



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 byggentreprenörer, 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 miljöriktigt byggande blir på riktigt, dvs vid ritbordets, 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 dominerande sättet att miljöcertifiera i Sverige. 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 miljö kvalitetsmålen, dvs som branschen via ByggaBo-dialogen 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 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 råd över dem.

Det primära syftet med Miljöbyggnad är att ge byggherrar och fastighetsägare ett verktyg så att 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 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 work to evaluate and improve the criteria in Miljöbyggnad has taken two years and involved over 250 people from research and industry. The criteria are based on scientific values and can be verified, and they all support meeting different environmental objectives.

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





INNEHÅLL

1	INLEDNING OCH BAKGRUND	8
1.1	SYFTE	9
2	GENOMFÖRANDE	10
3	VÄGLEDANDE PRINCIPER FÖR UTVECKLINGSARBETET	13
4	UTVECKLINGSOMRÅDEN OCH EXPERTGRUPPER	15
4.1	TOMT OCH INFRASTRUKTUR	15
4.2	BYGGSCHEDE	16
4.3	FÖRVALTNING	17
4.4	SOCIAL HÅLLBARHET	17
4.5	UTVECKLING AV OMRÅDET ENERGI	18
4.6	UTVECKLING AV OMRÅDET INOMHUSMILJÖ	19
4.7	UTVECKLING AV OMRÅDET MATERIAL	20
5	DISKUSSION OCH SLUTSATSER	21
6	PUBLIKATIONSLISTA	22
7	REFERENSER	23
	PROJEKTDELTAGARE	24





1 Inledning och bakgrund

Miljöbyggnad är ett system för miljöcertifiering av byggnader inom energi, inomhusmiljö och material. Det används för bostäder och lokalbyggnader vid nyproduktion, ombyggnad och bedömning av befintliga. Certifiering innebär tredjepartsgranskning av handlingar som styrker sökt miljöbetyg. Miljöbyggnad har blivit mycket populärt; fastighetsägare litar på att systemet styr mot rätt miljöinvesteringar, man 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.

Miljöklassad byggnad togs fram inom ByggaBo-dialogen (ett samarbete mellan bygg- och fastighetssektor, myndigheter och akademi med Boverket som huvudman) med start år 2004. Avsikten var att ta fram ett verktyg för bygg- och fastighetsbranschen som skulle underlätta val av miljöåtgärder med direkt koppling till de svenska miljö kvalitetsmålen, och då särskilt "God bebyggd miljö".

Sweden Green Building Council, SGBC övertog materialet i form av manualer för miljöklassning från föreningen Miljöklassad byggnad 2011. Utan att ändra på innehåll i sak bearbetades manualer och instruktioner. Hjälpmedel som anvisningar för redovisning, stöddokument, beräkningsverktyg med mera togs fram för att systemet skulle fungera i stordrift och för certifiering 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 och även beräkningsverktygen används. Miljöbyggnads utveckling anses därför som en angelägenhet för hela bygg- och fastighetssektorn inklusive akademien.

Det som för tio år sedan bedömdes som "bästa tillgängliga teknik" i Miljöbyggnad hade i mångt och mycket blivit standardlösningar fem år senare och de fastighetsägare som kommit längst i hållbarhetsarbetet ville ha utmaningar. Det fanns också formuleringar i systemet som behövde ses över. Vidare hade branschen utvecklats och det fanns fler indikatorer som eventuellt var mogna att ta plats i ett certifieringssystem. I takt med krav på allt mer energisnålt byggande fanns det 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 t ex avfall och vatten. De här typerna av problem kunde inte lösas inom driften av Miljöbyggnad utan behövde analyseras och revideras separat. Behovet av revidering och uppdatering behövde vägas mot att systemet inte fick bli så komplext att det blir ett hinder för användning. En bärande tanke i Miljöbyggnad är ju just enkelhet och kostnadseffektivitet som kan vara ett hinder för byggherrar och fastighetsägare att miljöcertifierade. Inför den här typen av beslut krävs omfattande ana-



lyser och kommunikation med forskare för att ta reda på hur nya indikatorer skulle kunna definieras och verifieras. Detta är några exempel på analyser som behöver genomföras utifrån de förändringar i bygg- och fastighetsbranschen som skett och de forskningsresultat som publicerats sedan systemets kriterier togs fram.

