Miljöklassning av byggnader

Slutrapport april 2008

Miljöklassning av byggnader

Slutrapport april 2008

Mauritz Glaumann, Tove Malmqvist, Åsa Svenfelt, Per-Olof Carlson, Martin Erlandsson, Johnny Andersson, Helene Wintzell, Göran Finnveden, Torbjörn Lindholm och Tor-Göran Malmström.

Boverket april 2008

Titel: Miljöklassning av byggnader.
Författare: Mauritz Glaumann, Tove Malmqvist, Åsa Svenfelt, Per-Olof Carlson, Martin Erlandsson, Johnny Andersson, Helene Wintzell, Göran Finnveden, Torbjörn Lindholm och Tor-Göran Malmström.
Utgivare: Boverket, Bygga-bo-dialogen april 2008
Upplaga: 1
Antal ex: 400
Tryck: Allkopia, Växjö
Tryck: ISBN 978-91-85751-97-6
(PDF: ISBN 978-91-85751-98-3)
Sökord: Miljöklassning, byggnader, innemiljö, indikatorer, kriterier, energi, energianvändning, vatten, farliga ämnen, fukt, buller, intervjuer, enkäter, test, inventering.

Diarienummer: 4080-1916/2004

Foto omslag: Åsa Svenfelt, KTH, fms

Publikationen kan beställas från:
Boverket, Publikationsservice, Box 534, 371 23 Karlskrona
Telefon: 0455-35 30 50 eller 35 30 56
Fax: 0455-819 27
E-post: publikationsservice@boverket.se
Webbplats: www.boverket.se

Denna skrift kan på begäran beställas i alternativa format.

© Boverket 2008

Förord

Rapporten är en redovisning av projekten: ”Klassning av miljöanpassade byggnader”, ”Innemiljökrav för miljöanpassade byggnader – Kriterier för klassning” och ”Miljöklassning av byggnader” som har finansierats av Formas, Byggsektorns Innovationscentrum (BIC), Energimyndigheten samt de medverkande företagen. Till dessa tre projekt har funnits en gemensam projektgrupp som aktivt deltagit i utvecklingsarbetet.

De första två projekten har haft en forskargrupp som letts av Tor-Göran Malmström vid avdelningen för installationsteknik, KTH och Torbjörn Lindholm vid avdelningen för installationsteknik vid Chalmers. Avdelningarna har kompetens inom ämnesområdet installationsteknik innefattande bland annat byggnaders energianvändning och inomhusmiljö.

Det tredje projektet har haft en forskargupp under ledning av Göran Finnveden vid avdelningen för Miljöstrategisk analys – fms på KTH. Avdelningen är en tvärvetenskaplig miljö med många olika kompetenser (t.ex. teknisk, naturvetenskaplig och ekonomisk). Biträdande projektledare har varit Mauritz Glaumann vid avdelningen för byggnadskvalitet, Institutionen för teknik och byggd miljö, Högskolan i Gävle. Vid avdelningen bedrivs bl.a. forskning om stadsmiljö, byggmaterial och miljövetenskap.

Övriga forskare som medverkat i projekten är Tove Malmqvist, Åsa Svenfelt och Ilari Ohring, KTH; Martin Erlandsson, IVL; Ola Norrman Eriksson, Högskolan i Gävle och Sara Bergman och Sten Stenbeck, Kemi & Miljö.

Till projekten har knutits tre implementeringsledare som även medverkat i utvecklingsprocessen. P-O Carlson Ramböll/ACC Glasrådgivare, Johnny Andersson, Ramböll Sverige AB och Helene Wintzell KTH/Helene Wintzell AB. Implementeringsledarna har haft en viktig uppgift i att utgöra länk mellan forskarna, de medverkande företagen och byggsektorn i övrigt.

De medverkande företagen/organisationerna är: Electrolux, Akademiska Hus, Anticimex, AP Fastigheter, Bengt Dahlgren, Hofors kommun, HSB, JM, Landstingsfastigheter i Jönköping, LB-Hus, Locum, Länsförsäkringar, Malmö Stadsfastigheter, NCC Construction Sverige, Platzer Fastigheter , Ramböll Sverige, SBC Mark, Skanska Sverige, Swedisol, Svenska Bostäder, SWECO FFNS Arkitekter, Tyréns, Vasakronan, Vasallen, WSP, White Arkitekter samt Villaägarnas Riksförbund.

Förutom medverkande företag har vi haft kontakter och diskussioner med ett stort antal personer, företag, organisationer och myndigheter, se vidare Externa kontakter, Bilaga 7.

Vi vill framföra ett varmt tack till alla de personer som medverkat i utvecklingen av miljöklassningssystemet: som delat med sig av sina erfarenheter och tankar vid intervjuer och som lämnat uppgifter och svarat på enkäter och som bidragit genom att delta vid våra projektmöten samt till Bygga-bo-dialogen som stödjer projektet.

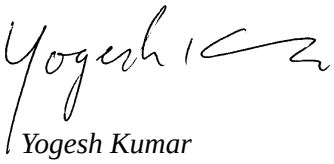
Rapporten riktar sig till de deltagande företagen och andra intresserade i bygg- och fastighetsbranschen samt forskarsamhället. Från projekten har flera rapporter publicerats tidigare, däribland Sundkvist et al (2006), Carlson et al (2006 och 2007). Dessutom har projekten presenterats i ett antal artiklar och på nationella och internationella konferenser.

Stockholm och Göteborg i april 2008

Göran Finnveden *Torbjörn Lindholm* *Tor-Göran Malmström*

Bygga-bo-dialogen stödjer rapporten då den har intresse i Bygga-bodialogens överenskommelse med åtaganden som undertecknats av regeringen och Bygga-bo-dialogens aktörer att klassa byggnader. Klassningsrapporten är en del i Bygga-bo-dialogens mål att senast 2009 är alla nybyggda hus och 30 procent av det befintliga beståndet deklarerade och klassificerade vad gäller byggnadsrelaterad hälsa och miljöpåverkan. Ansvariga för innehållet i rapporten är författarna.

Stockholm april 2008



Yogesh Kumar
Bygga-bo-dialogens sekretariat

Innehåll

Sammanfattning 7

Summary 11

- Methodology 11
- Description of the classification system 12
- Presentation of a classified building 13
- Future work 15
- Reports 15

Inledning 17

- Bygga-bo-dialogen 19

Bakgrund 19

- Andra metoder inriktade på klassning 20

Målsättning och syfte 23

Utgångspunkter 25

- Avgränsningar 27
- Projektens fyra faser 29

Metod 29

- Process och kommunikation 30
- Urval av aspekter och indikatorer 31
- Struktur 33

Förslag på klassningssystem 33

- Aggregering 35
- Resultatpresentation 36
- Exempel 37

Förslaget, indikator för indikator 39

Område energi 39

Område innemiljö 52

Område kemiska ämnen 84

Område särskilda miljökrav 92

Diskussion 97

Resurser för att miljöklassa en byggnad 97

Några reflektioner om skillnader mot andra miljöklassningssystem 101

Aspekter och indikatorer som valts bort och varför 103

Användning av miljöklassningssystemet vid projektering av nya byggnader 109

Vidare forsknings- och utvecklingsbehov 115

Referenser 119

Bilaga 1 Tabeller 127

Bilaga 2 Värmeförlusttal 131

Bilaga 3 Värmeförlusttal och energisignatur 136

Bilaga 4 Energianvändning 138

Bilaga 5 Energislag 140

Bilaga 6 Enkät 143

Bilaga 7 Externa kontakter 148

Sammanfattning

Den här rapporten presenterar en metod för att miljöklassa byggnader med avseende på energi, innemiljö och kemiska ämnen. Rapporten presenterar också några särskilda miljökrav för byggnader med eget VA-system.

Det övergripande syftet med ett nationellt miljöklassningssystem är att bidra till en hållbar bygg- och fastighetssektor. Arbetet ska resultera i en praktiskt tillämpbar metod för miljöklassning av byggnader som är väl förankrad i byggsektorn och hos myndigheterna. En allmänt accepterad miljöklassning av byggnader kan bli ett starkt incitament för byggherrar, fastighetsägare, fastighetsförvaltare och bebyggelsens användare att påskynda en utveckling mot en miljöanpassad och hälsoinriktad byggsektor.

En av de viktigaste utgångspunkterna för arbetet med att ta fram ett miljöklassningssystem har varit Bygga-bo-dialogens[1] mål att alla nya hus och 30 procent av det befintliga byggnadsbeståndet ska vara miljöklassade senast år 2009. Denna ambition har medfört att enkelhet har varit ett viktigt mål för miljöklassningsarbetet. Balansen mellan trovärdighet och enkelhet har varit viktigt för arbetet.

Miljöklassningssystemet ska också motsvara intentionerna i Bygga-bo-dialogens mål om ett nationellt klassningssystem.

Ett system för miljöklassning av byggnader kan få en mängd olika användningsområden och det finns olika drivkrafter för olika intressenter att använda ett sådant system. Det klassningssystem som här presenteras har utvecklats för en bred tillämpning och har inte anpassats för någon specifik målgrupp av vare sig användare eller incitamentsgivare.

Metod

Miljöklassningssystemet har utvecklats i en omfattande process där många personer med olika erfarenheter, kompetens, utgångspunkter och behov har samverkat. Arbetet har letts av forskare vid KTH, Chalmers och Högskolan i Gävle. En projektgrupp med 27 företag har aktivt deltagit i utvecklingsarbetet. Projektet har finansierats av Formas-BIC, Energimyndigheten och de företag som ingått i projektgruppen.

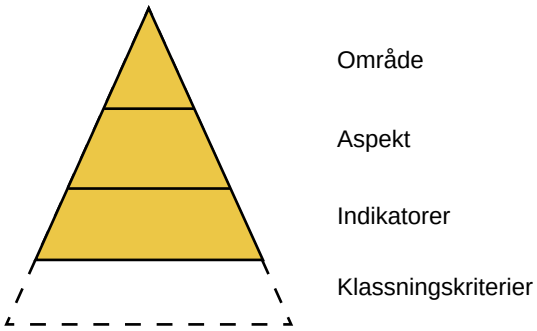
Projektarbetet har drivits i fyra faser:

1. Inventering av metoder och intressenters behov
2. Utveckling av aspekter och indikatorer
3. Testning
4. Slutligt förslag

[1] Bygga-bo-dialogen är ett samarbete mellan företag, kommuner och regeringen med syfte att skapa en utveckling mot en hållbar bygg- och fastighetssektor i Sverige.

Beskrivning av klassningssystemet

Klassningssystemet är uppbyggt i fyra nivåer: område, aspekt, indikator och klassningskriterier.



Klassningsmetoden innehåller tre områden att klassa: energi, innemiljö och kemiska ämnen. Ett fjärde område, särskilda miljökrav, är tillämpbart i vissa speciella fall för byggnader med eget VA-system.

Varje område i metoden belyser ett antal *aspekter* (miljöaspekter). För varje aspekt identifieras de problem som systemet skall bedöma.

De problem som varje aspekt avser att belysa, mäts med hjälp av en eller flera *indikatorer*. För varje indikator finns *klassningskriterier* som är de gränsvärden som används för att hänföra egenskaper hos en byggnad till en viss miljöklass. Klassningskriterierna i detta system är A, B, C och D, där A är bäst, D sämst och C avser att spegla grundkrav.

Området energi

Tre olika energiaspekter med sammanlagt fyra indikatorer som kompletterar varandra föreslås. Aspekterna är:

- energianvändning baserad på köpt energi
- energibehov utifrån byggnadens fysiska utformning och förekommande värmeåtervinning
- energislag baserat på andelar av använda energislag

Området innemiljö

Inom innemiljöområdet har vi försökt identifiera de viktigaste hälsoproblem som kan relateras till byggnadsberoende innemiljöförhållanden. Fem olika aspekter föreslås:

- Ljudmiljö baserad på bedömning alternativt ljudklassning
- Luftkvalitet utifrån radonhalt, ventilation och kvävedioxid i inneluften
- Termiskt klimat och dagsljus baserat på transmissionsfaktor, solvärmefaktor och dagsljus
- Fukt baserat på fuktproblem
- Vatten utifrån risk för förekomst av legionella baserat på tappvarmvattentemperatur

Området kemiska ämnen

Tre aspekter föreslås som behandlar de kemiska ämnen som ingår i byggnaden och dess byggnadsmaterial.

- Förekomst av särskilt farliga ämnen baserat på förekomst av vissa ämnen utifrån inventering
- Dokumentation av byggvaror och kemiska ämnen med hjälp av loggbok, databas eller liknande
- Utfasning av särskilt farliga ämnen som baseras på förekomst av utfasningsämnen utifrån dokumentation

Området särskilda miljökrav

För närvarande föreslås två aspekter som enbart är relevanta för byggnader med eget VA-system.

- Små avloppsanordningar med hög reduktion av övergödande ämnen
- God dricksvattenkvalitet baserat på analys av tappvattnet från egen brunn

Presentation av en klassad byggnad

Resultatbedömningen av klassningen, i klasserna A – D, sker stegvis genom aggregering i tre steg:

1. Från indikatorer till aspekter
2. Från aspekter till områden
3. Från områden till övergripande klass för byggnaden. Detta är ett frivilligt steg.

För att gå från resultat för indikatorer till resultat för aspekter (steg 1) ska man använda principen sämsta klass avgör. Det innebär att om man har två eller flera indikatorer för en aspekt så bestäms klassen av den sämsta indikatorklassen inom denna aspekt. Resultaten för aspekter klassas också i kriterierna A-D.

För att gå från resultat för aspekter till klass för områden (steg 2) föreslås att högst hälften av aspekterna får vara i närmast lägre klass för att klassas i den aktuella klassen.

Om man också vill presentera övergripande resultat för byggnaden (steg 3) är metoden för att aggregera att *lägsta klass* för ett område avgör klassen för byggnaden.

När resultaten för områden och för hela byggnaden presenteras ska resultaten för alla aspekter och indikatorer finnas tillgängliga och referens till detta miljöklassningssystem ska göras. Det är viktigt att det finns en transparens i resultatpresentationen så att byggnadens positiva och negativa egenskaper framgår. Framför allt är det viktigt att indikatorer som resulterat i klass D redovisas. För att illustrera hur aggregeringsmetoden fungerar redovisas här ett exempel från en testklassad byggnad.

Byggnad	Områden	Klass	Aspekter	Klass		Indikatorer	Klass
C	Energi	B	Energianvändning	B		Köpt energi	B
			Energibehov	C		Värmeförlusttal	C
						Solvärmelasttal	C
			Energislag	A		Andel av olika energislag	A
	Innemiljö	C	Ljudmiljö	A		Bedömning alt ljudklassning	A
			Luftkvalitet	C		Radonhalt	B
						Ventilation	A
						Kvävedioxid i inneluften	C
			Termiskt klimat och dagsljus	C		Termiskt klimat vinter	B
						Termiskt klimat sommar	B
						Dagsljus	C
			Fukt	C		Fuktproblem	C
			Vatten	A		Tappvarmvattentemperatur – legionella	A
	Kemiska ämnen	B	Förekomst	C		Förekomst av vissa ämnen utifrån inventering	C
			Dokumentation	B		Dokumentation av byggvaror och kemiska ämnen	B
			Utfasning	B		Förekomst av utfasningsämnen utifrån dokumentation	B

Fortsatt arbete

Rapporten innehåller detaljerad information om indikatorer och klassningskriterier och utifrån de instruktioner som finns ska man redan idag kunna klassa sin byggnad. De flesta av indikatorerna är testade, men några har tillkommit efter testfasen och flera har förändrats. Därför behöver systemet prövas igen. Baserat på de resultaten kan det sedan finnas behov av modifieringar av systemet. En verifiering av systemet inleds i januari 2008 och först därefter kan systemet tas i bruk i full skala.

Miljöklassningssystemet behöver, förutom genom denna rapport, också presenteras på ett mer lättillgängligt sätt för att få en större spridning och användbarhet. Bygga-bo-dialogens sekretariat har inlett arbetet med att formulera en strategi och en handlingsplan för att systemet ska få genomslag och komma att användas av många. Bland övriga frågor som behöver hanteras finns också mer adminstrativa aspekter som hur länge en klassning ska gälla, om det behövs en tredje-parts certifiering etc.

På sikt är det också viktigt att miljöklassningssystemet kan fortsätta att utvecklas och kompletteras och med en viss regelbundenhet uppdateras. Även detta arbete bör ske i en samverkan mellan företag, myndigheter, organisationer och forskare.

Rapporter

Tre delrapporter har hittills publicerats från projektet.

- Sundkvist et al (2006): Miljöklassning av byggnader. www.infra.kth.se/fms
- Carlson & Erlandsson et al (2006): Miljöklassning av byggnader. Test av preliminära klassningsindikatorer. Medd. Nr 69, Installationsteknik KTH
- Carlson, Wintzell et al (2007): Testfasen i miljöklassningsprojekten. Delrapport september 2007. Denna rapport kan laddas ner på: http://www.byggabodialogen.se/EPIServer/upload/klassningsrapporten/Testfasen_hela_låg.pdf

Summary

This report presents a method for environmental classification of buildings, considering energy, indoor environment and chemicals. The system also includes specific environmental requirements regarding buildings with their own water and waste water facilities.

The overall objective of a national environmental classification system is to contribute in developing a sustainable building and property sector. This piece of work is an applicable method for environmental classification of buildings developed with participants from the building sector and government authorities. A generally accepted environmental classification system could be a strong incentive for property developers, real-estate proprietors, property managers and users to speed up the advancement towards an environmentally adapted and health-oriented building sector.

One of the most important starting points in developing an environmental classification system has been the target formulated within the Dialogue project [2], that all new buildings and 30 % of existing buildings should be classified by the end of the year 2009. This ambition has resulted in simplicity being an important goal for the classification system, focusing on obtaining balance between credibility and simplicity.

An environmental classification system for buildings can be used in a number of applications and the incentive for using the system varies, depending on the interested party. The classification system presented in this report has been developed for a widespread application on existing buildings and has not been adjusted for any specific target group.

Methodology

The environmental classification system has been developed by in collaboration by a number of people with different backgrounds. Work has been lead by researchers at KTH, Chalmers and University of Gävle. A project group, with 27 participating companies, has taken an active part in developing the system. The project has been financed by Formas-BIC, The Swedish Energy Agency and the participating companies.

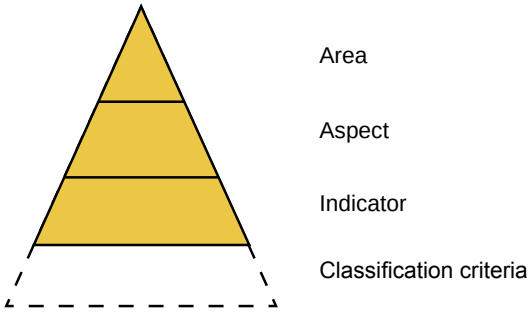
Project work has been carried out through four phases:

1. Inventory of methods and different needs among interested parties.
2. Aspect and indicator development
3. Testing
4. Final proposal

[2] The Dialogue project is a collaboration between companies, municipalities and the government, aiming to promote development towards a sustainable building- and property sector.

Description of the classification system

The classification system is composed of 4 different levels: area, aspect, indicator and classification criteria.



The classification method consists of three classification areas: energy, indoor environment and chemicals. A fourth area, special environmental requirements, is applicable in certain cases, concerning buildings with their own water-supply and sewer systems.

Each separate area within the method, includes a number of *aspects* (environmental aspects). Problems to be assessed by the classification system are identified for each aspect.

The problems illustrated by each aspect are measured with one or several indicators. Classification criteria are specified for each indicator, stipulating threshold values used to assign grades (marks, scores, labels) for an assessed building. The classification grades in this system are A, B, C and D where A represents the best performance, D is the lowest.

Energy

Three different energy aspects with four supplementary indicators are suggested. The aspects are:

- energy use based on bought energy
- energy demand, depending on building constitution and the occurrence of heat recovery systems
- energy sources, based on proportional use of each source

Indoor climate

Within the area of indoor environment, an attempt has been made to identify the most important health issues related to building-dependant indoor conditions. Five different aspects are suggested:

- Indoor sound, based on assessment or sound classification.
- Indoor air quality, based on radon concentration, ventilation and dinitrogen oxide concentration indoors.
- Thermal climate and daylight based on heat losses during winter, solar heat load during summer and daylight factor.
- Moisture.
- Water quality, based on risk for legionella bacteria to occur.

Chemicals

Three aspects, that manage the chemical substances included in buildings and building materials, are suggested.

- Occurrence of particularly dangerous substances, based on occurrence after inventory of specific substances.
- Documentation of building commodities and chemicals using a log book, a data base or similar.
- Elimination of substances with hazardous properties, based on occurrence of substances by documentation.

Special environmental requirements

Two aspects that may cause serious environmental problems in specific cases are included. It concerns buildings with their own water-supply and sewer systems, are suggested.

- Reduction of eutrophication substances from smaller sewer systems.
- Quality of potable water, based on sample analysis.

Presentation of a classified building

Assessment of the result of the classification is carried out by degrees through aggregation in three steps for classes A-D:

1. From indicator to aspect
2. From aspect to area
3. From area to overall building classification. Voluntary step.

To develop results from indicator to aspect (1st step), a worst-class principle is used, meaning that if there are two or more indicators for an aspect, classification is decided by the indicator with the lowest class.

To develop results from aspect to area class (2nd step) it is suggested that to allot a building a certain class, at most half of the aspects for that class are allowed to be in a class directly beneath the actual level of classification.

If an overall result is presented for the building (3rd step) the method for aggregation is that the lowest class area class defines the overall class.

When the results of areas and for the overall building are presented, all values for indicators as well as aspects are to be available to stakeholders (too and a reference is to be made to this classification system). It is of importance that the results are presented with transparency, showing both negative and positive characteristics of the building. It is of great importance that indicators resulting in class D to be presented in detail. To illustrate the method for aggregation, an example of a classification is presented below.

Building	Areas	Class	Aspects	Class	Indicator	Class
C	Energy	B	Energy usage	B	Energy bought	B
			Energy demand	C	Heat loss factor	C
					Solar heat charge-factor	C
			Energy source	A	Proportion energy sources	A
	Indoor environment	C	Indoor sound environment	A	Evaluation alt. sound classification	A
			Indoor air quality	C	Radon concentration	B
					Ventilation	A
					Dinitrogen oxide in indoor air	C
			Thermal indoor climate and daylight	C	Thermal climate winter	B
					Thermal climate summer	B
					Daylight	C
			Humidity	C	Humidity	C
			Water	A	Hot water temp - legionella	A
	Chemicals	B	Occurrence	C	Inventory of specific substances	C
			Documentation	B	Documentation of building commodities and chemicals	B
			Elimination of substances	B	Documentation of especially dangerous substances for elimination	B

Future work

This report contains information about indicators and classification criteria and based on these instructions an existing building can be classified. Most of the indicators have been tested on real buildings, but some have been added after the test phase and some have been changed. For that reason, the system needs to be tested again. Based on those results, some modification of the system might be necessary. A new tes-phase started in January 2008 and the system should not be broadly used until this phase is completed.

Apart from this report, the environmental classification system needs to be marketed and explained in an easily understandable way. The Dialogue project's secretariat has begun working with a draft to formulate a strategy and an action plan to help introduction of the system and to make it easily acceable. Other issues to manage are of more administrative nature, such as how long a classification should be valid and if a third-party certification is needed.

Development and complementing the classification system is a long-term necessity and it is important to update the system regularly. This should be carried out in collaboration with companies, authorities, organizations and researchers.

Reports

Several report and papers have been published along the way including Sundkvist et al (2006), Carlsson, Erlandsson et al (2006) and Carlsson, Wintzell et al (2007).

Inledning

I januari 2005 inleddes tre forskningsprojekt med syfte att föreslå ett system för miljöklassning av byggnader. Syftet var att ta fram förslag till kriterier och system för klassning av bostäder och lokaler, samt att testa och utvärdera utformningen av dessa hos de medverkande företagen för att kunna föreslå ett slutligt system för klassning av byggnader. Projekten startade 2005 och avslutades i januari 2008. Projekten finansieras av Formas i samarbete med Byggsektorns Innovationscentrum (BIC), energimyndigheten samt 27 företag och organisationer.

Arbetet genomfördes i samverkan med de finansierande företagen bl.a. genom en gemensam projektgrupp som träffades två gånger per år. Dessutom har erfarenheter och synpunkter diskuterats både med projektföretagen och med intressenter och experter från andra företag och myndigheter.

Under perioden december 2006 – mars 2007 genomfördes ett test i nära samverkan med sexton företag från projektgruppen samt ytterligare tio bostadsrättföreningar och sex småhusägare. Sammanlagt ingick 46 byggnader av olika typ i testet.

I denna rapport redovisas det slutliga klassningsförslaget baserat på det utvecklingsarbete och de tester som genomförts.

Miljöklassningssystemet är utvecklat för befintliga byggnader som är tagna i bruk sedan minst ett år, dvs. de tekniska systemen antas vara intrimmade och en brukarenkät kan genomföras. Detta är naturligt eftersom det är byggnadens faktiska funktion som är intressant hos en byggnad, inte hur man tänkt att den ska fungera.

Klassningssystemet är avsett att användas när man vill få en uppfattning om hur bra byggnaden är ur miljösynpunkt, som underlag för förbättringsåtgärder. En bra miljöklassning är ett bra argument när man ska sälja en byggnad eller lägenhet. Det är också bra för den som ska köpa eller hyra att veta byggnadens miljöklassning. Miljöklassning är även ett underlag för t.ex. försäkringsbolag, banker och myndigheter att ge förmånliga villkor och eller bidrag.

Systemet är i första hand avsett för befintliga byggnader. Kriterier och metoder beskrivs längre fram. Checklistor och beräkningshjälpmedel kommer att tas fram för att underlätta insamling och sammanställning av data. Dessa syftar också till att systemet används på ett enhetligt sätt.

Många byggherrar och hustillverkare är naturligt intresserade av att vid planering och projektering av byggnader kunna erbjuda en kund en ny byggnad med viss miljöklass, t.ex. A eller B. Det innebär att byggnaden därmed måste projekteras så att den med marginal kan förväntas ge den önskade klassen för tillräckligt många indikatorer sedan den tagits i bruk.

Under förutsättning att man vet var huset ska byggas är det förhållandevis enkelt att projektera för en viss klass för flertalet av indikatorerna i miljöklassningssystemet. Hur detta går till beskrivs i kapitlet: Användning av miljöklassningssystemet vid planering av nya byggnader.

Bakgrund

Enligt en miljöutredning gjord av Byggsektorns kretsloppsråd (2001) står byggsektorn för ca 40 procent av landets totala energi- och materialanvändning, 10 procent av transportarbetet och en ansenlig andel av avfallsproduktionen. Enligt samma utredning är energianvändningen under driften av hus den miljöaspekt som orsakar störst miljöpåverkan inom sektorn. En stor del av samhällets miljöproblem uppkommer alltså till följd av dess bebyggelse. Relativt lite har förbättrats under det senaste decenniet trots samhällets stora ambitioner och satsningar på miljöfrågor vad gäller byggnader, t.ex. har energianvändningen inte minskat i flerbostadshus (Utredningen om en handlingsplan för hållbar konsumtion - för hushållen, 2004).

En satsning på deklaration och klassificering av byggnader kan fungera som stöd för hållbar utveckling inom bygg- och fastighetssektorn.

Det är också viktigt att ett sådant system får en bred acceptans och är anpassat efter de tilltänkta användarnas behov. Projektet har därför genomförts som ett samarbete mellan personer från företag inom bygg- och fastighetssektorn och tre forskargrupper med olika bakgrund. På detta sätt blir projektet en länk mellan forskarsamhället och bygg- och fastighetssektorn.

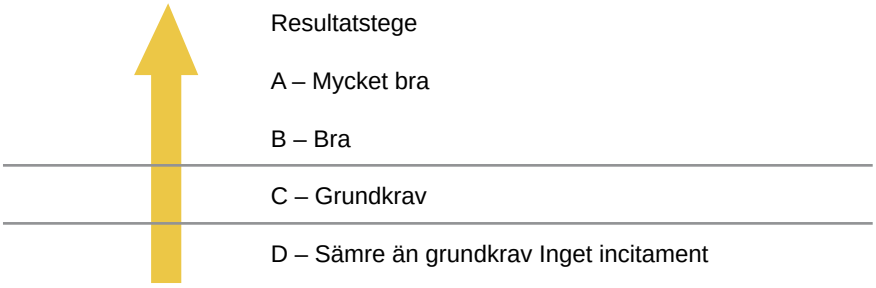
Bygga-bo-dialogen

Bygga-bo-dialogen är ett samarbete mellan företag, kommuner och regeringen med syfte att skapa en utveckling mot en hållbar bygg- och fastighetssektor i Sverige. Genom dialog har man enats om en frivillig överenskommelse och om att vidta konkreta åtgärder för en hållbar utveckling inom tre prioriterade områden; hälsosam innemiljö, effektiv energianvändning och effektiv resursanvändning (www.byggabodialogen.se).

Inom dialogen fanns sex arbetsgrupper som arbetade med olika teman. En av dessa ”Klassning av bostäder och lokaler” hade till uppgift att formulera förslag till överenskommelser som kan leda till att klassning av bostäder och lokaler med avseende på områdena energianvändning, övrigt resursutnyttjande samt innemiljö och hälsa genomförs på frivillig väg. (Bygga-bo-dialogen, 2003).

Ett av Bygga-bo-dialogens mål är också att alla nybyggda hus och 30 procent av det befintliga beståndet senast år 2009 ska vara deklarerade och klassificerade vad gäller byggnadsrelaterad hälsa och miljöpåverkan. Som beskrivs närmare nedan så har ett huvudsyfte med projektet varit att utveckla ett miljöklassningssystem som ska användas inom ramen för Bygga-bo-överenskommelsen.

För att det frivilliga systemet ska få god anslutning var det tänkt att de miljöklassade byggnaderna skulle belönas med incitament i form av skattelättnader och bättre kredit- och försäkringsvillkor. Incitamenten skulle därvid kopplas till resultatet av miljöklassningen i klasserna A – D, Bygga-bo-dialogen, 2003.



Andra metoder inriktade på klassning

På marknaden finns idag andra system inom miljöbedömning av byggnader, såväl internationella som nationella. Det system som eftersträvas här är ett miljöklassningssystem som bland annat omfattar; ett brett spektrum av miljöaspekter, är tillräckligt enkelt för att kunna bli välanvänt, är öppet att använda utan licenser samt att det i sin enklaste form ska kunna utföras som ett självklassningssystem. Vidare bör det baseras på sådana aspekter och indikatorer som det råder en allmän konsensus om samt gärna baseras på sådan information som fastighetsägaren i alla fall måste ta fram.

För att få ett sådant system att fungera krävs anpassningar till den nationella marknaden. Inom Bygga-bo-dialogen konstaterade arbetsgruppen för ”Klassning av bostäder och lokaler” att det inte fanns ett generellt accepterat system för miljöklassning av byggnader som täckte in de tre områdena ” energi, miljö och hälsa” på ett tillräckligt bra sätt, Bygga-bo-dialogen (2003). I samma utredning konstateras samtidigt att man inte ska uppfinna hjulet igen utan att man skulle se på system som kan användas för hela eller delar av frågeställningarna.

Det var därför i inledningsskedet av det nu rapporterade projektet viktigt att samla information om befintliga system för att se om några av dem kunde användas i sin helhet, alternativt utgöra inspiration under utvecklingen av det svenska miljöklassningssystemet. I inledningsfasen genomfördes därför en inventering av befintliga metoder vilka sammanställts och kommenterats av Sundkvist et al (2006). Internationellt sett har ett antal system utvecklats som just är inriktade på att beskriva byggnaders miljöpåverkan genom en indelning i miljöklasser. Det mest kända exemplet är kanske det nordamerikanska systemet LEED som har fått viss

spridning också utanför USA och Kanada. I Storbritannien utvecklades det första miljöklassningssystemet på 1990-talet och där har också den brittiska motsvarigheten till svenska Boverket varit först med att ställa sig bakom ett miljöklassningssystem med namnet Code for Sustainable Homes.

När det gäller svenska klassningsmetoder som har en bred miljöbedömning så finns ett antal system. Det absolut största i Sverige är *Miljöstatus för byggnader* (→www.miljostatus.se) med över 20 miljoner m^2 byggnadsarea som har bedömts. Klassningen i Miljöstatus för byggnader baseras på 90 parameterar som är indelade och redovisas i följande områden:

– inomhusmiljö
– utemiljö
– energi
– naturresurser.

Klassning av miljöaspekterna sker enligt en 5-gradig skala från Bra miljöval till Oacceptabelt. Inget sammanvägt värde för byggnaden som helhet ges.

Ett annat klassningssystem som utvecklats av Tyréns är Miljöbedömning av fastigheter (→www.miljobedomning.com) som är uppdelat i områdena:

– inre miljö (människors hälsa) och
– yttre miljö (natur och kretslopp).

Inventeringen omfattar 79 kontrollpunkter (inventeringspunkter) samt 28 fastighetsspecifika punkter. Varje fråga bedöms med 0-4 poäng och för fastigheten redovisas resultatet för den inre miljön och den yttre miljön uppdelat i 12 olika parametrar som sinsemellan viktats efter miljöbelastning (presenteras i en skala på 1 till 10 poäng). Klassificering av byggnaden som helhet görs sedan med ett övergripande slutbetyg i klass A, B och C.

I systemet Hållbara byggnader (→www.ivl.se/affar/foretagens_miljo_arb/flash/sida1.htm) klassas en byggnad med avseende på innemiljö, energi och miljö. För varje område finns sedan resursbehovskrav, egenskapskrav samt påverkanskrav framtagna (Erlandsson, Carlson 2005). Klassningen görs i en tregradig skala enligt följande klasser A – hållbart, B - Bra miljöval och C – Normkrav eller praxis, samt D – dåligt. Systemet Hållbara byggnaders klassning av energi och miljö baseras på livscykelanalysmetodik.

EcoEffect (→www.ecoeffect.se) omfattar extern (yttre miljö) respektive intern miljöpåverkan (inne- och utemiljö). Flera olika resultatpresentationer ges. Ett sätt att klassa en byggnads prestanda för de parametrar som ingår är en jämförelse mellan den analyserade byggnaden och en referensbyggnad uppdelat på en femgradig skala från mycket sämre till mycket bättre. Vidare finns en form av översiktlig bedömning av byggnadens prestanda i vilken extern och intern miljöbelastning visas i en graf, benämnd Miljöeffektivitet. Metoden för energi- och materialbedömning är baserad på livscykelmetodik medan den för intern miljöpåverkan (innemiljö och utemiljö) är kriteriebaserad.

Ytterligare en LCA-baserad metod är Miljöbelastningsprofilen (→www.stockholm.se/Extern/Templates/Page.aspx?id=34386) som använder ett livscykelperspektiv och som tidigare har använts inom Stockholms stad för att bedöma nyproduktion vid exploateringsavtal såsom i Hammarby Sjöstad. Gemensamt för de livscykelbaserade svenska systemen (EcoEffect, Hållbara Byggnader och Miljöbeslastningsprofilen) är att de än så länge inte fått något stort genomslag på marknaden då de uppfattas som svåra att genomföra.

Utöver sådana system som syftar till att göra en komplett miljöbedömning av en byggnad (inklusive innemiljöfrågor i de flesta fallen) finns ett antal system som belyser delar av byggnaders miljöfrågor t.ex. innemiljöfrågor (exempelvis Mibb och R1) eller bedömning av kemikalier i byggmaterial (t.ex. Sunda Hus, Byggvarubedömningen). Vidare finns rekommendationer som enbart tar upp en miljöaspekt i taget, såsom de svenska ljudstandarderna, standarder för termiskt klimat eller dagsljus samt de svenska energideklarationerna. Vissa metoder/riktlinjer är specialiserade mot att utgöra projekteringshjälpmedel eller att utgöra en utvärdering av befintliga byggnader medan andra system är mer generella. Exempelvis är R1:an ett tydligt projekteringshjälpmedel och likaså är Svanenmärkningen av småhus i första hand ett redskap för småhusproducenter (och innehåller bara en klass).

Byggnader är komplexa produkter och en miljöbedömning av en byggnad blir ännu mer komplex då man ofta vill inkludera innemiljöfrågor. Vanligen har detta fört med sig att miljöbedömningsmetoder för byggnader blir omfattande med många indikatorer.

Vid utvecklingen av detta klassningssystem har en strävan hela tiden varit att hålla antalet indikatorer på en rimlig nivå. Detta för att underlätta en bred användning av systemet. Eftersom en klassning av byggnader förutsätter någon form av aggregering av parametrar bidrar ett litet antal indikatorer lättare till en aggregering som inte leder till att viktiga frågor kan sållas bort på grund av att man ändå totalt sett får en hög klass. Detta fenomen är tydligt i exempelvis LEED och Sustainable Homes, då byggherrar gör genomgångar och sätter pengar på varje poäng i systemen för att få ut bästa miljöklass för minst pengar.

En tidig bedömning var därmed att majoriteten av befintliga metoder för miljöbedömning var för omfattande för att kunna bidra till Byggabo-dialogens målsättning om minst 30 procent miljöklassade byggnader 2009. Detta är den huvudsakliga orsaken till att vi här föreslår en ”ny” metod. När det gäller utländska system är det inte lämpligt att rakt av använda ett system som har upprättats i en annan nationell kontext. Nationella och geografiska förutsättningar har betydelse för vilka frågor som blir viktiga att inkludera. Utländska system har därför i första hand utgjort inspiration vad gäller förslag på indikatorer. Samtidigt har det varit mycket viktigt att förhålla sig till olika system, metoder och riktlinjer som redan används i svensk praxis. Inte minst för att minimera datainsamlingen för en miljöklassning. Tabellen nedan tar upp metoder/riktlinjer, etc. som vi bedömt som viktiga att förhålla oss till vid utvecklingen av systemet.

