaterial och till viss del premiera åtgärder som minskar stommens och grundens klimatpåverkan. Indikatorn är i första versionen av Miljöbyggnad 3.0 i huvudsak informerande men avsikten är att inom några år skärpa till indikatorn till att bli styrande.



## 5 Diskussion och slutsatser

Certifieringssystemet Miljöbyggnad har genomgått en grundläggande översyn både på system- och detaljnivå och resultatet har blivit Miljöbyggnad 3.0. Det har tagits fram i samarbete med över 250 aktörer från akademi, bygg- och fastighetsbranschen och har förankrats i branschen genom två öppna remisser.

Det kan konstateras att Miljöbyggnad fortsatt är bygg- och fastighetsbranschens system för att genom certifiering genomföra och visa miljöprestanda. Systemet är motiverat eftersom det fortfarande är långt kvar innan byggnaderna uppnår de svenska miljökvalitetsmålen, se vidare Boverket uppföljning av indikatorerna i "God bebyggd miljö".

Miljöbyggnad 3.0 är detsamma som i tidigare versioner. Systemet är därmed fortsatt kostnadseffektivt för byggherrar och fastighetsägare att implementera och använda, dvs det följer de grundläggande principerna för utvecklingsarbetet. Kriterier är dessutom objektiva, baserade på funktionskrav och fastighetsägaren eller byggherren har rådgivning över dem. Detta leder till att många använder systemet och det kan därmed bidra till att uppfylla det syfte som systemet i sitt ursprung togs fram för, nämligen att tydligt bidra till att uppfylla nationella och internationella miljömål.

Alla indikatorer har förändrats och förtydligats så att de stämmer med vunna forskningsresultat, uppdaterade myndighetsregler och ändrad byggpraxis. Flera kriterier har skärpts för att Miljöbyggnad ska vara fortsatt pådrivande. En av de viktigaste skärpningarna är krav på förvaltningsrutiner. I det nya systemet ska fastighetsägaren rapportera byggnadens miljöstatus vart femte år efter verifieringen för att behålla certifikatet.

Indikatorerna i energiområdet är omnummererade för att förtydliga sambandet mellan åtgärder när byggnader projekteras; klimatskärm, installationers energiprestanda och andel energi med förnybart ursprung. Kraven på energianvändning har skärpts och formulerats för att passa senare versioner av BBR. Kraven på klimatskärmen har skärpts för att sänka effektbehov för värmning och komfortkyla. Kriterierna för GULD har skärpts med krav på att fastighetsägaren ska investera i ny förnybar energi eller tillvarata spillvärme i närheten.

Inom området inomhusmiljö har indikatorn för kvävedioxid tagits bort och kraven har skärpts för termisk komfort vintertid. Indikatorn för ventilation baseras numera på funktionskrav och samtliga indikatorer har tydligare kravbeskrivningar. En möjlighet att ersätta enkäten med mätningar har införts.

Inom materialområdet finns flera skärpningar. Fler byggnadsmaterial, även installationer ska deklarerars och fler farliga ämnen ska fasas ut. En ny indikator har införts som bedömer stommens och grundens klimatpåverkan, huset ska inte bara ha liten miljöpåverkan när det är i drift, utan val av material som byggs in från början ska också beaktas.



Miljöbyggnad är traditionellt uppdelad på tre områden (energi, inomhusmiljö och material) och arbetet konstaterade att dessa tre områden inte ska utvidgas till fler. Arbetet visade att det finns behov av ett miljösystem även för byggskedet men att det inte kunde rymmas inom Miljöbyggnad för nyproduktion.



## 6 Publikationslista

### Slutrapport

Hållbar utveckling hus för hus, Miljöbyggnad 3.0. E2B2-rapport.