I Miljöbyggnad har energiprestanda en avgörande betydelse för byggnadens miljöbetyg. Miljöbyggnad bidrar till stor verifierad energibesparing; ca 22 GWh årligen, baserat på att certifierade byggnader använder uppmätt ca 25 kWh/m²A_{temp} mindre energi än om de byggts enligt BBR. Avsikten med projektet har varit att få certifieringstakten att öka så att fler byggnader byggs energieffektivt. 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 indikatorn. Systemet bedömer också miljöpåverkan från tillförd energi med syfte att påverka energileverantörer och fastighetsägare att välja en större andel av förnybara bränslen.

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

1.1 Syfte

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



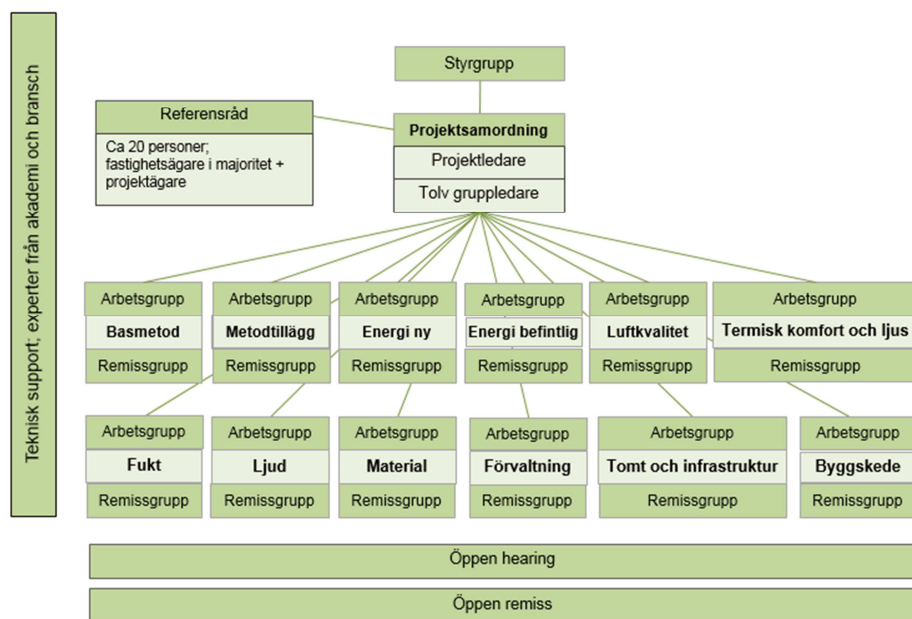
2 Genomförande

Arbetet startade med att inhämta erfarenheter och synpunkter på Miljöbyggnad 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 gemensam orientering av Miljöbyggnad genomfördes i grupper diskussioner för att effektivt inhämta så många synpunkter och tankar som möjligt. Totalt deltog ca 160 personer.

Resultatet från arbetsseminarierna användes i planeringen av utvecklingsarbetet Miljöbyggnad 3.0. 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.

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

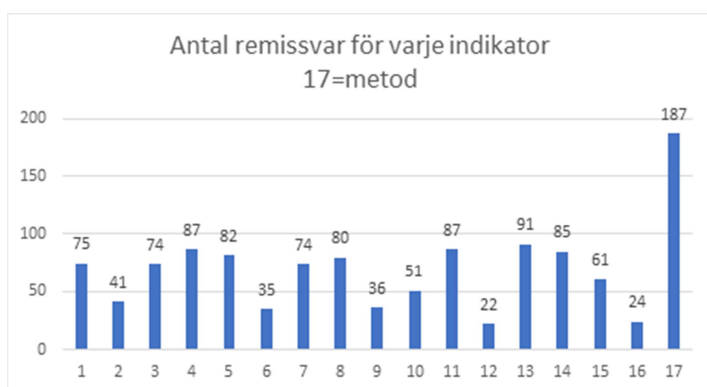
Arbetsgrupperna leddes av välmeriterade personer, varav flera med forskarbakgrund. I varje ämnesgrupp deltog cirka tio experter från bransch och akademi. Ytterligare en arbetsgrupp formerades för att utveckla den metodik som används vid verifiering och sammanläggning av de olika ämnesområdena. Arbetsgrupperna bestod av experter och deras sakintresse balanserades av en grupp med gruppledare som såg till helhet i Miljöbyggnadssystemet. Totalt arbetade 110 experter aktivt i arbetsgrupper med utvecklingsarbetet. 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.