Vid utveckling av det nya systemet har det varit särskilt viktigt att ta hänsyn till de nationella miljömålen, standarder, de nya energideklarationerna och vissa branschrekommendationer.

Målsättning och syfte

Det här projektet har haft som mål att föreslå ett praktiskt tillämpbart system för miljöklassning av byggnader med hänsyn till såväl den nationella som internationella forskningen samt branschens behov av enkelhet och entydighet.

Resultatet ska vara ett förslag till en praktiskt tillämpbar metod för miljöklassning av byggnader som backas upp av byggsektorn och myndigheter.

Det har också varit ett mål att klassningssystemet ska motsvara intentionerna i Bygga-bo-dialogens mål om ett nationellt klassningssystem.

Det övergripande syftet med att utveckla ett miljöklassningssystem är att bidra till en hållbar bygg- och fastighetssektor. En allmänt känd miljöklassning av byggnader skulle kunna bli ett starkt incitament för byggherrar, fastighetsägare, fastighetsförvaltare och bebyggelsens användare att påskynda utvecklingen mot en miljöanpassad och hälsoinriktad byggsektor

Ett system för miljöklassning av byggnader kan komma att få en mängd olika användningsområden och det finns många drivkrafter för olika intressenter att använda ett sådant system (Sundkvist et al, 2006). I Bygga-bo-överenskommelsen lyftes kopplingen till olika incitament fram. Tanken var att en miljöklassad byggnad i klass C eller högre skulle kunna få lägre fastighetsskatt och bättre låne- och försäkringsvillkor. I Sundkvist et al diskuteras ytterligare typer av incitament, till exempel koppling till offentlig upphandling och tillståndsgivning. Det kan också finnas interna drivkrafter för företag att arbeta med miljöklassning av byggnader, till exempel som en del av det interna förbättringsarbetet. Resultat från en miljöklassning kan också vara ett viktigt kommunikationsverktyg till exempel mellan köpare och säljare.

Klassningssystemet som presenteras här har inte anpassats för någon specifik målgrupp av vare sig användare eller incitamentsgivare utan har utvecklats för en bred tillämpning. Anpassning till särskilda användningsområden t.ex. för projektering eller för speciella incitamentsgivare t.ex. offentliga upphandlare kan vara viktiga och innebär utvecklingsmöjligheter.

Utgångspunkter

Projekten har arbetat utifrån ett antal olika utgångspunkter som påverkar arbetet. Nedan listas några av dessa:

Bygga-bo-överenskommelsen

Bygga-bo-överenskommelsen har och i vissa fall för att bestämma klassningskriterier.

Ett annat exempel är de krav på energideklarationer som nu införs. I det fallet har det varit viktigt att definiera indikatorer som utnyttjar samma information som krävs för energideklarationerna för att minska risken för dubbelarbete.

Exempel på andra typer av krav och mål är olika typer av standarder, bestämmelser och utredningar. Det har även varit naturligt att söka anpassa systemet utifrån gällande lagar och normkrav som har relevans för en miljöklassning

Byggsektorns mål

Byggsektorn har genom Kretsloppsrådet definierat ett antal mål som i vissa fall liknar dem som finns inom de nationella miljökvalitetsmålen och har i det här arbetet använts på ungefär samma sätt.

Trovärdigt, entydigt och enkelt

En miljöklassning bör vara såväl vetenskapligt förankrad som enkel och otvetydig. Miljöpåverkan från byggnader är komplex och ett praktiskt tillämpbart klassningssystem måste bli en kompromiss mellan flera olika intressen och intressenter. Dess förtjänster och brister måste kunna förklaras för byggsektorns aktörer, det politiska etablissemanget och miljörörelser samt ha instruktioner som ger otvetydiga klassningsresultat om kopplingen till olika incitament ska vara möjlig.

Det är viktigt att ett miljöklassningssystem kan ses som en länk i den utveckling av miljökunskap och miljöbedömning som sker inom andra branscher och inom vetenskapssamhället. Byggsektorns miljöproblem är ju inte unika, som tydligt framgår i jämförelse med de nationella miljömålen, utan är i mycket hög grad en del av samhällets miljöproblem. Därför måste problemen lösas i relation till andra sektorers sätt att beskriva, mäta och hantera miljöproblemen. Däremot kan tillämpningen mycket väl vara speciell för byggsektorn.

Tillvarata nationella och internationella erfarenheter

I arbetet har det varit viktigt att tillvarata nationella och internationella erfarenheter. En mängd system för miljöbedömning av byggnader finns tillgängliga både nationellt och internationellt (Sundkvist et al, 2006) och i arbetet har vi använt oss av erfarenheter av dessa.

De viktigaste miljö- och hälsoaspekterna av byggnader.

Miljöklassningssystemet bör fånga de viktigaste miljö- och hälsoaspekterna hos byggnader, direkt eller indirekt. Om någon eller några viktiga aspekter inte ingår kan systemet leda till suboptimeringar och undergräva förtroendet för systemet.

Livscykelperspektiv

För att undvika att problem flyttas från ett område till ett annat har ett livscykelperspektiv använts. Det innebär inte att regelrätta livscykelanalyser ska utföras. Däremot innebär det att aspekter utanför byggnaden i sig kan ingå i systemet om de aspekterna bestäms av val som görs i relation till byggnaden.

Befintliga byggnader

Miljöklassningssystemet ska bedöma en byggnad (med ett livscykelperspektiv) och dess påverkan på miljö och hälsa. Bedömningen gäller byggnadens egenskaper vid bedömningstillfället, dvs. inte effekter av förändringar eller konsekvenser av beslut.

Uppmuntra till förbättringar

Miljöklassningssystemet ska uppmuntra till förbättringar. Det ska vara möjligt att förbättra klassningen genom olika typer av åtgärder. Klassningsresultat ska dock ses både i sina delar och som en helhet. Om det i vissa fall är svårt att göra förbättringar för en specifik indikator så kan det finnas möjligheter att göra förbättringar för en annan indikator inom samma område, så att det ändå finns möjligheter att formulera mål och åtgärder i ett kontinuerligt förbättringsarbete.

Tillvarata befintligt underlag/tidigare inventeringar

För att minimera tid och resursanvändningen i samband med miljöklassning av byggnader har vi eftersträvat att en klassning ska kunna göras enkelt och med ett så litet inventeringsarbete som möjligt.

Områden, aspekter och indikatorer

Följande definitioner och begreppsbestämningar hade vi som utgångspunkter i projektet:

Område är en övergripande beteckning på sammanhängande frågor som är lätta att känna igen inom byggsektorn.

Med *aspekt* avses en synvinkel som kan innefatta en potentiell hälso- och/eller miljöpåverkan. Aspektbegreppet valdes utifrån ISO-standardens användning av begreppet ”Betydande miljöaspekt” (En betydande miljöaspekt är en miljöaspekt som har eller kan ha en betydande miljöpåverkan, ISO 14001 1.3.). I dagligt tal betyder ”aspekt” synpunkt, synvinkel, sida av en sak (Nationalencyklopedin). Miljöpåverkan används i detta sammanhang som ”negativ miljöpåverkan”, dvs. miljöproblem.

En *indikator* är ett approximativt sätt att mäta de problem som metoden pekat ut för bedömning (under varje aspekt).

Dessa tre begrepp har en inbördes rangordning som framgår närmare i kapitlet Förslag till klassningssystem, avsnitt Struktur

Avgränsningar

Miljöklassningssystemet omfattar inte alla aspekter som kan vara viktiga för byggnader. Samhället ställer många olika krav på byggnader bl.a. genom Plan- och bygglagen, Byggnadsverkslagen och Miljöbalken. Dessa finns specificerade genom föreskrifter och allmänna råd, t.ex. Boverkets byggregler (BBR) och Boverkets konstruktionsregler (BKR). BBR omfattar t.ex. minimikrav på byggnader vad gäller utformning, tillgänglighet, bärförmåga, brandskydd, hygien, hälsa, miljö, hushållning med vatten och avfall, bullerskydd, säkerhet vid användning och energihushållning. Dessa är aspekter som skulle kunna kännetecknа en bra byggnad. Miljöklassningssystemet däremot, har avgränsats till att främst omfatta aspekter som kännetecknar en byggnad som är bra ur miljösynpunkt och som inte har egenskaper som kan ha allvarliga konsekvenser för människors hälsa. På detta sätt har många aspekter t.ex. sådana som berör välbefinnande, komfort och säkerhet, hamnat utanför systemet.

Utformningen av miljöklassningssystemet har inte gjorts i förhållande till någon specifik målgrupp. Systemet är avsett att kunna användas av såväl småhusägare och professionella förvaltare och byggherrar. Den primära utgångspunkten för systemets konstruktion har varit befintliga byggnader, såväl nybyggda som äldre. Något färdigt verktyg för klassning på ritningsstadiet har inte utarbetats, men systemet är ändå tänkt att kunna användas i sådana sammanhang (se vidare avsnittet om Användning av miljöklassningssystemet vid planering av nya byggnader).

Det miljöklassningssystem vi presenterar här kan beskrivas som en kärnmodul som omfattar aspekter som är relevanta för befintliga byggnader och som i det omfattande utredningsarbete som gjorts kan betraktas som betydande miljö- och hälsoaspekter.

På sikt kan miljöklassningssystemet för byggnader komma att utvecklas till att innehålla flera aspekter i flera olika moduler som kan komplettera varandra.

Moduler kan också i större utsträckning utvecklas tillsammans med specifika målgrupper och skräddarsys för deras behov. I inledningsfasen till detta projekt gjordes intervjuer med tänkta intressenter, t.ex. banker, försäkringsbolag (Sundkvist m fl., 2006). Vid den tidpunkten fanns inte särskilt specificerade krav på utformningen utöver de som angavs i företagens åtaganden i Bygga-bo-dialogen. Med ett färdigt förslag på miljöklassningssystem kan förutsättningarna för att kunna anpassa det och komplettera med extra moduler beroende på olika aktörers behov vara bättre

Metod

Projektens fyra faser

Projektet har delats in i fyra faser:

1. Inledning
2. Utveckling
3. Testning
4. Avslutning

I projektets inledningsfas gjordes en bred kartläggning av svenska och utländska metoder som används för miljöbedömning och miljöklassning av byggnader, behov och förväntningar på ett miljöklassningssystem. Vidare kartlades de sammanhang som systemen ska användas i och intressenternas behov av systemet identifierades. Kartläggningen gjordes med syfte att bidra till en god kunskapsgrund inför nästa fas (utvecklingsfasen) i projektet och att identifiera komponenter som kan användas i ett miljöklassningssystem. Fasen rapporterades i Miljöklassning av byggnader – Inventering av metoder och intressenters behov (Sundkvist m. fl. 2006)

Utvecklingsfasen syftade till att utveckla preliminära förslag till klassningssystem. I utvecklingsfasen låg både att utveckla vilka aspekter som systemet skulle bestå av och enskilda indikatorer.

I testfasen testades de preliminära förslagen på indikatorer på 46 byggnader. Fasen påbörjades hösten 2006, avslutades, utvärderades och rapporterades under sommaren 2007 - Testfasen i miljöklassningsprojekten (Carlson et al. 2007). Under våren 2006 genomfördes ett förtest av ett antal indikatorer på tio flerbostadshus och kontorslokaler. Resultatet finns redovisat i rapporten Miljöklassning av byggnader: Test av preliminära klassningsindikatorer (Carlson et al, 2006).

Slutfasen innebar en syntes av det tidigare arbetet. Baserat på erfarenheterna från testfasen utformades ett slutligt förslag under hösten 2007.

Process och kommunikation

Förslag och tester förankrades genom seminarier (projektmöten) där deltagarna hade möjlighet att lämna synpunkter och påverka utvecklingen. Sammanlagt hölls 6 projektmöten. Till dessa möten bjöd vi också in andra intressenter utanför projektföretagen. Mötena hade följande teman:

25 april 2005	Presentation av projekten och diskussion om förväntade egenskaper på ett miljöklassningssystem, syfte och innehåll. Drivkrafter för att klassa byggnader och förväntade samarbetsformer i projektet
20 oktober 2005	Kartläggning av befintliga metoder. Innemiljö.
10 maj 2006	Energi och farliga ämnen.
7 november 2006	Genomgång av testfasen..
10 maj 2007	Resultat av testfasen.
7 november 2007	Förslag till klassningssystem.

Projektmötena varvades med presentationer och diskussioner. Antalet deltagare varierade mellan 40 – 60 personer.

Majoriteten av de företag som medverkade i testningen följdes upp med en intervju som omfattade synpunkter på:

- genomförandet av testningen med avseende på testdokumenten, datainsamling nu och i framtiden, krav på kompetens och de lämnade uppgifternas tillförlitlighet.
- valet av aspekter och indikatorer
- mervärden och slutlig utformning av ett framtida klassningssystem
- samarbetet inom projektet

Intervjuer genomfördes med 29 personer på 15 företag

Vidare hade vi omfattande personliga kontakter både med de deltagande företagen och andra intressenter och experter.

Dialog mellan forskargrupperna

Miljöklassningsprojektet inleddes som tre skilda projekt med tre olika projektledare hösten 2005. Alla tre forskargrupperna hade fått medel för att under samma tidsperiod utveckla ett system för miljöklassning av byggnader. Projekten samfinansierades av många företag och ett starkt önskemål från dem var att vi skulle presentera ett gemensamt system och inte varsitt.

Forskargrupperna bildade så småningom en gemensam samordningsgrupp som träffades för att stämma av arbetet vid sammanlagt 22 tillfällen. Med sammanlagt åtta forskare, fyra konsulter och 27 medverkande företag med olika bakgrund, erfarenhet och kompetens och med underhandskontakter med en rad övriga specialister har arbetet fått en mycket bred ansats.

Urval av aspekter och indikatorer

Från och med utvecklingsfasen har urvalet av aspekter och indikatorer varit i fokus. I projektets inledningsfas genomfördes en inventering av befintliga internationella och nationella metoder för miljöbedömning och miljöklassning inom områdena energianvändning, innemiljö och övrig miljöpåverkan. Detta gav en uppfattning om praxis med avseende på vilka aspekter som tas upp i sådana existerande metoder.

Vidare synades vilken hälso- och miljörelevans dessa aspekter hade. Ett sätt att försöka hantera detta är att se till vilka byggnadsrelaterade miljö- och hälsoaspekter som fokuseras i olika måldokument. Sådana måldokument kan sägas utgöra en konsensus i samhället kring vad som är prioriterade frågor att arbeta med.

Här har vi gått igenom de nationella miljökvalitetsmålen, åtagandena i Bygga-bo-dialogen samt Byggsektorns kretsloppsråds miljöprogram 2010. De aspekter som tas upp här har setts som viktiga att ha med i klassningssystemet. I synnerhet när det gäller innemiljöområdet har också dokumenterad kunskap om förekommande miljö- och hälsoproblem i byggnader, deras betydelse och omfattning synats för att ligga till grund för urvalet (Malmqvist och Glaumann, 2007). Som exempel kan nämnas lungcancer på grund av radonexponering eller legionärssjuka pga. höga halter av legionellabakterier. Dessa exempel är tydliga eftersom de rör byggnadsrelaterade aspekter som man faktiskt blir sjuk och kan dö av. I slutänden har dock en vidare definition av hälsoproblem lett till att exempelvis termiskt klimat och dagsljus är sådana aspekter som tagits upp i systemet.

För varje aspekt föreslogs en eller flera tänkbara indikatorer, bl. a. med inspiration från inventeringen av olika metoder (Sundkvist et al, 2006). Ambitionen var emellertid att hålla nere antalet indikatorer i det slutliga förslaget så att en miljöklassning kan göras med rimlig resursinsats samt för att underlätta aggregering av klassningsresultaten på ett bra sätt. En (eller ett fåtal) indikatorer per aspekt valdes därmed ut, i synnerhet med utgångspunkt i följande kriterier:

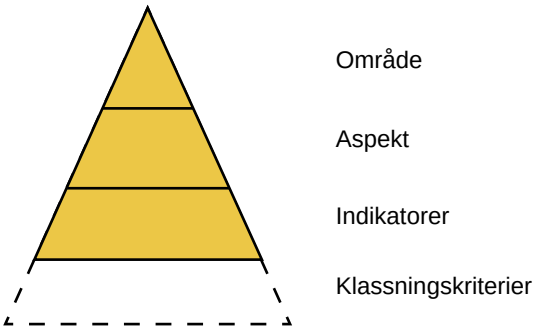
- Så direkt mätning av det problem aspekten förorsakar som möjligt
- Kostnadseffektivitet (tid, kostnader, behov av utrustning)
- Ingår i andra system
- Indikatorn är verifierbar och repeterbar och kan anges med viss noggrannhet
- Indikatorn är relevant för det problem den är avsedd att mäta
- Indikatorn är lätt att kommunicera

Utifrån det ursprungliga valet av aspekter och indikatorer genomfördes en test på 46 olika byggnader enligt ovan. Testfasen syftade bland annat till att testa några av punkterna ovan. Resultatet av testningen ledde till ytterligare gallring och utveckling av aspekter och indikatorer. Resultatet från testet redovisas i en särskild rapport, Testfasen i miljöklassningsprojekten (Carlson et al. 2007).

Förslag på klassningssystem

Struktur

Klassningssystemet är uppbyggt i fyra nivåer ordnade i pyramider på samma sätt som i AMA[3] och BSAB-systemet.



De fyra nivåerna är: område, aspekt, indikator och klassningskriterium (kriterier). Innebörden av de tre första begreppen beskrivs närmare ovan under avsnittet Utgångspunkter. Den fjärde nivån, *Klassningskriterier*, beskrivs nedan. Definitionerna och begreppsbestämningarna är delvis hämtade från standarder och upplagsverk.

Klassningskriterium

Ett klassningskriterium utgör de gränsvärden som används för att hänföra egenskaper hos en byggnad till en viss miljöklass, i detta system betecknade A, B, C och D.

Varje indikator behöver alltså gränsvärden – klassningskriterier – för att byggnaden ska bli tilldelad en viss klass för indikatorn.

[3] AMA, Allmän material- och arbetsbeskrivning, har använts sedan 1950 för att ange beställarens krav på en byggnad och dess installationer bygger på indelning enligt det branschgemensamma klassifikationssystemet BSAB. Kraven är ordnade i pyramider med de övergripande kraven överst och de alltmer detaljerade kraven nedåt. Nuvarande årgångar är AMA 98 och BSAB 96. AB Svensk Byggtjänst, Stockholm.

Kriterium = avgörande kännetecken; det med vars hjälp man kan avgöra att ett visst villkor är uppfyllt. (Nationalencyklopedin)

Som beskrivs närmare ovan så har ett huvudsyfte med projektet varit att utveckla ett miljöklassningssystem som ska användas inom ramen för Bygga-bo-överenskommelsen.

De aspekter och indikatorer som används inom de tre områdena framgår av följande tabell 1:

Tabell 1. Områden, aspekter och indikatorer

Områden	Aspekter	Indikatorer
Energi	Energianvändning	Köpt energi
	Energibehov	Värmeförlusttal
		Solvärmelasttal
	Energislag	Andel av olika energislag
Innemiljö	Ljudmiljö	Bedömning alternativt ljudklassning
	Luftkvalitet	Radonhalt
		Ventilation
		Kvävedioxid i inneluften
	Termiskt klimat och dagsljus	Termiskt klimat vinter
		Termiskt klimat sommar
		Dagsljus
	Fukt	Fuktproblem
	Vatten	Tappvarmvattentemperatur – legionella
Kemiska ämnen	Förekomst	Förekomst av vissa ämnen utifrån inventering
	Dokumentation	Dokumentation av byggvaror och kemiska ämnen
	Utfasning	Dokumentation av att särskilt farliga ämnen inte har byggts in
Särskilda miljökrav	Vattenkvalitet	Provtagning
	Avloppsrening	Bedömning av reningsgrad

”Särskilda miljökrav” i tabellen ovan gäller enbart för klassning av byggnader som har egen vattentäkt och egen avloppsreningsanläggning och inte är anslutna till kommunala nät.

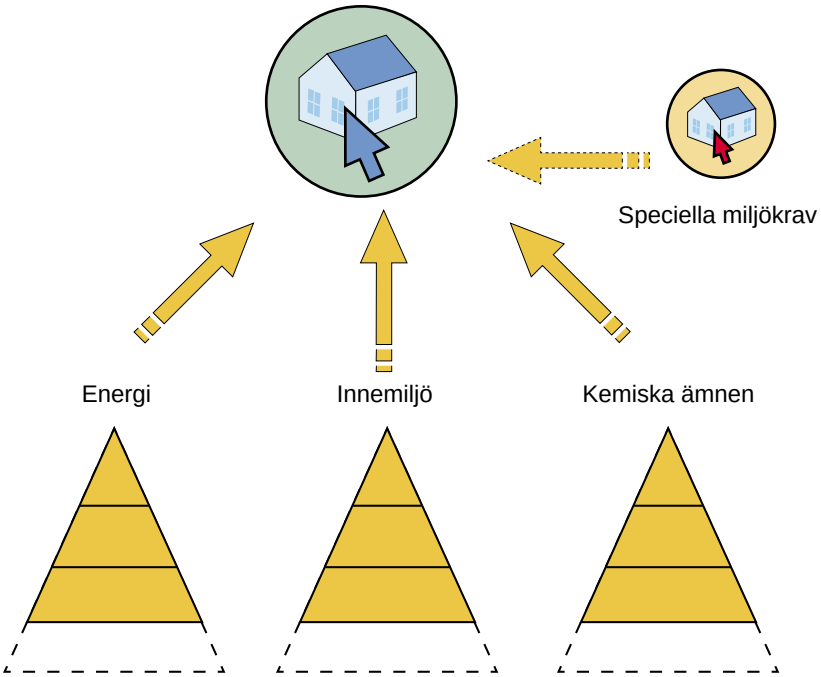
Systemet ska kunna användas både för äldre och nya byggnader. Klass C motsvarar en nivå som man kan nå med rimliga insatser och som motsvarar grundkrav. Klass B är ”Bättre” och ”A” ytterligare en förbättring.

Principerna för hur klasserna definieras varierar något för respektive område beroende på det underlag som används för klassindelningen, t.ex. statistik inom energiområdet vilket inte fungerar lika bra för innemiljöområdet. Hur klasserna definieras för områdena beskrivs därför närmare under respektive avsnitt.

Aggregering

Resultatbedömningen av klassningen, i klasserna A – D, sker stegvis genom aggregering från indikatornivå till aspektnivå och därifrån till områdesnivå.

Aggregeringen kan fortsätta från områdesnivå till ett för byggnaden sammanfattande klassningsresultat på sätt som närmare beskrivs nedan.



Aggregering kan ske från områden till klass för byggnad.

Syfte

Syftet med aggregeringsmetoden som beskrivs här är att kunna presentera resultat inte bara på indikatornivå, utan också för aspekter, områden och om så önskas, för byggnaden.

Bakgrund

I rapporten beskrivs ett antal indikatorer och klassningskriterier för dessa, vilka anges i klasserna A-D. I olika tillämpningar behöver man dock presentera resultaten mer aggregerat. Här redovisar vi hur man ska presentera resultaten dels för olika aspekter, dels för olika områden och dels som ett övergripande resultat för byggnaden.

Instruktion

Aggregeringen av resultat ska ske i tre steg:

- Från indikatorer till aspekter.
- Från aspekter till områden
- Från områden till övergripande klass för byggnaden. Detta är ett frivilligt steg.

För att gå från resultat för indikatorer till resultat för aspekter ska man använda principen sämsta klass avgör. Det innebär att om man har två eller flera indikatorer för en aspekt så bestäms klassen av den sämsta indikatorklassen inom denna aspekt. Resultaten för aspekter klassas också i A-D.

För att gå från resultat för aspekter till klass för områden föreslås att högst hälften av aspekterna får vara i en närmast lägre klass för att klassas i den aktuella klassen, se kriterier nedan.

Om man också vill presentera övergripande resultat för byggnaden är metoden för att aggregera att *lägsta (sämsta) klass* för ett område avgör klassen för byggnaden.

Tabell 2

Klassningskriterier för aspekter

Aspekter	Byggnad	D	C	B	A
Alla	Alla	Alla indikatorer inom aspekten är D eller högre.	Alla indikatorer inom aspekten är C eller högre.	Alla indikatorer inom aspekten är B eller högre.	Alla indikatorer inom aspekten är A.

Klassningskriterier för områden

Aspekter	Byggnad	D	C	B	A
Alla	Alla	Huset har klassats	Minst hälften av aspekterna har klassen C eller högre.	Minst hälften av aspekterna har klassen B eller högre, ingen aspekt har klassen D.	Minst hälften av aspekterna har klassen A, ingen aspekt har klassen C eller D.

Klassningskriterier för byggnader

Aspekter	Byggnad	D	C	B	A
Alla	Alla	Alla områden har klassen D eller högre.	Alla områden har klassen C eller högre.	Alla områden har klassen B eller högre.	Alla områden har klassen A

Resultatpresentation

När resultaten för områden och för hela byggnaden presenteras ska resultaten för alla aspekter och indikatorer finnas tillgängliga och referens till detta miljöklassningssystem ska göras. Det är viktigt att det finns en transparens i resultatpresentationen. Framför allt är det viktigt att indikatorer som resulterat i klass D redovisas.

Exempel

För att illustrera hur aggregeringsmetoden fungerar redovisas här ett exempel. I Tabell 3 ges ett exempel på resultatet från en hypotetisk byggnad.

Tabell 3. Exempel på resultat på indikatornivå för en hypotetisk byggnad.

Områden	Aspekter	Indikatorer	Exempel på resultat
Energi	Energiförlust vinter	Köpt energi	B
		Värmeförlusttal Solvärmelasttal	C C
	Energislag	Andel av olika energislag	A
Innemiljö	Ljudmiljö	Bedömning alternativt ljudklassning	A
	Luftkvalitet	Radonhalt Ventilation Kvävedioxid i inneluften	B A C
	Termiskt klimat och dagsljus	Termiskt klimat vinter Termiskt klimat sommar Dagsljus	B B C
	Fukt	Fuktproblem	C
	Vatten	Tappvarmvattentemperatur – legionella	A
Kemiska ämnen	Förekomst	Förekomst av vissa ämnen utifrån inventering	C
	Dokumentation	Dokumentation av byggvaror och kemiska ämnen	B
	Utfasning	Dokumentation av att särskilt farliga ämnen inte har byggts in	B
Speciella miljökrav	Vattenkvalitet	Provtagning	Ej aktuell
	Avloppsrening	Bedömning av reningsgrad	Ej Aktuell

Det första steget i aggregeringen är från indikatorer till aspekter. För detta steg ska det lägsta betyget inom en aspekt avgöra betyget. I flera fall finns det bara en indikator för aspekten och då blir resultatet detsamma som för den indikatorn. Det innebär att resultatet för vår hypotetiska byggnad blir enligt tabell 4.

Tabell 4. Resultat på aspektnivå för den hypotetiska byggnaden.

Område	Aspekter	Exempel på resultat
Energi	Energianvändning	B
	Energibehov	C
	Energislag	A
Innemiljö	Ljudmiljö	A
	Luftkvalitet	C
	Termiskt klimat och dagsljus	C
	Fukt	C
	Vatten	A
Kemiska ämnen	Förekomst	C
	Dokumentation	B
	Utfasning	B

Tabell 4 illustrerar tydligt både de svaga och de starka sidorna hos en byggnad. Till att börja med kan noteras att det inte finns något D på aspektnivå. För alla aspekter ligger man alltså på en grundnivå, och det kan man vara stolt över i sin redovisning av resultaten. Det kan ju också vara intressant för t.ex. en investerare att veta att huset enligt denna redovisning uppfyller grundnivån, även om det kanske finns anledning att se vidare på några aspekter. Man har tre aspekter med högsta klass: Energislag, Ljudmiljö och Vatten. Däremot finns det fem aspekter på nivå C som kanske är de man i första hand ska arbeta med om man vill förbättra resultatet. Det är Energibehov, Luftkvalitet, Termiskt klimat och dagsljus, Fukt samt Förekomst av kemiska ämnen. En investerare är kanske intresserad av att undersöka några av dessa aspekter noggrannare, t.ex. Fukt och Förekomst av kemiska ämnen.

Tabell 4 redovisar en resultatpresentation på en nivå som enligt ovan alltid ska finnas tillgänglig när man redovisar resultaten för byggnaden. Man kan dock gå vidare med redovisningen och aggregera till de tre områdena. Då får man för den hypotetiska byggnaden Tabell 5.

Tabell 5. Resultat på områdesnivå för en hypotetisk byggnad.

Område	Klass
Energi	B
Innemiljö	C
Kemiska ämnen	B

Tabell 5 visar att byggnaden är klassad över grundnivån för kategorierna Energi och Kemiska ämnen. För Innemiljö ligger den däremot på grundnivå, klass C. Notera att Innemiljöklassningen kan höja till klass B. Det räcker med att någon av aspekterna: Luftkvalitet, Termiskt klimat och dagsljus eller Fukt kan höjas till klass B, så höjs hela Innemiljöområdet till klass B. Går man sedan ner till resultaten på indikatornivå i Tabell 5 kan man identifiera de indikatorer som har klass C, och det räcker alltså med att förbättra någon av dessa för att höja klassen för Innemiljö.

Vissa aktörer i vissa tillämpningar kan tycka att det är intressant att få ett övergripande resultat i en enda klass. Det system som föreslås här ger utrymme för detta och i vårt hypotetiska fall skulle resultat i så fall bli klass C. Om man kunde åtgärda någon aspekt inom innemiljön så att klassen för innemiljö höjdes till B, så skulle man höja hela byggnadens klass till nivå B.

Kommentar

Exemplet ovan illustrerar hur systemet kan användas för att identifiera förbättringsåtgärder. Genom att sämre resultat hos någon indikator slår igenom i resultaten kan man identifiera förbättringsåtgärder. Det illustrerar också hur till exempel investerare kan identifiera aspekter som är viktiga för dem.

Förslaget, indikator för indikator

Område energi

Bakgrund och överväganden angående föreslagna energiaspekter

Energianvändningen utgör i sig inget problem utan det är bland annat utarmning av energikällor, hanteringsrisker och utsläpp vid utvinning, förädling och hantering av energibärare som skapar problem. Utarmning av energiråvaror gäller i första hand icke förnybar energi som fossilbränslen och uran, men även biobränslen kan utarmas om uttaget är större än tillväxten. Produktion och användning av biobränslen kan också innebära en framtida konflikt med andra aktiviteter kopplade till markanvändning, exempelvis tillgång till mark för livsmedelsproduktion.

Även om en byggnad försörjs med förnybar energi med liten miljöpåverkan är en hög energianvändning alltid negativ eftersom samma energimängd skulle räcka till fler energieffektivare byggnader. Byggnader som inte är utformade för låg energianvändning innebär också en inlåsning i en struktur med hög energianvändning, eftersom byggnaderna kommer att finnas kvar och användas under många år.

Klassningen skall således premiera:

- minskning av energianvändningen – (alltid positivt oberoende av energislag)
- minskning av miljöbelastningen från energianvändningen med avseende på utsläpp och avfall – (beror på energislag)
- minskning av uttaget av ändliga energiresurser – (beror på energislag)

Energianvändningen i befintliga byggnader kan mätas i form av mängd köpt energi. För att direkt kunna jämföra olika byggnader med varandra med avseende på själva byggnadens egenskaper måste man emellertid göra en rad korrektioner t.ex. för klimatet, byggnadens storlek, dess brukande etc.

Vill man klassa en byggnad oberoende av dess brukande speglar därmed inte köpt energi ensamt just detta. I vissa fall omfattar måttet köpt energi inte heller omvandlingen från bränsle till värme (i en oljepanna t.ex.) och i andra fall gör den det (t.ex. vid fjärrvärme). Man inkluderar

då olika steg i omvandlingsprocessen och jämför mått med olika systemgränser. Köpt energi är däremot ett enkelt och lättbegripligt mått som är enkelt att kommunicera och som dessutom ingår i underlaget till de svenska energideklarationerna.

Som ett kompletterande mått kan byggnadens teoretiska energibehov beräknas utifrån uppgifter om dess fysiska utformning, dess installationer osv. Fördelen med beräkningarna är att de ovan nämnda korrektionerna kan göras på ett och samma sätt för alla byggnader. Det vill säga innetemperatur, varmvattenanvändning, elanvändning etc. kan antas vara desamma när man jämför två liknande byggnader, men faktiska förhållanden som otätheter, slarvigt utförd isolering, dålig injustering av värmesystem mm fångas inte in. Beräkningsresultat kan också vara missvisande till följd av felaktiga indata eller att den använda beräkningsmetoden inte tillräckligt väl återspeglar verkliga förhållanden.

Beräkningar kräver att mått och data gällande byggnadskonstruktion måste inhämtas och resultaten kan vara svåra att kontrollera. Beräkningar är inget krav för en energideklaration men är en given del av en seriös bedömning av energieffektiviseringsåtgärder.

Med tanke på för- och nackdelarna med klassning utifrån verkligt köpt energi respektive uppskattning av energibehov via beräkningar har beslutats att klassa utifrån båda metoderna. Dessa två klassningsgrunder kompletterar varandra och ger tillsammans en bättre grund för en mer rättvis klassning. För att i vissa fall förenkla klassningsarbetet (t.ex. för småhus) har en metodik för schablonberäkningar utvecklats.

Möjligheten att göra noggrannare beräkningar, exempelvis med ett avancerat simuleringsprogram, för att eventuellt nå en högre klass finns också alltid. Här handlar det då om alternativa sätt att beräkna värdet på indikatorerna värmeförlusttal och solvärmelasttal.

I diskussionen om aspekten energianvändning har också livscykelperspektivet tagits upp, dvs. frågan om primärenergi skall användas som underlag för en klassning. Primärenergi innebär att man inkluderar all energianvändning från utvinning ur naturen till nyttigt energiuttag, dvs. inkluderar förädling, transporter etc. Detta kan beräknas för varje energiutvinning och medelvärden kan användas för olika energislag. Primärenergimåttet har emellertid övergivits bl. a då det för närvarande inte krävs i samband med energideklarationerna.

Om primärenergiberäkningar etableras på den svenska marknaden t.ex. som följd av Energitjänstutredningens betänkande som redovisas i januari 2008 måste övervägas om klassningssystemet också skall inkludera primärenergi. Primärenergi måste i sådana fall kompletteras så att utarmningen beaktas, vilket inte ingår i primärenergibegreppet.

Utsläpp till luft och avfall följer med förbränning och särskilt farligt avfall med kärnkraftanvändning. Utarmning gäller i första hand icke förnybar energi, dvs. fossilbränslen och kärnkraft. Även torv räknas i regel hit pga. av den långa återbildningstiden. Dessa problem kan hanteras med en livscykelanalys, men för en praktisk klassning av byggnader har livscykelanalys (LCA) bedömts som alltför komplicerad. Eftersom problemen med energianvändningens miljöbelastning i stort sett följer olika energislag har detta valts som utgångspunkt för klassning av aspekten energislag. För den aspekten har fyra olika *miljövalskategorier* definierats dit varje energislag som används kan hänföras.

Idag finns ett starkt fokus på klimatfrågan, och därmed främst utsläpp av koldioxid. Även i Sverige finns tendensen att arbeta med ett problem i taget och klimatfrågan ligger idag högst på agendan. Inom klassningsarbetet har detta emellertid bedömts vara alltför snävt.

De upprättade miljövalskategorierna för aspekten energislag täcker ganska väl in en rad miljöproblem utöver klimatproblematiken såsom övergödning, försurning, utarmning, farligt avfall etc. Klimatfrågan är hanterad genom att aspekten energislag gynnar förnybara energislag med låga emissioner av växthusgaser.

För aspekterna energianvändning och energibehov ingår inte hushållsel och verksamhetsel. Elanvändningen i byggsektorn ökar emellertid, vilket innebär att mer spillvärme frigörs i byggnaden. Denna spillvärme nyttiggörs delvis för uppvärmning vintertid och därmed minskar behovet av köpt energi för uppvärmning. Samtidigt ökar spillvärmen från elanvändningen i förekommande fall behovet av köpt energi för komfortkyla sommartid.

Detta är ingen önskvärd utveckling och om hushålls-/verksamhetsel inte alls inkluderas i klassningen skulle det innebära att byggnader med brukare som använder mycket el för dessa ändamål får en allt för hög miljöklass.

Av flera skäl är det därför angeläget att hushållning och effektivisering av elanvändningen premieras i klassningssystemet såväl vad beträffar fastighetsel som hushålls- och verksamhetsel. I klassningssystemet hanteras det genom att detta inkluderas i aspekten energislag. I de fall sådana uppgifter inte finns tillgängliga används förhållandevis höga schablonvärden.

Aspekten energislag baseras således på en uppskattning av all i verkligheten använd energi och miljöklassen avgörs av andelen använda energislag. Därvid tas ingen hänsyn till om den totala energianvändningen är stor eller liten. Mängden energi som används hanteras ju med aspekten energianvändning.

Sammanfattning av förslaget gällande energiaspekter

Sammanfattningsvis föreslås alltså tre olika aspekter inom området energi som kompletterar varandra och klassas var för sig. Dessa tre energiaspekter är:

- energianvändning baserad på köpt energi
- energibehov som beräknas utgående från byggnadens fysiska utformning och förekommande värmeåtervinning
- energislag baserat på andelar av använda energislag utgående från en uppskattning av all energianvändning med undantag för fri energi (solvärme genom fönster, personvärme etc.)

Energianvändning

Köpt energi

Syfte

Syftet med denna aspekt/indikator är att premiera byggnader med en låg energianvändning.

Bakgrund

Aspekten energianvändning avser använd mängd energi i form av köpt energi och är direkt kopplad till den svenska implementeringen av EG-direktivet om byggnaders energiprestanda. Direktivet syftar till att effektivisera energianvändningen i bebyggelsen och därmed minska utsläpp av klimatpåverkande gaser och minska EU:s import av energi.