### Manualer

Miljöbyggnad 3.0, Metodik, 170510 vers 170915

Miljöbyggnad 3.0, Nyproduktion, 170510 vers 170915

Miljöbyggnad 3.0 Befintlig byggnad, 170510 vers 170915

### Beräkningsverktyg

Ind1 Värmeeffektbehov nyproduktion MB3 beräkningsverktyg

Ind 15 Klimatverktyg

Betygsverktyg MB3

### Remiss

Miljöbyggnad för byggskedet, remissversion 171010 (pdf) [www.sgbc.se](http://www.sgbc.se)

### Vetenskaplig artikel

Wahlström, Å.; Warfvinge, C., "Criteria for Sustainable Buildings in Sweden", accepted for Cold Climate HVAC 2018, The 9th International Cold Climate Conference Sustainable new and renovated buildings in cold climates, Kiruna – Sweden 12-15, March 2018.

### Tidningsartiklar

Wahlström, Å.; Warfvinge, C. "Vi ger verktyg för ett hållbart byggande", Dagens Samhälle, 2017-05-13

Wahlström, Å.; Warfvinge, C. "Inget mysterium att krav på avfallsutrymmen saknas", Aktuell Hållbarhet, 2017-02-10

Wångren, B. "Skapa en nationell strategi för energilager", Dagens Samhälle, 2017-05-19.



## 7 Referenser

Andersson, C., Rönnbacke, E., En studie om att reducera mängden blandat avfall inom byggsektorn, Examensarbete 2014:46, Chalmers Tekniska Högskola (2014) IVA, Klimatpåverkan från byggprocessen (2014).

Heincke, C., Förstudie - Energianvändning under byggtiden, BELOK-rapport, (2014) Miljöbalken (1998:808) 26 kap. 19 §

Glaumann, M., Malmqvist, T., Svenfelt, Å., Carlson, P-O., Erlandsson, M., Andersson, J., Wintzell, H., Finnveden, G., Lindholm, T., Malmström, T-G., Miljöklassning av byggnader – slutrapport april 2008, Boverket (2008).

Wahlström, Å., Warfvinge, C., Miljöbyggnad PM om användarnas synpunkter 150914, Sweden Green Building Council (2015).

Wahlström, Å., Warfvinge, C., Information till deltagare om projektets genomförande, Sweden Green Building Council (2015).

Carlsson, P-O., Wintzell, H., Miljöklassning av byggnader - erfarenheter från praktisk tillämpning, Bygga-bo-dialogen Boverket (2008).

Sundkvist, Å., Eriksson, O., Glaumann, M., Bergman, S., Finnveden, G., Stenbeck, S., Wintzell, H., Miljöklassning av byggnader - Inventering av metoder och intressenters behov, Avdelningen för miljöstrategisk analys, KTH (2006).

Kumar, Y., Jansson, B., Glaumann, Hult, M., Green, J., Miljöklassad byggnad - Manual för ny/projekterad byggnad version 2.0 Intresseföreningen Miljöklassad byggnad, Boverket (2010).

Kumar, Y., Jansson, B., Glaumann, Hult, M., Green, J., Miljöklassad byggnad - Manual för befintlig byggnad version 2.0 Intresseföreningen Miljöklassad byggnad, Boverket (2010).

Wahlström, Å., Warfvinge, C., Sammanfattning av synpunkter på hearingversionen av Miljöbyggnad 3, Sweden Green Building Council (2016).

Wahlström, Å., Warfvinge, C., MB3 Hearing-version 160629, Sweden Green Building Council (2016).



## Projektdeltagare

Projektet att utveckla Miljöbyggnad 3.0 har skett i nära samarbete mellan bransch och akademi.

### Projektledare

Åsa Wahlström CIT Energy Management och Lunds Tekniska Högskola  
Catarina Warfvinge Sweden Green Building Council

### Arbetsgruppledare

Basmetodik: Maria Nordberg, AK-konsult  
Byggskede: Per Andersson, Bengt Dahlgren  
Energi (nya byggnader): Eva-Lotta Kurkinen, RISE  
Energi (befintliga byggnader): Per Levin, Projektengagemang  
Fukt: Kaisa Svennberg, Ramböll  
Förvaltning: Veronica Eade, Fastighetsägarna Sverige  
Termisk komfort och dagsljus: Lars Ekberg, CIT Energy Management och Paul Rogers, BAU  
Ljud: Åsa Nyström, Tyréns  
Luftkvalitet: Cecilia Undeland, Andersson och Hultmark  
Material: Bunmi Odubeyi, WSP  
Metodtillägg: Fredrik Holmström, Hifab  
Tomt och infrastruktur: Åsa Eriksson, Ekologigruppen