Arbetsgruppernas resultat hanterades i en så kallad samordningsgrupp. I denna arbetade gruppleddarna och de två huvudprojektledarna 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 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 bearbetades därefter av ämnesexperter, gruppleddare, samordningsgruppen och fördjupad diskussion med några remissinstanser och samtidigt genomfördes kortare utredningar. Det reviderade arbetet låg sedan till grund för det förslag till manualtexter med betygsriterier och instruktioner som gick på remiss under februari och mars 2017. Denna andra öppna remiss besvarades av 96 organisationer med 1 214 kommentarer som alla hanterades inför den slutgiltiga manualversionen.

Det fanns kommentarer av redaktionell karaktär, men flertalet var 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".



De två huvudprojektledarna hade till uppgift att säkerställa att de kriterier som slutligen föreslogs skulle vara formulerade på saklig grund, vara välmotiverade och dokumenterade för att tåla granskning. Alla kriterier skulle dessutom ha en tydlig koppling till miljömålen. I arbetet låg också att se till att inte partsinlagor som styr mot en särskild produkt, metod eller lösning inte fick förekomma. De ansvarar dessutom för att omformulera expertgruppernas förslag till en enhetlig, begriplig och lättöverskådlig text.



3 Vägledande principer för utvecklingsarbetet

Ett moment vid de sex arbetsseminarier i projektets startfas var att identifierade vilka grundläggande principer som användarna av systemet prioriterade. Dessa principer skulle också vara vägledande i utvecklingsarbetet.

Bygg- och ombyggnadsprojekt ställer stora krav på byggare, fastighetsägare och byggherrar eftersom de är kostnadskrävande, sker under lång tid och är 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 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.

Alla kriterier i Miljöbyggnad har fortsatt tre betygsnivåer: BRONS, SILVER och GULD. **BRONS motsvarar myndighetskrav**, t ex i Boverkets byggregler BBR, Arbetsmiljöverkets och Folkhälsomyndighetens lägsta accepterade gränser, byggpraxis eller tolkning av miljökvalitetsmål. **SILVER** ger en tydligt högre miljöprestanda än BRONS. **GULD** motsvarar den bästa funktionen som kan erhållas med tillgänglig och kommersiell teknik eller genom 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 höja sina ambitioner. Genom att påverka många i rätt riktning fås ett större bidrag till att uppfylla miljökvalitetsmålen i jämförelse med några enstaka spjutspetsprojekt, vilka kan premieras på andra sätt. Det diskuterades om ytterligare en nivå utöver GULD skulle införas. Men detta ströks eftersom det sannolikt skulle göra systemet mer komplicerat utan att bidra till en betydande miljönytta.

Alla kriterier är baserade på **vetenskaplig grund och är objektiva**. Eftersom Miljöbyggnad har så stor spridning finns risk att kriterierna formuleras som gynnar speciella metoder eller tekniker. För att förhindra partsinlagor som styr mot en särskild produkt eller lösning uttrycks därför 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 till rimliga kostnader**. **Kvalitetssäkring** med verifiering är en viktig faktor för att fastighetsägaren ska följa Miljöbyggnad eftersom det på ett klart och tydligt sätt visar att **den byggnad som levererats stämmer överens med de krav som ställts 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

Sammanfattningsvis ansåg deltagarna på arbetsseminarierna att det finns utvecklingspotential inom Miljöbyggnads samtliga områden (energi, inomhusmiljö och material) och att var och en av indikatorerna och deras betygskriterier behöver ses över. Det kom också förslag på att nya ämnesområden behöver analyseras för att se om de skulle kunna inkluderas. Främst önskades analys av områdena "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, drift uppföljning och till exempel brukarengagemang med bilpool, cykelställ, laddstolpar, instruktionsbok, källsortering med mera.