Utgångspunkten i klassningssystemet är att direkt använda uppgiften om byggnadens energiprestanda enligt Boverkets definition vilket är en uppgift som fastighetsägare ändå måste ta fram för att uppfylla kraven enligt EG-direktivet.

Instruktion

Byggnadens energiprestanda, EP (kWh/m^2, år), tas fram enligt Boverkets föreskrifter om energideklaration för byggnader (Boverket, 2007).

Klassningskriterierna baseras på tillgänglig energistatistik från Repab (Repab, 2005) och obehandlad data för småhus från SCB (SCB, 2005), se bilaga 5. Dessa kriterier är tänkta att användas tills mer tillförlitlig statistik erhållits inom energideklarationssystemet.

Framtida klassningsgränser kommer således att kunna bestämmas utgående från den framtida verkliga statistiska fördelningen. Förslaget är att klass C även i framtiden skall vara knuten till medianvärdet, klass B till undre kvartilvärdet och klass A till undre percentilvärdet.

Klassningskriterier

Aspekt	Byggnad	Enhet	D	C	B	A
Energi-användning						
	Förskolor*	kWh/m^2		EP<234	EP<182	EP<149
	Flerbostadshus	kWh/m^2		EP<171	EP<135	EP<110
	Vårdbyggnader	kWh/m^2		EP<200	EP<174	EP<133
	Skolor	kWh/m^2		EP<206	EP<170	EP<130
	Kontor	kWh/m^2		EP<193	EP<118	EP<84
	Industri	kWh/m^2		EP<220	EP<107	EP<84
	Småhus	kWh/m^2		EP<162	EP<105	EP<71

* Barnstugor, enligt energistatistik från Repab

En möjlig utveckling av detta förslag är att utöka klassningskriterierna för energianvändning till en 7-gradig skala (A till G) enligt exemplet i bilagan (Annex B) till Europastandard (EN 15217). I detta exempel är vidare den 7-gradiga kriterieskalan baserad på en kombination av statistiskt underlag och nybyggnadskrav. Förslaget är dock att skalan A-D, som används för alla andra indikatorer i klassningsförslaget, tillämpas även här.

Energibehov

Värmeförlusttal och Solvärmelasttal

Syfte

Syftet med denna aspekt och de två indikatorerna är att premiera byggnader som utformats för lågt energi- och effektbehov.

Bakgrund

Som komplement till aspekten energianvändning med indikatorn köpt energi utgås här från en teoretisk energiberäkning baserad på byggnadens fysiska utformning. En avancerad energiberäkning (simulering) ger en mängd olika resultat, bland annat uppgifter om beräknade effektbehov och förväntade energibehov. För nyare byggnader finns i regel sådana energibalansberäkningar gjorda.

Byggnadens förmåga att förhindra en oönskad värmetransport genom klimatskalet är en viktig faktor för dess värmebalans, vilket kommer tydligast till uttryck när värmeflödet (effekten) genom byggnadsskalet är som störst, dvs. under vinternätter när det är kallt ute och på sommaren när det är soligt och varmt ute. Dessa förhållanden har tagits som utgångspunkt för klassning av hur bra byggnadens klimatskal och installationer för värmeåtervinning är utformade för att minimera oönskade värmeflöden.

För byggnader där det alstras lite internvärme (t.ex. bostäder) är det viktigt att minimera byggnadens värmeförluster till omgivningen medan för byggnader där det alstras mycket internvärme (t.ex. kontor) är det viktigt att minimera ytterligare värmetillskott i form av solinstrålning genom fönster. I båda fallen påverkas byggnadens värmebalans av intern värmealstring, det vill säga av den aktuella verksamhetens aktiviteter.

För klassningen föreslås att värmeflödet genom byggnadsskalet under vissa givna förutsättningar skall kunna schablonberäknas för både vinter- och sommarfallet. Schablonerna är här valda så att en mer noggrann beräkning i vissa fall kan leda till en högre miljöklass.

För att kunna jämföra byggnader med olika storlek normaliseras värmeförlusterna till omgivningen med avseende på tempererad area, A_{temp}. Värmetillskottet i form av solinstrålning genom fönster relateras enbart till fasadarean, A_{fasad}.

En byggnad i ett kallare klimat kräver mer värmeenergi och effekt för uppvärmning än en likadan byggnad i ett varmare klimat. Detta kan byggnadstekniskt kompenseras genom att bygga energieffektivare där det är kallare vilket klassningssystemet bör uppmuntra. Därför används värmeförlusterna vid dimensionerande vinterutetemperatur (DVUT, tabell 1 bilaga 2) per tempererad golvarea som klassningsgrund, här kallat *Värmeförlusttal* (W/m^2)[4]. Här har påverkan av den aktuella verksamheten exkluderats i så stor utsträckning som möjligt för att fokusera på själva byggnadens utformning.

En byggnad med installerad komfortkyla kräver mer kylenergi och -effekt ju större fönsterytorna är och ju sämre solavskärmningen är på solbelastade fasader. Detta kan byggnadstekniskt kompenseras genom val

[4] Detta skall inte sammanblandas med begreppet förlustfaktor som vanligtvis avser förlusten från en byggnad per grads temperaturskillnad mellan ute och inne.

av bättre fönster och effektivare yttre solavskärmning vilket klassningssystemet bör uppmuntra. Därför används maximalt solvärmetillskott genom fönster per fasad som klassningsgrund, här kallat *Solvärmelasttal* (W/m^2). Även här exkluderas påverkan av den aktuella verksamheten för att enbart fokusera på själva byggnadens utformning. Detta görs trots att den interna värmealstringen från verksamheten i många fall avgör det faktiska behovet av komfortkyla.

Solvärmelasttalet används endast för byggnader med installerad komfortkyla vars installerade nominella kyleffekt, bestämd enligt SS-EN 14 511-2, är större än 12 kW. Detta storleksmått ingår också i underlaget till de svenska energideklarationerna.

Att bara ta hänsyn till maximala energiflöden som klassningsgrund innebär en avsevärd förenkling i förhållande till en fullständig energibalansberäkning (simulering).

Instruktion för indikatorn värmeförlusttal

En byggnads värmeförluster sker i huvudsak på följande tre sätt – transmissionsförluster genom klimatskalet, luftutbyte genom ventilation och luftläckage samt genom avloppet. Värmeförlusttalet omfattar alla tre förlustvägarna trots att återvinning av värme ur avloppsvattnet är sällsynt och inte ger så stort utbyte.

Värmeförlusttalet (VFL, W/m^2) beräknas utifrån kännedom om byggnadstekniken, installationerna och byggnadens mått. Det kan också bestämmas med data från en s.k. energisignatur baserad på kontinuerlig registrering av inne- och utetemperatur samt utnyttjad värmeeffekt (se bilaga 4). Normalisering per kvadratmeter avser tempererad area, A_{temp}, med definition enligt Boverket.

Vid beräkning av värmeförlusttalet antas innetemperaturen vara 22^{o} C.

För att kunna få en klassning även för äldre byggnader med dålig dokumentation gällande byggnadskonstruktion kan man använda vissa schablonvärden baserade på byggnadsår mm. En närmare beskrivning av hur man beräknar förlusterna finns i bilaga 3 med stöd av tabeller i bilaga 2.

Instruktion för indikatorn solvärmelasttal

Solvärmelasttalet, SVL [W/m^2], bestäms som maximalt solvärmetillskott i bygganden per fasad, A_{fasad}, [m^2].

Solvärmetillskottet beräknas utifrån kännedom om glasandel per fasad, det vill säga glasarea i förhållande till fasadarea, A_{glas}/A_{fasad} [-], samt hur bra fönstren är med tanke på genomsläpplighet av solvärme[-]. Solfaktorn, g-värdet, anger hur mycket av infallande solstrålning som tillförs byggnaden i form av värme som i sin tur ger upphov till en del av komfortkylbehovet. För att få ett mått på instrålad värmeenergi multipliceras slutligen ($A_{glas}/A_{fasad} \cdot g$) med ett schablonvärde för instrålning mot fasad.

Fasaden med störst glasandel ska bestämmas och denna ligger sedan till grund för de fortsatta beräkningarna. Den fasad med störst glasandel är den solbelastade fasad (i riktning öst-syd-väst) vars värde på följande uttryck är som störst:

(A_{glas}/A_{fasad}) [-] vilket härefter betecknas $(A_{glas}/A_{fasad})_{max}$

Komplexa byggnadsgeometrier innebär att dessa beräkningar kan komma att kräva en relativt sett större arbetsinsats.

För att få ett mått på hur stor intern värmelast den infallande solinstrålningen som mest ger upphov till multipliceras ovanstående uttryck med fönstrens genomsnittliga g-värden och ett schablonmässigt ansatt värde på infallande solinstrålning mot fasad som är:

800 [W/m^2]

Detta värde motsvarar ungefärligen maximal solinstrålning mot fasader för alla orter i landet.

Resulterande maximalt solvärmetillskott i byggnaden beräknas slutligen med hjälp av följande uttryck:

$SVL = 800*g* (A_{glas}/A_{fasad})_{max}$ [W/m^2]

Denna klassningsgrund är därmed inte ett direkt mått på kyleffektbehov i enskilda rum utan ett mått på maximalt solvärmetillskott per fasad.

Typiska g-värden för vanliga fönsterglas, med eller utan persienner och utvändig markis, finns i bilaga 2 Tabell 4.

I praktiken kan man reducera solvärmelasten genom fast eller reglerbar yttre solavskärmning. Likaså reduceras solvärmelasten om solen avskärmas av intilliggande byggnader eller vegetation. I de fall något av ovanstående är aktuellt kan solvärmelasttalet reduceras motsvarande den reella solavskärmningen. För att fastställa detta krävs normalt mer omfattande beräkningar.

Klassningskriterier

Reglerna för passivhus och minienergihus, Tabell 2 bilaga 2. innehåller krav på maximala värmeförluster beräknade på ett liknande sätt som föreslås här. Högsta klass för värmeförlusttalet bör ligga en bit över det som föreslagits i dessa regler. I passivhusberäkningarna för bostäder ingår frivärme på max 4 W/m^2 och inget solvärmetillskott men å andra sida tillkommer avloppsförluster här av storleksordningen 5 W/m^2 (A_{temp}). Med hänsyn taget till detta föreslås nedanstående preliminära klassningsgränser.

Avloppsförluster ingår för närvarande inte för lokaler då underlagsdata för varmvattenanvändning för olika verksamheter saknas. Då samma klassningskriterier gäller innebär detta i praktiken att för lokaler accepteras ett något sämre värmeförlusttal.

Klasser för indikatorn solvärmelasttal baseras på erfarenhetsvärden (ACC Glasrådgivare) över ”acceptabla” värden på $(A_{glas}/A_{fasad} *g)_{max}$. En byggnad med $(A_{glas}/A_{fasad} *g)_{max} < 0,08$ kan anses vara riktigt bra, <0,09 bra och <0,10 OK med tanke på solvärmelast. Multipliceras dessa värden med det schablonmässigt ansatta maxvärde på infallande solinstrålning mot fasad på 800 [W/m^2] erhålls nedanstående klassningsgränser.

Tabell 6

Indikator	Byggnad	Enhet	D	C	B	A
Värmeförlusttal	Alla byggnader (Lokaler, exklusive avloppsförluster)	W/m^2 (A_{temp}) vid DVUT	≥120	<120	<60	<30
Solvärmelasttal	Byggnader med installerad komfortkyla > 12kW	W/m^2 (A_{fasad})		<80	<72	<64

Konsekvenser

Värmeförlusttal

För att kunna beräkna värmeförlusttalet behövs sju mått: uppvärmd area och takhöjd inne samt areor för ytterväggar, fönster, dörrar mot det fria och ytorna uppåt och nedåt (vindsbjälklag resp. bottenplatta). Har man vidare U-värden för ytterytor sätter man in dessa annars används schablonvärden enligt bilaga. Slutligen måste man veta om det finns någon värmeväxling eller värmepump för frånluften och avloppet. Vid det tidigare testet hade ca 25 procent av de medverkande inte alls angivit ytor och av övriga var det en mindre del som lämnat ofullständiga uppgifter. De som inte lämnat uppgifter var framför allt stora förvaltare.

Ett mindre test av de nya kriterierna har utförts på fem småhus, fem flerbostadshus och ett kontor. För dessa varierade den specifika energianvändningen mellan 18 och 259 kWh/m^2 år köpt energi exklusive hushålls-/verksamhetsel. Medelvärdet på värmegenomgångstalet (U-värdet) för klimatskalen varierade mellan 0,20 och 0,95 W/m^2, K. Utfallet blev 1A, 4B, 5C och 1D.

Med tillgång till de ovan nämnda sju måtten går det mycket snabbt och lätt att räkna fram värmeförlusttalet. Man får också en uppgift på hur förlusterna fördelar sig mellan värme genom klimatskalet, ventilationen och avloppet. Arbetet med att ta fram måtten kan vara tidsödande för en större byggnad men kan rationaliseras på olika sätt. Har man väl tagit fram dessa uppgifter öppnar sig även möjligheter att göra bättre kostnads- och energiberäkningar.

Exempel

Exemplet är från ett Excel-ark framtaget för beräkning av värmeförlusttal. Det visar ett sex våningars nybyggt flerbostadshus på Ekerö.

De blå rutorna måste fyllas i. I de gula rutorna finns rullgardinsmenyer där man väljer. Har man tillgång till bättre U-värden eller temperaturverkningsgrader fyller man i de gröna rutorna och beräkningen prioriterar dessa.

Värmeförlustindex

Objekt: Ekerö

Hustyp	Flerbostadshus									
Ort	Stockholm									
Värmd yta (A_{temp})	2113	m2								
Rumshöjd inne	2,5	m								
Hustyp										

Gula rutor	klicka för alternativ eller schabloner
Blå rutor	fyll i värden
Gröna rutor	fyll i om du har uppmätta värden

Byggnadsskal	*Areor, m2*	*Byggnadsår*	*Tilläggsisolerad*	*U-schablon*	*U-verkl.*	*U*A*	**Transmissionsförlust**	*Enhet*	*Andel*
Yttervägg	1245	86-2004	ja	0,20	0,18	224,1	24 318	W	30%
Vindsbjälklag	514		ja	0,00	0,10	51,4			
Grund	363			0,13	0,23	83,5			
Fönster	148	Kopplade 1+3 + argon		1,00	1,20	177,6			
Dörrar	50	Efter 1975, 1 blad		2,00		100,0			
	2320		Medel U-värde		0,27			W/m^2K	

Ventilation	*Värmeåtervinning*	*schablon*	*verklig*	**Ventilationsförlust**		
		0,000001		33 939	W	42%

Avlopp	*schablon*	*verklig*	**Avloppsförlust**		
	0,000001		21 767	W	27%

(T+V+A)/Atemp= **Värmeförlustindex** 38 W/m^2

Miljöklass B

Energislag

Andel av olika energislag

Syfte

Syftet med denna aspekt/indikator är att premiera användning av förnybara energikällor oavsett hur mycket energi som används, samt gynna användning av bioenergi i pannor med låga utsläpp.

Bakgrund

All energianvändning innebär miljöpåverkan, men storleken och vilken slags miljöpåverkan de olika energislagen ger upphov till varierar. Därför har företag, byggsektorn, staten m.fl. ställt upp mål för successiv övergång från icke förnybara till förnybara energikällor.

Ett av Bygga-bo-dialogens mål är t.ex. att ”Senast år 2015 erhålls mer än hälften av energibehovet från förnyelsebara energikällor”. ”Till år 2020 skall beroendet av fossila bränslen för energianvändningen i bebyggelsesektorn vara brutet, samtidigt som andelen förnybar energi ökar kontinuerligt” lyder ett av delmålen för det nationella miljökvalitetsmålet God bebyggd miljö. Vidare finns riksdagsbeslut om avveckling av kärnkraften, vars genomförande emellertid är skjutet på framtiden.

I miljömål för energi gör man ofta ingen skillnad mellan olika typer av förnybar energi, men i andra sammanhang skiljer man mellan två olika slag av förnybar energi, nämligen flödande och fonder (Johansson 1997). De flödande, t.ex. vind- och vattenkraft, fylls ständigt på, ger inget avfall under drift och kan inte tömmas ut över tiden. Fonderna, t.ex. skogsråvara, återbildas också ständigt, men ger avfall och utsläpp vid energigenerering samt kan bli en bristvara vid överuttag. I huvudsak är därför de flödande energikällorna att föredra framför fonderna. Samtidigt kan också vind- och vattenkraft innebära ingrepp och störningar för människor eller ekosystem.

Ser man till hur andra etablerade miljöklassningssystem behandlar energislagen så ger LEED poäng för över 2,5 procent platsgenererad flödande energi. CASBEE ger högsta klass för över 5,6 kWh/m^2,år flödande energi. ”Sustainable Homes” ger poäng för lokalt genererad förnybar energi som minskar CO_2-utsläppen med minst 10 procent.

Miljöklassningssystemet skall understödja utveckling mot ökad användning av förnybar energi och därför föreslås att all använd energi skall ingå i klassningsunderlaget dvs. även hushålls-/verksamhetsel som i många fall utgör en betydande del av energianvändningen. Icke uppmätt energi t.ex. i form av solvärme och vedeldning måste uppskattas för att andelen använd förnybar energi skall kunna premieras. Eftersom denna aspekt endast ser till andelar av olika energislag återspeglas t.ex. inte mängden använd förnybar energi (mängderna hanteras genom aspekten energianvändning).

För småskalig uppvärmning gäller att många mindre och äldre pannor framför allt i småhus har både höga utsläpp och dålig verkningsgrad. Småskalig vedeldning kan medföra betydande miljö- och hälsopåverkande utsläpp av partiklar, PAH (polycykliska aromatiska kolväten) och NMVOC (flyktiga organiska ämnen). Hushållens vedeldning ger det största bidraget, främst från gamla vedpannor utan ackumulatortank (20–25 procent av de totala VOC-utsläppen, Boverket, 2003).

En övergång till “miljögodkända” pannor med rätt dimensionerad ackumulatortank eller till pelletseldning kan reducera det totala utsläppet från hushållssektorn med mer än 95 procent (BHM, 2003). Bättre eldningsbeteende är också en betydande faktor för minskning av utsläpp (Naturvårdsverket, 2007).

Stora anläggningar för produktion av värme och kraftvärme antas klara gällande gränsvärden, dvs. utsläppen ligger inom acceptabla gränser.

Instruktion

Andelen av olika energislag beräknas på all energianvändning dvs. även hushålls- och verksamhetsel. Man utgår från energianvändningen enligt indikatorn köpt energi, och lägger till hushålls-/verksamhetsel samt på fastigheten genererad och använd solenergi, vindenergi och biobränslen. I avsaknad av uppmätta värden för hushålls-/verksamhetsel används förhållandevis höga schablonvärden för bostäder och kontor enligt nedanstående:

Hushållsel/verksamhetsel:

bostäder	2000+20 kWh/m^2,år	(högt E-norm [5])
kontor	80 kWh/m^2,år	(REPAB högt riktvärde)

Fastighetsel:

bostäder	30 kWh/m^2,år	(REPAB högt riktvärde)
kontor	30 kWh/m^2,år	(REPAB högt riktvärde)

Alternativt och för andra typer av byggnader än bostäder och kontor kan schabloner för fastighetsel föreslagna i Boverkets anvisningar för energideklarationer användas, se tabell 6 i bilaga 2.

För att möjliggöra en enkel klassning har varje använt energislag inordnats i någon av följande fyra *miljövalskategorier*:

1. Solenergi [6] samt vind- och vattenkraft som uppfyller kraven för miljömärkning enligt Naturskyddsföreningens gällande krav för ”Bra Miljöval” (se www.snf.se). Industriell spillvärme som outnyttjad skulle gå förlorad.
2. Miljögodkänd biobränsleeldning, dvs. eldad i värme- och kraftvärmeverk samt mindre pannor vilka uppfyller kraven för miljömärkning enligt Nordisk Miljömärkning (2006, 2007; eller dess uppdateringar). Övrig flödande energi t.ex. vattenkraft som inte klarar kraven för ”Bra Miljöval”.
3. Övrig biobränsleeldning
4. Ej förnybar energi

Köpt el som inte säljs som ”Bra Miljöval” men uppfyller Naturskyddsföreningens krav skall ändå kunna räknas till miljövalskategori 1. Detta måste kunna styrkas med ursprungsmärkning enligt EU-direktiv (2003/54/EG) som säger att varje produktionskällas andel av leveransen skall anges i procent med fördelning mellan förnyelsebara energikällor, kärnkraft och

[5] ca 10 procent mer än vad som används i E-normberäkningar.

[6] Solenergi genom fönster räknas inte till lokalt genererad energi men väl solvärme från solfångare och el från solceller.

fossila energikällor. Naturskyddsföreningens nya märkning ”Bra Miljöval – Värmeenergi” hamnar automatiskt i miljövalskategori 2 men kan komma upp till miljövalskategori 1 t.ex. om spillvärme ingår.

För energimixer proportioneras även tilldelning av miljövalskategorier, t.ex. för fjärrvärme baserad på avfallsförbränning med 55 procent fossilt ursprung och 45 procent organiskt ursprung hänförs 55 procent av den använda fjärrvärmen till kategori 4 och 45 procent till kategori 2. En närmare beskrivning av hur lokalt producerad energi och energimixer i t.ex. fjärrvärme skall beräknas finns i bilaga 6.

De preliminära klassningskriterierna är baserade på att högsta miljöklassen skall vara förbehållet de fastigheter som använder miljömärkt el och vars uppvärmning främst baseras på effektiv biobränsleeldning i egen anläggning eller via fjärrvärmen. Eftersom svensk elmix till ungefär lika delar består av miljövalskategori 2 (ej miljöklassad vattenkraft) och 4 (kärnkraft) och fastighetsägaren inte bestämmer vilken el hyresgäster väljer skall han ändå kunna få klass A om han har bästa miljövalkategorier för fastighetsel (miljömärkt) och fjärrvärme. Utan kännedom om storleken på hushålls-/verksamhetselen räknas schabloner för detta och svensk elmix antas. Därför accepteras en mindre andel ej förnybar energi även för miljöklass A. Har man ingen miljömärkt el alls skall solfångare för varmvattenproduktion ändå kunna ge ett lyft till miljöklass A förutsatt att värmeenergin är miljömässigt bra.

Klassningskriterier

Miljövalskategori		Miljöklasser			
		D	C	B	A
1. Sol, miljömärkt vatten- & vindkraft	mer än			10%	20%
2. Miljögodkänd biobränsleeldning*	**eller** mer än			50%	50%
3. Övrig biobränsleeldning	mindre än				20 %
4. Ej förnybart	mindre än		50%	25%	20%

* se föregående sida

Observera att för klass A och B är det två villkor som ska uppfyllas samtidigt.

Konsekvenser

För att kunna beräkna energislagsindikatorn måste man känna till den totala energianvändningen i byggnaden, dvs. köpt energi inklusive hushålls-/verksamhetsel samt lokalt genererad och använd energi (t.ex. ved, och solvärme). Många fastighetsägare har inte uppgifter om de två sista och schablonvärden kan då användas. Det krävs alltså inga inventerade värden utöver köpt energi, som man redan bestämt för energianvändningsindikatorn (eller energideklarationen), men det kan löna sig att ta fram bättre värden än schablonerna för att få en bättre miljöklass.

Femton olika byggnadsalternativ har prövats med systematisk variation av energislag och ort (har betydelse för fjärrvärmen). Vidare har kriterierna prövats på elva verkliga hus.

Eftersom både fastighetsel och hushålls-/verksamhetsel ingår i underlaget får elanvändningen stor betydelse för utfallet vilket slår negativt om det är fråga om svensk elmix och positivt om det gäller miljömärkt el. I de fall man använder fjärrvärme har elleverantörens produktionsmix stor betydelse för resultatet. Flertalet fjärrvärmeleverantörer använder en stor andel biobränslen, miljövalskategori 2 i detta system, vilket i flertalet fall gör att fjärrvärmeanvändning ger ett positivt bidrag till energislagsindikatorn. Ännu bättre blir det om fjärrvärmen utnyttjar industriell spillvärme som annars skulle gå förlorad, men det finns fortfarande en hel del fjärrvärmeföretag som använder fossilbränslen (olja, kol eller naturgas) vilket i så fall innebär att klassningen dras ner av fjärrvärmen. Att värma med biobränslen i en egen miljögodkänd panna är också ett säkert sätt att få bra energislagsklassning. Solvärme för varmvatten kan hjälpa upp resultatet men inte tillräckligt på ett energisnålt hus med svensk elmix. Här är enda sättet att få bästa betyg att även abonnera på miljömärkt el.

Av de elva testade verkliga husen fick 9 betyget D till följd av stor elanvändning (sv elmix) eller dålig fjärrvärme (Fortum medel Stockholm 2004). Med en bra fjärrvärme skulle betyget ändrats till A i flera fall. Ett flerbostadshus i Stockholm med samma fjärrvärme men miljömärkt el fick betyget B. Eftersom gränsvärdena innehåller flera kriterier för varje miljöklass är det inte helt lätt att få en samlad överblick över hur förslaget slår. Det behöver testas i en större skala.

Exempel

Exemplet är ett flerbostadshus med fjärrvärme i Stockholm och med miljömärkt el. Figuren nedan visar ett utdrag från det Excel-blad som konstruerats för att underlätta klassningen.

Energislagsindikator

Svebo1

Uppvärmd yta, Atemp, m2	603

				Miljövalskategori, kWh/år			
Energianvänding - el	**Uppmätt värde, kWh/år**	**Schablon kWh/år**	**Energislag**	**1**	**2**	**3**	**4**
Köpt fastighetsel (inkl för uppv)	4 900		Miljömärkt el	4 900	0	0	0
Köpt hushållsel	20 100	24 120	Miljömärkt el	20 100	0	0	0
Summa			**Summa**	**25 000**	**0**	**0**	**0**
Energianvändning värme	**Uppmätt värde, kWh**	**Fjärrvärmenät**		**1**	**2**	**3**	**3**
Köpt fjärrvärme	91000	Fortum tot		1 332	66 204	0	23 464
Köpt bränsle för panna, m3		Flis, ej miljögodk. panna		0	0	0	0
Kakelugn, braskamin, spisinsats		An tal brasor per vecka				0	
			Summa	**1 332**	**66 204**	**0**	**23 464**
Lokal produktion	**Uppmätt värde, kWh/år**	**Schablon kWh/m2,år**		**1**	**2**	**3**	**4**
Solfångare, m2		350		0			
Solceller, m2		100		0			
			Summa	**0**	**0**	**0**	**0**
			Totalt	**26 332**	**66 204**	**0**	**23 464**
			Andelar	**22,7%**	**57,1%**	**0,0%**	**20,2%**

Miljöklass **B**

Område innemiljö

Bakgrund

I arbetet med att föreslå indikatorer för innemiljöområdet till klassningssystemet har vi gått igenom en rad internationella och nationella metoder, standarder, rekommendationer, vetenskapliga studier, utredningar, m.m. Detta har gett oss en uppfattning om praxis vilket har varit betydelsefullt och har utnyttjats i underlaget.

Vi har arbetat med att försöka identifiera de viktigaste hälsoproblemen som kan relateras till byggnadsberoende innemiljöförhållanden genom att ta reda på olika problems allvarlighet, omfattning, orsakssamband mellan byggnadsrelaterade faktorer och hälsoproblem.

Enligt WHO:s (1946) definition ryms i hälsobegreppet inte enbart frihet från sjukdomar, utan också välbefinnande. I enlighet med praxis har vi här valt att föreslå indikatorer som kan kopplas till följande aspekter på innemiljön:

- Ljudmiljö
- Luftkvalitet
- Termiskt klimat och dagsljus
- Fukt
- Vatten

Det finns en stor mängd nationella och internationella metoder som tar upp såväl en bredd av byggnadsrelaterade miljöfrågor (som detta klassningssystem) som metoder/verktyg för enskilda delområden (exempelvis innemiljö, men också mer specifika aspekter på innemiljön).

Vissa av dessa har utgjort inspiration vid utformningen av indikatorer, exempelvis CASBEE (Japan Sustainable Building Consortium, 2004) och det brittiska Code for Sustainable Homes (Communities and Local Government, 2007) samt exempelvis internationellt arbete inom ISIAQ (exempelvis Säteri et al, 2004). Att relatera till andra metoder som används i Sverige har också varit viktigt för att se om det finns samordningsvinster mellan metoder som redan används och det nya miljöklassningssystemet.

För innemiljöområdet har bedömningen varit att några av de viktigaste metoderna/riktlinjerna att relatera till har varit P-märkningen (Boverket, 1998), R1:an (Ekberg, 2006), Socialstyrelsens föreskrifter och allmänna råd på området, Boverkets byggregler, Miljöstatus för byggnader (Miljöstatusföreningen, 1999), MIBB (Larsen et al, 2001), EcoEffect (Glaumann och Malmqvist, 2007), Svanenmärkningen för småhus (Nordisk miljömärkning, 2005) samt de svenska ljudstandarderna (SIS, 2004; SIS, 2007). Anledningen till att de varit viktiga att relatera till är att det är de bredast använda alternativt mest genomarbetade svenska metoderna/riktlinjerna inom området.

Vad ska klassas

Det finns flera sätt att försöka indikera kvaliteter/problem i innemiljön som är byggnadsrelaterade och som har inverkan på brukarnas hälsa. Ett angreppssätt är att enbart se till byggnadens egenskaper eller ”potential” att ge en god innemiljö. Det skulle då innebära att man använder sig av

olika tekniska lösningar, kvalitetssystem, etc. som underlag för klassning. Fördelen är att man då ser till sådana faktorer som fastighetsägaren/byggherren lätt kan påverka. Vi har emellertid sett målsättningen med miljöklassningen som att den ska ge någon form av garanti om att innemiljöförhållandena i en byggnad faktiskt håller en viss nivå (relaterat till byggnadens klassning). För byggnadens brukare är detta det mest intressanta.

När det gäller vissa innemiljöfrågor innebär det att klassningen också bör inkludera andra faktorer än byggnadsrelaterade, under förutsättning att de är något så när statiska. Detta gäller exempelvis lokaliseringens inverkan på innemiljön (luftföroreningar som kan nå inneluften och buller från trafik) samt i viss mån byggnadens skötsel vilket exempelvis har inverkan på vilka tappvattentemperaturer man håller. Båda dessa frågor har fastighetsägaren/byggherren viss möjlighet att påverka och kompensera för i en bättre byggnad/fastighetsförvaltning.

Brukarnas egen påverkan kan däremot vara svårare att kompensera för och kan kanske också ses som mer dynamisk eftersom sammansättningen av människor i en byggnad ständigt förändras. Målsättningen har därmed varit att så långt möjligt inte indikera sådant som beror på byggnadens brukande. Ett sätt att hantera det på är att säga att systemet ska mäta ”normalt brukande”.

Metoder för datainsamling

För de indikatorer som här föreslås behövs olika metoder för att ta fram underlag för klassningen. I vissa fall kan man utnyttja underlag man redan har såsom OVK, beräkningar/mätningar av ljudförhållandena i byggnaden, energideklarationer, fuktskadeutredningar, radonmätningar, genomförda innemiljöenkäter, etc. Detta gäller under förutsättning att underlaget uppfyller de krav som ställs i instruktionen för respektive indikator. I andra fall kan man behöva genomföra mätningar eller besiktningar. Ambitionen har varit att hitta enkla och kostnadseffektiva metoder som ändå kan bedömas vara tillräckligt trovärdiga för klassningens ändamål.

Val av utrymmen

Klassningen görs för byggnaden som helhet och inte för enskilda delar eller utrymmen, men då det inte är möjligt att inventera alla utrymmen krävs specificeringar av vilka utrymmen i en byggnad som ska ligga till grund för klassningen.

De utrymmen som utgör underlaget för klassningen är *vistelseutrymmen*. Med vistelseutrymmen menas ”utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt” enligt BBR:s definition, t.ex. sovrum, kontorsrum, klassrum etc. Vidare föreslås att klassning i regel ska ske enligt värdet för det mest utsatta vistelseutrymmet (under normala bruksförhållanden). Mer detaljer om detta framgår under respektive indikator. Orsaken till det är helt enkelt att det är viktigt för varje enskild brukare att inte exponeras för faktorer i innemiljön som kan påverka dennes hälsa negativt. Tanken är också att om något enstaka utrymme är extra exponerat så ska miljöklassningssystemet på detta sätt sporra till att åtgärder genomförs där, vilket därefter kan leda till en bättre klassning.

Inga krav ställs på att en viss andel av vistelseutrymmena i en byggnad ska inventeras/mätas, etc. Detta kan istället variera beroende på indikator, men idealfallet är att samma utrymme kan användas som underlag för

klassning av flera indikatorer. För byggnader med likartad verksamhet bör det normalt räcka med ett utsatt och ett representativt utrymme. Oavsett vilka eller vilket utrymme som utgör grunden för byggnadens klassning så bör inventeringen omfatta både ett utsatt och ett representativt vistelseutrymme, så att spridningen inom byggnaden framkommer.

Krav på indata för klassningen

De instruktioner som presenteras här ställer i regel krav på metodik, kompetens samt datas ålder för underlag grundat på mätningar/besiktningar/bedömningar etc. Förslagsvis ska dessa instruktioner följas för en officiell klassning för att på så vis stärka systemets trovärdighet.

Om indikatorn är relevant för byggnadstypen och man inte gjort någon mätning/ bedömning/besiktning/beräkning så får man automatiskt klass D på den indikatorn. I inventeringsprotokollet bör det framgå varför klass D erhållits. I den sammanfattande klassningen av byggnaden bör det anges/dokumenteras med anmärkningar om att vissa indikatorer inte har bedömts och att det är orsaken till att de tilldelats D-klass.

Klassernas innebörd

I inledningen av arbetet med att föreslå klassningskriterier för innemiljöområdet var en utgångspunkt att klass C skulle kunna motsvara dagens nybyggnadskrav eller i andra hand praxis. Detta hade bland annat föreslagits av Bygga Bo-dialogens arbetsgrupp för klassning av byggnader (Bygga Bo-dialogen, 2003). Klass B skulle då vara bättre än nybyggnadskraven och klass A mycket bättre. D-nivån skulle t.ex. motsvaras av dagens krav på befintliga byggnader. Under arbetets gång och då klassningssystemet är tänkt att i första hand tillämpas på befintliga byggnader har det upplevts som rimligt att sänka dessa krav något.

Det är viktigt att den stora mängden äldre befintliga byggnader har möjlighet att nå upp till bättre än D-klass om förbättringar genomförs. Därför har vi mer eller mindre frångått den ursprungliga tanken om att C-nivån skulle motsvara dagens nybyggnadskrav. Snarare har vi försökt åstadkomma att C-nivån ska garantera en lägstanivå för en god innemiljö för respektive aspekt som tas upp i systemet.

Enkät

Enkät är ett bra sätt att verifiera att brukarna inte upplever förnimbara innemiljöproblem i större utsträckning än normalt. Genom att gå ut och fråga efter brukarnas upplevelse av innemiljön får man en god indikation om de faktiska förhållandena i byggnaden. En validerad enkät som tar upp detaljerade frågor om innemiljörelaterad påverkan innebär dessutom ett analysredskap för att hitta specifika frågor som upplevs som besvärande samt var i byggnaden dessa förekommer. Samtidigt innebär det en viss kostnad att genomföra en enkät och det finns också svårigheter med enkätförfarandet då andra problem än de som har med byggnadens innemiljö att göra kan visa sig i svaren och vice versa. Exempelvis har ofta socioekonomiska förhållanden samt upplåtelseform betydelse för hur man svarar.

I miljöklassningssystemet föreslås att enkät inte används som underlag för klassning utan som tillägg för att ”verifiera” A-klassen i systemet. Den kan därmed betraktas som en ”säkerhetsventil” att klassningen inte ger för positivt utslag för byggnader med uppenbara problem.
Den enkät som används kan vara någon av förekommande detaljerade enkäter med stor spridning, t.ex. Stockholmsenkäten (inklusive EcoEffect-enkäten) eller Örebroenkäten. För den som enbart vill använda enkäten som ett övergripande underlag för miljöklassningen har en kortfattad enkät (Se Bilaga Enkät) tagits fram, vilken baseras på frågor i de nämnda enkäterna. I princip kan man lägga till dessa frågor i exempelvis en ”nöjdkund-enkät” och använda detta som klassningsunderlag.

De frågor som används som kontrollfrågor i klassningssystemet är exempelvis hur nöjda brukarna är med luftkvaliteten i stort. En vanlig tumregel såväl i Sverige som internationellt är att om minst 80 procent av brukarna är nöjda med förhållandena i stort bedöms innemiljöförhållandena vara acceptabla. Eftersom t.ex. socioekonomiska förhållanden och upplåtelseform kan påverka hur man svarar är det rimligt att ha minst 80 procent nöjda brukare som nivå för att uppnå A-klass. Då utgör enkäten just en kontrollfunktion. När det gäller besvärsfrågorna (SBS-frågorna, allergifrågorna, mögelfrågan), dvs. när hyresgästen anger att besvären antas bero på eller förvärras i den aktuella byggnaden, har vi valt att minst 90 procent ska var nöjda då dessa problem statistiskt sett förekommer mer sällan. Besvärsfrågorna är kopplade till aspekten ”fukt”.

För småhus föreslås att den förenklade innemiljöenkäten (Bilaga Enkät) används som en form av egendeklaration för A-klass. Hushållets medlemmar bör svara gemensamt på enkäten. För att nå A-klass ska förhållandena vara ”bra” eller ”mycket bra”. För besvärsfrågorna krävs att besvären upplevs ”sällan eller aldrig”. Instruktioner för utförande av enkät framgår av Bilaga Enkät

Ljudmiljö

Syfte
Syftet med indikatorn är att premiera byggnader med en god ljudmiljö.

Bakgrund
Ett av de svåraste problemen med buller i bostäder är sömnstörningar. De primära effekterna på sömnen är svårigheter att somna, uppvaknanden, förändringar av sömndjupet, höjt blodtryck, ökad hjärt- och pulsfrekvens, etc. under sömnen. De sekundära effekterna är upplevelse av stress, minskad sömnkvalitet, trötthet, nedstämdhet, olustkänsla och minskad prestationsförmåga. Risken att man ska vakna ökar med antalet bullerhändelser per natt (Socialstyrelsen et al, 2001).