### Referensråd

Andrea Papdepesteny, Skanska  
Anna Land, IQ-samhällsbyggnad  
Anna Tjäder, Myresjöhus  
AnnSofie Kämpe, Småa  
Camilla Lidgren, Lundafastigheter  
Filip Elland, Castellum  
Helena Lundborg, Skandiafastigheter  
Jan Byfors, NCC  
Karl-Johan Wall, Hufvudstaden  
Magnus Ulaner, HSB  
Maria Brandstedt, Västerås kommunala fastigheter  
Martin Ullgren, Landstingen Dalarna  
Mia Edofsson, Akademiska hus  
Michael Eskils, AMF-fastigheter  
Olof Erstorpe, Axfast  
Paula Hollanda, Eklandia  
Rikard Sjökvist, Midroc  
Sara Wester, Västfastigheter  
Stefan Olander, LTH





## Styrgrupp

Bengt Wängren SGBC och Jerker Nyblom, Akademiska hus.

## Experter som bidragit i utvecklingsarbetet

Göran Finnveden, KTH  
Tove Malmqvist, KTH  
Lars E Nilsson, LTH,  
Per Svenningsson, LTH  
Mikael Lantz, LTH  
Jan-Olof Dalenbäck, CTH  
Helena Ranängen, Luleå tekniska universitet  
Martin Erlandsson, IVL  
Bo Rydén, Profu  
Anders Göransson, Profu  
Svante Axelsson, Fossilfritt Sverige  
Peter Norrenge, EON  
Björn Eldvall, EON  
Sofia Welander, Boverket  
Mikael Näslund, Boverket  
Erik Olsson, Boverket  
Helena Bülow-Hübe, Fojab  
Marianne Hedberg, Sveriges Byggindustrier  
Ulf Wiklund, Tyréns  
Andreas Hagnell, SKL  
Per Holm, SABO  
Rikard Silverfur, Fastighetsägarna  
Raziyeh Khodayari, Energiföretagen Sverige  
Erik Thornström, Energiföretagen Sverige  
Klas Gustafsson, Tekniska Verken i Linköping  
Johan Lundén, Tekniska Verken i Linköping  
Ingrid Nyström, CIT Industriell Energianalys  
Joakim Thunborg, Bengt Dahlgren  
David Elmlund, Bengt Dahlgren  
Erik Jonsson, Bjerking  
Per Andersson, Passivhuscentrum

## Deltagare i arbetsgrupper

### Basmetod

Maria Norberg, AK-konsult  
Johanna Snygg, Skanska  
Johan Hammar, Tyréns  
Annika Hansson, NCC  
Eva Zachrisson, Projektledarhuset  
Sofia Lundberg, White





Ola Larsson, WSP  
Jennie Ekblom, Bengt Dahlgren AB

#### **Metodtillägg**

Fredrik Holmström, Hifab  
Maja Larsson, Ebab  
Erik Sörbring, Ramböll  
Catrine Sandstedt, Dilligentia  
Maria Perzon, Bengt Dahlgren AB  
Maria Koskull, Dry-It  
Claire Mirjolet, Sweco  
Jerker Nyblom, Akademiska hus

#### **Energi i befintliga byggnader**

Per Levin, Projektengagemang  
Charlotta Abrahamsson, Göteborg Energi  
Pontus Wennerlund  
Hugo Larsson, Save by solar  
Helen Aristondo Magnusson, Eskilstuna kommunfast  
Lars Pellemark, Dilligentia  
Jan Ulrik Sjögren, Stockholms Stad  
Bengt Bergsten, Chalmersfastigheter  
Per Forsling, Stockholmshem

#### **Energi vid nyproduktion**

Eva-Lotta Kurkinen, SP  
Björn Eldvall, EON  
Charles Caure, Sweco  
Jörgen Eriksson, Equa  
Erik Olofsson Augustsson, Tyréns  
Anders Ljungberg, NCC  
Björn Berggren, Skanska  
Yang Chen, ÅF  
Linda Wisell, Bengt Dahlgren AB  
Jonas Sjöholm Norling, Incoord  
Magnus Härdling, Sisab