Expertkompetens organiserades 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 som innefattar fler områden och beaktande av social hållbarhet. Därutöver har införande av en indikator för livscykelanalys analyserats tillsammans med materialgruppen.

4.1 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 genom att tänka mångfunkt-



ionalitet för att hantera klimatförändringar (nederbörd, vattenståndshöjning, värmeböljor), ge social värden och bidra till biologisk mångfald. Platser för kretslopp av näringsämnen och material samt miljövänliga transporter ska tillgodoses.

Gruppens analyser visade att det var möjligt att definiera indikatorer som uppfyllde de grundläggande kriterierna. Men området innebar också att avsteg skulle behöva göras från principen att endast byggnadens ska bedömas och det som fastighetsägaren direkt är rådig över och kan påverka. För att påverka indikatorbetygen inom detta område skulle behövas samarbete med kommun och stadsplanerare i tidiga skeden av byggprocessen. Vidare har Miljöbyggnad en 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 Byggskede

I expertgruppen för byggskedet föreslogs ett tjugotal indikatorer som ansågs vara relevanta. Av dessa var det tre indikatorer som uppfyllde Miljöbyggnads grundläggande principer. Övriga föll på flera principer som t ex att kunna formuleras som betygskrav, att verifieras, baseras på befintliga dokument.

De 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 det är inte alltid som det finns sortering i tillräckligt många fraktioner på byggplatsen. Vidare uppstår en stor del en byggnads energirelaterad miljöpåverkan under byggskedet i jämförelse 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 Förvaltning

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

Att ställa krav på att minska avfallsmängden eller öka sorteringen av avfall ansågs dock strida 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 skulle fastighetsägaren kunna vara ansvarig för att möjliggöra källsortering. Efter en mer grundläggande utredning konstateras att enligt svensk lag är förpackningsindustrin är ansvarig för att restmaterial återvinns och att det finns lämpliga återvinningsanläggningar tillsammans med kommunerna. Därav uteslöts indikator för avfallssortering eftersom det skulle flytta kostnadsansvaret från förpackningsindustrin till fastighetsägarna och i förlängningen hyresgästerna.

En god förvaltning är inte bara viktigt för att upprätthålla prestanda 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 för förvaltning. 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 att resultat som visar att byggnaden upprätthåller prestanda enligt betygskraven ska återrapporteras 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 social hållbarhet inom bygg- och fastighetsbranschen, vilka delar som skulle ingå och vilken systemgränsen som skulle väljas i omvärlden. Främst analyserades materialtillverkning och bedömning av material med avseende på social hållbarhet. Det finns inga tillämpbara verktyg 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 möjligheter som sammanhållen stad, samspel och mötesplatser, gröna miljöer, ett fungerande vardagsliv, trygghet, kulturarv och sysselsättning. Det konstaterades att det är svårt att definiera indikatorer som uppfyller Miljöbyggnads grundläggande principer varför frågan om social hållbarhet hänvisas till andra miljöcertifieringssystem.



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:

Minimera effektbehov: I Miljöbyggnads första indikator, premierar ett lågt värmeeffektbehov vintertid. Klimatskalet ska vara lufttätt, välisolerat och ha få 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 fönstervärming pga för hög innetemperatur.

Minimera energibehovet: 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.

Använd förnybara energikällor: I Miljöbyggnads fjärde indikator, andel förnybar energi, premieras byggnader där fastighetsägare och brukare valt energiförsörjning 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 brukaranvändning 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.