I senaste miljömålsuppföljningen uppskattas 150 000 människor vara sömnstörda av trafikbuller (Miljömålsrådet, 2005). En dålig samlad ljudbild leder också till koncentrationssvårigheter, huvudvärk, inlärningssvårigheter, etc och ljudmiljön är därför betydelsefull också för arbetsplatser, vårdinrättningar, osv. I Nationella Miljöhälsoenkäten 1999 uppskattades att 9 procent av Sveriges befolkning störs minst en gång i veckan i sin bostad pga. trafikbuller och lika många störs minst en gång i veckan pga. ljud från grannar (Socialstyrelsen et al, 2001).

Installationsbuller är en viktig orsak till lågfrekvent buller och har också visat sig kunna orsaka liknande problem (t.ex. Persson Waye, 2004, Öhrström och Skånberg, 2004). Buller från fläktar och fastighetsinstallationer ökar idag och i större städer är störning från utvändigt placerade fläktar på grannfastigheter ett av de vanligaste ärendena för miljöförvaltningar (Socialstyrelsen et al, 2001).

Socialstyrelsens allmänna råd om buller inomhus (2005:6) innebär en ekvivalentnivå på 30 dB(A) samt max 45 dB(A) inomhus i bostäder nattetid som riktvärden för att sömnstörningar inte ska uppkomma. Miljökvalitetsmålet God Bebyggd Miljö tar upp buller i följande delmål: ”Antalet människor som utsätts för trafikbullerstörningar överstigande de riktvärden som riksdagen ställt sig bakom för buller i bostäder ska ha minskat med 5 procent till år 2010 jämfört med år 1998”.

Då det finns standarder för ljudklassning av byggnader (SIS, 2004; 2007) finns starka motiv för att följa standardens klassindelning samt de aspekter på ljudkvalitet som tas upp där. Det skulle i så fall resultera i många olika indikatorer under området ljudmiljö. Samtidigt är det bullret från samtliga bullerkällor och den samlade ljudbilden som vi reagerar på vilket kan understödja att det räcker med en ”ljudmiljöindikator” i detta system.

De svenska ljudstandarderna SS 25267 och SS 25268 kom till för att understödja att man byggde hus som var bättre än kraven i BBR och Socialstyrelsens riktvärden, vilka motsvaras av klass C i standarderna.

Kraven på klasserna i ljudstandarderna A och B är högt ställda och exempelvis är det svårt att ens nå upp till klass C för en befintlig byggnad med mekanisk ventilation. Förslaget här följer därmed inte klasserna i ljudstandarderna utan det är något lättare att uppnå en hög miljöklass i indikatorn för ljudmiljö. C-nivån ska likväl motsvara en tillfredsställande ljudmiljö som inte leder till sömnsvårigheter eller andra hälsobesvär.

Instruktion

Om byggnaden redan är ljudklassad enligt SS 25267 (SIS, 2004) eller SS 25268 (SIS, 2007) kan detta användas som underlag för miljöklassningen. För A-nivå krävs att man har genomfört en brukarenkät, se Bilaga Enkät angående genomförande av enkät. Om det saknas ljudklassning görs en bedömning på plats av fastighetsskötaren eller en annan person som känner fastigheten (t.ex. styrelseledamot i BRF) tillsammans med en brukarrepresentant.

För friköpta småhus accepteras att småhusägaren själv gör bedömningen. Metoden innebär att man använder örat som instrument för att bedöma upplevelsen av buller (och inte huruvida man är störd eller inte).

Bedömningen ska avse vistelseutrymmen där man vistas långvarigt, t.ex. sovrum, klassrum, kontorsrum och liknande. Bedömningen ska vidare avse utrymmen som är de mest utsatta för trafikbuller, installationsbuller, ljud från angränsande utrymmen av representativa utrymmen. Det kan till exempel vara mot den mest trafikexponerade fasaden där en majoritet av utnyttjade kontorsrum i en kontorsbyggnad eller sovrum i ett flerbostadshus ligger.

Bedömningen ska inte avse en speciell tidpunkt utan utgör en helhetsbedömning. Bedömning av ljud utifrån ska avse att man har stängda fönster om inte annat anges i klassningskriterierna. Med trafikljud avses såväl

trafikbrus som passerande fordon i form av väg-, flyg- och/eller spårbunden trafik. I kriterierna nedan framgår vilka frågor som måste vara besvarade med Ja för att godkänna en viss miljöklass för denna indikator.
Om kraven enligt P-märkningen (Boverket, 1998) är uppfyllda för vald ljudklass motsvarar det samma miljöklass enligt miljöklassningssystemet. R1:ans ljudkvalitetsklasser kan sägas direkt motsvara klass A, B och C enligt miljöklassningssystemet med det tillägget att brukarenkät ska ha genomförts för klass A.

Klassningskriterier

Alt. 1 Underlag baserat på bedömning

Alt. 2 Underlag baserat på ljudklassning

Indikator	Byggnad	D	C	B	A
Ljudmiljö	Alla	Sämre än C.	Med stängda fönster hörs trafikljud svagt även när det är andra ljud i rummet. När det är tyst i rummet hörs trafikljud men man behöver inte höja rösten vid normalt samtal (stängda fönster). När det är tyst i rummet hörs installationsljud tydligt om man lyssnar efter det. Lokaler: Man märker när ventilationen stängs av på kvällen.	Med stängda fönster hörs trafikljud enbart när det i övrigt är tyst i rummet. När det är tyst i rummet hörs installationsljud mycket svagt om man lyssnar efter det. Lokaler: Man hör knappt att ventilationen stängs av på kvällen. Svagt ljud hörs vid normal samtalston från angränsande rum men innehållet i samtalet går ej att uppfatta. Svagt ljud hörs vid flytt av möbler och personer med hård klack på skorna ovanför rummet.	B + enkät visar att minst 80 % av brukarna är nöjda med ljudmiljön. Småhus: enkät visar att ljudmiljön är bra eller mycket bra. Bostäder: På natten hörs trafikljud bara som svagt brus med sovrumsfönstret på glänt.

Exempel/konsekvenser

Indikator	Byggnad	D	C	B	A
Ljudmiljö	Alla	Sämre än C.	Minst ljudklass C på en majoritet av parametrarna i SS 25267 eller SS 25268.	Minst ljudklass C på alla av parametrar i SS 25267 eller SS 25268.	Minst ljudklass B på alla parametrar i SS 25267 eller SS 25268 samt att 80 % av brukarna är nöjda med ljudmiljön.

Exempel

För en kontors- och undervisningsbyggnad på KTH:s campus-område i Stockholm innebär en bedömning av ljudmiljön att såväl installationsljud som trafikljud ger klass C.

För ett flerbostadshus i en förort till Stockholm som har självdrag samt saknar hiss, finns inga störande installationsljud och belägenheten vid en lugn gata gör att ljudnivån från vägtrafiken är låg. Brukarenkät har genomförts och 92 procent är nöjda med ljudmiljön. Byggnaden ligger emellertid under inflygningen till Bromma vilket skulle leda till klass C, trots att många är nöjda med ljudmiljön. Om byggnaden inte låg under inflygningsbana hade ljudklass A erhållits.

Luftkvalitet

Bakgrund

Inomhusluftens kvalitet beror på halten av luftburna föroreningar . Denna bestäms av tillförsel av föroreningar samt av luftväxlingen. Ventilationens uppgift är att föra bort förorenad luft och att tillföra ”ren” luft till vistelsezonen, helst till människornas andningszon.

Avgörande för luftkvaliteten är naturligtvis hur tillförseln av föroreningar kan begränsas. Tillförseln sker på tre olika sätt:

- Tillförsel av förorenad uteluft
- Alstring pga. verksamheten inomhus
- Alstring pga. byggnadsmaterial

Transport in i huset av förorenad uteluft kan ske genom läckning, via ventilationssystemet samt via fönstervädring mm. Föroreningarna kan vara gaser och partiklar från trafik eller förbränningsanläggningar, radon från marken, gaser från fyllnadsmassor och förorenad mark, flyktiga organiska ämnen (VOC), biologiska ”föroreningar” som mögelsporer och bakterier samt stoftpartiklar.

Faktorer som kan minska denna föroreningstransport är:

- husets placering
- husets täthet
- placering av luftintag
- val av ventilationssystem, t.ex. ger FT-ventilation (från- och tilluftsventilation) ökade möjligheter att skydda innemiljön genom användning av filter för tilluften.
- utformningen och underhållet av ventilationskanaler, luftbehandling och filtrering.

Hur *verksamheten i byggnaden* påverkar luftkvaliteten går naturligtvis inte att avgöra i förväg. Självklart bör renaste möjliga processer, apparater mm väljas, men detta påverkas inte av byggnaden. Däremot kan t.ex. rumsindelning, utformning av ventilationssystemet mm påverka spridningen av föroreningar och hur effektivt de kan transporteras bort av ventilationen.

En flexibel byggnad är en stor fördel från denna synpunkt eftersom den kan förändras då verksamheten ändras. En viktig faktor i detta sammanhang är städningen. Är byggnaden lättstädad, ytorna lättåtkomliga och lätta att göra rena är detta en stor fördel.

Exempel på källor till föroreningar är förbränning med öppen låga (öppen spis, kaminer, gasspisar mm), kemikalier (t.ex. rengöringsmedel, hygienprodukter, sprayer mm), toaletter, badrum, krukväxter, matlagning, tvätt etc (fukt), apparater (datorer, kopiatorer, TV mm) och damm (även finfördelat från dammsugare, centraldammsugare är därför en fördel).

Även byggnaden i sig avger föroreningar. Mest kända är radon från ”blåbetong” och formaldehyd från spånplattor. I europeiska förslag till standarder för fastställande av luftflöden för ventilation adderas flöden pga personbelastning och pga rummets storlek (för att späda ut emissionerna från byggmaterial). Kan man visa att endast lågemitterande material använts kan det senare flödeskravet reduceras till hälften jämfört med om detta inte går att visa.

Föroreningar kan också komma från byggnadens installationer. Filter i ventilationsanläggningar utgör t.ex. luktkällor om de inte byts/rengörs i tid.

Luftkvaliteten är således beroende av emissionernas storlek, ventilationsluftflöde och kvaliteten hos ersättningsluft/tilluft (obs uteluftens kvalitet!) samt ventilationseffektivitet och luftutbyteseffektivitet i de olika rummen. Ingen av dessa storheter är konstant.

Radonhalt

Syfte

Syftet med indikatorn är att premiera undersökning av och låga radonhalter i inneluften.

Bakgrund

I radonutredningen beräknades 70 000–120 000 småhus och 20 000 – 80 000 lägenheter i flerbostadshus ha radonhalter högre än Socialstyrelsens gamla riktvärde för sanitär olägenhet – 400 Bq/m^3 (SOU, 2001).

Radonexponeringen bedöms leda till 200-800 lungcancerfall per år (Pershagen, 1993). De flesta av dessa inträffar bland rökare. Om man sänker radonhalten i alla hus som ligger över 200 Bq/m3 kan man på sikt undvika ca 200 lungcancerfall varje år (SOU, 2001). Den föreslagna klassindelningen bygger på dagens riktvärden för klass C samt miljökvalitetsmålet God Bebyggd miljö, där två av strecksatserna under delmål 7 Inomhusmiljö lyder:

- Radonhalten i skolor och förskolor ska vara lägre än 200 Bq/m3 senast år 2010
- Radonhalten i bostäder ska vara lägre än 200 Bq/m^3 senast 2020

A-nivån har lagts utifrån Miljömålskommitténs förslag till preciserade delmål där det föreslogs att ingen skulle utsättas för radonhalter överstigande 50 Bq/m^3 på längre sikt (Framtidens miljö – allas vårt ansvar, SOU 2000:52, 2000).

Instruktion

Mätning och beräkning av årsmedelvärden ska genomföras enligt SSI:s metodbeskrivning för bostäder respektive arbetsplatser (Hagberg et al 2004; 2005). Detta innebär att momentanmätning inte bör tillämpas utan mätning bör ske under minst 2 månader och gärna 3 månader.

Mätningen i lokaler görs enligt Orienterande mätning i SSI:s metodbeskrivning men ta hänsyn till ventilationen på något av de sätt som föreslås i Uppföljande mätningar.

Metodbeskrivning för mätning av radon i bostäder:
http://www.ssi.se/radon/pdf/i_2005_01_metod.pdf

Metodbeskrivning för mätning av radon på arbetsplatser:
http://www.ssi.se/radon/pdf/i_2004_01.pdf

Vid flera mätpunkter utnyttjas det sämsta uppmätta värdet som underlag för klassning.

Klassningskriterier

Indikator	Byggnad	D	C	B	A
Radon i luft (Bq/m^3)	Alla	>200 eller inte uppmätt.	101–200	100–51	≤ 50

Exempel/konsekvenser

I ELIB-undersökningen (Norlén och Andersson, 1993) uppskattades att 16-18 procent av småhusen samt 5-8 procent av flerbostadshusen hade radonhalter över 200 Bq/m^3. Uppföljning i Västra Götaland visade att det var statistiskt säkerställt att genomsnittsvärdena för radon i bostäder har sjunkit sedan ELIB-undersökningen (Västra Götalandsregionen, 2005, 2006; Länsstyrelsen Västra Götalands län och Västra Götalandsregionen, 2001). Enligt miljömålsuppföljningen har förhöjda radonhalter (över 200 Bq/m^3) konstaterats i 15 procent av uppmätta skolor och förskolor (Miljömålsrådet, 2007).

Ventilation

Syfte

Syftet med indikatorn är att premiera byggnader med god ventilation.

Bakgrund

Fungerande ventilation har setts som så betydelsefull att ett delmål under miljökvalitetsmålet ”God bebyggd miljö” har fastställt att: ”samtliga byggnader där människor vistas ofta eller under längre tid ska senast år 2015 ha en dokumenterat fungerande ventilation”.

Luftomsättningen låg i början av 90-talet under då gällande ventilationsnorms minimivärde i fyra av fem småhus och i ungefär hälften av alla lägenheter i flerbostadshus (Norlén och Andersson, 1993).

För bostäder har man i Sverige sedan 1940-talet räknat 0,5 oms/h som ett *minimiflöde*. Detta värde har senare räknats om till 0,35 l/s,m^2 vilket motsvarar 0,5 oms/h vid 2,5 m takhöjd.

Den allvarliga situationen med undermålig inomhusmiljö i många bostäder, skolor och andra lokaler fick riksdag och regering att 1991 införa föreskrifter om funktionskontroll av ventilationssystem, OVK. Enligt

lagen om obligatorisk ventilationskontroll (1991:1273) måste OVK, Obligatorisk Ventilationskontroll, genomföras med fastställda intervall enligt lag av fastighetsägare till de flesta typer av byggnader.

Småhus, frånsett de som har FT-ventilation (från- och tilluftventilation) och är byggda efter 1992, är undantagna från detta lagkrav. Småhus med FT-ventilation kontrolleras bara vid ett tillfälle, då byggnaden första gången tas i drift.

Motivet till lagstiftningen är att säkerställa en väl fungerande ventilation. Boverket (2003) konstaterade i sin fördjupade miljömålsutvärdering att det behövs något sätt att dokumentera funktionen av ventilationen i de hus som inte omfattas av OVK. De hade dock inget förslag. I en statlig utredning om bättre inomhusmiljö (SOU, 2005) konstaterar utredaren att det är svårt att med sakliga skäl motivera undantaget från OVK för en- och tvåbostadshus utan FT-ventilation. Miljökvalitetsmålet som refererats ovan gäller också samtliga byggnader.

Vid klassning av OVK-pliktiga byggnader föreslås att OVK-protokollet används som ett baskrav i klassningen. För högre klass tillkommer även generellt gällande minimikrav på uteluftsflöde och i förekommande fall frånluftsflöden. Dessa luftflödeskrav är generellt sett högre än de luftflöden som verifieras vid en OVK. Angivna klassningskriterier rörande luftflödeskrav för högre klass än C motsvarar flöden som i vissa internationella normer anges då lågemitterande byggnads- och inredningsmaterial används.

Efter att ha utvärderat många epidemiologiska studier har WHO dragit slutsatsen att även låga koncentrationer av partiklar i luften medför risk för ohälsa. WHO rekommenderar att koncentrationerna hålls så låga som är möjligt med rimliga åtgärder. Enligt epidemiologiska studier utgör små partiklar ($PM_{2,5}$, partiklar mindre än 2,5 mikrometer) den farligaste partikelfraktionen. Dessa partiklar är lätta och har ofta transporterats långa sträckor. Människor utsätts dock för dessa partiklar huvudsakligen inomhus. Studier har visat att denna exponering väsentligt kan minskas med god filtrering av ventilationsluften (bättre hälsa), Jantunen (2006).

I *småhus* (som inte omfattas av återkommande OVK) föreslås att en förenklad bedömning av ventilationssystemets uppbyggnad ligger till grund för klassningen för att ägaren själv ska kunna utföra besiktningen av sitt hus. För att nå klass A krävs dock mätning av luftflöden och att en deklaration angående luftkvaliteten upprättas. Deklarationen är tänkt att ersätta en enkät, som det i detta fall inte finns tillräckligt underlag för att genomföra.

Vid *självdragsventilation* är drivkrafterna vind och termik (att varmare luft är lättare än kallare). Eftersom dessa skiftar blir systemen känsliga och fordrar tillsyn för att avsedd funktion ska erhållas. Självdragsventilation anordnas ofta med vertikala frånluftskanaler från våtrum som mynnar i ”ventilationsskorstenar” ovanför taknock.. Det är viktigt att dessa mynningar utformas så att vinden hjälper till att suga luft ut ur huset. Tilluften kan också föras i kanal till rummen men vanligt är att den kommer via uteluftsdon i yttervägg i vistelserum. Den termiska drivkraften beror då på temperaturdifferensen ute-inne samt på höjdskillnaden mellan uteluftsdonen och frånluftskanalernas utlopp. Detta medför att drivkraften blir större nedtill i huset än högre upp. Detta kan man behöva kompensera för genom olika storlek på öppningarna, även om frånluftskanalernas

längd (och därmed deras friktionstryckfall) ökar. Ofta dimensioneras öppningsarean för sommarfallet då den termiska drivkraften är liten. Om inget görs kommer då flödena vintertid att bli stora. Luftdonen måste därför förses med strypanordningar. Det är också viktigt att uteluftsdonen placeras så att den kalla uteluften snabbt uppvärms för att undvika drag.

I småhus kan uteluftsflödet direkt till sovrum på övervåningen vara litet pga. den begränsade drivhöjden. Detta kan vara ett skäl att placera uteluftsdonen lågt i rummet. För att säkerställa luftväxling förses sådana rum ibland också med frånluftsdon.

I självdragssystem kan bakdrag uppstå t.ex. pga. vindstötar m.m. En vanlig orsak till detta är också användning av spisfläkt. Det är därför viktigt att flödet i spisfläkten inte är för stort och att ett fönster öppnas, t.ex. i ett angränsande rum, då den används.

Det är viktigt att tydliga driftsinstruktioner finns där det framgår hur avsedd funktion hos ventilationsanläggningen kan erhållas. Utformning av självdragssystem beskrivs bl.a. i Boverkets skrift Självdragsventilation (1994) och NKB-skriften Naturlig ventilation (1996).

Uppbyggnaden av frånluftssystem i småhus påminner ofta om den vid självdragssystem men drivkraften genom frånluftskanalerna upprätthålls här av en fläkt. Frånluftsflödet är ofta ganska konstant över året. Då kan tillförseln av uteluft i sovrum på övervåningen bli liten om mycket luft läcker in nedtill i huset, t.ex. pga. självdragskrafter vintertid.

FT-system, från- och tilluftssystem, har naturligtvis de största förutsättningarna att skapa ett bra inneklimat. Tilluften som är filtrerad och vintertid värmd kan styras till de rum där den behövs. Dessa system är okänsligare för störningar och väderförändringar än de tidigare nämnda. De kräver alltså mindre passning för att de ska fungera väl, men å andra sidan kräver de mer underhåll pga. längre kanalsystem, filterbyte m.m.

Alla tekniska system måste skötas på rätt sätt för att fungera rätt. Kravet på underhåll ökar med systemets storlek – ju fler delar systemet är uppbyggt av, och som måste fungera ihop, desto mer omsorg måste också läggas ner på skötseln. Rätt skött kan det mer komplexa systemet normalt erbjuda fler fördelar än det enkla, det är också därför det har valts. Felaktigt skött kan det å andra sidan ge nackdelar som kan vara större.

Vi har valt möjliggöra att även enkla ventilationssystem – självdragssystem och frånluftssystem – ska kunna få en högre klass under förutsättning att man, liksom för FT-system, kan visa att systemen fungerar och bidrar till ett tillfredsställande inneklimat.

Det primära målet är god luftkvalitet inomhus. God luftkvalitet erhålls genom att begränsa avgivningen och spridningen av luftföroreningar inomhus samt genom god ventilation (bortförsel av förorenad luft och tillförsel av ”ren” luft). Ventilation är bara ett sätt att verka för god luftkvalitet. Att ventilationen valts som indikator (liksom t.ex. i prEN15251) beror på svårigheterna att definiera ”god luftkvalitet” genom koncentrationer av olika föroreningar och att mäta dessa.

Det är viktigt att ventilationen i sovrum är tillräcklig, särskilt om de används av barn. Ett skäl är den långa uppehållstiden i sådana rum. En möjlighet skulle kunna vara att mäta CO_2-halten i sovrummen vid användning. Då fås en kontroll av om luftväxlingen är godtagbar även om det inte går att skilja på luft som direkt tillförs sovrummet eller som tillförs indirekt, som överluft från andra rum i bostaden. CO_2-halten i rumsluften

används allmänt som indikator på luftkvalitet, t.ex. i AFS 2000:42. Någon metod att utföra CO_2-mätningar i bostäder finns inte att hänvisa till, men en sådan bör utarbetas.

Det erforderliga luftflödet är i många fall beroende av antalet personer (t.ex. i skolor, sammanträdesrum m.m.). Det är naturligtvis en fördel om flödet kan anpassas till antalet närvarande personer. Därigenom sparas energi samtidigt som risken för drag m.m. också minskas.

Instruktion

Det är viktigt att framhålla att de instruktioner och kriterier som ges nedan inte är utprovade. Detta avses ske i en testfas som inleds i början av 2008.

Indikatorn är i sin nuvarande form främst anpassat till klassning av bostäder och kontorshus. För klassning av andra typer av byggnader såsom sjukhus, vårdcentraler m.m. krävs att andra kriterievärden fastställs.

För OVK-pliktiga byggnader skall kontrollen vara genomförd av certifierad funktionskontrollant vid ackrediterat företag enligt BFS 1996:56 ÖVR 80. Kontrollen ska ske enligt lagstiftning och allmänna råd [7].

Dokumentation ska finnas som också styrker att kontrollen inte ligger för långt bakåt i tiden (utan följer de intervall som framgår av föreskrifterna för ventilationskontroll). Protokoll ska bifogas klassningshandlingarna.

I byggnader där luftflödesmätningar gjorts i samband med OVK kan dessa flödesuppgifter användas vid deklarationen. Annars kan mätning av luftflöden eller luftomsättning utföras enligt de metoder som beskrivs i Rapport T22:1998 ”Rekommenderade metoder för flödesmätning i ventilationsinstallationer” (BFR och NVG) eller ISO-Standard 16000-8.

I en- och tvåbostadshus bör utöver det totala luftutbytet samtliga delflöden mätas där så är möjligt. I övriga byggnader med många delflöden kan utöver mätning av totalflöden stickprovsvisa mätningar av delflöden godtas enligt de principer som anges i ”Boverkets allmänna råd om funktionskontroll av ventilationssystem”.

För genomförande av enkät, se Bilaga Enkät.

I många bostadshus kan det vara besvärligt att genomföra flödesmätningar. (Man kan dock notera att de mätningar som krävs i många fall redan utförts vid OVK-besiktning). S.k. ”passiv spårgasmätning” enligt ISO standard 16000-8 kan dock i allmänhet användas. Mätperioden är då minst en vecka. Mätningar utförda vid normal användning av bostaden bör därför accepteras.

Vid svårighet att klara flödeskrav i enstaka rum finns möjligheten att förse rummet med ett lokalt aggregat.

Protokoll ska upprättas där omständigheterna som gällde vid mätningen ska framgå såsom tidpunkt, utetemperatur, solförhållanden mm, typ och identifiering av mätdon (inklusive kalibreringsdatum), placering av mätdon samt mätdata och hur de utvärderats (i förekommande fall).

Det är naturligt att kontrollera ventilationens funktion vid förhållanden som har stor varaktighet, dvs. vid temperaturer kring årets medeltemperatur och vid låga vindhastigheter. Sommartid är det lättare än vintertid att kompensera dålig funktion med fönstervädring, varför något lägre utom-

[7] Boverkets Allmänna råd 1995:4 ändrad genom 2000:1. Funktionskontroll av ventilationssystem.

hustemperaturer kan prioriteras även om sommarmånaderna är kritiska för självdragshus. Temperaturer kring 0 °C är därför lämpliga. Månaderna oktober–mars är en vanlig tidsperiod. I många fall är dock luftflödena relativt oberoende av årstiden.

De här beskrivna proven avser att konstatera att systemen förmår ge den luftväxling som krävs. Det kan naturligtvis vid drift finnas anledning att begränsa flödena. Vid t.ex. kall väderlek ökar som sagt självdragskrafterna och luftflödena kan därvid öka till värden över de avsedda.. Men det kan också vid kall väderlek finnas skäl att tillfälligt minska flödena till lägre värden, t.ex. pga. drag och torr luft. Det är då viktigt att det finns rutiner för återställande av flödena.

Klassningskriterier för OVK-pliktiga byggnader

Indikator	Byggnad	D	C	B	A
Ventilation	Bostäder (flerbostadshus samt småhus med FT-ventilation)		Godkänd OVK	Godkänd OVK samt: • Frånluftsflöde motsvarande ≥ 10 l/s i bad, kök och toalettutrymme • Uteluftsflöde motsvarande ≥ 0,4 l/s per m^2 golvarea, dock minst ≥ 4 l/s per sängplats i sovrum	Krav enligt B samt: • uteluftsflöde motsvarande ≥ 0,5 l/s per m^2 golvarea, dock minst ≥ 4 l/s per sängplats i sovrum • att minst 80 % av brukarna enligt enkät (eller i förekommande fall, deklaration) är nöjda med luftkvaliteten i stort.
Ventilation	Kontor		Godkänd OVK	Godkänd OVK samt: • Uteluftsflöde motsvarande ≥ 0,5 l/s per m^2 golvarea samt ≥ 7 l/s,person (summaflöde)	Krav enligt B samt: • Enkät som visar att minst 80 % av brukarna enligt enkät är nöjda med luftkvaliteten i stort

Observera att minimikrav på luftflöden för klass B och A utgår från att lågemitterande byggnads- och inredningsmaterial används. I dagsläget saknas allmänt accepterade definitioner av sådana material.

I detta förslag har vi avstått från att föreslå höga luftflöden som krav för att lokaler ska erhålla klass A (I t.ex. prEN15251 anges 10 l/s, person). I stället används krav på positiv enkät. En orsak till detta är att det i vissa fall kan uppstå dragproblem vid stora flöden. En förutsättning är också att arbetslokalerna inte innehåller emitterande maskiner, t ex kopiatorer och printers, utan att dessa på sedvanligt sätt placeras i särskilda utrymmen.

För småhus som inte är OVK-besiktningspliktiga föreslås att en förenklad besiktning av ventilationssystemets uppbyggnad ligger till grund för klassning för att en kompetent ägare helt eller delvis själv ska kunna utföra denna. För klass A krävs dock luftflödesmätningar.

Då i tabellen nedan inga flödeskrav ställs för att erhålla viss klass innebär detta inte att sådana krav inte finns i normer och bestämmelser utan endast att de inte behöver verifieras för klassningen. Det förutsätts att installationen uppfyller normkraven. Den deklaration som avses för klass A är samma som den enkät som finns i Bilaga Enkät.

I småhus som inte omfattas av OVK föreslås därför följande klassningskriterier:

Klassningskriterier för småhus som inte är OVK-pliktiga

Indikator	Byggnad	D	C	B	A
Ventilation	Småhus Självdrags-system		• Spisfläkt ansluten till rensbar imkanal ska finnas • Uteluftsintag skall finnas i vistelserum (som uteluftsintag godkänns öppningsbart fönster.) • Frånluftsdon ska finnas i kök, våtrum och toaletter. • Driftsinstruktion och skötselinstruktion ska finnas	Krav enligt C samt: • Fuktstyrd eller manuellt styrd frånluftsfläkt i våtrum (eller alternativt en värmekälla vars inkopplade värmeeffekt vid behov är minst 200 W) • Kanalsystemet förberett för rensning	Krav enligt B samt: • Frånluftsflöde ≥ 10 l/s i bad, kök och toalettutrymmen • Uteluftsflöde ≥ 0,5 l/s per m^2 golvarea, dock i sovrum minst 4 l/s per sängplats Deklaration ska avges som visar att luftkvaliteten enligt enkät i stort upplevs som bra eller mycket bra
Ventilation	Småhus Frånlufts-system		• Uteluftsintag skall finnas i vistelserum (som uteluftsintag godkänns öppningsbart fönster.) • Frånluftsdon skall finnas i kök, våtrum och toaletter. • Driftsinstruktion och skötselinstruktion ska finnas	Krav enligt C samt: • Kanalsystemet är förberett för rensning	Krav enligt B samt: • Frånluftsflöde ≥ 10 l/s i bad, kök och toalettutrymmen • Uteluftsflöde ≥ 0,5 l/s per m^2 golvarea, dock i sovrum minst 4 l/s per sängplats Deklaration ska avges som visar att luftkvaliteten enligt enkät i stort upplevs som bra eller mycket bra
Ventilation	Småhus Till- och frånluftssystem		• Driftsinstruktion och skötselinstruktion ska finnas • Tilluften ska filtreras	Krav enligt C samt: • Kanalsystemet är förberett för rensning	Krav enligt B samt: • Frånluftsflöde ≥ 10 l/s i bad, kök och toalettutrymmen • Uteluftsflöde ≥ 0,5 l/s per m^2 golvarea, dock i sovrum minst 4 l/s per sängplats Deklaration ska avges som visar att luftkvaliteten enligt enkät i stort upplevs som bra eller mycket bra

Kvävedioxid i inneluften

Syfte

Syftet med indikatorn är att premiera tillförsel av uteluft av god kvalitet och låga halter av kvävedioxid inomhus.

Bakgrund

Ett grundkrav på tilluft enligt BBR 2006 är att byggnader och deras installationer ska utformas och placeras så att halten av föroreningar i tilluften inte är högre än gällande gränsvärden för uteluft, dvs. gällande miljökvalitetsnorm. Generellt är det utsläpp från trafiken som gör att miljökvalitetsnormens krav inte kan uppfyllas, men källor som gasspis och annan öppen låga kan vara andra bidragande faktorer.

Kvävedioxid fungerar som en bra indikator på uteluftens kvalitet och andra trafikrelaterade luftföroreningar som kvävedioxid samexisterar med. Med NO_2 som indikator (exponering av NO_2 över 10 µg/m^3) bedöms exponeringen för dessa luftföroreningar i Sverige orsaka ca 2800 extra dödsfall per år (Naturvårdsverket, 2007; Forsberg och Sjöberg, 2005).

Då vi vistas 85-90 procent av vår tid inomhus är det relevant att inte heller inomhus överskrida värdena enligt miljökvalitetsnormen. I regel är nivåerna av NO_2 inomhus bara något lägre än utomhus (Jones, 1999). Övervakningen av att miljökvalitetsnormerna i uteluften efterlevs sker i regel av lokala luftvårdsförbund och kommuner.

För klassning av denna indikator rekommenderas i första hand att mätningar görs av tilluftens kvalitet med passiv provtagare inomhus. För enkelhets skull accepteras även att uteluftsmätningar som görs av kommuner och andra kan användas som underlag för klassning av indikator, vilket då innebär en överskattning eftersom det gäller halt i utomhusluften samt att hänsyn inte tas till placeringen av uteluftsintag.

Då miljökvalitetsnormerna för NO_2 i regel enbart överskrids i trafikerade lägen eller om öppen låga förekommer i byggnaden (exempelvis gasspis) så erhålls automatiskt A på denna indikator om inget av dessa förhållanden är aktuella. Se vidare instruktionen nedan för definition av trafikerat läge.

Det är svårt att göra något åt NO_2-halterna om det beror på ett trafikmässigt dåligt läge, mer än placeringen av uteluftsintaget. Samtidigt är det rimligt att kräva att man inte har höga halter av trafikrelaterade luftföroreningar inomhus. Partikelfilter kan vara en betydelsefull åtgärd för inneluftens kvalitet, men så som indikatorn utformats tas för närvarande ingen hänsyn till det vid klassningen av indikatorn då passiva provtagare för detta saknas (och aktiva är både dyrare och kan var ett ljudproblem).

Klassningsgränserna för indikatorn är kopplade till miljökvalitetsmålet Frisk luft. Klass A motsvarar delmålet för 2010 (Regeringen, 2005) och klass B delmålet för 2006. Klass C är det som accepteras som ett dygnsmedelvärde i förordningen om miljökvalitetsnormer.

Instruktion

Klass A fås automatiskt för indikatorn om följande villkor är uppfyllda:

- byggnad utanför tätbebyggt område (tätort) och/eller som har längre än 250 m till trafikled med minst 10 000 fordon/dygn.
- gasspis eller annan öppen låga saknas.

I annat fall, rekommenderas i första hand att mätningar görs av NO_2 med passiv provtagare inomhus i nära anslutning till tilluftsdon i det eller de rum som bedöms vara mest utsatt för trafik.

Mätningar utförs på samma sätt som radonmätningen av fastighetsägaren eller av denna utsedd person. Exempel på företag som hyr ur passiva provtagare är SP, IVL, Fenix environmental, Anozona och Universitetssjukhuset i Örebro.

Mätningarna ska omfatta en mätperiod på minst 2 veckor för bostäder och 80 timmar för lokaler. Minst ett utsatt vistelseutrymme ska mätas, exempelvis sovrum/hall, kontorsplats, klassrum, sjukhussal osv.

För en förenklad bedömning kan övervakningsdata av årsmedelvärden från lokala luftvårdsförbund eller kommuner användas.

Klassningskriterier

Indikator	Specifikation	D	C	B	A
NO_2 i inneluften [µg/m^3]	Byggnader i tätort eller trafikerad väg	>60 eller ej uppmätt	≤60	≤40	≤20

Exempel/konsekvenser – aspekten Luftkvalitet

Ett flerbostadshus i en förort till Stockholm har genomfört radonmätning, med mätresultaten varierande mellan 20 och 40 Bq/m^3. För indikatorn Radon tilldelas därmed byggnaden klass A.

Någon mätning av NO_2 har inte genomförts. Enligt NO_2-karta för Stockholms kommun 2006, framtagen av Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbund kan man se att byggnaden ligger i en zon med NO_2-halter mellan 24 och 36 µg/m^3 vilket resulterar i klass B för indikatorn kvävedioxid i inneluften. Möjlighet finns att mäta halten i innemiljön med passiva provtagare.

Slutligen har OVK-besiktning i byggnaden nyligen genomförts med godkänt resultat. Några luftflöden har emellertid inte mätts upp pga att det är ett flerbostadshus med självdrag. För indikatorn Ventilation får byggnaden därmed klass C.

Då de tre indikatorerna vägs samman är det den lägsta klassen som blir styrande och byggnaden får därmed klass C för aspekten Luftkvalitet. I och med att indikatorn Ventilation blev den styrande (klass C) finns ingen anledning att genomföra mätning med passiva provtagare (indikatorn kvävedioxid i inneluften) för att eventuellt få en högre klass.

Exempel/konsekvenser – aspekten Luftkvalitet

Ett flerbostadshus i en förort till Stockholm har genomfört radonmätning, med mätresultaten varierande mellan 20 och 40 Bq/m^3. För indikatorn Radon tilldelas därmed byggnaden klass A.

Någon mätning av NO_2 har inte genomförts. Enligt NO_2-karta för Stockholms kommun 2006, framtagen av Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbund kan man se att byggnaden ligger i en zon med NO_2-halter mellan 24 och 36 µg/m^3 vilket resulterar i klass B för indikatorn kvävedioxid i inneluften. Möjlighet finns att mäta halten i innemiljön med passiva provtagare.

Slutligen har OVK-besiktning i byggnaden nyligen genomförts med godkänt resultat. Några luftflöden har emellertid inte mätts upp pga att det är ett flerbostadshus med självdrag. För indikatorn Ventilation får byggnaden därmed klass C.

Då de tre indikatorerna vägs samman är det den lägsta klassen som blir styrande och byggnaden får därmed klass C för aspekten Luftkvalitet. I och med att indikatorn Ventilation blev den styrande (klass C) finns ingen anledning att genomföra mätning med passiva provtagare (indikatorn kvävedioxid i inneluften) för att eventuellt få en högre klass.

Fukt

Fuktproblem

Syfte

Syftet med indikatorn är att premiera byggnader som saknar fuktskador vilka kan leda till hälso- och/eller luktproblem.

Bakgrund

Fukt är i sig inget givet problem men fukt på fel ställe är en mycket frekvent orsakskälla till luktproblem och över tiden kan detta leda till hälsoproblem i byggnaden om inga åtgärder görs. I Sverige har man uppskattat att i storleksordningen 1000 fall av småbarnsastma per år beror av fukt i bostäder (Bornehag et al, 2001; 2004). Emenius et al (2004) uppskattar att det finns en fördubblad risk för astma hos människor som bor i byggnader med förhöjda fukthalter och att risken är ännu större för barn.