#### **Material**

Bunmi Odubeyi, WSP  
Anders Rönneblad, Cementsa  
Carl Enqvist, Skanska  
Clara Tholin, Varbergs Fastighets AB  
Elin Henriksson, Sweco  
Emelie Johansson, NCC  
Hans Von Stedingk, Byggvarubedömningen



Helena Wickholm, White  
Jane Wigren, Sunda Hus  
Johanna Fredén, Bjerking  
Milla Leinonen, Saint-globain  
Ola Eriksson, Högskolan i Gävle  
Sussi Wetterlin, IVL  
Therese Malm, WSP

#### **Termiskt klimat och dagsljus**

Lars Ekberg, CIT Energy Management  
Alexander Ståhl, Link arkitektur  
Jasko Becirovic, Andersson o Hultmark  
Jesper Johansson, Bengt Dahlgren AB  
Magnus Österbring, NCC  
Mikael Engström, Skanska  
Mikael Söderlund, ACC glas  
Paul Rogers, BAU Arkitekter  
Peter Norrenge, Dry-it  
Rosmari Johansson, White  
Sofia Rehn, Sweco  
Tryggvi Nielsen, Bjerking

#### **Fukt**

Kaisa Svennberg, SP  
Catharina Nilsson, Dry-it  
Mattias Gunnarsson, Peab  
Claes Engström, Skanska  
Sofia Johansson, Sisab  
Håkan Stenström, Skanska  
Stephen Burke, NCC  
Pedro Gandra, Locum

#### **Ljud**

Åsa Nyström, Tyréns  
Leif Dahlback, Bjerking  
Brita Lanfelt, Tyréns  
Monica Hellström, Tyréns  
Willy Gustafsson, Ramböll  
Editha Ehrmantraut, Brekkestrand  
Mats Erixon, WSP  
Leif Åkerlöf, Åkerlöf och Hallin akustik

#### **Luftkvalitet**

Cecilia Undeland, Andersson o Hultmark  
Jörgen Hallin, Futurumfastigheter





Tero Danska, Sisab  
Per Svenander, Ramböll  
Emma Forsberg, Hifab  
Torbjörn Gunnarsand, NCC  
Christina Carlsson, Kodeda

#### **Byggskedet**

Per Andersson, Bengt Dahlgren AB  
Erik Jonsson, Bjerking  
Hans Wålinder, NCC  
Karima Wickström, Bengt Dahlgren AB  
Lina Ahlström, Ramböll  
Lisa Falkenström, Skanska

#### **Förvaltning och brukande**

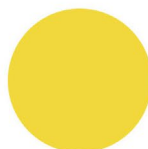
Veronica Eade, Fastighetsägarna  
Patrizia Finessi, SABO  
Åsa Johansson, Ramböll  
Anna Isberg, Bengt Dahlgren AB  
Johan Gustafsson, Tekniska Verken Linköping  
Anna Vesterberg, Skåne regionservice  
Deborah Kupferschmidt, Stockholmshem

#### **Tomt och infrastruktur**

Åsa Eriksson, Ekologigruppen  
Jenni Brink Bylund, White  
Marcus Wistrand, Bengt Dahlgren AB  
Markus Blomqvist, Hifab  
Karvel Andersen, Skanska  
Marie Rosfors, Sisab  
Marita Wallhagen, Högskolan i Gävle  
Anna Valman, Ramböll  
Camilla Liljekow, Bengt Dahlgren AB

Ytterligare över 150 personer har deltagit direkt i arbetsgruppernas ämnesknutna remisser. Manualremissen besvarades av 96 organisationer.





» Runt 35 procent av all energi i Sverige används i bebyggelsen. I forskningsprogrammet E2B2 arbetar forskare och samhällsaktörer tillsammans för att ta fram kunskap och metoder för att effektivisera energianvändningen och utveckla byggandet och boendet i samhället. I den här rapporten kan du läsa om ett av projekten som ingår i programmet.

E2B2 genomförs i samverkan mellan IQ Samhällsbyggnad och Energimyndigheten åren 2013–2017. Läs mer på [www.E2B2.se](http://www.E2B2.se).