Analys har skett om resurseffektivitet, primärenergi eller koldioxidutsläpp skulle kunna användas för bedömning i den fjärde indikatorn men konstaterade att begreppet "andel förnybar energi" bäst speglar resursuttag och påverkan på klimatförändringar på enkelt sätt. Miljöbyggnad delar in energi i tre kategorier. Förnybart flödande energi (sol, vind och vatten) utan eller med ett minimalt resursuttag från naturen. I denna kategori ingår också spillvärme eftersom den anses viktig att nyttja, dvs. värme som inte kan undvikas, som outnyttjad skulle gå förlorad och som inte kan utnyttjas i den egna processen eller produkten. Förnybar fondenergi (biobränslen och avfall med



organiskt ursprung), som 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. Ej förnybar energi, all övrig energi som naturgas, olja, torv, kol, kärnkraft (uran), avfall med fossilt ursprung och energi med okänt ursprung.

När det gäller mix av energislag i en energibärare som el eller fjärrvärme betraktas el som det nordiska elsystemets residual och fjärrvärme lokala nätets bränsle. Miljöbyggnad accepterar köp av ursprungsmärkt och allokerad el och fjärrvärme. Därmed ansluter Miljöbyggnad till EU:s och till nationella styrmetoder, det vill säga om många väljer förnybar energi så är den ökade efterfrågan pådrivande för att energiproduktionen ska ställas om till att baseras på förnybar energi. Fastighetsägare är drivande och ökar efterfrågan 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. I dagsläget kan det finnas mer förnybar energi att tillgå än som efterfrågas. För att ändå direkt vara en pådrivande faktor för installation av ny förnybar energi har ett nytt krav införts för indikatorbetyget GULD. Fem procent av den energi som används ska vara lokalt genererad och i byggnaden använd ny förnybar flödande energi. Här 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.

4.6 Utveckling av området inomhusmiljö

Miljöbyggnad premierar att inomhusmiljön i en byggnad är anpassad efter den aktuella verksamhetens brukare. Indikatorerna i den tidigare versionen av Miljöbyggnad är fortsatt aktuella vid jämförelse med miljömålen. Flera behövde dock förändras och förtydligas. Detta gällde ljudmiljö, fuktsäkerhet, termiskt klimat sommar, dagsljus och legionella. Undantaget är indikatorn för kvävedioxid som uteslöts. Fastighetsägaren och byggherren kan oftast inte påverka byggandets placering i förhållande till halten i uteluften. Dessutom skapade indikatorn merarbete i projekten utan att ge den miljönytta som krävs.

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

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.



Verifiering med brukarenkät om inomhusmiljöns kvalitet är i tidigare versionen av Miljöbyggnad krav för GULD i flera indikatorer. Kravet har visat sig vara bromsande för att försöka uppnå GULD eftersom fastighetsägare är osäkra på att enkäten också mäter psykosociala faktorer. Att SILVER väljs för att undvika enkäten hämmar ambitionen att nå GULD även för andra indikatorer. Enkäten har strukits indikatorerna för fukt och dagsljus medan den för ljud, ventilation och termiskt klimat kan ersättas med verifierande mätningar.

4.7 Utveckling av området material

Expertgruppen inom området material analyserade vilka förändringar som var rimliga att genomföra. Utvecklingen mot alltfler och tydligare varudeklarationer har gått snabbt så det fanns potential till skärpning av betygskriterierna och att eventuellt komplettera med ytterligare indikatorer.

Sedan tidigare finns krav på att loggbok ska föras med dokumentation av vissa byggnadsmaterial som byggs in. Efter analys ansåg experterna att kraven kunde skärpas och utökas. För högre indikatorbetyg kan numera också installationsvaror bedömas, det rör sig om rörsystem, apparater med kanalsystem och isolering av installationer dokumenteras.

Kraven i indikatorn som bedömer innehållet av farliga ämnen i byggvaror kunde också skärpas. Expertgruppen menade att branschen var mogen att bedöma innehållet av kandidatämnen, hormonstörande ämnen, prioriterade riskminskningsämnen, 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.