Utöver astma anses också så kallade SBS-symptom kunna hänga samman med fukt i byggnader, dvs. förvärrade besvär när man vistas i den aktuella byggnaden av; klåda, sveda eller irritation i ögon, irriterad, täppt eller rinnande näsa, heshet eller halstorrhet, hosta, torr, rodnande eller irriterad hud i ansiktet, trötthet eller huvudvärk. 7 procent av Sveriges befolkning upplever minst ett SBS-symptom och kopplar det samman med bostadens innemiljö. För skolor och kontor är det ännu fler som upplever besvär (Socialstyrelsen et al, 2001).

I byggnadsmiljöutredningens delbetänkande (M 2004:01), till SOU (2005), konstaterar utredaren att det är belagt att fukt- och mögelskador medför hälsoproblem, men också att det inte på ett tillräckligt klargörande sätt är belagt hur dessa problem uppstår. Kunskaperna om omfattningen och utvecklingen av fuktskador konstateras som bristfällig när det gäller utbredning i byggnadsbeståndet dock med undantag av fuktskador som härrör från läckande tappvatteninstallationer och bristfälliga våtrum där det finns en omfattande skadestatistik. Enligt Vattenskadeundersökningarna (VVS-Installatörerna, 2005) inträffar ca 150 000 vattenskador varje år till en kostnad av ca fem miljarder kronor per år. För hem- och villaförsäkringar kostar vattenskadorna mer än brand-, storm- och inbrottsskador tillsammans. Någon motsvarande statistik för övriga fuktskador finns inte.

Sammanfattningsvis bedöms fukt i byggnader vara ett viktigt område att fånga i klassningssystemet. Huvudspåren i projektet har gått ut på att dels bedöma befintliga fuktskador och dels att indikera risker för att fuktskador uppkommer i framtiden. Det senare är enkelt när det gäller vattenskador från installationer och våtrum där t.ex. Vaskaprojektet, Andersson och Kling (1987; 2005) och Sikander (2006), visat att man under perioden 1987 till idag kunnat bygga mer än 4 000 bostäder med endast två rapporterade vattenskador. Boverkets byggregler, BBR 2006, har inkluderat de flesta av Vaska-kraven. VVS-företagen har startat ”Säker Vatteninstallation” som också till stor del baserats på dessa erfarenheter.

I övrigt föreslås här inte någon indikator som är kopplad till framtida risker för fuktskada. Skälen är flera, dels krävs en enighet med avseende på vilka konstruktioner som ska anses utgöra risker. Här vet vi att vi hela tiden nås av nya larm om bristfälliga konstruktioner och även om man enas kring en lista så kommer alltid nya risker att behöva läggas till successivt varvid kunskapen ökar.

Det finns också svårigheter angående bedömningen, exempelvis kan det finnas lokala omständigheter som gör att risken för att en fuktskada ska uppkomma är ytterst begränsad trots en uppenbar riskkonstruktion. Vid de besiktningar av fuktskador som här föreslås ligga till grund för klassningen identifieras i regel riskkonstruktioner för fukt ändå. För fastighetsägaren kommer därmed denna information att finnas tillgänglig men här föreslås den alltså inte ligga till grund för klassning. Vid planering/projektering av nya byggnader är det förstås angeläget att fuktsäkra samt undvika alla typer av riskkonstruktioner för fukt.

Som en avvägning väljs här att kräva en bedömning av kompetent besiktningsman för att man ska nå nivå A och B medan på C-nivån föreslås fastighetsägaren själv kunna göra bedömningen.

En jämförelse med andra miljöbedömningsmetoder ger att Miljöstatus har en enklare fuktbesiktning som grundkrav och det beror på hur denna är genomförd vilken klass det skulle motsvara i klassningssystemet. Men det är rimligt att säga att det åtminstone skulle motsvara C-klass. P-märkningen och Mibb har krav på lägsta relativa luftfuktighet. P-märkningen har dessutom haltkrav på ett antal ämnen som kan påverka hälsan negativt och som kan bero på fuktskador i huset. Mibb har också krav på högsta nivå för fukttillskott.

Fukttillskott har utretts som indikator i projektet men avfärdades på grund av att det bedömdes vara för oprecist som grund för klassindelning i detta system. Det är svårt att säga hur en P-märkning eller Mibb skulle översättas i en miljöklass för indikatorn fuktproblem. Det rekommenderas istället att man följer instruktionen nedan.

Instruktion

Som underlag för klassningen utnyttjas resultat av fuktbesiktning eller motsvarande. För A- och B-nivå ska besiktningen utföras av besiktningsförrättare som åtminstone har genomgått SBR:s, Anticimex eller motsvarande utbildning för Jordabalksbesiktning.

Besiktningsförrättaren ska vara godkänd av denna utbildningsanordnare eller certifierad av ackrediterat certifieringsföretag. Exempel på besiktningar som kan utnyttjas är överlåtelsebesiktning, försäkringsbesiktning eller djupare fuktutredningar.

Alternativt kan besiktning utföras av en certifierad miljöinventerare enligt CMF:s kravspecifikation (Sveriges Fastighetsägarförbund, 2000). Besiktningen ska göras så att den åtminstone identifierar om synliga fuktskador finns i byggnaden eller om det luktar mögel någonstans.

Förutom vistelseutrymmen kontrolleras även grund och tak. Det bör anges var sådant identifierats om det hittas. Vid klassningstillfället får besiktningsunderlaget inte vara mer än tre år gammalt. Som vägledning kan exempelvis användas utdraget ”fuktinventering i befintlig byggnad” i Sikander (2005). För C-nivå kan fastighetsägaren själv eller någon kunnig person inom förvaltningsorganisationen göra besiktningen enligt ovan.

För kravet på vatteninstallationer på B-nivå kan en bedömning baseras på den nordiska inventeringsmetoden (Nordiska vattenskadegruppen, Nordtest 2007) eller för nya byggnader på intyg att installationerna utförts av auktoriserad entreprenör enligt kraven för ”Säker Vatteninstallation” (VVS-auktorisation, 2007) eller motsvarande.

För att nå A-klass krävs också att enkät utförs, se bilaga Enkät. De frågor som används här är fråga 4, 7 och 8.

Klassningskriterier

Indikator	Byggnad	D	C	B	A
Fukt-problem	Alla		Fuktskador förekommer men bedöms inte orsaka några luktproblem[8] i byggnadens vistelseutrymmen	Inga fukt- eller vattenskador förekommer, dvs fuktskada kan ha förekommit men har åtgärdats. Åtgärdade skador på installationer och våtrum genomförda år 2007 och framåt har utförts enligt branschregler och av auktoriserad entreprenör	B + Alla utom småhus: Enkät visar att färre än 10 % upplever allergi-, hälso- och/eller mögelbesvär. Småhus: Enkät visar ”nej, sällan eller aldrig” upplevs allergi-, hälso- och/eller mögelbesvär

[8] Med luktproblem avses de luktfrågor som tas upp i Stockholmsenkäten; ”mögellukt”, ”unken lukt”, ”stickande lukt” och ”avloppslukt”.

Termiskt klimat och dagsljus

Syftet med aspekten är att premiera byggnader med ett hälsosamt och komfortabelt termiskt klimat samt bra dagsljus inomhus. Aspekten omfattar indikatorerna termiskt klimat vinter, termiskt klimat sommar och dagsljus.

Bakgrund – termiskt klimat

Termisk komfort är ett tillstånd som beror på många olika faktorer. Klädsel och metabolism hör dit. De faktorer hos den fysiska närmiljön som har inverkan är:

- lufttemperatur
- rumsluftens temperaturgradient
- yttemperaturen hos omgivningen – tak, fönster och väggar
- golvets yttemperatur
- rumsytornas termiska egenskaper – emissionsförmåga, värmeledningsförmåga och värmekapacitet
- asymmetri hos strålningstemperaturerna (kallare från ett håll än från ett annat)
- lufthastighet
- luftens turbulens
- luftfuktighet

Upplevelsen av det termiska klimatet beror på en kombination av faktorerna ovan. Det är således egentligen inte möjligt att ange generella tal på acceptabla värden för de olika faktorerna. I standarder och guider som EN ISO 7730 och CR 1752 ges därför värden på sammansatta faktorer som PPD (predicted percentage of dissatisfied), men också riktvärden för operativ temperatur (den sammanvägda inverkan av lufttemperatur och yttemperaturer) lufthastighet och luftfuktighet. Värden ges också för lokalt termiskt obehag som drag (beräkningsuttryck som beror på lufttemperatur, lufthastighet och turbulensintensitet), vertikal temperaturgradient, asymmetri hos strålningstemperaturen för omgivande ytor samt golvets yttemperatur.

Under senare år har studier av de Dear et al (de Dear 2006) indikerat att i många fall högre inomhustemperaturer än de som motsvarar resultaten från stationära studier accepteras och även föredrags då utomhustemperaturen är hög. Man talar om människans adaption till det varmare klimatet. I dessa fall rekommenderas börvärden för inomhustemperaturen som ökar linjärt med utomhustemperaturen (ett vägt medelvärde för den senaste tiden). Det är intressant att notera att standardförslaget prEN15251 rekommenderar användning av detta värde vid självdragsystem men värden enligt standarderna ovan vid mekaniska kylsystem. Motivet som anges är att människors förväntningar ökar då de vet att mekanisk kylning finns.

Det bör vara möjligt för brukaren att påverka temperaturen i rummet. Detta får inte uppfattas som att man ska kunna styra den till vissa värden eftersom detta ofta fordrar stora värme- och kyleffekter.

I SBN 80 användes (liksom i BBR06) den riktade operativa temperaturen (ROT, medelvärdet av lufttemperaturen i en punkt samt den vägda strålningstemperaturen i en halvsfär kring en liten yta i samma punkt) som mått på det termiska klimatet vintertid. Dels angavs värden på temperaturen, dels angavs differenser mellan olika riktningar. Med ”normal” fönsterstorlek och ”normalt” uppvärmningssätt krävdes ingen beräkning av den operativa temperaturen.

I ”R1 – Riktlinjer för Specifikation av Inneklimatkrav” (VVS-tekniska föreningen 2006) anges två klasser för termiskt klimat, TQ1 och TQ2.

För bostäder och kontor anges som målvärde för TQ1 att den operativa temperaturen vintertid ska ligga inom intervallet 20-24 °C. För klimatklass TQ1 krävs också att den enskilde brukaren ska kunna påverka lufttemperaturen individuellt i enskilda rum eller i mindre zoner i storrum.

För bostäder och kontor anges som målvärde för TQ1 att den operativa temperaturen sommartid ska ligga inom intervallet 23-26 °C. För bostäder anges vidare att rumstemperaturer över 26ºC accepteras under kortare perioder (sommarens varmaste dagar) för TQ1 resp. 28 °C för TQ2. För lokaler är motsvarande krav att vid utomhustemperaturer över den för sommarfallet dimensionerande temperaturen bör rumstemperaturen kunna hållas ca 3 ºC lägre än utomhustemperaturen (TQ1). För klimatklass TQ1 krävs också att den enskilde brukaren ska individuellt kunna påverka rumstemperaturen i enskilda rum eller i mindre zoner i storrum.

I SOSFS 2005:15 ”Temperatur inomhus” ges allmänna råd till stöd för tillämpningen av 9 kap. 3 § och 26 kap. 19 § miljöbalken.

De mest betydande faktorerna som kan ge upphov till en för låg riktad operativ temperatur är byggnadens värmeisolering och täthet, värmeinstallationens utförande, fönstrens storlek i förhållande till rummet samt dessas värmeisoleringsförmåga.

De mest betydande faktorerna som ger upphov till en för hög operativ temperatur är solinstrålning genom fönster och intern värmealstring.

Då värmeutvecklingen inomhus inklusive solinstrålningen överstiger värmeförlusterna föreligger kylbehov. Den första åtgärden då blir att minska värmeavgivningen så långt det är möjligt och naturligtvis i allra första hand, minska solinstrålningen. Nästa steg är att öka förlusterna, t.ex. minska värmeåtervinning och förvärmning av ventilationsluft samt att öka ventilationen. När detta inte längre är möjligt, t.ex. beroende på hög utomhustemperatur, kan mekanisk kyla behöva tillgripas.

Ett sätt att minska kylbehovet är att transportera värmeöverskott från dag till natt, så att det t.ex. kan kylas bort av den kalla nattluften. Det enklaste sättet att åstadkomma detta är med fönstervädring. Detta fordrar dock att bullernivån ute är låg och att faktorer som säkerhet, insekter mm gör det möjligt.

Alternativen 1 nedan i både vinter- och sommar fallen bestäms helt av byggnadstekniska faktorer – fönstrens storlek, orientering och utförande. Alternativen 2 infördes för att byggnader där installationstekniskt utförande kompenserade brister i inomhusklimatet skulle få möjlighet till klassning. Alternativen 2 är egentligen tänkta för datorberäkning, som ofta ändå utförs för större byggnader. Det finns naturligtvis inget skäl att neka andra byggnader denna möjlighet men den kan vara besvärlig att använda för t.ex. småhus. En kompletterande metod är mätningar, men en sådan mätmetod finns ännu inte att hänvisa till.

Kommentar: I instruktioner och klassningskriterier nedan nämns ordet ”[mätningar]”. Klammerparentesen markerar att någon metod för mätning ännu inte finns att hänvisa till. Att [mätning] omnämns nedan beror på att vi vill visa hur mätningar kan komma att ingå när metoder för sådana har utarbetats. I mätmetoden bör ingå lufthastighets- och/eller dragmätningar.

Bakgrund – dagsljus

Dagsljusets psykologiska, hygieniska och hälsomässiga effekter har diskuterats sedan mycket lång tid tillbaks. Under 1950–60-talet hörde en svensk forskare, Gunnar Pleijel, till de världsledande inom området. Senare tiders forskning bekräftar också att solljus/dagsljus är av betydelse för människans hälsa och välbefinnande (Fisk W J, 2000). Bland annat styrs kroppens dygnsrytm av dagsljusets växlingar över dygnet och dess spektrala variationer under dygnet och året. Förutom att dagsljusförhållandena inverkar på vår synförmåga menar vissa forskare att även immunförsvaret påverkas. Dagsljuset påverkar även vår arbetskapacitet. Slutligen betyder ett väl utnyttjat dagsljus att mycket elektricitet för belysning kan sparas.

Ett viktigt skäl att ha med dagsljus som en egen indikator är att strävan att spara uppvärmningsenergi inte ska kunna gå ut över dåliga dagsljusförhållanden inomhus, dvs. konsekvensen av att minska fönsterytor och göra djupa byggnader. Dagsljus som bedömd parameter finns också med i alla de mer välkända utländska metoderna (LEED, Sustainable Homes, Casbee, SBTool m.fl.). Dagsljuset finns slutligen med i den svenska P-märkningen och EcoEffect.

Inom projektgruppen har rått olika meningar som hur dagsljus ska beaktas. Några anser att det ska vara med och framför skäl för detta, t.ex. att dagsljus är en viktig hälsoaspekt, att den kan motverka att man i sin iver att spara energi får allt mindre fönster och mörkare rum (som på 1980-talet), att dagsljus är en viktig del i innemiljön och inte alltid är lätt att bedöma. Andra är tveksamma eller emot då man inte anser den så betydelsefull, att den är möjlig att bedöma själv, att kopplingen till människors hälsa är svag etc.

Det har också diskuterats om dagsljus ska var en egen aspekt eller bara en indikator. En kompromiss som föreslagits är att ha dagsljus som en indikator inom aspekten termiskt klimat och dagsljus.

Termiskt klimat vinter

Instruktion

Det är viktigt att framhålla att de instruktioner och kriterier som ges nedan inte är utprovade. Detta avses ske i en testfas som inleds i början av 2008.

Indikatorn är i sin nuvarande form främst anpassat till klassning av bostäder och kontorshus. För klassning av andra typer av byggnader såsom sjukhus, vårdcentraler mm krävs att andra kriterievärden fastställs.

Klassning görs för det mest utsatta av representativa rum där människor vistas regelbundet (gäller t.ex. inte för sammanträdesrum, korridorer, våtrum etc.), dvs. det rum som bedöms bli kallast vintertid. Ett rum med stor andel fönster bör väljas, om lämpligt samma rum som för termiskt klimat sommar så minimeras inventeringsarbetet.

Inga [mätningar eller] beräkningar behöver heller göras om följande är uppfyllt (motsvarar schablonmetod i Byggvägledning, (Hector 2006)):

- ytterväggens värmeisolering, U-värde, är minst 0,3 W/m^{2}K
- värmekälla finns under fönster
- fönstrens area, $A_{fönster}$, är mindre än 25 % av golvarean i rummet
- fönstrets U-värde, U_g, är lägre än 2,0 W/m^{2}K.

U för vanliga ytterväggar samt Ug för fönster finns i bilaga 1, tabell 3 resp. 4.

Om dessa villkor är uppfyllda erhålls klass B. Är dessutom minst 80 % enligt enkät nöjda med rumsklimatet vintertid uppnås klass A. För småhus krävs istället för enkät en deklaration att klimatet upplevs som bra eller mycket bra. Se vidare bilaga enkät. Om dessa villkor inte är uppfyllda görs en beräkning [eller mätning] enligt alternativ 1 eller alternativ 2. Alternativ 1 är en förenklad schablonberäkning som kan ge en såväl högre som en lägre klass än den noggrannare beräkningen enligt alternativ 2.

Det är viktigt att lufttillförsel från uteluftsventil anordnas så att dragrisken blir så liten som möjlig. Detta gynnas av värmekälla i närheten av donet så att inkommande luft snabbt värms och att också kallras motverkas.

Alternativ 1 – transmissionsfaktor

Om värmekälla finns under fönster (varmt golv godtas) beräknas Transmissionsfaktorn TF utifrån fönsterarea, Afönster, golvarea, Agolv, samt U-värde för fönstrets glasmitt, Ug. Om det finns flera fönster i rummet ska man lägga samman deras areor.

$$TF= (A_{fönster} / A_{golv}) \bullet U_g$$

Alternativ 2 – operativ temperatur m.m.

Beräkning [eller mätning] av operativ temperatur utförs för en punkt belägen 1 m innanför det största fönstrets mittpunkt. Operativ temperatur, golvtemperatur samt strålningstemperaturerna, dels horisontalt och dels vertikalt beräknas [eller mäts]. Vid beräkningen får utetemperaturen antas vara den för orten dimensionerande vintertemperaturen (dvs. DVUT vid enligt BBR 06) och solstrålningen antas vara noll.

Beräkning kan ske med hjälp av datorprogram (t.ex. TeknoSim, ProClim, IDA, ICE eller motsvarande) eller för hand (t.ex. enligt Hector 2006, SS-EN ISO 7726 eller broschyrer som ”Thermal Comfort” från Innova).

Klassningskriterier för alternativ 1

Klassningskriterierna bygger på den schablonmetod som anges i Byggvägledning 8 (Hector 2006) och de kriterier som där anges för att man inte ska behöva göra någon beräkning av operativ temperatur.

Indikator	Byggnad	D	C	B	A
Transmissionsfaktor	Bostäder kontor skolor		TF<0,4 Värmekälla invid fasad	Krav enligt C samt: TF<0,3	Krav enligt B samt: att minst 80 % av brukarna enligt enkät är nöjda med termiska komforten under vinter. För småhus ersätts enkäten med en deklaration

Exempel på beräkning enligt alternativ 1

Flerbostadshus med genomgående lägenheter och kopplat 1+2 fönster med en ljus persienn. Enkät har gjorts med 84 % nöjda.

$A_{fönster} / A_{golv} = 0,15$ (fås enkelt från ritning eller mätning på plats)

$U_g = 1,9$

$TF = 0,15 \bullet 1,9 = 0,29$

D.v.s. klass A

Klassningskriterier för alternativ 2

Klassningskriterierna är satta utifrån Socialstyrelsens skrift ”Temperaturer inomhus” (SOSFS 2005:15), ISO EN 7730 samt BBR 06 och gäller vid DVUT (dimensionerande utetemperatur).

Indikator	Byggnad	D	C	B	A
	Bostäder kontor skolor			Krav enligt C samt:	Krav enligt B samt:
Operativ temperatur			> 19°C	> 20°C	att minst 80 % av brukarna enligt enkät är nöjda med termiska komforten under vinter. För småhus ersätts enkäten med en deklaration
Skillnad i strålningstemperatur:					
Fönster – motsatt vägg			< 10 K	–	
Tak – golv[b)]			< 5 K	–	
Yttemperatur, golv			minst 16 °C [a)]	18–27 °C [a)]	

a) Dock för barnstugor och liknande 20–26 °C.
b) Gäller för varmt tak

Termiskt klimat sommar

Instruktion

Det är viktigt att framhålla att de instruktioner och kriterier som ges nedan inte är utprovade. Detta avses ske i en testfas som inleds i början av 2008.

Indikatorn är i sin nuvarande form främst anpassat till klassning av bostäder och kontorshus. För klassning av andra typer av byggnader såsom sjukhus, vårdcentraler m.m. krävs att andra kriterievärden fastställs.

Klassning görs för det mest utsatta av representativa rum där människor vistas regelbundet (gäller således t.ex. inte för sammanträdesrum, korridorer, våtrum etc.) med fönster på den mest solexponerade fasaden. Klassningen kan antingen ske enligt alternativ 1 eller alternativ 2.

Alternativ 1– solvärmefaktor

Solvärmefaktorn SVF beräknas utifrån glasarea, A_{glas}, rummets golvarea, A_{golv}, samt solfaktor för fönstret, g, inkl. solavskärmning (persienn eller markis). Vid beräkning av glasarean ska arean för karm och bågar dras bort. Antingen görs en exakt beräkning av glasarean eller så används schablonen Glasarea = 0,8 • Fönsterarea.

$$SVF = (A_{glas} / A_{golv}) \cdot g$$

g-värden (dvs. den andel av instrålad solenergi mot fönstret som kommer in i rummet) för fönster och olika typer av solavskärmning finns i bilaga 1, tabell 4.

Alternativ 2 – operativ temperatur m.m.

I andra fall görs en beräkning [eller mätning] av operativ temperatur. Beräkningen utförs för en punkt belägen 1 m innanför det största fönstrets mittpunkt.

Beräkningarna utförs för juli månad. För bostäder får beräkningarna göras för normalt brukande, dvs. med dörrar öppna eller stängda och med hänsyn till vädring. Den redovisade temperaturen ska avse medelvärdet dagtid kl. 08–20 den varmaste sjudagarsperioden i juli. För lokaler görs också beräkningar för normalt brukande (utan hänsyn till ev. semester). För lokaler används s.k. P-kriterier. P27 innebär t ex att temperaturen 27 °C inte överskrids mer än 10 % av arbetstiden under juli månad (utan hänsyn till ev. semester).

Beräkning kan ske med datorprogram (t.ex. TechnoSim, ProClim, IDA ICE eller motsvarande). För väderdata hänvisas i första hand till data utarbetade av ASHRAE för några orter i Sverige. Se t.ex. : www.eere.energy.gov/buildings/energyplus/cfm/weather_data3.cfm/region=6_europe_wmo_region_6/country=SWE/cname=Sweden.

Observera att filen med väderdata måste konverteras för att användning med det aktuella datorprogrammet.

Klassningskriterier för alternativ 1:

Klassningskriterierna bygger på de referensvärden som anges i Bygga med glas (Carlson PO et al 2005) men är relaterade till golvarea i stället för fasadarea. Omräkningen har gjorts för ett rum med relationen

$$A_{glas}/A_{golv}=0,6$$

Indikator	Byggnad	D	C	B	A
SVF, solvärmefaktor:	Bostäder				Enligt B samt att minst 80 % av brukarna enligt enkät är nöjda med klimatet under sommarhalvåret För småhus ersätts enkäten med en deklaration eller enligt C samt att komfortkyla finns installerad samt att minst 80 % av brukarna enligt enkät är nöjda med klimatet under sommarhalvåret För småhus ersätts enkäten med en deklaration
	Enkelsidiga lägenheter		<0,048	<0,036	
	Genomgående lägenheter		<0,060 samt öppningsbara fönster	<0,048 samt öppningsbara fönster	
SVF, solvärmefaktor:	Lokaler				Enligt B samt att minst 80 % av brukarna enligt enkät är nöjda med klimatet under sommarhalvåret eller enligt C samt att komfortkyla minst 30 W/m^2 finns installerad samt att minst 80 % av brukarna enligt enkät är nöjda med klimatet under sommarhalvåret
	Kontors-arbetsplatser		<0,060	<0,054	
	Lärosalar i skolor		<0,072 samt öppningsbara fönster (skolor)	<0,060 samt öppningsbara fönster (skolor)	

Exempel alternativ 1:

Flerbostadshus med genomgående lägenheter norr/söder och kopplat 1+2 fönster med en ljus persienn. Enkät har gjorts med 84 % nöjda.

A_{glas}/A_{golv} = 0,15 (fås enkelt från ritning eller mätning på plats)

Solfaktor g = 0,16 (från tabell 4 i bilaga 1)

SVF = 0,16·0,15 = 0,024 ‹ 0,048

Dvs. klass B. Eftersom enkät visar att andel nöjda är större än 80 % fås klass A.

Klassningskriterier för alternativ 2

Kriterierna bygger på SOSFS 2005:15.

Indikator	Byggnad	D	C	B	A
Operativ temperatur ([mätning eller] beräkning)					Enligt B samt att minst 80 % av brukarna enligt enkät är nöjda med klimatet under sommarhalvåret
	Bostäder		< 28°C	< 26°C	För småhus ersätts enkäten med en deklaration
	Kontor		< P27°C	< P26°C	Enligt B samt att minst 80 % av brukarna enligt enkät är nöjda med klimatet under sommarhalvåret

Temperaturvärdena för bostäder avser medelvärdena av temperaturerna dagtid mellan kl. 08–20 under den varmaste tidsrymden av en vecka i juli.

P27 innebär att temperaturen 27 °C inte överskrids mer än 10 % av arbetstiden under juli månad (utan hänsyn till ev. semester).

För väderdata hänvisas i första hand till data utarbetade av ASHRAE för några orter i Sverige. Se t.ex. www.eere.energy.gov/buildings/energyplus/cfm/weather_data3.cfm/region=6_europe_wmo_region_6/country=SWE/cname=Sweden .

Observera att filen med väderdata måste konverteras för användning med det aktuella datorprogrammet.

Obs! Även om ovanstående villkor är uppfyllda kan höga innetemperaturer (30 °C och högre) uppstå. För att skydda sig mot höga innetemperaturer måste effektiva solskydd användas (också profylaktiskt), den interna värmeavgivningen från apparater och belysning begränsas till ett minimum samt nattvädring användas kontinuerligt under varma perioder om inte kylinstallation finns.

Dagsljus

Instruktion

Sättet att bestämma dagsljus inomhus är standardiserat. Det utgörs av en beräkning där omgivande ytors reflektionsförmåga, himlens ljushet, himmelsavskärmningen och fönstrens ljusgenomsläpplighet ingår. Beräkningen ger en dagsljusfaktor som utgör förhållandet mellan dagsljuset utomhus och inomhus. Den mest utslagsgivande faktorn för dagsljuset i ett rum är fönsterytans (glasets) storlek i förhållande till rumsstorleken (golvarean). Därför används detta mått här som schablonmässig grund för beräkning av miljöklassen, alternativ 1. Det finns många datorprogram med vars hjälp man kan räkna ut dagsljusfaktorer och det går också att göra detta för hand (Löfberg 1987). Om man använder schablonberäkningen och får ett resultat som man inte är nöjd med finns alltid möjligheten att göra en fullgod dagsljusberäkning där man också kan laborera med reflektionsfaktorer och fönsterplaceringar för att höja dagsljusfaktorn, alternativ 2.

Dagsljusförhållandena i en byggnad bedöms för ett representativt rum med förhållandevis dålig dagsljusbelysning. Ett sådant väljs vanligtvis på bottenvåningen bland rum där människor vistas mer än tillfälligt, dvs. inte bad, WC och dyl. Om det valda representativa rummets fönster har 2 eller 3 klara glas och en yttre horisontavskärmning på högst 20 grader kan klassningen baseras på den förenklade beräkningen av glasarea genom golvarea som nämnts ovan. Annars beräknas dagsljusfaktorn enligt alternativ 2 ovan i en punkt 0,8 m över golv och 1 m från mörkaste sidovägg och på halva rumsdjupet (SS 914201). Om det finns rum där dagsljuset troligen är sämre än det valda representativa rummet krävs en särskild motivering av varför detta rum inte har valts.

En Dagsljusfaktor som är 1 % anses vanligtvis vara en godtagbar nivå. För att säkerställa att beräkningen motsvarar brukarnas uppfattning om en god dagsljusnivå i byggnaden krävs för miljöklass A ett enkätresultat som visar att mer än 80 % av brukarna är nöjda med dagsljuset. I småhus får fastighetsägaren deklarera att dagsljuset i bostaden är bra vilket skall kunna verifieras med beräkningar vid tveksamhet.

För få glasarean ska arean för karm och bågar dras bort. Antingen görs en exakt beräkning av glasarean eller så används schablonen Glasarea = 0,8 · Fönsterarea.

Andelen fönsterglasarea, AF, beräknas utifrån glasarea, A_{glas} och rummets golvarea, A_{golv}

$$AF = 100 \cdot A_{glas} / A_{golv} \ (\%)$$

Klassningskriterier

Klassningskriterierna är satta utifrån Boverkets allmänna råd om att fönsterglasarean bör vara minst 10 % av golvarean.

Indikator	Byggnad	D	C	B	A
Alternativ 1					
AF, Fönsterglasarea/ golvarea, %	Alla		≥7,5	≥10	Enligt B
Alternativ 2					
Dagsljusfaktor, %	Alla		≥ 1,0	≥ 1,2	Enligt B
Oberoende av beräkningssätt					Samt att minst 80 % av brukarna enligt enkät är nöjda med dagsljusförhållandena

Konsekvenser

I flertalet fall kan den förenklade metoden enligt alternativ 1 användas och endast ett mått på rumsarean i det valda rummet behövs då för att få fram dagsljusklassen. Har man fönster som är särskilt höga eller fönster i flera väggar ökar dagsljusfaktorn och det kan vara värt en noggrannare beräkning om man inte är nöjd med resultatet.

Exempel

Rumsmått	Bredd 3,6 m Djup 4 m
Glasmått	Höjd 1,8 m Bredd 1,0 m Glas börjar vid 0,7 m över golv (OBS Endast glasarea över 0,8 m räknas)
Horisontavskärmning	>20°

$AF=A_{glas}/A_{golv} = 100 \cdot ((1,8- (0,8-0,7)) \cdot 1,0)/(3,6 \cdot 4,0) = 12$ %.

Det vill säga miljöklass B. Om enkät visar att minst 80 % är nöjda fås miljöklass A.

Exempel/konsekvenser för hela innemiljöområdet

Här är några exempel som belyser hur klassningen kan slå för innemiljöområdet, baserat på föreslagna klassningskriterier och aggregeringsmetod.

1. Trafikerad väg, mekanisk ventilation, stora fönster
2. Bästa utfall utan genomförande av enkät

Aspekt	Ljudmiljö	Luftkvalitet			Termiskt klimat & dagsljus			Fukt	Vatten
Indikator	Ljudmiljö	Radon i luft	Ventil-ation	Kvävedioxid i inneluften	Termiskt klimat vinter	Termiskt klimat sommar	Dagsljus	Fukt-problem	Tappvatten-temperatur – legionella
Ex. 1	C	A	A	C	C	C	A	A	A
Ex. 2	B	A	B	A	B	B	B	B	A

Det första exemplet visar något på hur omgivningsförhållandena kan komma att påverka klassningen på innemiljöområdet. Om byggnaden ligger intill en trafikerad väg krävs ljuddämpande åtgärder mot detta för att inte få alltför låg klass. Ett trafikerat läge innebär också en risk för höga kvävedioxidhalter inomhus. I vissa fall kan det för dessa indikatorer bli svårt att nå bättre än till klass C. En byggnad med stora fönster kräver också motåtgärder för att inte få ett dåligt termiskt klimat både vinter- och sommartid. Däremot är stora fönster i princip alltid bra för att få hög klass på dagsljus. Väl fungerande mekanisk ventilation bör kunna ge klass A på indikatorn Ventilation men detta kan hamna i konflikt med andra indikatorer. Exempelvis kan en bristfälligt utformad ventilation leda till ljudstörning och drag (som påverkar det termiska klimatet vintertid). På övriga indikatorer antas här att man har nått upp till A-klass. Detta skulle då ge följande resultat på aspektnivå: C, B, C, A, A, vilket ger en sammanvägd klass B på innemiljöområdet.

I det andra exemplet är tanken att man har nått högsta klass på alla indikatorer men man har inte genomfört en enkät. Resultatet på aspektnivå blir då; B, A, B, B, A. För hela innemiljöområdet blir detta klass B. Dvs. mer än klass B kan man inte få för innemiljöområdet om inte enkät utförs.

Vatten

Tappvattentemperatur – legionella

Syfte

Syftet med indikatorn är att premiera byggnader med tillräckligt höga tappvarmvattentemperaturer för att motverka legionellautbrott.

Bakgrund

50–80 sjukdomsfall av legionärssjuka rapporteras årligen. Det finns dock ett stort mörkertal och uppskattningar anger egentliga antalet till 500–1 000 fall årligen. Var tionde fall beräknas ha dödlig utgång. 50 procent av de drabbade smittas på utlandssemester (Socialstyrelsen et al, 2001). I första hand drabbas personer med nedsatt immunförsvar av sjukdomen.

Tillväxten av legionellabakterier är främst beroende av vattentemperaturen. De lever i vatten med en temperatur på 0–50°C och med en optimal temperatur på 37°C. Bakteriens livslängd beror på vattnets temperatur. Vid 50°C dör den efter några timmar och vid 60°C efter några minuter. Legionellaförekomst är vanligare i vattensystem till sjukhus, hotell och större förvaltningsbyggnader än i bostäder, pga. mer komplexa ledningssystem vilket ger längre uppehållstider i rören för varmt vatten.

En genomgång av 78 fall av legionellainfektion under perioden 1 juli 2002–30 juni 2004 visade att i 80 procent av de genomgångna byggnaderna fanns installationer med risk för stillastående vatten. I drygt 60 procent av byggnaderna förekom dessutom stora pendlingar i tappvarmvattnets temperatur (Boverket et al, 2006). I rapporten framhålls dessutom att ”för låg tappvarmvattentemperatur är en nyckelfaktor när det gäller risken för tillväxt av legionellabakterier” (Boverket et al, 2006: s. 15). Utöver installationer med risk för stillastående vatten samt för låga tappvarmvattentemperaturer lyfte rapporten också fram problemet med uppvärmning av kallvattnet. I 60 procent av byggnaderna förekom en risk för att kallvattnet skulle värmas till över 18° C.

Två alternativa indikatorer har utretts, mätning av tappvarmvattentemperaturer samt bedömning av riskkonstruktioner för legionellatillväxt. Den senare har avfärdats då det i testfasen i miljöklassningsprojektet framkom att många besiktningsmän ansåg att det är få personer som kan göra en bedömning på ett tillräckligt trovärdigt sätt av om olika riskkonstruktioner verkligen utgör risker.

Naturligtvis är det av vikt att temperaturen i varmvattenberedningen hålls tillräckligt hög. Genom att ställa krav på en viss temperatur vid tappställena fångas detta automatiskt. Tappvattentemperaturen varierar under dygnet beroende på användningen av varmvatten varför en engångsmätning känns otillräckligt som klassningsgrund. För att i något högre utsträckning fånga variationerna föreslås här att en mätning vid tappstället ska göras både morgon och kväll.

För A-klass har ett krav på lägsta tappkallvattentemperatur om 18° C lagts in då detta är en förhållandevis enkel sak att kontrollera och något man tryckt på i Smittskyddsinstitutets genomgång av legionellafall (Boverket et al, 2006). I denna utredning framförs också att ett väl fungerande VVC-system (varmvattencirkulation) kan bidra till att hålla tappvattentemperaturerna över 50° alla fördelningsledningar. I BBR ställs krav på att varmvattentemperaturen efter tappstället ska hållas över

50° C. Vidare rekommenderas att erforderlig varmvattentemperatur ska uppnås efter 10 sek. Denna formulering får då konsekvensen att man måste ha ett VVC-system. I miljöklassningssystemet har vi bedömt det som olyckligt att föreskriva specifika tekniska lösningar och ställer därför inte krav på VVC på någon nivå. Klassindelningen följer istället skallkravet i BBR angående C samt formuleringen i den finska byggnormen som ställer krav på minst 55° C efter 2 minuters spolning .

Tappvattentemperatur som indikator för legionella förekommer i merparten av svenska miljövärderingsmetoder för byggnader; Mibb, P-märkningen, Miljöstatus och EcoEffect. I alla system ligger kravet på minst 50° C efter tappstället, dvs. nivå C i de föreslagna klassningskriterierna nedan.

Instruktion

Mät temperaturen efter det tappställe som bedöms vara längst bort från varmvattenberedaren samt ytterligare ett tappställe per 200 m^2. Om mätning görs efter flera tappställen ska det vara en god spridning på dessa i byggnaden. Avläs temperaturen efter 10 sekunder samt efter 2 minuter baserat på en mätning morgon och kväll. Det lägsta värdet vid de två tidpunkterna för alla uppmätta tappställen nyttjas som underlag för klassning.

Mätning ska inte ske efter tappställen som är maxbegränsade (kan exempelvis vara duschblandare). I byggnader där maxbegränsning förekommer på alla tappställen för att undvika skållning (t ex. förskola) ska klassningen grundas på någon form av mätning strax före nedshuntningen av temperaturen.

Klassningskriterier

Indikator	Byggnad	D	C	B	A
Tappvatten-temperatur - legionella	Alla	Tappvatten ‹ 50 ºC efter 2 min eller inte uppmätt.	≥ 50 ° C efter 2 min	≥ 50 ° C vid mätning efter 10 sek eller ≥ 55 ° C efter 2 min	B + Kallvatten-temperaturen får inte överstiga 18 grader.

Exempel/konsekvenser för hela innemiljöområdet

Här är några exempel som belyser hur klassningen kan slå för innemiljöområdet, baserat på föreslagna klassningskriterier och aggregeringsmetod.

1. Trafikerad väg, mekanisk ventilation, stora fönster
2. Bästa utfall utan genomförande av enkät

Aspekt	Ljudmiljö	Luftkvalitet			Termiskt klimat & dagsljus			Fukt	Vatten
Indikator	Ljudmiljö	Radon i luft	Ventila-tion	Kvävedioxid i inneluften	Termiskt klimat vinter	Termiskt klimat sommar	Dagsljus	Fukt-problem	Tappvatten-temperatur – legionella
Ex. 1	C	A	A	C	C	C	A	A	A
Ex. 2	B	A	B	A	B	B	B	B	A

Det första exemplet visar något på hur omgivningsförhållandena kan komma att påverka klassningen på innemiljöområdet. Om byggnaden ligger intill en trafikerad väg krävs ljuddämpande åtgärder mot detta för att inte få alltför låg klass. Ett trafikerat läge innebär också en risk för höga kvävedioxidhalter inomhus. I vissa fall kan det för dessa indikatorer bli svårt att nå bättre än till klass C. En byggnad med stora fönster kräver också motåtgärder för att inte få ett dåligt termiskt klimat både vinter- och sommartid. Däremot är stora fönster i princip alltid bra för att få hög klass på dagsljus. Väl fungerande mekanisk ventilation bör kunna ge klass A på indikatorn Ventilation men detta kan hamna i konflikt med andra indikatorer. Exempelvis kan en bristfälligt utformad ventilation leda till ljudstörning och drag (som påverkar det termiska klimatet vintertid). På övriga indikatorer antas här att man har nått upp till A-klass. Detta skulle då ge följande resultat på aspektnivå: C, B, C, A, A, vilket ger en sammanvägd klass B på innemiljöområdet.

I det andra exemplet är tanken att man har nått högsta klass på alla indikatorer men man har inte genomfört en enkät. Resultatet på aspektnivå blir då; B, A, B, B, A. För hela innemiljöområdet blir detta klass B. Dvs. mer än klass B kan man inte få för innemiljöområdet om inte enkät utförs.

Område kemiska ämnen

Bakgrund

Utgångspunkter

Området kemiska ämnen behandlar de kemiska ämnen som ingår i byggnadsmaterialen. Kemiska ämnen med farliga egenskaper kan allvarligt skada människors hälsa och miljön. För att förebygga skador måste halterna av ämnen med farliga egenskaper minska i varor och material. Dessutom måste sådana ämnen som redan spritts i byggelsen inventeras och saneras. Det saknas också tillräcklig kunskap om hälso- och miljöfarliga egenskaper hos kemikalier och så länge luckor finns behövs kunskap om vilka kemikalier som används och var de används i bebyggelsen.

Det finns ett nationellt miljökvalitetsmål för ”giftfri miljö”, som innebär att inom en generation ska den sammanlagda exponeringen i arbetsmiljö, yttre miljö och inomhusmiljö för särskilt farliga ämnen vara nära noll och för övriga kemiska ämnen inte skadlig för människor (Proposition 2004/05:150). Målet för giftfri miljö såväl som branschspecifika mål, t.ex. från Kretsloppsrådet (2003) och ByggaBoDialogen (2003), har varit en viktig utgångspunkt för kemikalieområdet i miljöklassningssystemet.

Kemikalier hanteras i miljöklassningssystemet genom tre aspekter; *förekomst av särskilt farliga ämnen, dokumentation av byggvaror och kemikalier* och *utfasning av särskilt farliga ämnen*. Aspekten *förekomst* består av en indikator som ska styra mot minskad förekomst av ämnen med särskilt farliga egenskaper, framför allt är denna aspekt tillämpbar i befintliga byggnader. Aspekten *dokumentation* består av en indikator som premierar förbättrad kunskap om vilka material som används vid ny- och ombyggnad, så att ämnen går att spåra. Aspekten *utfasning* består av en indikator som premierar byggnader där ämnen med särskilt farliga egenskaper inte byggs in.

Syftet med att dela upp kemikalieområdet på tre aspekter och tre indikatorer är att skapa ett brett spektrum så att fastighetsägare till olika byggnadstyper kan arbeta med förbättringsåtgärder på kemikalieområdet. Som klassningskriterierna är konstruerade kan fastighetsägare till befintliga hus främst arbeta med aspekten *förekomst* av särskilt farliga ämnen och delar av aspekten *dokumentation*. Fastighetsägare till nya byggnader, planerade eller befintliga, kan främst arbeta med aspekterna *dokumentation* och *utfasning*.

Utgångspunkten för hur kriterierna för de olika klasserna är något olika för de olika indikatorerna. Detta beror på att de ska omfatta både äldre och nya byggnader och att det därför måste finnas en flexibilitet i kriteriegränserna för att det ska vara pragmatiskt. De vägledande principerna för kriterierna är:

A Motsvarar samhällets långsiktiga målsättningar eller mycket hög ambitionsnivå

B Motsvarar samhällets kortsiktiga målsättningar eller hög ambitionsnivå

C Motsvarar samhällets grundkrav eller allmän praxis

D Sämre än samhällets grundkrav

Kemiska ämnen i verktyg för miljöbedömning av byggnader

I miljöklassningssystemet används en kombination av egenskapskriterier och ämneslistor. I de flesta verktyg för miljöbedömning av byggnader används eller hänvisas till listor med ämnen som ska undvikas eller som rekommenderas (t.ex. Miljöstatus för byggnader och Ecoeffect).

En nackdel med listor är att de tar upp ett begränsat antal ämnen med farliga egenskaper vilket kan innebära att ett ämne blir svartlistat medan ett annat ämne med exakt samma egenskaper är godkänt (Kindembe, 2004). I större utsträckning har både kemikalieinspektionen och branschen gått mot system baserade på kriterier för miljö- och hälsofarliga egenskaper (t.ex. prioriteringsguiden, Byggvarubedömningen, Sunda Hus och Basta). Ett sådant system omfattar alla ämnen med de specificerade egenskaperna.

Förutsättningarna för att inhämta kunskap om vilka farliga ämnen som kan finnas i en byggnad är olika beroende på om den är nybyggd eller äldre. Ett nybyggt hus kan ha tillgång till byggvarudeklarationer för många byggvaror, vari information om vilka ämnen som tillförs huset kan finnas. Använda byggvaror kan också vara registrerade i t.ex. Basta, vilket innebär att tillverkaren garanterar att varan är fri från ämnen med vissa farliga egenskaper eller har gått igenom byggföretagens interna granskningsprocesser som minskar risken att farliga ämnen används.

I ett äldre hus finns oftast ingen information om vilka byggvaror som använts och vilka farliga ämnen som kan finnas. Det enda sättet att få reda på om farliga ämnen finns är att göra inventeringar och provtagningar. Det är då inte praktiskt möjligt att få en fullständig deklaration av byggnadens innehåll av ämnen.

Förekomst av särskilt farliga ämnen

Syfte

Syftet med indikatorn är att premiera inventering och sanering av särskilt farliga ämnen i befintliga byggnader.

Bakgrund

Förekomst av särskilt farliga ämnen är en aspekt med en indikator. Indikatorn kan uppnå syftet genom att den stimulerar inventering av vilka farliga ämnen som byggts in, var de finns och i vilka mängder, så att de kan tas om hand vid rivning eller ombyggnad eller saneras.

För att det ska vara praktiskt genomförbart att inventera i befintlig bebyggelse har ett mindre antal ämnen valts ut. Urvalet av ämnen är begränsat och ger ingen garanti för att inte ämnen med särskilt farliga egenskaper finns i byggnaden. Utpekandet av just dessa ämnen, innebär inte i första hand en prioritering utifrån miljö- och hälsopåverkan, utan de har valts ut baserat på vad som är praxis i branschen och vilka ämnen som är kopplade till lagkrav. Dels baseras det på vilka ämnen som tas upp i andra metoder för miljöbedömning och i litteratur på området, dels vilka ämnen som deltagande företag i projektet redan arbetar med.

Ett urvalskriterium har också varit att de ämnen som tas upp i indikatorn har särskilt farliga egenskaper som gör att de klassificeras som utfasningsämnen.

Klassningskriterier

Indikator	Byggnad	D	C	B	A
Inventering av särskilt farliga ämnen	Alla	Sämre än C	Lagstiftning gällande förekomst och inventering av ämnen med miljö- och hälsorisk uppfylls	Följande krav tillkommer: Ozonnedbrytande ämnen (freoner) och PCB (även småhus) har inventerats och har inte påträffats vid inventering eller har sanerats	Följande krav tillkommer: Asbest. Kadmium, bly, kvicksilver och bromerade flamskyddsmedel klassificerade som utfasningsämnen har inventerats och har inte påträffats vid inventering eller har sanerats.

Instruktion

Lagstiftning gällande ämnen med miljö- och hälsorisk är t.ex. Köldmediekungörelsen (SNFS 1992:16) (den 1a januari 2008 kommer en ny svensk förordning att ersätta köldmediekungörelsen), inventering och sanering av PCB (SFS 2007:19) (gäller ej småhus), begränsningar för formaldehyd i träbaserade skivor (KIFS 1998:8, 9 kap, 20-27 §§) ansökan om rivningslov inom områden med detaljplan (Plan- och bygglag 1987:10) samt rivningsanmälan och rivningsplan innehållande en inventering av material som kan ge upphov till farligt avfall.

Inventering av farliga ämnen ska göras av en miljöinventerare med kunskap om särskilt farliga ämnen i byggnader. Inventeraren bör vara certifierad enligt CMF-kravspecifikation (Sveriges Fastighetsägarförbund, 2000), miljöstatus för byggnader (http://www.miljostatus.se) eller motsvarande.

Vid inventering ska placering i byggnad, material och uppskattad mängd material där ämnet ingår noteras. Förekomst i halter understigande angivna halter behöver inte redovisas.

Årtal för ungefärligt tidsspann för förekomst i byggnader hämtade från Lundblad och Hult (2006). Byggnader som uppförts efter det aktuella tidsspannet, med en tidsmarginal på 5 år, behöver inte inventera ämnet. Nyuppförda byggnader behöver endast inventera förekomst av bromerade flamskyddsmedel och endast i de fall då dokumentation inte finns tillgänglig.

Specificerade haltgränser

- PCB: 0,050 viktprocent i fogmassa eller halkskyddad golvmassa enligt förordning om PCB m.m., 17 §, SFS 2007:19. Gäller främst byggnader från åren 1930 - 1973.
- Ozonnedbrytande (Freoner): CFC (klorflourkarboner), HCFC (klorflourkolväten) och Halon; 0.1 viktprocent i byggvara enligt KIFS 2005:7 för ämnen som klassificeras som miljöfarliga med riskfras R59. Gäller främst byggnader från åren 1960–1998.
- Asbest: 0.1 viktprocent i byggvara enligt KIFS 2005:7 för utfasningsämne CMR (kategori 1 och 2) samt cancerframkallande. Gäller främst byggnader från åren 1930–1976.

- Kadmium: 0.01 viktprocent i byggvara enligt BVD3 (byggvarudeklarationer). Gäller främst byggnader från åren 1950 – 1982.
- Kvicksilver och bly: 0.1 viktprocent i byggvara enligt BVD3 (byggvarudeklarationer). Gäller främst byggnader uppförda före 1995.
- Bromerade flamskyddsmedel: Gäller främst byggnader uppförda efter 1930. Brometen (Vinylbromid): 0.1 viktprocent i byggvara enligt KIFS 2005:7 för utfasningsämne CMR (kategori 1 och 2) samt cancerframkallande. Hexabrom-1,1'-bifenyl, Hexabromcyklododekan (HBCDD), Oktabromdifenyleter och Pentabromodifenyleter: 0.01 viktprocent i byggvara enligt KIFS 2005:7 för utfasningsämne PBT/vPvB.

Dokumentation av byggvaror och kemiska ämnen

Syfte

Syftet med indikatorn är att premiera ökad kunskap om byggvaror som används vid byggande och underhåll så att kunskap finns för framtida omhändertagande av ämnen som kan påverka människors hälsa och miljö negativt.

Bakgrund

Det finns fortfarande inte tillräckligt med kunskap om vilka ämnen som påverkar vår hälsa och miljö negativt och de största problemen med farliga ämnen i byggnader kan än så länge vara okända då vi ännu inte sett effekterna av dem.

Det är svårt att inventera farliga ämnen då de redan finns i byggnaden, därför är det viktigt att dokumentera vilka ämnen som förs in i byggnaden och att bibehålla den kunskapen. Detta motiverar särskilda krav på dokumentation av byggvaror och material.

På nivå B omfattar indikatorn ett krav på en byggnadsrelaterad loggbok. Bakgrunden är ett förslag från KemI (Kemikalieinspektionen, 2007) som innebär att byggherren ska ta fram och samla information om vilka byggvaror som byggs in och att fastighetsägaren förvaltar och uppdaterar loggboken.

På A-nivån omfattar indikatorn krav på innehållsdeklaration av ingående kemikalier i byggvaror En innehållsdeklaration av ingående kemikalier ska redovisa en byggvaras eller produkts innehåll av kemikalier. Exempel på det är byggvarudeklarationer, BVD3, enligt kretsloppsrådets riktlinjer (se www.kretsloppsradet.se) eller produktsäkerhetsdatablad för kemiska produkter.

Klassningskriterier

Indikator	Byggnad	D	C	B	A
Dokumentation av byggvaror och kemiska ämnen	Alla		Sämre än B	En byggnadsrelaterad loggbok innehållande information om vilka byggvaror som använts har upprättats, förvaltas och uppdateras av fastighetsägaren.	Följande krav tillkommer: Innehållsdeklaration av ingående kemikalier finns för följande byggnadselement: hissar, golv, ytter och innerväggar (inkl fönster o dörr, innerväggar), tak (ytter) mellanbjälklag inkl ytskikt.

Instruktion

För att uppnå klass B ska en byggnadsrelaterad loggbok upprättas där information om byggvaror finns registrerat. Loggboken gäller inte retroaktivt utan dokumentation av byggvaror startar från den tidpunkt då loggboken upprättas.

Loggboken ska omfatta alla de byggvaror som förs in och monteras fast i byggnaden i byggnaden vid ny- om- och tillbyggnad samt vid periodiskt underhåll eller andra större underhållsåtgärder som fastighetsägaren är ansvarig för. Registrerade byggvaror behöver inte vara innehållsdeklarerade med avseende på kemikalier, men i de fall en innehållsdeklaration finns ska detta noteras. Loggboken ska förvaltas och uppdateras av fastighetsägaren och ska medfölja byggnaden vid försäljning. Utformning av loggboken bestäms av fastighetsägaren.

Loggboken ska innehålla följande information:

1. Typ av byggvara
2. Varunamn
3. Tillverkare
4. Årtal
5. Mängd
6. Placering i byggnad
7. Finns innehållsdeklaration av ingående kemikalier? Enligt?

Med innehållsdeklaration menas en fullständig deklaration av det kemiska innehållet i varan. För byggvara används definitionen i BVD3 (Kretsloppsrådet, 2007): ”en försäljnings- eller leveransprodukt avsedd att användas vid byggande”; ”en byggvara (eller byggprodukt) kan vara en kemisk produkt eller kan innehålla eller vara behandlad med en kemisk produkt”.

En kemisk produkt är enligt KIFS 2005:7 ämnen, grundämnen och deras föreningar i naturlig eller framställd form, och beredningar, blandningar eller lösningar som består av två eller flera ämnen.

För att uppnå klass A krävs att innehållsdeklaration av ingående kemikalier finns för byggnadens byggvaror. Kravet gäller även retroaktivt. Innehållsdeklaration ska finnas för de byggvaror som ingår i följande byggnads-

element: hissar, golv, ytter och innerväggar (inkl fönster o dörr, innerväggar), tak (ytter) mellanbjälklag inkl ytskikt. Detta innebär en begränsning och jämfört med hela byggnaden och har införts för att det ska vara möjligt att uppfylla kravet. I takt med att innehållsdeklarationer blir vanligare kan kravet komma att utökas.

Dokumentation av att särskilt farliga ämnen inte har byggts in

Syfte

Syftet med indikatorn är att premiera byggnader där ämnen med särskilt farliga egenskaper för miljö och människors hälsa inte byggs in.

Bakgrund

För att långsiktiga miljömål ska uppnås behöver bygg och fastighetssektorn arbeta för att inte bygga in farliga ämnen. Miljöklassningssystemet, kan om det blir använt, stimulera en sådan utveckling om långsiktiga miljömål inkorporeras i systemets kriterier och ett sådant agerande gynnas i systemet. Både Kretsloppsrådet (Byggsektorns Kretsloppsråd, 2003), som samordnar branschens miljöarbete, och ByggaBoDialogen (ByggaBoDialogen, 2003) har utfasning av farliga ämnen som övergripande mål.

Motsvarande nationella miljökvalitetsmål är delmål 3 under ”Giftfri miljö: utfasning av särskilt farliga ämnen. Dessa ämnen ska inte heller användas i produktionsprocesser om inte företaget kan visa att hälsa och miljö inte kan komma till skada. Redan befintliga varor, som innehåller ämnen med ovanstående egenskaper eller kvicksilver, kadmium samt bly, skall hanteras på ett sådant sätt att ämnena inte läcker ut i miljön.” (www.miljomal.nu).

Klassningskriterier

Indikator	Byggnad	D	C	B	A
Dokumentation av att särskilt farliga ämnen inte har byggts in	Alla			Dokumentation saknas	Särskilt farliga ämnen förekommer inte i utpekade byggnadselement överstigande specificerade haltgränser

Instruktion

Med särskilt farliga ämnen menas de som omfattas av Kemikalieinspektionens kriterier för utfasningsämnen (se tabell). Dessa motsvaras i princip av det som inom REACH-systemet kallas ”substances of very high concern” (SVHC). För att byggnadselementet ska anses vara fritt från ämnen med särskilt farliga egenskaper får inte halten av respektive ämne i varje ingående byggvara överstiga angivna haltgränser.

För att kriteriet ska kunna uppfyllas måste dokumentation finnas som visar att byggvaror som använts inte innehåller ämnen med följande egenskaper överstigande angivna haltgränser. Haltgränser i byggnaden som helhet ska inte beaktas. Ett sätt att dokumentera och styrka att särskilt farliga ämnen inte finns är att använda byggvarudeklarationer, BVD3. Andra metoder

vars kriterier motsvarar kraven i dessa klassningskriterier kan också användas, t.ex. Basta och eventuellt Byggvarubedömningen[9].

Kriterierna omfattar ett begränsat antal byggnadskomponenter; hissar, golv, ytterväggar och innerväggar (inkl fönster o dörr, innerväggar), tak (ytter) mellanbjälklag inkl ytskikt. Motivet till denna begränsning är att göra det enklare att uppfylla kravet, med tanke på att det i dagsläget finns begränsningar i hur mycket information som finns tillgänglig. För byggvara används definitionen i BVD3 (Kretsloppsrådet, 2007): ”en försäljnings- eller leveransprodukt avsedd att användas vid byggande”; ”en byggvara (eller byggprodukt) kan vara en kemisk produkt eller kan innehålla eller vara behandlad med en kemisk produkt”.

Tabell 7

Egenskap	Riskfras	Haltgräns
Cancerframkallande (kategori 1 och 2)	R45 Kan ge cancer R49 Kan ge cancer vid inandning	0.1% enligt KIFS 2005:7 för cancerframkallande (kategori 1 och 2)
Mutagent (kategori 1 och 2)	R46 Kan ge ärftliga genetiska skador	0.1% enligt KIFS 2005:7 för mutagent (kategori 1 och 2)
Reproduktionstoxiskt (kategori 1 och 2)	R60 Kan ge nedsatt fortplantningsförmåga R61 Kan ge fosterskador	0.5% enligt KIFS 2005:7 för reproduktionstoxiskt (kategori 1 och 2)
Hormonstörande	Kriterier finns ej	-
Kadmium och kadmiumföreningar	Särskilt farliga metaller, för kriterier se www.kemi.se	0.01% enligt BVD3 (byggvarudeklarationer)
Kvicksilver och kvicksilverföreningar samt bly och blyföreningar	Särskilt farliga metaller, för kriterier se www.kemi.se	0.1% enligt BVD3 (byggvarudeklarationer)
PBT /vPvB – Persistenta, Bioackumulerande, Toxiska / mycket Persistenta, mycket bioackumulerande	För kriterier se www.kemi.se	0.01% i enlighet med kriterier för Basta
Ozonstörande ämnen	R 59 Farligt för ozonskiktet	0.1% enligt KIFS 2005:7

Konsekvenser

En äldre byggnad som inventerat och där man inte påträffat alternativt sanerat ozonnedbrytande ämnen, PCB, asbest, kadmium, bly, kvicksilver och bromerade flamskyddsmedel klassificerade som utfasningsämnen kan uppnå klass A på aspekten *förekomst* av särskilt farliga ämnen. På aspekten *dokumentation* är det för en äldre byggnad möjligt att uppnå klass B på aspekten dokumentation, om en loggbok upprättats, och klass B på aspekten för *utfasning* eftersom det är det lägsta betyget för denna aspekt.

[9] MilaB och Byggd Miljö har gått samman och bedömningskriterierna ses för närvarande över.

Klassningen för de olika aspekterna blir då A, B, resp B, förutsatt att inga särskilt farliga ämnen påträffats/eller har sanerats. Det sammanvägda betyget för området kemiska ämnen kan då bli B som bäst (tabell XXX).

En ny byggnad kan med tillräcklig information tillgänglig uppnå klass A på aspekten *dokumentation* och klass A på aspekten *utfasning*. En ny byggnad kan också uppnå klass A på aspekten *förekomst* av särskilt farliga ämnen. A-klass på indikatorn för utfasning innefattar kraven för denna indikator och ger därför automatiskt A-klass även för förekomst. En ny byggnad kan då få A-klass för hela området (tabell 8). I testfasen av miljöklassningsprojektet fanns det flera byggnader som uppnådde klass A. Detta verifierades inte med dokumentation men företagen påvisade att de genom sina interna system hade säkerställt att utfasningsämnen inte byggdes in. Detta visar att det går att uppnå högsta klass för ambitiösa företag i nybyggnation och att det kan finnas alternativa metoder att verifiera detta.

Tabell 8

Aspekt	Förekomst av särskilt farliga ämnen	Dokumentation av byggvaror och kemikalier	Utfasning av särskilt farliga ämnen	Sammanvägd klass
Äldre byggnad	A	B	B	B
Ny byggnad	A	A	A	A

De krav som ställs på kemikalieområdet kan ses som både för låga och för höga. För fastighetsägare till befintliga byggnader kan kraven verka höga, då det är kostsamt med inventeringar och det är mycket svårt att uppnå krav för A-klass på aspekterna *dokumentation* och *utfasning*.

Ställt i relation till de målsättningar som finns i samhället och i branschen är kraven låga. T.ex. omfattar inte systemet i dess nuvarande konstruktion prioriterade riskminskningsämnen. Prioriterade riskminskningsämnen innebär risker vid hantering och motsvaras av delmål fyra i det nationella miljökvalitetsmålet Giftfri miljö. Vid en utveckling av systemet kan prioriterade riskminskningsämnen tillkomma.

Kraven kan också anses vara låga därför att urvalet av ämnen i aspekten förekomst av särskilt farliga ämnen är begränsat. Även om en byggnad uppfyller krav på nivå A ger det ingen garanti för att inte ämnen med särskilt farliga egenskaper finns i byggnaden.

Många ämnen eller ämnesgrupper har inte tagits med i aspekten *utfasning* av särskilt farliga ämnen. Till exempel har PVC och impregnerat trä inte tagits med delvis pga. att de är material, som kan innehålla ämnen med särskilt farliga egenskaper och indikatorn skulle bli komplex om alla dessa ämnen listades.

Området kemiska ämnen är också avgränsat så att det för närvarande inte hanterar föroreningar i mark och föroreningar från tidigare verksamheter. I systemets nuvarande konstruktion omfattas en sådan förorening; kvicksilver. Förekomst av andra föroreningar, t.ex. oljerester, kan vara en mycket viktig aspekt vid t.ex due diligence, då en granskning av fastigheten görs innan beslut om investeringar tas. Att tydligare inkludera liknande aspekter är en tänkbar utveckling av systemet. En sådan utveckling

skulle baseras på klassningen av vad som är farligt avfall (markerat med en asterisk)[10] enligt avfallsförordningen, så att byggnaden inte får inte innehålla material eller material med föroreningar, inklusive verksamhetsrelaterade, som klassas som farligt avfall vid en eventuell rivning.

Område särskilda miljökrav

Under arbetet med miljöklassningssystemet har många olika miljö- och hälsoaspekter tillkommit och strukits, med olika motiveringar. De flesta aspekter som kvarstått har kategoriserats som tillhörande områdena energi, innemiljö eller kemikalier.

Två indikatorer som hanterar andra aspekter har också kvarstått; små avloppsanläggningar och tappvattenkvalitet. Dessa aspekter är endast relevanta för byggnader med enskild avloppslösning och med dricksvattenförsörjning från egen brunn. De har därför lyfts ut till ett eget område som bara tillämpas i de fall det är relevant.

Aspekterna små avloppsanläggningar och tappvattenkvalitet har båda sin utgångspunkt i de nationella miljökvalitetsmålen. Primärt gäller det målen för ingen övergödning, grundvatten av god kvalitet samt god bebyggd miljö.

Området särskilda miljökrav kan vid revideringar av systemet komma att omfatta ytterligare aspekter. Aspekter som tidigare bedömts mindre betydelsefulla kan återkomma med anledning av nya kunskaper eller ändrade samhällskrav. Några aspekter som är mer relevanta vid projektering kan tillkomma då systemet anpassas ytterligare för att fungera som projekteringsstöd.

Små avloppsanordningar

Syfte

Syftet med indikatorn är att premiera miljöanpassade små avloppsanordningar i byggnader.

Bakgrund

I Sverige finns ca 700 000 fastigheter med enskilda avlopp (Naturvårdsverket, 200X), det kan jämföras med antalet nybyggda småhus som är ca 10 000 per år (SCB, 2007). Drygt 300 000 av de enskilda avloppen är inte tillräckligt bra för att uppfylla de lagkrav som gäller (Naturvårdsverket, 200X).

Utsläpp av fosfor från enskilda avlopp är ca 300 ton per år, vilket är mer än en tiondel av all belastning orsakad av människan, och därmed en starkt bidragande orsak till övergödningen av sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket, 200X). Utsläppen av kväve från enskilda avlopp är ca 1200 ton per år, men en det utgör en mindre andel av de totala kväveutsläppen (Naturvårdsverket, 200 X). Miljökvalitetsmålet för ”ingen övergödning” är att halter av gödande ämnen i mark och vatten inte ska ha någon negativ inverkan på människors hälsa, vilket innebär att halterna måste reduceras.

[10] Avfall som är markerat med en asterisk (*) i bilaga 2 avfallsförordningen (2001:1063).

För att åstadkomma hållbara avloppssystem behöver också växtnäringsämnen återföras till odlingsmark. Under miljökvalitetsmålet ”god bebyggd miljö” (delmål 5) finns målsättningen att minst 60 procent av fosforföreningarna i avlopp återförs till produktiv mark, varav minst hälften bör återföras till åkermark, senast år 2015. Krav på att avloppslösningen gör det möjligt att återföra näringsämnen till odlingsmark gör att det skapas bättre förutsättningar för sådana kretslopp då det är praktiskt genomförbart.

Småskaliga avloppssystem tas sällan eller aldrig upp i verktyg för miljöbedömning av byggnader. Kriterierna för enskilda avlopp i detta system har baserats på Naturvårdsverkets allmänna råd (Naturvårdsverket, 2006), som avser ”tillämpningen av vissa bestämmelser i miljöbalken och förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd på avloppsanordningar för behandling av hushållsspillvatten från enstaka hushåll och från gemensamhetsanläggningar dimensionerade för upp till 25 personekvivalenter”.

Det allmänna rådet om små avloppsanordningar (Naturvårdsverket, 2006) fokuserar avloppsanläggningens funktion istället för konstruktion. Det innebär att krav ställs på reningsprocessen, t.ex. reduktion av fosfornivån med minst 70 procent, men inte på utformning av tekniken.

Klassningskriterier

Indikator	Byggnad	D	C	B	A
Utsläpp från enskilda avlopp	Byggnader med enskilt avlopp	Inga specifika krav	Avloppsanordningen uppfyller gällande lagkrav	Avloppsanordningen kan förväntas uppnå minst 90 % reduktion av organiska ämnen (mätt som BOD7). Avloppsanordningen kan förväntas uppnå minst 70 % reduktion av fosfor (tot-P). Avloppsanordningen möjliggör återvinning av näringsämnen ur avloppsfraktioner eller andra restprodukter.	Uppfyller kriterier för B samt: Avloppsanordningen kan förväntas uppnå minst 90 % reduktion av fosfor (tot-P). Avloppsanordningen kan förväntas uppnå minst 50 % reduktion av kväve (tot-N).

Instruktion

Med en avloppsanordning menas en anordning som behandlar hushållsspillvatten, dvs ”spillvatten från bostäder och serviceinrättningar, vilket till övervägande del utgörs av toalettvatten eller bad-, disk- och tvättvatten (BDT-vatten)” (Naturvårdsverket, 2006). För att uppfylla gällande lagkrav, nivå C, måste reningen av avloppsvattnet vara mer omfattande än slamavskiljning. Det är enligt miljöbalken förbjudet att släppa ut avloppsvatten som endast behandlats med slamavskiljning (dvs i en trekammarbrunn) utan efterföljande rening. Utsläpp av avloppsvatten definieras som miljöfarlig verksamhet enligt förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd (FMH) (1998:899).

Det finns inga generella regler för vad en avloppsanläggning ska klara av för att uppfylla lagkrav. Olika kommuner kan ha olika krav beroende på lokala förhållanden och kommunen gör en tolkning av miljöbalkens innebörd. Det är fastighetsägarens ansvar att ta reda på vad som gäller.

Då rådet är utformat utifrån funktionskrav snarare än krav på konstruktion, är det möjligt att uppfylla kraven på flera sätt. Fastighetsägaren måste själv ta reda på om den befintliga eller planerade avloppslösningen är tillräcklig för att uppfylla kraven och kunna visa på detta. Detta görs genom en bedömning och inte genom mätningar. För att uppfylla kraven för nivå B och A kan olika avloppslösningar användas. I det allmänna rådet (Naturvårdsverket, 2006, s 4 och 5) finns kriterier för bedömning av vilken skyddsnivå, normal eller hög, som bör gälla. Bedömningen ska göras av kommunal nämnd i det enskilda fallet. I klassningskriterierna har kraven för ”normal” och ”hög” skyddsnivå använts för att differentiera mellan kriterierna på B och A nivå. Nivå B motsvarar ”normal nivå” för miljöskydd och kriteriet på nivå A av ”hög nivå” för miljöskydd. På www.avloppsguiden.nu finns några avloppslösningar som bedöms klara normal och hög skyddsnivå beskrivna. Det gäller t.ex. urinsorterande vattentoalett och markbädd (normal); sluten tank och infiltration av BDT (hög); urinsorterande torrtoalett och kompaktfilter (hög); WC med kemisk fällning och markbädd (normal).

I en handbok som tas fram av Naturvårdsverket (Naturvårdsverket, 2007) finns en bilaga med tekniköversikt av olika avloppslösningar och vilken reduktionsnivå de kan uppnå. Information finns också på http://www.avloppsguiden.se/

Tappvattenkvalitet

Syfte

Syftet med indikatorn är att premiera byggnader med god dricksvattenkvalitet.

Bakgrund

Byggnader anslutna till kommunalt vattenverk kan anses ha dricksvatten av god kvalitet om inte onormala omständigheter skulle uppkomma. Likväl har ca 1,2 miljoner permanentboende och lika många fritidshusboende egen brunn (Socialstyrelsen, 2006). Kännedomen om hur dricksvattnet är i dessa brunnar är dålig, då det inte finns någon samlad statistik på detta. Av denna anledning har ett tillsynsprojekt initierats i vilket Socialstyrelsen och Sveriges geologiska undersökning samverkar för att sammanställa analysdata från enskilda brunnar i en databas (Socialstyrelsen, 2007).

För närvarande finns ett delmål under miljökvalitetsmålet Grundvatten av god kvalitet som omfattar större anläggningar för dricksvattenförsörjning. Bland annat för att förbättra kunskapen om tillståndet hos enskilda brunnar föreslår emellertid Sveriges geologiska undersökning, baserat på ett regeringsuppdrag, att införa ett nytt delmål som rör små anläggningar. Den lydelse som föreslås är ”senast år 2020 skall dricksvattnet vid enskild vattenförsörjning uppfylla gällande svenska riktlinjer” (Sveriges geologiska undersökning, 2007).

Enskilda brunnar och små dricksvattenanläggningar regleras av Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2003:17). Här framgår bland annat de riktvärden avseende mikroorganismer och kemiska ämnen och egenskaper hos dricksvattnet som avgör om vattnet är tjänligt eller ej.

På Gotland görs vart 5:e år 100 prover av dricksvattentäkter då vattnet är sämst i landet här. Ca 40 procent brukar då få omdömet tjänligt med anmärkning eller otjänligt där det senare är ganska ovanligt [11].

Krav på god tappvattenkvalitet ingår också i de svenska miljövärderingsmetoderna för byggnader; Miljöstatus och EcoEffect.

Instruktion

Provtagning och analys görs enligt SOSFS 2003:17 – normalanalys (kemisk och mikrobiologisk). Ytterligare vägledning finns också i en handbok utgiven av Socialstyrelsen (2006).

Ackrediterat laboratorium ska utföra analysen. Analysdata får inte vara mer än 3 år gamla för att man ska få en miljöklassning. Bifoga analysprotokoll.

Klassningskriterier

Indikator	Byggnad	D	C	B	A
Tappvatten-kvalitet	Vid dricksvatten från egen brunn	Otjänligt el. prov ej taget/för gammalt	Tjänligt med anmärkning	-	Tjänligt

[11] Lena Maxe, Sveriges geologiska undersökning muntligen.

Diskussion

Resurser för att miljöklassa en byggnad

Det är viktigt att de resurser som krävs från fastighetsägaren för att klassa sin byggnad kan hållas på en rimlig nivå. Att bedöma dessa kostnader är svårt eftersom systemet ännu inte har tagits i drift och de erfarenheter som finns från det tidigare genomförda testet inte är helt tillämpliga på den nya utformningen. Nedan görs ändå ett försök att indikera vilka resurser som kan tänkas behövas.

I många fall är klassningskriterierna så utformade att det är först för att få den högsta klassen A som mer resurskrävande arbetsinsatser är nödvändigt. Tanken är att den ökade insatsen kan motiveras med möjlighet till ett större ekonomiskt incitament som den högre klassningen bör resultera i och därför idealt sett bör uppväga merkostnaden. Det finns också andra incitament än de ekonomiska framförallt för större fastighetsägare. Det kan t.ex. vara ett starkare varumärke, ökad kunskap etc. I en köp-säljsituation är det också ofta intressant med ökad kunskap om en byggnad.

För att hålla ner kostnaden för att klassa en byggnad har vi i stor utsträckning försökt basera indikatorerna på data som samlas in av fastighetsägare för andra ändamål t.ex. de besiktningar mm som i alla fall måste utföras för byggnaden och att återanvända denna information även till klassningen. Inventeringar som på detta sätt kan utnyttjas direkt eller kompletteras och som kan användas som underlag för miljöklassningen är:

- OVK-besiktning;
- Energideklaration.

Uppgifter från besiktningar, som i de fall de är utförda eller är planerade att genomföras, kan återanvändas som en del av klassningsunderlaget t ex:

- Överlåtelsebesiktning, typ jordabalksbesiktning eller mer omfattande;
- Fuktskadeinventering;
- Inventering av PCB;
- Radonmätning.

Normalt sett är det bara OVK- besiktning, energideklaration och PCB inventering som det finns krav på att de ska genomföras. Kravet på att göra OVK-besiktning är begränsat när det gäller småhus.

Om man redan har genomfört någon form av miljöinventering av byggnaden, såsom Miljöstatus eller motsvarande, finns i regel ett relativt stort underlag som kan ”återanvändas” för klassningen. Det kan exempelvis gälla inventeringar av kemiska ämnen, mätning av tappvattentemperatur, fuktskadebedömning, osv. Detta kan användas under förutsättning att underlagen uppfyller de krav som framgår under instruktionen för respektive indikator.

I följande tabell finns en sammanställning över kostnadsbilden för att klassa en byggnad. Uppgifterna ska ses som en indikation på tidsinsats och kostnad och ger i många fall ett lägsta värde. Observera att för att få de lägre klasserna kan man klara sig utan vissa beräkningar, mätningar och inventeringar varvid de lägre uppgifterna på tid och kostnader är tillämpliga. Detsamma gäller om man kan tillgodogöra sig uppgifter som tagits fram för andra ändamål.

Tabell 8. Översiktlig och grov bedömning av resursbehov för genomföring av klassningen för en byggnad.