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

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 §



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

Charlotta Abrahamsson, Göteborg Energi
Lina Ahlström, Ramböll
Karvel Andersen, Skanska
Helen Aristondo Magnusson, Kfast
Per Axelsson, TEMA-gruppen
Jasko Becirovic, Andersson o Hultmark
Bengt Bergsten, Chalmersfastigheter
Markus Blomqvist, Hifab



Jenni Brink Bylund, White
Stephen Burke, NCC
Christina Carlsson, Kodeda
Charles Caure, Sweco
Yang Chen, ÅF
Leif Dahlback, Bjerking
Tero Danska, SISAB
Editha Ehrmanntraut, Brekkestrand
Jennie Ekblom, Bengt Dahlgren AB
Björn Eldvall, EON
Mikael Engström, Skanska
Claes Engström, Skanska
Carl Enqvist, Skanska
Jörgen Eriksson, Equa
Ola Eriksson, Höskolan i Gävle
Mats Erixon, WSP
Lisa Falkenström, Skanska
Patrizia Finessi, Sabo
Emma Forsberg, Hifab
Per Forsling, Stockholmshem
Johanna Fredén, Bjerking
Pedro Gandra, Locum
Mattias Gunnarsson, Peab
Willy Gustafsson, Ramböll
Johan Gustafsson, Tekniska Verken
Jörgen Hallin, Futurumfastigheter
Johan Hammar, Tyréns
Annika Hansson, NCC
Monica Hellström, Tyréns
Elin Henriksson, Sweco
Magnus Härdling, SISAB
Anna Isberg, Bengt Dahlgren AB
Jesper Johansson, Bengt Dahlgren AB
Rosmari Johansson, White
Sofia Johansson, SISAB
Emelie Johansson, NCC
Åsa Johansson, Ramböll
Erik Jonsson, Bjerking
Maria Koskull, Dryt-It
Deborah Kupferschmidt, Stockholmshem
Brita Lanfelt, Tyréns
Ola Larsson, WSP
Maja Larsson, Ebab
Hugo Larsson, Save by solar
Milla Leinonen, Saint-globain



Camilla Liljekow, Bengt Dahlgren AB
Anders Ljungberg, NCC
Sofia Lundberg, White
Therese Malm, WSP
Charlott Malmborg, Boklok
Claire Mirjolet, Sweco
Tryggvi Nielsen, Bjerking
Catharina Nilsson, Dry-it
Peter Norrenge, Dry-it
Jerker Nyblom, Akademiska hus
Erik Olofsson Augustsson, Tyréns
Lars Pellemark, Dilligentia (Skandiafastigheter)
Maria Perzon, Bengt Dahlgren AB
Sofia Rehn, Sweco
Marie Rosfors, SISAB
Anders Rönneblad, Cementa
Catrine Sandstedt, Dilligentia (Skandiafastigheter)
Jan Ulrik Sjögren, Stockholms Stad
Jonas Sjöholm Norling, Incoord
Johanna Snygg, Skanska
Håkan Stenström, Skanska
Alexander Ståhl, Link arkitektur
Per Svenander, Ramböll
Mikael Söderlund, ACC glas
Erik Sörbring, Ramböll
Clara Tholin, Varbergs Fastighets AB
Marita Wallhagen, Högskolan i Gävle
Anna Valman, Ramböll
Pontus Wennerlund, Student
Anna Vesterberg, Region Skåne
Sussi Wetterlin, IVL BASTA
Helena Wickholm, White
Karima Wickström, Bengt Dahlgren
Jane Wigren, Sunda Hus
Linda Wisell, Bengt Dahlgren AB
Marcus Wistrand, Bengt Dahlgren
Hans Von Stedingk, Byggvarubedömningen
Hans Wålinder, NCC
Eva Zachrisson, Projektledarhuset
Leif Åkerlöf, Åkerlöf och Hallin akustik
Magnus Österbring, NCC

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

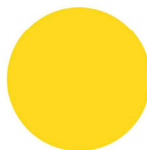




MILJÖBYGGNAD 3.0, NY VERS AV MILJÖCERTIFIERING AV BYGGNADER

Projektet har finansierats av Byggbranschens egen organisation för forskning och utveckling, SBUF och Energimyndighetens program E2B2. Utöver det har projektet finansierats delvis av ovan nämnda deltagares egen tid. De företag som deltagit aktivt i arbetsgrupperna visas med logga nedan. Vi är djupt tacksamma för allas engagemang i projektet.





»» *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 energi-användningen 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.