Område	Nr	Aspekt	Indikator	Tid (h) och kostnad (kr)
Energi	E1	Energi-användning	Köpt energi	- Mätning från energilev. 0h - Beräkning >4h
	E2	Energibehov	Värmeförlusttal	- Mätning från energilev. 0h - -Handberäkning - Beräkning >4h
	E3		Solvärmelasttal	- Handberäkning 1h - Datorsimulering[1] 1h
	E4	Energislag	Andel av olika energislag för köpt energi	- Handberäkning 1h
Innemiljö	I1	Ljudmiljö	Bedömning eller mätt ljudnivå	- Besiktning 1h - Mätning från 10 000 kr
	I2	Luftkvalitet	Radonhalt, inneluften	- Egen passiv mätning, från 500 kr
	I3		Luftomsättning	OVK-byggnad: - Besiktning inklusive mätta luftflöde, ingen extra kostnad Övriga: - Mätningar, från 2h - Passiv spårgasmätning[5], från 3000 kr - Passiv, koldioxidmätning[5]
	I4		Kvävedioxider, inneluften	- Egen passiv mätning, från 800 kr - Befintlig mätning av uteluften som förenklad indikator[3], 1h
	I5	Termiskt klimat och dagsljus	Operativtemperatur	- Kontroll av förenklade randvillkor <1h - Mätning, frånluften[4] 1h - Handberäkning 1h - Datorsimulering[1] 1h - Installerad kyleffekt 1h
			Dagsljus	
	I6	Fukt	Konstaterad fuktskada	- Besiktning[2], vanligtvis extern, > 3h. - Vid fuktskada tillkommer kostnad för auktoriserad entreprenör. Räknas inte med som en merkostnad för klassningssystemet.
	I7	Vatten	Legionella, vattentemperatur	- Mätning från 0,5h
	I8	Dagsljus	Dagsljusfaktor	- Handberäkning 1h
Kemiska ämnen	F1	Förekomst	Inventering – ej påträffat/ sanerats	- Besiktning, vanligtvis extern, från 2 h till 8 timmar. Eventuella analyskostnader kan tillkomma.
	F2	Dokumentation	Databas/Loggbok	- Upprättandet av databas/loggbok räknas inte som en merkostnad för klassningssystemet. Ingen bedömning görs av tidsåtgången för uppdatering av databasen, vilken beror på specifikt underhåll, om- och tillbyggnad.
	F3	Utfasning	Fasa ut byggprodukter med särskilt farliga ämnen typ SVHC.	- Expertkunskap. Klass A är ekonomisk genomförbart för nybyggnad och räknas inte med som en merkostnad för klassningssystemet[6].
Särskilda miljökrav	S1	Vattenkvalitet	Provtagning	- Mätning, 1500 kr
	S2	Avloppsrening	Beräkning av reningsgrad	- Ingår i som en del av tillståndet för ny anläggning - Handberäkning/schablonbedömning med stöd av handbok, expert Xh
Övrigt		Brukarenkät	Självskattning av innemiljön	- Enskilda småhus, 1h - Gruppbyggda småhus, flerbostadshus, lokaler

[1] Samma beräkning kan användas för flera indikatorer.

[2] Kostnaden för en enkel besiktning för en villa kostar från ca 7 000 kr.

[3] Detta förenklade alternativ kan inte användas om öppen låga (exempelvis gasspis eller egen panna) finns i byggnaden.

[4] Förutsätter att kontinuerlig mätning finns.

[5] Kräver analys av mätresultaten och dagbok för att beskriva avvikelser från givna mätförhållanden som dörrar som är öppna eller att fönstervädring görs osv. //anm begränsning att föras in på rätt ställe: Om metoderna tillämpas vid självdrag får utetemperaturen inte vara lägre än XX grader. Görs mätningen när det är som kallast ger detta en bra bild för S-system//.

[6] För befintliga byggnader är det inte realistiskt att gå igenom inbyggda materialens beståndsdelar. Notera dock att det är möjligt att få klass A med ett B för ett delbetyg för kemiska ämnen.

För samtliga byggnader krävs det att en brukarenkät används för att kunna nå upp till A-nivå för området Innemiljö. I det enklaste fallet för småhus utgör brukarna en för liten grupp för att normalt sett kunna betraktas som ett statistisk säkerställt underlag. Den enkät som används för småhus är den förenklade blankett som tagits fram här och omfattar ett urval av de enkätfrågor som ingår i de etablerade enkäterna. Denna enkät ska betraktas som en självdeklaration, liknande de varianter som förekommer vid fastighetsöverlåtelser.

Exempel, småhus

Vi antar att fastighetsägaren utför så mycket som är möjligt på egen hand, dvs. vad som är rimligt för en normal fastighetsägare utan specialkunskap. Byggnadens uppvärmning är elbaserad och med hjälp av fjärravläsning av energileverantören erhålls det underlag som gör att fastighetsägaren enkelt kan bedöma E1 och E2. Vidare har fastighetsägaren valt miljömärkt el/vattenkraft vilket gör det enkelt att bedöma energislagsindikatorn E4. Sammanställningen tar mindre än 30 minuter.

Ljudmiljön bestäms med hjälp av de bedömningskriterier som är utarbetade, vilket tar ca 30 minuter. Luftkvaliteten omfattar en radonmätning då villan är i ett plan samt en mätning av kvävedioxider till en kostnad av ca 1300 kr.

Risken för legionella I7 mäter fastighetsägaren upp genom att mäta temperaturen enligt de anvisningar som finns utarbetade.

Fastigheten har kommunalt vatten och avlopp varför särskilda miljökrav behöver hanteras, dvs. S1 och S2.

Familjen som bor i villan svarar på de enkätfrågor som ingår i den förenklade brukarenkäten som finns i systemet och som är utformad som en självdeklaration, vilket tar ca 30 minuter.

Fastighetsägaren klarar inte att bedöma solvärmelasten E3, utan anlitar en lokal besiktningsman som gör detta tillsammans med bedömning av de andra kriterier som fastighetsägaren känner att han inte klarar av enligt följande:

- mätning av ventilationsflödena I3,
- termiskt klimat I5,
- fuktskadeinventering I6 och
- inventering av farliga ämnen F1.

Dessutom går besiktningsmannen igenom fastighetsägarens bedömning av ljudmiljön samt enkätsvaren och gör en rimlighetsbedömning och ser att det inte finns några indikationer som tyder att det skulle vara några problem med byggnaden. För detta får fastighetsägaren betala 10 000 kr.

Totalt sett gör fastighetsägaren mätningar för 1 300 kr samt lägger ner mindre än två timmar i egen arbetsinsats. Sedan tillkommer kostnad för besiktningsmannen, vilket står för den betydande kostnaden, dvs 10 000kr.

En utveckling där försäkringsbolagen låter en besiktningsman göra ovanstående besiktningar skulle kunna få ner kostnaderna. I dag erbjuder redan vissa försäkringsbolag en fuktinventering vid tecknade av försäkringen. Skulle familjen ha sin villa-/hemförsäkring hos ett sådant försäkringsbolag skulle kostnaden minska ett par tusenlappar. Skulle

besiktningsmannen dessutom få en kompetensutbildning – med inriktning mot småhus – för att klara av framför allt mätning av ventilationsflöden och inventering av farliga ämnen som förekommer, så skulle samma besiktningsman kunna göra de svårare klassningsbedömningarna vid ett och samma tillfälle. En sådan utveckling skulle var mycket kostnadsbesparande och där en total insats under dessa förhållanden på fyra timmar bör vara tillräckligt, dvs. en konsultinsats på ca 4 000 kr. I en framtid kan därför en besiktning för ett normalt småhus klaras för ca 5 000 kr.

Skulle energiklassningen i exemplet ovan kräva en konsulttjänst så kan denna samordnas med energibesiktningen och därför bör kostnaden för denna konsultinsats kunna hållas nere på en rimlig nivå.

Några reflektioner om skillnader mot andra miljöklassningssystem

Miljöklassningssystem brukar innehålla olika slags bedömningar av:

- Förhållanden i byggnaden — Komfort och hälsa
- Förhållanden i omgivningen — Komfort och hälsa, biodiversitet
- Påverkan på yttre miljö — Utsläpp, utarmning, biodiversitet, markanvändning

Dessutom innehåller flera system belöningar för potentialer och vissa processer. Med potentialer menas då möjligheter som byggnaden har att på ett enkelt sätt minska miljöbelastningarna eller förbättra hälsan och komforten – t.ex. möjligheten för brukaren att på ett enkelt sätt påverka inneklimatet eller avläsa energianvändningen. Det kan också vara mer framåtsyftande egenskaper såsom att underlätta framtida ombyggnader, ansluta solfångare, förändra energiförsörjningen, minska risker för skador, skapa goda förutsättningar för återvinning etc. Processer som belönas är åtgärder eller handlingar som syftar till att göra byggnader bättre från miljösynpunkt. Det kan vara att beräkna miljöbelastningar, vara miljöcertifierad, anlita en miljökonsult, utforma användarinstruktioner, installera system för driftsövervakning, förbinda sig att göra uppföljningar etc. Det är inte säkert att sådana åtgärder verkligen leder till miljöförbättringar men det kan få konsulter och användare att tänka i nya banor och förändra sitt arbetssätt.

Ett starkt önskemål med det föreliggande förslaget har varit att hålla nere antalet indikatorer och göra systemet lättbegripligt och lättanvänt. Innehållet har begränsats högst väsentligt. Innemiljöbedömningen har fokuserats på hälsoaspekter men gränslandet mellan hälsa och komfort är ofta otydligt varför t.ex. termisk komfort ingår. Belöning av processer förekommer på kemikalieområdet i form av förande av ”loggbok” över använda byggvaror. Bedömning av förhållanden som kan påverka hälsan hos människor som vistas utomhus i anslutning till byggnaden, t.ex. på balkonger, uteplatser, lekplatser etc. finns inte med. Påverkan på den yttre miljön beaktas bara i viss mån under Energianvändning. I vissa fall används potentialtänkandet på innemiljöområdet. T.ex. antas att den termiska komforten är tillfredställande om värmemotståndet i ytterväggar och fönster är över en viss nivå och att ljudnivån är acceptabel om installationer och konstruktioner har en viss ljudklass .

Klassningsförslaget innefattar även delar som är utöver vad som är vanligt i andra system. T.ex. ingår en brukarenkät för att fånga upp eventuella missförhållanden i innemiljön som de relativt grova indikatorerna inte förmått spegla. Enkät som standard finns inte i några andra miljöklassningsmetoder nationellt eller internationellt sett med undantag för EcoEffect i Sverige. På kemikalieområdet är metoden också djupare än vad man kan finna på andra håll. Det bottnar i att byggsektorn i Sverige har högre ambitioner vad gäller att fasa ut farliga ämnen än andra länder.

I detta system har en viktig målsättning varit att hålla antalet indikatorer nere, dels av kostnadsskäl dels för att underlätta aggregeringen till områden. Ett ganska stort antal indikatorer har därför övervägts men sållats bort. Där tas aspekter upp som sållats bort samt motiven till detta.

Kommentar till aggregeringssystemet

Alla miljöbedömningsmetoder redovisar någon form av sammanvägda – aggregerade - resultat. Det syftar i första hand till att kommunicera ett bedömningsresultat som innehåller en mängd olika uppgifter till ett övergripande klassningsresultat. Men sättet att väga samman delresultat bestämmer också indirekt vilka åtgärder som ska vidtas för att kunna höja ett betyg som man är missnöjd med.

Det system för aggregering som vi föreslår här skiljer sig från många andra system. I många andra system utgörs viktningen av har man ofta någon form av poängsystem där olika aspekter tilldelas olika poäng. Sådana system har emellertid några nackdelar som man undviker med vårt system. En nackdel med en poängsättningsmetod är att man med ett sådant poängsystem kan dölja allvarliga problem så att de inte syns i resultatet. Låt oss till exempel ta en byggnad som har mycket höga radonvärden och får därför klass D på den indikatorn. Med ett poängsättningssystem skulle man då kunna kompensera detta med höga poäng på någon annan aspekt. I det system som vi föreslår här, kan man inte kompensera för sådana allvarliga problem. En låg klass på en aspekt kommer att synas även i det slutgiltiga resultatet och markera att man här har ett problem som behöver åtgärdas. Det är en viktig egenskap med systemet, bland annat eftersom många aktörer kan vara intresserade just av att identifiera aspekter som bör åtgärdas.

Ett annat problem med poängsättningsmetoder är subjektiviteten i själva poängsättningen. Det krävs ju i ett poängsättningssystem att man ska värdera olika aspekter mot varandra. Hur mycket är till exempel energianvändningen värd i förhållande till ljudmiljön? Den typen av värderingsfrågor undviks med det nuvarande systemet. Istället säger vi att för att en byggnad ska bedömas som en byggnad med en hög miljöklass, så måste den vara acceptabel med avseende på ett antal olika aspekter som är viktiga för en byggnad ur miljösynpunkt Om någon eller några aspekter inte uppfyller en grundnivå så ska det synas i resultaten och byggnaden ska få en lägre klassning. I detta system får alltså de sämre betygen en större tyngd än i en klassisk viktning vilket i sin tur ger ett större incitament att åtgärda de största bristerna för att få ett högre betyg. Detta ser vi som en fördel.

Aspekter och indikatorer som valts bort och varför

I detta system har en viktig målsättning varit att hålla antalet indikatorer nere, dels av kostnadsskäl dels för att underlätta aggregeringen till områden. Ett ganska stort antal indikatorer har därför övervägts men sållats bort. Här tas några aspekter upp som sållats bort samt motiven till detta.

Koldioxid/klimatindikator

Med tanke på den fokusering som skett på klimatområdet under den senaste tiden så har det diskuterats om man skulle införa en särskild klimatindikator. Den skulle exempelvis kunna beräknas på energianvändningen men kräver då också information om de olika bränslen som används och deras emissionsfaktorer i ett livscykelperspektiv. Vidare vore det för en sådan indikator relevant att inkludera koldioxidemissionerna från produktion och avfallshantering av byggnadsmaterial. Det har bedömts som att det i dagsläget skulle vara alltför resurskrävande att beräkna en separat koldioxidindikator. Istället indikeras klimateffekter indirekt genom kombination av Energislagsindikatorn och indikatorerna för Energianvändning och Energibehov. Detta eftersom indikatorn för Energislag premierar användning av energislag med låga koldioxidemissioner. På sikt kan det dock finnas skäl att överväga att införa en tydligare koldioxidindikator.

Eleffekt

Eftersom el inte kan lagras måste varje efterfrågan på eleffekt omedelbart täckas med motsvarande produktion. Ju större efterfrågan är desto fler produktionsanläggningar måste sättas in. De största belastningarna på elsystemet inträffar kalla vinterdagar när mörker och kyla måste kompenseras. Då sätts bränsleeldade kraftverk in samt import. År 2004 sattes knappt 20 TWh bränslen in för elproduktion i Sverige samt importerades el i storleksordningen 15 TWh från Finland, Danmark, Norge, Polen och Tyskland. Av det här hemma eldade bränslet var ca hälften fossilt och hälften biobränslen. Denna höglastproduktion är den miljömässigt sämsta och det är till stor del sektorn bostäder och service som kräver denna produktion eftersom efterfrågan här stiger kraftigt under vintern.

Vidare är det höga effektbehov också en sårbarhetsfråga eftersom det är vid överbelastningar som skador på infrastrukturen uppstår.

Användning av höga eleffekter är således en bra indikator på dålig energianvändning vilket återspeglas i den abonnerade eleffekten vilket är lätt att mäta. Max eleffekt förekommer i andra miljövärderingssystem. Den ansågs emellertid inte vara tillräckligt direkt kopplad till energianvändningen för att vara med i detta system.

Primärenergi

Primärenergi är energi som inte har genomgått någon omvandling. Primärenergi inkluderar alla omvandlingssteg för byggnadens energianvändning, dvs. all energi som behövs för att producera ett visst energislag, från utvinning av bränsle till användning i byggnaden. På så sätt kan energianvändningen hanteras med ett system- och livscykelperspektiv.

Primärenergi har funnits med som indikator i miljöklassningssystemet och även testats i projektets testfas. Energieffektiviseringsutredningen

vars huvuduppgift är att införa EG-direktivet (2006/32/EG) om effektivare slutanvändning av energi och om energitjänster i Sverige, tas primärenergifaktorer fram men är inte färdiga under miljöklassningssystemets arbete med primärenergi.

Bland skälen till att primärenergi inte prioriterades var dock att den som indikator var svår att kommunicera och förklara. Vidare saknades allmänt accepterade primärenergifaktorer

Onödigt gynnande av ineffektiv ytanvändning

Att bygga mycket större än vad de önskade funktionerna kräver är ett resursslöseri vid byggandet och ett energislöseri så länge den överstora byggnaden värms och används. Klassningssystemets mätning av energi per kvadratmeter uppvärmd yta gynnar detta resursslöseri eftersom en större byggnad med samma energianvändning per kvadratmeter som en mindre med samma funktion ser ut att vara lika energieffektiv medan den i verkligheten använder väsentlig mer energi. Det finns bättre metoder att normalisera energianvändningen, t.ex. per brukare, kontorsplats etc. En mer funktionsrelaterad normalisering har införts i flera andra miljöbedömningsmetoder men här har detta ansetts ligga alltför långt från nuvarande praxis i byggsektorn.

Lågfrekvent buller

Vid hög andel lågfrekvent buller blir man mer känslig också för hörbart ljud. Lågfrekvent buller uppkommer i regel till följd av olika typer av installationer samt trafik. Då ljudnivåer från installationer och trafik ingår i indikatorn för ljudmiljö täcks i viss mån problemet med lågfrekvent buller in även om undantagsfall naturligt nog kan förekomma. Vi har därför valt att inte hantera lågfrekvent buller separat.

Efterklangstid

Efterklangstiden i vistelserum har också betydelse för upplevelsen av den samlade ljudmiljön inomhus. I synnerhet i undervisningsmiljöer kan efterklangstiden vara viktig på grund av att höga ljudnivåer är vanliga. En försämrad taluppfattbarhet, koncentrationssvårigheter, huvudvärk, inlärningssvårigheter kan bli följden.

En viktig orsak till att rumsakustiken i form av efterklangstid också lyfts fram är att det är en byggnadsegenskap man kan påverka (till skillnad från exempelvis användningen av lokalerna). Under projektets gång har mätning av efterklangstid samt beräkning av ljudabsorbtionsmängder utretts som indikatorer för detta. I båda fallen har akustikexperter dömt ut dessa indikatorer antingen på grund av att det blir för kostsamt eller för godtyckligt att genomföra för befintliga byggnader. Vi har därför valt att inte ta med detta som indikator. Däremot ingår det indirekt i den föreslagna ljudmiljöindikatorn på A-nivå eftersom en enkätbedömning också kan sägas väga in efterklangstiden.

Magnetiska och elektriska fält

Flera befintliga miljöbedömningsmetoder har med elektriska respektive magnetiska fält i bedömningen, exempelvis Miljöstatus, Mibb och Eco-Effect. Många byggherrar använder också praxisvärden för elektriska och magnetiska fält vid ny- och ombyggnad. Det finns kommuner som ger bostadsanpassningsbidrag för elkänsliga personer. Den ökande installationstätheten och användningen av elektriska apparater, styr- och reglerutrustning mm i byggnader, innebär att den största källan till förhöjda fältstyrkor finns inomhus, både för elektriska och magnetiska fält. Osäkerhet kring dos-respons-förhållanden råder emellertid fortfarande för olika nivåer av magnetiska och elektriska fält. Hittills har vetenskapliga belägg enbart kunnat konstateras för kopplingen mellan ökad risk för barnleukemi vid exponering för magnetfält över 44 nT (Ahlbom et al, 2001). Socialstyrelsen har inte utfärdat några riktvärden för detta avseende olägenhet för människors hälsa. Inte heller något delmål i de nationella miljökvalitetsmålen tar upp detta.

Av dessa skäl samt skälet att hålla antalet indikatorer nere har vi inte valt att föreslå någon indikator för elektriska och magnetiska fält. Forskning på området bör följas så att detta eventuellt senare kan tas upp i miljöklassningssystemet.

Solförhållanden inne och ute

Tillgång till direkt solljus i lägenheter och på uteplatser har varit en viktig planeringsfråga sedan efterkrigstiden i Sverige. Till att börja med var det en reaktion mot hög exploatering och osunda stadsmiljöer som hade negativa konsekvenser för människors hälsa och välbefinnande. Under det halvsekel som följde öppnades bebyggelsen upp men under senare decennier har byggreglernas krav tunnats ut på denna punkt och man kan på sina ställen se en återgång till mycket hög exploatering med trång och mörk bebyggelse som följd. Enda motkraften är önskemålet om tillgång till sol och dagsljus. Det finns enkla mätmetoder för detta. Här har det emellertid ansetts utgöra en komfortfråga vilket inte prioriterats i systemet.

Dagvatten

Förorenat dagvatten utgör på många håll en allvarlig recipientstörning med konsekvenser för lokala ekosystem. Dess ursprung är till stor del hustak och hårdgjorda ytor kring byggnader. Dagvattenhantering finns med i många miljöbedömningssystem men har hittills bedömts som mindre prioriterat här.

Vattenanvändning

Olika typer av snålspolande utrustning installeras ofta för att minska vattenanvändning. Möjligheten att införa kriterier för det i miljöklassningssystemet har övervägts. Det har dock inte inkluderats eftersom vatten på de flesta håll i Sverige inte är en alltför begränsad resurs. Undantag finns dock, exempelvis i vissa kustområden. Det skulle därför kunna vara relevant att på sikt överväga om vattenanvändning på något sätt skulle kunna inkluderas som ett särskilt miljökrav i områden där det är relevant. Detta illustreras också relevansen av att ha olika miljöklassningssystem i olika länder. I många andra länder är ju vattenfrågor mer betydelsefulla än i Sverige.

Byggnads- och rivningsavfall

Byggsektorn står för en signifikant del av avfallsproduktionen i samhället. En stor del av den är dock associerad med ny- och ombyggnad och rivning. Data för detta kan vara svåra att få tag på för en byggnad och för gamla byggnader kan det kännas mindre relevant att ta med avfall vid byggnationen. En intressant utveckling kan dock vara att utveckla ett system som är anpassat för ny- och ombyggnad. I ett sådant fall skulle det kunna vara mycket relevant att ta med avfall.

Miljöpåverkan från produktion av byggnadsmaterial

I det system som föreslås här ingår inte miljöpåverkan från produktion av byggnadsmaterial. Ett skäl till detta är att miljöpåverkan från drift är normalt signifikant större än för själva byggandet och produktionen av byggnadsmaterial. I takt med att energianvändningen vid drift minskar kan detta dock ändras. En möjlig utveckling av systemet är därför att ta med miljöpåverkan från byggnadsmaterial. Det skulle vara speciellt relevant för ett system som är anpassat för planerade byggnader. Ett system för materialbedömning skulle gynna återvinning vilket finns med i de flesta miljöbedömningssystem.

Resursanvändning

Metoder baserade på livscykelanalyser ger ofta resultat också i termer av resursanvändning och utarmning av dessa. Förutom kopplat till energiindikatorerna finns ingen direkt indikator som beskriver användning av resurser i systemet som föreslås här, varken av förnybara eller icke förnybara resurser. Detta är av relevans både för energiresurser och byggnadsmaterial och kan exempelvis vara argument för återvinning av bygg- och rivningsavfall.

Effekter på yttre miljö

Många miljöbedömningsmetoder som bygger på livscykelanalyser ger resultat för flera olika miljöpåverkanskategorier såsom Växthuseffekten, Försurning, Övergödning, Bildning av marknära ozon, Humantoxiska effekter och Ekotoxiska effekter. Dessa effektkategorier är alla relevanta för byggnader bland annat genom emissioner från produktion av el och värme samt produktion av byggnadsmaterial och deras avfallshantering. För att beräkna dessa krävs då tillgång till olika typer av information och beräkningsverktyg. För det här systemet så har vi gjort valet att inte inkludera dessa miljöpåverkanskategorier explicit. Ett av skälen är systemets uttalade syfte att vara enkelt och få en bred användning. Däremot har vi försökt utforma de energirelaterade indikatorerna och även indikatorerna för kemiska ämnen så att ett livscykelperspektiv ska beaktas. Speciellt indikatorn för Energislag i kombination med indikatorerna för Energianvändning och Energibehov är tänkt att indirekt spegla många av dessa miljöeffekter.

Förorenad mark

Den mark som byggnaden står på har hittills inte ingått i systemet. Detta skulle dock kunna vara en intressant utveckling att ta med i ett fortsatt utvecklingsarbete. Speciellt om ett system kan anpassas för investering och köp av byggnader kan det vara viktigt att ta med förorenad mark såsom en viktig faktor.

Markanvändning och påverkan på biologisk mångfald

Det finns många argument för att bevara den biologiska mångfalden: ekologiska resursmässiga, estetiska och dessutom, etiska och pedagogiska. I FN-konventionen om biologisk mångfald innefattas de naturliga processer som påverkar ekosystemen, och som är nödvändiga för ekosystemens långsiktiga fortlevnad (ibland kallade ekosystemtjänster), exempelvis cirkulation av näringsämnen, vattnets kretslopp och pollinering. Även i närmiljön kring byggnader finns ofta skäl att uppmärksamma och värna biologiska värden vilka även kan ha betydelse för hälsan och välbefinnandet för människor som vistas där.

Användning av mark kan leda till påverkan på biologisk mångfald och olika typer av ekosystemtjänster. För en byggnad så används ju mark mycket direkt där byggnaden står. Dessutom används mark för produktion av energiråvaror och byggmaterial. Detta gäller förnybara material som biobränslen och t.ex. timmer som byggnadsmaterial, men också i samband med produktion av icke-förnybara material exempelvis i samband med gruvdrift. Exploatering av mark för byggnader kan också leda till andra typer av indirekta effekter såsom förändrade trafikflöden vilket kan leda till ytterligare förändrad markanvändning. Dessa är komplexa men potentiellt viktiga frågor. De ingår inte i systemet som det ser ut idag, men vore relevanta för en vidareutveckling.

Brandsäkerhet

Brandsäkerhet har diskuterats om det ska ingå i systemet. Brand i en byggnad utgör naturligtvis en miljöfara, exempelvis då resurser brinner upp och hälso- och miljöfarliga luftföroreningar kan spridas. Ett annat motiv för att inkludera brandsäkerhet har varit att försäkringsbolag som incitamentsgivare skulle ha intresse av det. Vi har här gjort bedömningen att brandsäkerhet är ett alltför perifert område för att ingå i en miljöklassning. Inte minst eftersom tanken är att miljöklassningen ska spegla normalt brukande.

Skydd av kulturhistoriska värden

En indikator som diskuterats i miljöklassningssystemet och som har sin utgångspunkt i de nationella miljökvalitetsmålen är byggnadens kulturhistoriska värden. Ett av delmålen under miljökvalitetsmålet ”god bebyggd miljö” hanterar bebyggelsens kulturhistoriska värden och syftar till att de ska identifieras och ha en långsiktigt hållbar förvaltning. Kulturvärden i byggnader hanteras i Plan och Bygglagen, PBL, bl.a. ska ändring av byggnad alltid utföras varsamt (3 kap 10 §) och särskilt värdefulla byggnader får inte förvanskas (3 kap 12 §).

Enligt Boverket (2007), föreligger ofta ingen konflikt mellan tillvaratagande av kulturvärden och en ekonomiskt rationell fastighetsförvaltning, snarare kan återanvändning av material och färre ingrepp resultera i lägre kostnader. Att återanvända snarare än att bygga nytt för med sig flera miljövinster, det är dock inget som i nuläget speglas i miljöklassningssystemet.

Däremot kan nya krav på eller nya målsättningar för byggnader ge upphov till konflikter med kulturhistoriska värden i byggnaden. Några av de aspekter som omfattas av miljöklassningssystemet potentiellt kunna verka mot bevarandet av kulturhistoriska värden. Målkonflikter kan uppstå mellan åtgärder för energibesparing, t.ex. fönsterbyten, och kulturhistoriska värden. En annan potentiell konflikt kan vara sanering av farliga ämnen vilket skulle kunna innebära ingrepp som påverkar kulturhistoriska värden.

En indikator för skydd av kulturhistoriska värden skulle kunna omfatta kunskap om sådana värden i en byggnad samt en plan för att bibehålla dem på lång sikt. En sådan indikator har dock inte prioriterats i det nuvarande systemet därför att avgränsningar har gjorts utifrån tillgängliga resurser och befintlig kunskap. Kunskap är en förutsättning för att identifiera vilka värden som ska skyddas och att ta beskriva en byggnad eller bebyggelsemiljö utifrån kulturhistoriska värden är ett resurskrävande arbete (Boverket, 2007). Inom ramen för detta projekt har inte ett system för att hantera byggnadens kulturvärden tagits fram, men det är en möjlig utvecklingsväg och något som skulle kunna förbättras.

Användning av miljöklassningssystemet vid projektering av nya byggnader

Bakgrund

Miljöklassningssystemet är utvecklat för befintliga byggnader som är tagna i bruk sedan minst ett år, dvs. de tekniska systemen antas vara intrimmade och en brukarenkät kan genomföras. Detta är naturligt eftersom det är byggnadens faktiska funktion som är intressant hos en byggnad, inte hur man tänkt att den ska fungera.

Många byggherrar och hustillverkare är intresserade av att en kund ska kunna beställa en ny byggnad med viss miljöklass, t.ex. A eller B. Det innebär i så fall att byggnaden därmed måste projekteras så att den med marginal kan förväntas ge den önskade klassen på tillräckligt många indikatorer sedan den tagits i bruk.

Under förutsättning att man vet var huset ska byggas är det förhållandevis enkelt att projektera för en viss miljöklass för flertalet av indikatorerna i miljöklassningssystemet. Byggnadens placering har betydelse för energiklassningen som delvis beror på klimatet och vid fjärrvärmeanvändning den lokala produktionsmixen. Vidare har omgivningen betydelse för ljudmiljöindikatorn som är beroende av omgivningsbuller (t.ex. trafik) och klassningen av luftkvalitet där platsens markradon och halten NO_2 i inomhusluften kan vara platsberoende. Detta gäller också tappvattenkvaliteten vid egen brunn. Men även för typhus kan man med god noggrannhet förutse ett kommande klassningsresultat genom en hög energiteknisk standard, god ljudisolering, gott termiskt klimat, fuktsäkra lösningar och giftfria byggnadsmaterial. Kan man dessutom erbjuda tilläggsåtgärder för att kompensera för en kall klimatzon, radonmark eller ett läge nära högt trafikerade vägar borde det inte vara svårt att erbjuda en bra miljöklass.

Det måste emellertid understrykas att även den bästa byggnad kan brukas på ett sätt som inte var avsett t.ex. kan värmesystemet misskötas, fönster ständigt stå öppna osv. Eftersom en miljöklass gäller för faktiska förhållanden som på högsta nivån A ska styrkas genom att även brukarna är nöjda kan man aldrig garantera på förhand att en byggnad som är projekterad för A-nivån också får denna klass efter en utvärdering. Däremot kan man lova att den har förutsättningar att få högsta klass och med stor sannolikhet också får det.

Nedan visas en sammanställning av indikatorerna samt vilka av dem som kan användas direkt vid projektering:

Område	Aspekt	Indikator	Direkt tillämpligt vid projektering
Energi	Energianvändning	Köpt energi < xx	-
	Energibehov	Värmeförlusttal < xx	Ja
		Solvärmelasttal < xx	Ja
	Energislag	Andel av olika energislag <xx>yy	Ja
Innemiljö	Ljudmiljö	Bedömning alt ljudklassning	Ja, alt 2
	Luftkvalitet	Radonhalt < xx	Nej
		Godkänd OVK + mätt flöde	Nej
		Tilluft NO_2<xx	Nej i luftförorenade miljöer
	Termiskt klimat och dagsljus	Transmissionsfaktor	Ja, tillgodose konstruktionskrav
		Solvärmefaktor	Ja, tillgodose konstruktionskrav
		Andel fönsterglasarea	Ja, tillgodose konstruktionskrav
	Fukt	Konstaterad fuktskada	Nej -riskkonstruktion?
	Vatten	Legionella - temp > xx	Nej
Kemiska ämnen	Förekomst	Inventering - ej påträffat/ sanerats	Ja, kan visas genom dokumentation
	Dokumentation	Databas/Loggbok	Ja
	Utfasning	<xx % av ämnen med egenskaperna yy	Ja

Projektera för bra miljöklass

Energi

Energiklassningen bestäms av energianvändning, energibehov samt andelen av olika använda energislag. För att kunna få högsta klass, A, måste man få A på minst två av dem och lägst B på den tredje.

Om man uppnår klass A här är det också stor sannolikhet att man kommer att uppnå klass A även för indikatorn energianvändning i drift, dvs. man kan klara sig med B på energislag för att få A i slutbetyg. Det bör kunna räcka åtminstone för enklare byggnader att använda schablonberäkningsmetoden för aspekten effektbehov. Gäller det en mer komplicerad byggnad och man vill förvissa sig om att den sannolikt får A även på indikatorn energianvändning bör man göra en energisimulering.

Resultatet bör klara A-nivån på energianvändning med god marginal för att ha en marginal för brukarbeteenden och andra oförutsedda orsaker (hög innetemperatur, mycket vädring, stor varmvattenanvändning etc.). Varken energiflödes- eller användningsberäkningar kan förutsäga hög varmvattenförbrukning. Ett sätt att till viss del gardera sig mot detta är att ha ett välisolerat varmvattensystem med korta avstånd och genomgående snålspolande armaturer. Värmeväxling på avloppsvattnet kan också bidra något till att behålla en bra miljöklass trots hög varmvattenanvändning. Klass A på energislagsindikatorn kräver normalt att man använder miljömärkt el eller biobränslen för uppvärmning. Vissa fjärrvärmesystem klarar A-nivån, flertalet ger B och några C enligt Svensk Fjärrvärmes statistik för 2004. Befinner man sig i ett område med A klass på fjärrvärmen

är det säkraste sättet att garantera A nivån att använda denna för såväl uppvärmning som varmvatten. Det är sannolikt att många fjärrvärmesystem skulle få en bättre klassning med senaste årets bränslemix eftersom man successivt övergår till biobränslen och upphör med fossilbränslen. Vill man vara säker på fjärrvärmens miljöklass bör man kontakta den lokala fjärrvärmedistributören och be att få det senaste årets bränslemix. Den kan enkelt kategoriseras i de miljövalskategorier som redovisas under energislagsindikatorn och andelarna räknas fram.

Värmepump för uppvärmning och varmvatten ger en förhållandevis hög andel elanvändning inte minst därför att verksamhetsel också ingår i energislagsindikatorn. För att få klass A krävs då att man kan få ett långtidskontrakt (minst 2 år) på miljömärkt el. Lyckas man inte med det halkar man ner i klass C då svensk elmix ger klass C vilket i sin tur resulterar i att man inte kan få klass A på energiområdet, oberoende av hur bra klimatskal och teknik man har i övrigt. I gränsfall kan det möjligen kompenseras med solfångare som samtidigt förbättrar värdena på både indikatorerna för energianvändning och effektbehov. I miljöklassningssystemet är det alltså säkrare att satsa på fjärrvärme, effektiv biobränsleeldning och solfångare än på värmepumpar som ger hög klass på indikatorn för energianvändning men inte på indikatorn för effektbehov.

I tabellen nedan sammanfattas vilka åtgärder som bör vidtas för att en planerad byggnad med stor sannolikhet ska få A på energiindikatorerna och därmed på hela energiområdet.

Tabell 10: Sammanfatning av vilka åtgärder som bör vidtas för att en planerad byggnad med stor sannolikhet ska få A på energiindikatorerna och därmed på hela energiområdet.

Indikatorer			Åtgärd
E1	Energianvändning	Köpt energi <xx	Ingen för enklare hus – annars energisimulering som visar att klassningskriterierna för klass A nås med god marginal
E2	Energibehov	Värmeförslusttal<xx solvärmelasttal <xx	Beräkna värmeförlusttal och solvärmelasttal som visar att klassningskriterierna för klass A nås med god marginal. Schablonberäkning för enklare hus
E3	Energislag	Andel av olika energislag <xx>yy	Satsa på uppvärmning genom biobränslen, fjärrvärme och solfångare eller lågenergihus med miljömärkt el.

Olika sätt att uppnå A på energiområdet visas i följande tabell.

Indikator	Beräknad klass	Prel. klass	Beräknad klass	Prel. klass	Beräknad Klass	Prel. klass
E1, energianvändning	B alt -*		A		A	
E2, energibehov	A	A	B	A	A	A
E3, energislag	A		A		B	

* För enklare byggnader (småhus, rad-/kedjehus och rena bostadshus) behövs inte energisimuleringar. I och med att A uppnåtts på E2 förväntas även A nås på E1 i den färdiga byggnaden

Innemiljö

Miljöklassningssystemet har nio indikatorer för innemiljö. Man kan inte få A på innemiljöområdet om någon av dessa indikatorer har klass C.

När man ska projektera en ny byggnad för klass A på innemiljöområdet är kanske indikatorerna för fuktproblem, tappvattentemperatur (legionella) och dagsljus de som är lättast att med hög sannolikhet få A på. Sättet att undvika fuktskador, vilket är det som bedöms tidigast ett år efter inflyttning i den färdiga byggnaden, är att undvika riskkonstruktioner för fukt- och vattenskador. Lämpliga riktlinjer att följa är t.ex. Säker vatteninstallation (VVS-Auktorisation, 2007).

Att konstruera varmvattensystemet så att kraven på tappvattentemperaturer tillgodoses låter sig göras liksom att utforma fönstren så att en acceptabel dagsljusbelysning uppnås. För ljudmiljöindikatorn kan klassningskriterierna enligt alternativ 2 lätt utnyttjas som projekteringskrav, dvs. att man projekterar för minst ljudklass B enligt de svenska ljudstandarderna. De två indikatorerna under aspekten luftkvalitet, radon i luft och kvävedioxid i inneluften, kan också påverkas av omgivningsförhållandena. Att bygga en lufttät grund på radonmark samt säkerställa att inga fyllnadsmassor med höga radonhalter används, borde kunna säkra klass A på radonindikatorn. Kvaliteten på tilluften antas acceptabel om byggplatsen ligger utanför tätort och inte befinner sig intill en starkt trafikerad väg, vilket automatiskt ger klass A på indikatorn för kvävedioxid i inneluften. I luftförorenade områden kan det däremot vara omöjligt att få bästa klass. Placering av uteluftsintag är den parameter man kan arbeta med för att undvika förorenad tilluft.

Ventilationssystemet ska självklart utformas så att OVK kan godkännas. För att få A ställs vidare krav på visst uteluftflöde för vilket ventilationssystemet måste dimensioneras med råge för att vara på säkra sidan. Samtidigt måste installationsbuller och drag undvikas för att inte få sänkt klass på indikatorerna för ljudmiljö samt termiskt klimat vinter. Detta kan vara svårt att garantera på förhand. Utfallet kommer att kontrolleras med brukarenkäten.

Enklaste sättet att få klass A på termiskt klimat är att ha ett välisolerat klimatskal. Uppfylls de villkor på utformning, t.ex. U-värden, fönsterareor och värmesystem, som ingår i indikatorerna för termiskt klimat vinter respektive sommar finns stor sannolikhet för att få klass A på dessa indikatorer. Samtidigt krävs viss marginal för att vara säker på att brukarna är nöjda då man utvärderar byggnaden med hjälp av enkät. Termiskt klimat vinter är vanligen den upplevda innemiljöfaktor som flest är missnöjda med då man genomför större brukarenkäter. Köldbryggor måste också undvikas både ur energi- och komfortsynpunkt.

I tabellen nedan sammanfattas vilka åtgärder som bör vidtas för att en planerad byggnad med stor sannolikhet skall få A på innemiljöindikatorerna och därmed få A på området innemiljö.

	Aspekt	Indikator	Åtgärd
I1	Ljudmiljö	Ljudmiljö	Välj ljudklass B enligt ljudstandarden
I2	Luftkvalitet	Radonhalt	Radontät grund på radonmark
		Ventilation	Dimensionera uteluftflödet enligt kriterierna
		Kvävedioxid i inneluften	Uteluftintag placeras på största avstånd från föroreningskällor – emellertid ingen garanti för A
I3	Termiskt klimat och dagsljus	Transmissionsfaktor	Tillgodose kraven på utformning för att slippa beräkning och automatiskt få B och senare A
		Solvärmefaktor	Tillgodose kraven på utformning för att slippa beräkning och automatiskt få B och senare A
		Fönsterglasarea	Tillgodose att tillräcklig mängd dagsljus finns
I4	Fukt	Fuktproblem	Undvik riskkonstruktioner
I5	Legionella	Tappvattentemperatur	Välisolerat värmesystem, kort ledningsdragning.

Kemiska ämnen

Området kemiska ämnen innehåller tre indikatorer. Framför allt är två av dem särskilt relevanta för nya hus. Klass A krävs på två av indikatorerna för att få A på hela kemikalieområdet. En av indikatorerna, dokumentation, handlar om att inbyggda material ska dokumenteras ifråga om mängd och plats och det andra, utfasning, om att ämnen med egenskaper som är farliga för miljön och människors hälsa inte ska förekomma i halter högre än de i kriterierna angivna. Den tredje indikatorn gäller förekomst av några utpekade ämnen, vilket i normalfallet påvisas med inventering men dokumentation kan också användas. För nya byggnader är bromerade flamskyddsmedel klassificerade som utfasningsämnen det ämne som är aktuellt.

För nya byggnader skapas lämpligen en databank där materialmängder tagna från ritningar och beskrivningar samlas. Under byggskedet kommer ofta en hel del förändringar att ske så att databanken måste lätt kunna modifieras även vid senare tillfällen. Skapar man ett sådant materialdatasystem med tillhörande beskrivning som bifogas bygghandlingar kommer man med största sannolikhet att kunna få A på dokumentationsindikatorn.

För att uppnå A-klass för dokumentationskrav krävs innehållsdeklarationer t.ex. i form av säkerhetsdatablad, byggvarudeklarationer (BVD3), Byggvarubedömningen eller likvärdig metod. Sådan dokumentation används också för att göra troligt att inga farliga ämnen byggs in, för detta syfte kan även kvalitetssäkrade egendeklarationer användas t.ex. godkänt enligt Basta systemet. I dessa dokument ska det framgå att de i kriterierna för angivna halterna inte överskrids.

I tabellen nedan sammanfattas vilka åtgärder som bör vidtas för att en planerad byggnad med stor sannolikhet ska få A på kemikalier.

	Aspekt	Indikator	Åtgärd
F1	Förekomst	Inventering - ej påträffat/sanerats	Dokumentera att bromerade flamskyddsmedel klassade som utfasningsämnen inte byggs in
F2	Förebygga	Databas/Loggbok	Upprätta en databas med byggvaror och tillhörande innehållsdeklaration som överlämnas vid inflyttning. Dokumenteras genom Byggvarudeklarationer, säkerhetsdatablad, Byggvarubedömningen, Sunda Hus el likvärdig metod
F3	Fasa ut	<xx % av ämnen med egenskaperna. Yy	Säkerställa att byggvaror utan utfasningsämnen används. Använda krav vid upphandling. Dokumenteras som ovan, samt genom Basta eller likvärdig metod

Särskilda miljökrav

Under förutsättning att man känner till att byggnaden ska lokaliseras till en plats där kommunalt VA saknas samt att man känner till platsen kan man projektera för att nå A-klass för dessa krav. För små avloppsanläggningar projekteras för hög skyddsnivå enligt Naturvårdsverkets allmänna råd och diskussioner bör föras med kommunal nämnd. För tappvattenkvalitet krävs att vattenprov tas och analyseras samt att åtgärder vidtas ifall det visar sig vara otjänligt.

Vidare forsknings- och utvecklingsbehov

Här presenterar vi ett förslag på ett miljöklassningssystem för byggnader som är färdigt att användas. Byggnader kan klassas enligt detta system.

Däremot har det inte ingått i projektet att föreslå hur systemet ska förvaltas, marknadsföras och utvecklas för att nå en bred användning. Vi ser dock framför oss fortsatt arbete med detta system inom flera olika områden som kortfattat listas nedan.

Verifiering av systemet

I projektet ingick en testfas där delar av systemet testades. Efter det gjordes dock flera förändringar och slutversionen har inte testats i sin helhet. Det är därför viktigt att verifiera genom att göra nya tester av ett flertal byggnader av olika typer för att se hur systemet fungerar.

En verifiering inleds på uppdrag av Bygga-bo-sekretariatet i januari 2008. Frågor som behöver besvaras är bl.a.

- Finns det några praktiska problem med datainsamling och klassning?
- Hur slår klassningskriterierna?
- Hur slår förslaget till aggregering?
- Vilka resurser krävs?
- Vilken kompetens behövs för att utföra klassningen?

För att underlätta testningen bör ett testprotokoll tas fram. För vissa av indikatorerna kan det vara användbart med lätt tillgängliga beräkningsverktyg som exempelvis finns tillgängliga på webben.

Uppdateringar av systemet

Beroende på hur verifieringen av systemet avlöper kan det finnas behov av att göra en uppdatering av systemet kanske inom ett år. Det kan till exempel handla om modifieringar av klassningskriterier eller enskilda indikatorer. På sikt bör uppdateringar av systemet och kriterierna ske med en viss regelbundenhet, exempelvis vartannat eller vart tredje år. Detta i takt med att byggnadernas egenskaper och omvärldens krav förändras.

Marknadsföring

Bygga-bo-dialogens sekretariat har inlett arbetet med att formulera en kommunikationsstrategi och en handlingsplan som syftar till att få miljöklassningssystemet känt och använt. Hit hör bl.a. att ta reda på olika målgruppers behov och vilka avgränsningar som måste göras för att lyckas i det externa kommunikationsarbetet och att börja bygga ett varumärke kring miljöklassningen.

Utveckling av systemet

Koppling mot incitament

En av ursprungstankarna med systemet är att det ska kunna kopplas mot olika typer av incitament. Här finns det behov av att diskutera vilka typer av incitament/styrmedel som kan vara aktuella och klassningssystemets koppling till dessa. För att kopplingen ska ske kan det behövas olika typer av modifieringar för att passa ett specifikt incitament och en specifik incitamentsgivare

I inledningsfasen till detta projekt gjordes intervjuer med tänkta intressenter, t.ex. banker, försäkringsbolag (Sundkvist m fl., 2006). Vid den tidpunkten fanns inte särskilt specificerade krav på utformningen. Med ett färdigt förslag på miljöklassningssystem kan förutsättningarna för att kunna anpassa det och komplettera med extra moduler beroende på olika aktörers behov vara bättre

Utveckling av metod för verifiering av indikatorn Ventilation

Det saknas idag enkla, tillförlitliga och praktiskt tillämpbara metoder för verifiering av klassningskriterierna för indikatorn Ventilation. Behovet har tidigare inte förelegat men blir nu aktuellt när klassningen ska genomföras i stor skala i bostäder med S- och F-system. Praktiskt genomförbara och kostnadseffektiva åtgärder för att kunna höja ventilationsindikatorns klassning bör också studeras.

Utveckling av metod för verifiering av indikatorn Termiskt klimat och dagsljus

Det saknas idag enkla, tillförlitliga och praktiskt tillämpbara metoder för verifiering av klassningskriterierna för indikatorn Termiskt klimat och dagsljus. Behovet har tidigare inte förelegat men blir nu aktuellt när klassningen ska genomföras i stor skala. Praktiskt genomförbara och kostnadseffektiva åtgärder för att kunna höja denna indikators klassning bör också studeras.

Utveckling av fler moduler

På sikt kan miljöklassningssystemet för byggnader komma att utvecklas till att innehålla flera aspekter i flera olika moduler som kan komplettera varandra. Exempelvis kan man på sikt komma att utveckla en nybyggnadsmodul som innehåller klassning av aspekter som är väsentliga i samband med nybyggnad. En sådan modul kan då komplettera det system som beskrivs i denna rapport.

Moduler kan också i större utsträckning utvecklas tillsammans med specifika målgrupper och skräddarsy dem för deras behov.

Vidareutveckling av systemet

Förutom uppdateringar av systemet kan det också finnas behov av större vidareutvecklingar. Det kan till exempel handla om att inkludera fler aspekter i systemet. Ovan diskuterades ett antal aspekter som av olika skäl inte ingår i det nuvarande systemet. Det kan finnas behov av att återvända till några av dessa och se om de kan vara aktuellt att utveckla indikatorer för dem. Det kan också handla om att vidareutveckla eller förändra aggregeringssystemet.

Huvudman

Det finns ett behov av att utveckla en organisatorisk struktur för förvaltning och vidareutveckling av systemet. Det behöver utredas om och i så fall vem/vilka som godkänner klassningsresultat, om det behövs 3:e parts certifiering, hur länge en klassning ska gälla, vem som får göra ändringar i systemet med mera så att systemets fortlevnad och trovärdighet garanteras.

Frågan om huvudman för miljöklassningen har diskuterats vid två projektmöten och Bygga-bo-dialogens sekretariat har visat intresse av att driva systemet vidare.

Referenser

Allmänna

Ahlbom, A, Cardis, E, Green, A, Linet, M, Savitz, D, Swerdlow, A. 2001. Review of the Epidemiologic Literature on EMF and Health. Environmental Health Perspectives, 109, suppl 6, s. 911-933.

Boverket, 2007. Kulturhistoriskt värdefull bebyggelse. Underlagsrapport till fördjupad utvärdering av God bebyggd miljö 2007. Boverket juli 2007

Carlson, Erlandsson, 2005, Lathund till systemet Hållbara Byggnader – funktionskrav och klassificering. IVL Svenska Miljöinstitutet, rapport nr B1659

Energimyndigheten, 2006. Effektivare primärenergianvändning. En uppföljning av måluppfyllelse avseende EG-direktivet om effektivare slutanvändning av energi och om energitjänster mellan åren 1991 till 2004. ER 2006:32

Klassning av bostäder och lokaler – energi, miljö och hälsa, 2003. Bygga, Bo och Förvalta för framtiden – rapport från en arbetsgrupp, ISBN 91-974580-4-x, Stockholm,

Malmqvist, T, Glaumann, M. (2007). Selecting aspects and indicators in environmental rating methods for buildings – indoor environmental quality. Submitted to Building Research & Information.

Persson, A, Rydstrand, C, samt Hedenström, P. 2005. ”Allt eller inget – Systemgränser för byggnaders uppvärmning”, på uppdrag av Statens Energimyndighet, 2005.

Energi

Andersson J. och Kling R. (2001). VASKA – ett beprövat sätt att spara pengar, hälsa och miljö. Stockholm: Byggforskningsrådet.

Aronsson, Stefan, 1996. Fjärrvärmekunders värme- och effektbehov, CTH.

Aton Teknikkonsult 2007. Energideklarering av byggnader – Metoder för besiktning och beräkning. Version 2. Reviderad januari 2007. Kan laddas nere från http://www.aton.se

Energideklaration för byggnader – en regelsammanställning. Boverket 2007. BBR mm: http://www.boverket.se/templates/Page.aspx?id=2940&epslanguage=SV

BHM, 2003. Biobränsle – Hälsa – Miljö Ett projekt inom Energimyndighetens FoU-program ”Utsläpp och Luftkvalitet” och ”Småskalig bioenergianvändning”. Preliminär slutrapport 16 juli 2003.

Bornehag C-G, Sundell, J, Bonini, S, Custovic, A, Malmberg, P, Skerfving, S, Sigsgaard, T, Verhoeff, A. (2004). Dampness in buildings as a risk factor for health effects, EUROEXPO: a multidisciplinary review of the literature (1998–2000) on dampness and mite exposure in buildings and health effects. Indoor Air, 14, 4, 243-257.

Boverket, 2003. Fördjupad utvärdering av miljömålsarbetet, God bebyggd miljö, Boverket oktober 2003

Byggvetenskap, KTH (2007). Övningar i kursen ”Byggnaders energianvändning 1 - Grunder”. 2007

DVUT SS-EN ISO 15927-5:2005 T1:2007-10-24

Energideklaration för byggnader – en regelsammanställning, Boverket februari 2007. ISBN: 978-91-85751-01-3

Energimyndigheten 2007. Energiläget 2006 – tabeller

E-norm 1000. Manual. Equa Simulation AB 2001.

European standard, EN 15217, Energy performance of buildings –Methods for expressing energy performance and for energy certification of buildings,

Geiger R. The Climate near the Ground. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts. Third Printing 1971.

Glaumann 1976, Sol i bebyggelseplanering. Statens råd för byggnadsforskning. T37:1976.

Glaumann M Westerberg U 1988. Klimatplanering Vind. Statens institut för byggnadsforskning.

Johansson B (1997). Stadens tekniska system – Naturresurser i kretslopp. Formas T17:1997.

KBS-rapport 111 Solavskärmning. Byggnadsstyrelsen 1974.

Naturskyddsföreningen ”Bra Miljöval kriterier – Värmeenergi. Version 2007:1

Naturskyddsföreningen ”Bra miljöval kriterier” El?

Naturvårdsverket, 2007. Frisk luft – Underlagsrapport till fördjupad utvärdering av miljömålsarbetet. Rapport 5765.

Nordisk Miljömärkning, 2006. Svanmärkning av slutna eldstäder Version 2.0, giltig 23 mars 2006 – 31 mars 2009.

Nordisk Miljömärkning, 2007. Svanenmärkning av pannor för fasta biobränslen. Version 2.0, giltig 14 mars 2007 – 30 juni 2011.

Nyckel för kostnader och förbrukningar, Repab 2005. ISSN: 1404-6377

Sandberg E 2007, Effektbehovsberäkningar – dokumentation av ett beräkningsprogram. Bilaga 2. Beräkning av luftläckning. Dokument nr 5 . Forum för Energieffektiva byggnader. 2007.

SEAS, 2007

Standarder

Swedisols ”Isolerguiden Bygg 06” http://www.swedisol.se/site/bastall.htm

Svensk standard-Europa standard, SS-EN 14 511-2

SVIF

Teasler R. Klimatdata för Sverige. Statens råd för byggnadsforskning 1972

Urval av obehandlad data från SCB för småhus, SCB 2005

Vedpärmen,http://www.nova.tor.se/bioenergy/wood/A4.pdf

Innemiljö

Andersson J. och Kling R. (2001). VASKA – ett beprövat sätt att spara pengar, hälsa och miljö. Stockholm: Byggforskningsrådet.

Bornehag C-G, Sundell, J, Bonini, S, Custovic, A, Malmberg, P, Skerfving, S, Sigsgaard, T, Verhoeff, A. (2004). Dampness in buildings as a risk factor for health effects, EUROEXPO: a multidisciplinary review of the literature (1998–2000) on dampness and mite exposure in buildings and health effects. Indoor Air, 14, 4, 243-257.

Bornehag, C-G, Blomquist, G, Gyntelberg, F, Järvholm, B, Malmberg, P, Nordvall, L, Nielsen, A, Pershagen, G, Sundell, J. (2001). Dampness in Buildings and Health. Nordic Interdisciplinary Review of the Scientific Evidence on Associations between Exposure to ”Dampness” in Buildings and Health Effects (NORDDAMP). Indoor Air, 11, 2, 72-86.

Boverket (1994), Självdragsventilation, Handbok.

Boverket, Smittskyddsinstitutet, VVS-Installatörerna. (2006). Legionella i vatteninstallationer. Tekniska faktorer med risk för samhällsförvärvad legionellainfektion. Stockholm: Smittskyddsinstitutet.

Boverket. (1998). Bygg för hälsa och miljö - Kriterier för sunda byggnader och material. Karlskrona: Boverket.

Bygga Bo-dialogen. (2003). Klassning av bostäder och lokaler – energi, miljö och hälsa. Bygga, Bo och Förvalta för framtiden – rapport från en arbetsgrupp.

Byggforskningsrådet (1998), Rapport T22:1998 ”Rekommenderade metoder för flödesmätning i ventilationsinstallationer” (BFR och NVG),

Carlson P-O et al. (2005), Bygga med glas, Glasbranschföreningen

CEN prEN15251. (2006). Indoor environmental parameters for design and assessment of energy performance of buildings – addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustics. Revised 2006-07-31

Communities and Local Government. (2007). Code for Sustainable Homes. Technical Guide. London: Department for Communities and Local Government.

CR 1752

CR 1752. (1998). Ventilation for buildings: Design criteria for the indoor environment. CENT C 156

De Dear, Adaptive Thermal Climate in Building Management and Performance. Proceedings Volume 1 pp 31-36 Healthy Building HB2006. Lisboa 2006

Ekberg, L. (2006). R1- riktlinjer för specifikation av inneklimatkrav. Stockholm: VVS-tekniska föreningen.

Emenius, G, Svartengren, M, Korsgaard, J, Nordvall, L, Pershagen, G, Wickman, M. (2004). Building characteristics, indoor air quality and recurrent wheezing in very young children (BAMSE). Indoor Air, 14, 34-42.

Figueiro MG, Rea MS, and Bullough JD (2006). Does architectural lighting contribute to breast cancer? Journal of Carcinogenesis J Carcinog. 2006; 5: 20. doi: 10.1186/1477-3163-5-20

Fisk W J (2000), Review of health and productivity gains from better IEQ, Indoor Environment Department, Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, CA, Proceedings of Healthy Buildings 2000, Vol 4

Forsberg B, Sjöberg K. (2005). Quantification of deaths attributed to air pollution in Sweden using estimated population exposure to nitrogen dioxide as indicator. IVL-rapport B1648. Stockholm: IVL.

Förordning (2001:527) om miljökvalitetsnormer för utomhusluft.

Glaumann, M, Malmqvist, T. Miljövärdering av bebyggelse – EcoEffect-metoden. Bakgrund och sammanfattande beskrivning. TRITA-INFRA-FMS 2007:12. Stockholm: KTH Infrastruktur.

Hagberg, N, Mjönes, L and Söderman, A-L (2005). Metodbeskrivning för mätning av radon i bostäder. Stockholm: Statens Strålskyddsinstitut.

Hagberg, N, Mjönes, Land Söderman, A-L (2004). Metodbeskrivning för mätning av radon på arbetsplatser. Stockholm: Statens Strålskyddsinstitut.

Hector, C (2006), Värmeisolering och termiskt klimat, Byggvägledning, Svensk byggtjänst

http://www.fuktcentrum.lth.se/Fuktsakring/Hamta/hamta.htm

ICE

IDA Indoor Climate and Energy, Equa

ISO 16000-8:2007 Indoor air -- Part 8: Determination of local mean ages of air in buildings for characterizing ventilation conditions

ISO 7726, Ergonomi för termiskt klimat – Instrument för mätning av fysiska storheter.

Jantunen (2006) ”Indoor Air Exposure”. Proceedings Healthy Buildings HB2006. Vol !, pp 23-30. Lisboa 4-8 June 2006.

Japan Sustainable Building Consortium. (2004). CASBEE for New Construction. CASBEE-NC Technical Manual 2004 Edition. Tool –1. Tokyo: Institute for Building Environment and Energy Conservation /IBEC.

Jones, AP. (1999). Indoor air quality and health. Atmospheric Environment, 33, pp 4535-4564.

Larsen, S, Hoff, A, Dedering, S, Tilja, F, Torpe, M, Solberg, G-B. (2001). MIBB – Miljöinventering av Innemiljön i Befintlig Bebyggelse. Stockholm: Sveriges Fastighetsägareförbund, SABO, Riksbyggen, HSB, Hyresgästernas Riksförbund.

Länsstyrelsen Västra Götalands län and Västra Götalandsregionen. (2001). Radonexponering i Lysekil. Allmänbefolkningens exponering för radon i Lysekils kommun år 2001 och risk för lungcancer - ett miljöövervakningsprojekt. Göteborg: Länsstyrelsen Västra Götalands län och Västra Götalandsregionen, miljömedicinskt centrum.

Löfberg, H A, 1987, Räkna med dagsljus, Statens institut för byggnadsforskning, Gävle

Miljömålsrådet. (2005). http://www.miljomal.nu/nar_vi_malen/miljomalen/delmal15.php#3

Miljömålsrådet. (2007). http://milomal.nu/Pub/Indikator.php?MmID=15&InkID=Rad-80%3A3-RUS&LocType=CC&LocID=SE

Miljöstatusföreningen. (1999). Miljöstatus för byggnader. Miljöinventering & Bedömning, Handledning, oktober 1999. Örebro: Miljöstatus för byggnader MFB Ekonomisk förening.

Naturvårdsverket. (2007). Hälsorelaterad miljöövervakning – mätningar av miljöns effekter på människors hälsa. Rapport 5635. Stockholm: Naturvårdsverket.

NKB Utskotts- och arbetsrapporter 1996:01 Naturlig ventilation. Helsingfors 1996. http://09www.be.no/beweb/info/andre/nkbrapp/nkbnatvent/nkbnatvent.html

Nordisk Miljömärkning. (2005). Svanmärkning av småhus. Version 1.4. 15 mars 2005 – 31 mars 2009. Stockholm: SIS Miljömärkning AB.

Palmkvist, E (2008). Risk för övertemperaturer i bostäder sommartid - mätningar och simulering med IDA ICE. Examensarbete Avd för installationsteknik, KTH

Pershagen, G. (1993). Radon i bostäder och lungcancer: En landsomfattande epidemiologisk undersökning. Stockholm: Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet.

Persson Waye, K. (2004). Effects of Low Frequency Noise on Sleep. Noise and Health, 6, 23, 87-91.

ProClim, Swegon

Regeringen. (2005). Svenska miljömål - ett gemensamt uppdrag. Prop. 2004/05:150. Stockholm.

Sikander, E. (2005). Byggherrens arbete för fuktsäker byggnad. Krav, uppföljning, hjälpmedel och erfarenheter. Borås: Sveriges provnings- och forskningsinstitut. Se utdrag ur rapporten ”fuktinventering i befintlig byggnad” som finns på:

Sikander, E. (2005). Minska risken för vattenskador vid ombyggnad av befintliga flerfamiljshus, Borås: Sveriges provnings- och forskningsinstitut.

SIS. (2004). Byggakustik – ljudklassning av utrymmen i byggnader – Bostäder (SS 25267-1996). Stockholm: SIS Förlag.

SIS. (2007). Byggakustik – ljudklassning av utrymmen i byggnader – Vårdlokaler, undervisningslokaler, förskolor och fritidshem, kontor, hotell och restauranger (SS 25268-2007). Stockholm: SIS Förlag.

Socialstyrelsen, Institutet för Miljömedicin, Stockholms läns landsting (Miljömedicin). (2001). Miljöhälsorapport 2001. Stockholm: SOS, IMM, Miljömedicinska enheten SLL.

Socialstyrelsens författningssamling, SOSFS 2005:15, Temperatur inomhus

SOU. (2000). Framtidens miljö – allas vårt ansvar. Betänkande från Miljömålskommittén. SOU 2000:52.

SOU. (2001). Radonutredningen. SOU 2001:7.

SOU. (2005). Byggnadsmiljöutredningens delbetänkande (M 2004:01) till SOU 2005:55.

SS 914201, Byggnadsutformning - Dagsljus – Förenklad metod för kontroll

SS-EN ISO 7726, Ergonomi för termiskt klimat - Instrument för mätning av fysiska storheter (ISO 7726:1998)

SS-EN ISO 7730:2006, Ergonomi för den termiska miljön - Analytisk bestämning och bedömning av termisk komfort med hjälp av indexen PMV och PPD samt kriterier för lokal termisk komfort (ISO 7730:2005)

Sveriges Fastighetsägarförbund. (2000). CMF-certifiering av miljöinventerare – fastigheter. Kravspecifikation för grundcertifikat.

Säteri, J och Finnish Society of Indoor Air Quality and Climate. (2004). Performance Criteria of Buildings for Health and Comfort. CIB Task Group TG42 Performance Criteria of Buildings for Health and Comfort. Rotterdam: CIB general secretariat.

TeknoSim, Lindab

Thermal Comfort, Innova

VVS-Auktorisation. (2007). Installationsregler Säker Vatteninstallation. VVS-Auktorisation; Rapport 2007:1. (regler mm finns som pdf-er på www.sakervatten.se)

VVS-Installatörerna. (2005). Vattenskadeundersökningen. Stockholm: VVS-Installatörerna.

VVS-tekniska föreningen (2006), Riktlinjer för specifikation av inneklimatkrav, R1

Välj där: Fuktinventering i befintlig byggnad, utdrag ur rapporten

Västra Götalandsregionen. (2005). Radonhalter i bostäder i Skövde kommun. Göteborg: Västra Götalandsregionen, miljömedicinskt centrum.

Västra Götalandsregionen. (2006). Radonhalter i bostäder i Uddevalla kommun. Göteborg: Västra Götalandsregionen, miljömedicinskt centrum.

Öhrström, E, Skånberg A. (2004). Sleep disturbances from road traffic traffic and ventilation noise – laboratory and field experiments. Journal of Sound and vibration, 271, 279-296.

Kemiska ämnen

Avfallsförordningen (2001:1063), bilaga 2.

ByggaBoDialogen, 2003. Överenskommelse för hållbar utveckling inom bygg- och fastighetssektorn. http://www.byggabodialogen.se/EPIServer/upload/filer/overenskommelse.pdf (0711)

ByggaBoDialogen, 2003. Överenskommelse för hållbar utveckling inom bygg- och fastighetssektorn. www.byggabodialogen.se/EPIServer/upload/filer/overenskommelse.pdf

Byggsektorns Kretsloppsråd, 2003. Byggsektorns Miljöprogram 2003. (Miljöprogram 2010) http://www.kretsloppsradet.com/home/page.asp?sid=5287&mid=2&PageId=34622 (0711)

Byggsektorns Kretsloppsråd, 2003. Byggsektorns Miljöprogram 2003. http://www.kretsloppsradet.com/Miljoprogram_2003.asp (050714).

Kemikalieinspektionen. 2007. Bättre information om farliga ämnen i byggmaterial – redovisning från ett regeringsuppdrag. Rapport nr 2/07

KIFS 1998:8. Kemikalieinspektionens föreskrifter

Kindembe, B. 2004. Farliga ämnen i byggnader, en studie av några befintliga miljöstyrningsrutiner och ett förslag till en modell för en systematisk miljöstyrning i byggandet. Licentiatavhandling, KTH Infrastruktur, Stockholm.

Kretsloppsrådet, 2006. Egenskapskriterier, Byggsektorns avveckling av särskilt farliga ämnen – Basta. Utgåva 7. www.bastaonline.se (0709)

Lundblad, D och Hult, M. 2006. Farliga och miljöstörande material i hus – guidebok om förekomst och hantering. Forskningsrådet Formas 2006.

Naturvårdsverket (2006) Naturvårdsverkets allmänna råd [till 2 och 26 kap. miljöbalken och 12-14 och 19 §§ förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd] om små avloppsanordningar för hushållsspillvatten. Naturvårdsverkets författningssamling, NFS 2006:7, ISSN 1403-8234

Proposition 2004/05:150 Svenska miljömål – ett gemensamt uppdrag

SFS 2007:19. Förordning om PCB m.m.

SNFS 1992:16. Statens naturvårdsverks kungörelse med föreskrifter om kyl- och värmepumpanläggningar innehållande CFC, övriga CFC, haloner, HCFC och HFC (”köldmediekungörelsen”).

Sveriges fastighetsägarförbund, 2000. CMF- certifiering av miljöinventerare – fastigheter. Kravspecifikation för grundcertifikat.

Särskilda miljökrav

Naturvårdsverket (2006) Naturvårdsverkets allmänna råd [till 2 och 26 kap. miljöbalken och 12-14 och 19 §§ förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd] om små avloppsanordningar för hushållsspillvatten. Naturvårdsverkets författningssamling, NFS 2006:7, ISSN 1403-8234

Naturvårdsverket (2007). Små avloppsanläggningar, handbok med allmänna råd. Version 28 juni 2007.

Naturvårdsverket (2007). Remissversion, Ingen övergödning, Underlagsrapport till fördjupad utvärdering av miljömålsarbetet. 2007-07-05

Bilaga 1 Tabeller

Tabell 1. Dimensionerande vinterutetemperatur (DVUT) och normaltemperaturer.

	Dimensionerande vinterutetemperatur*				
Ort	DVUT 24h	DVUT 48h	DVUT 72h	DVUT 96h	Normaltemperatur **
Falun	-22,4	-21,5	-20,9	-20,4	4,6
Göteborg (Säve)	-13,9	-13,2	-12,6	-12,2	7,9
Jönköping	-17,2	-16,4	-15,9	-15,5	6,1
Kalmar	-13,8	-13,1	-12,7	-12,3	7,0
Karlstad	-18,4	-17,6	-17,0	-16,5	5,9
Kiruna	-29,9	-29,2	-28,7	-28,2	0,0
Linköping (Malmslätt)	-16,7	-15,9	-15,3	-14,9	6,8
Luleå	-27,3	-26,4	-25,9	-25,4	2,0
Lund	-10,8	-10,3	-9,8	-9,6	8,0
Malung	-26,7	-25,9	-25,0	-24,2	2,9
Norrköping	-16,4	-15,7	-15,2	-14,8	6,9
Ronneby (Bredåkra)	-13,0	-12,5	-12,0	-11,7	7,1
Stockholm (Bromma)	-16,2	-15,6	-15,2	-14,8	6,3
Sundsvall	-23,5	-22,9	-22,5	-22,0	3,9
Sveg	-27,8	-27,2	-26,5	-25,8	2,1
Södertälje (Tullinge)	-15,1	-14,6	-14,1	-13,7	5,6
Umeå	-24,4	-23,5	-22,9	-22,5	3,4
Uppsala	-18,2	-17,6	-17,1	-16,7	5,7
Visby	-10,0	-9,5	-9,2	-8,9	7,2
Västervik	-15,0	-14,4	-14,0	-13,5	6,9
Växjö	-14,7	-14,1	-13,6	-13,2	6,5
Östersund	-24,4	-23,7	-23,2	-22,6	2,9

*Kommande standard SS-EN ISO 15927-5:2005 T1:2007-10-24
**Klimatdata för Sverige, Taesler 1972

Tabell 2. Värmeeffektbehov framtagna för definition av Passivhus och Minienergihus. (Kravspecifikation för passivhus i Sverige — Energieffektiva bostäder, 2007). Klimatzon söder enligt BBR (för klimatzon norr tillkommer 5 W/m²A_{temp}).

	System		Skillnad mot ByggaBo	Referens
Värmeeffektbehov vid DUT [W/m²A_{temp}]	Passivhus	≤10	Vid beräkningen får frivärme från apparater och personer på max 4 W/m² inkluderas. Soltillskott skall inte medräknas. Krav finns även på maximal energianvändning.	FEBY (2007)
	Minienergihus	≤15	Vid beräkningen får frivärme från apparater och personer på max 4 W/m² inkluderas. Soltillskott skall inte medräknas. Krav finns även på maximal energianvändning.	FEBY (2007)

Tabell 3. Använda förenklade U-värden vid schablonberäkning för ytterväggar och bjälklag.

U-värden (W/m², K) enligt schabloner föreslagna av Aton 2007.

	Byggår	Ytterväggar		Vindsbjälklag		Grund
Småhus		Utan åtgärd	Äldre tilläggsisol.	Utan åtgärd	Äldre tilläggsisol.	
	-20	0,90	0,40	0,60	0,25	0,30
	21-40	0,85	0,40	0,50	0,25	0,30
	41-60	0,60	0,40	0,45	0,20	0,30
	61-75	0,40	0,30	0,30	0,18	0,30
	76-85	0,25		0,18		0,16
	86-2004	0,20		0,15		0,13
Flerbostadshus						
	-20	1,00	0,40	0,65	0,25	0,30
	21-40	1,00	0,40	0,60	0,25	0,30
	41-60	0,70	0,40	0,50	0,20	0,30
	61-75	0,45	0,30	0,40	0,18	0,30
	76-85	0,30		0,18		0,16
	86-2005	0,25		0,15		0,13

Tabell 4. U-värden och solfaktorer (g) för fönster (ACC Glasrådgivare 2007). Tabellen avser fönster med persienner eller utvändig markis. U-värden gäller för hela fönstret inklusive karm, bågar och spröjsar medan g-faktorn endast gäller glasdelen. Vid andra typer av solavskärmning måste värden för verklig utformning tas fram.

Typ	Beskrivning Utsida mot insida	Placering persienn Utsida mot insida	Ug W/m²K	Solfaktor glas	Solfaktor glas med persienn	Solfaktor glas med markis
	Kopplade 1+1	1 pers 1	2,9	0,78	0,30	0,23
	Kopplade 1+1+1	1 pers 1+1	1,9	0,71	0,24	0,19
	Kopplade 1+1+1	1+1 pers 1	1,9	0,71	0,36	0,19
	Kopplade 1+2	1 pers 1-1	1,8	0,71	0,25	0,19
	Kopplade 1+2	1 pers 1-LE	1,0 (med argon) 1,2 (med luft)	0,57	0,16	0,15
	2-glas D4-12	1-LE pers	1,2 (med argon) 1,4 (med luft)	0,64	0,48	0,17 0,18
	3-glas T4-12	1-1-LE pers	0,9 (med argon) 1,2 (med luft)	0,58	0,42	0,15
	3-glas T4-12	LE-1-LE pers	0,9 (med argon) 1,2 (med luft)	0,52	0,38	0,11 0,12

Förklaringar

4 mm	Glastjocklekar
1-1	Isolerruta två glas
1-1-1	Isolerruta 3-glas
1+1	Kopplade bågar
LE	Glas med lågemissiv beläggning emissionstal < 0,04
Kopplade	luftspalt 50 mm
Argongasfylld spalt vid LE-glas	15 mm vid tvåglas och 12 mm vid treglas
Persienn	ljus 25 mm 60° lamellutning
Markis	Ljusgrå, ST=0,20, Rs=0,40

Tabell 5. Använda förenklade U-värden för schablonberäkning för ytterdörrar.

Dörrar	Antal blad	U
Efter 1975, 1 blad	1	2,5
Efter 1975, 2 blad	2	1,0
Före 1975, 1 blad	1	3,0
Före 1975, 2 blad	2	2,0

Tabell 6. Uppskattad fastighetsel för lokaler.

Kategori	Fastighetsel kWh/m^2 (A_{temp}), år
Hotell, restaurang	40
Kontor och förvaltning	35
Butik/lager, livs	125
Butik/lager, övrigt	85
Vård, dygnet runt	35
Vård, dagtid	25
Skolor	20
Sport, idrott	15
Teater, konsert, samling	50

Källa: Boverkets föreskrifter och allmänna råd om energideklaration för byggnader. BFS 2007:4.

Bilaga 2 Värmeförlusttal

Uppvärmd yta, A_{temp}

A_{temp} definieras som golvarean i temperaturreglerade utrymmen avsedd att värmas till mer än 10 °C begränsade av klimatskärmens insida (m^2) (BBR 2007).

I fält mäter man byggnadens yttermått och drar av klimatskärmens tjocklek för att få fram A_{temp}.

Har man tillgång till ett mått på bruksarean, BRA[1] beräknad enligt svensk standard, så sammanfaller detta ofta mycket nära med A_{temp} eventuellt med avdrag för kalla utrymmen. Har man istället byggnadens totalarea, BTA[2], så kan man approximera A_{temp} till 0,95 BTA på nivån miljöklass D och C. Det kan ge ett fel upp till ca 3% enligt Aton 2007.

Transmissionsförluster, T

Beräkningen sker enligt:

$$T=(\Sigma U*A+\Sigma l_k * \Psi_k +\Sigma \chi_j)*(22-DVUT)/A_{temp}\ W/m^2$$

U	Värmegenomgångstal, $W/(K\ m^2)$
A	Arean för byggnadsdelens omslutningsyta mot uppvärmd inneluft (m^2). För fönster, dörrar, portar och liknande beräknas A med karmyttermått.
A_{temp}	Golvarea mot uppvärmd inneluft (m^2) för byggnaden (Jfr BBR).
l_k	Längden mot uppvärmd inneluft av den linjära köldbryggan k (m).
Ψ_k	Värmegenomgångskoefficienten för den linjära köldbryggan k (W/m·K).
χ_j	Värmegenomgångskoefficienten för den punktformiga köldbryggan j (W/K)
22	antagen innetemperatur, °C (K)
DVUT	Dimensionerande vinterutetemperatur.

[1] BRA=Bruksarea som är golvarean inne exklusive tjockare väggar, schakt etc. Se exakt definition i Svensk Standard SS 02 1053.

[2] BTA=Bruttoarea som är sammanlagda ytan av våningsplanen inklusive ytterväggarna. Se exakt definition i Svensk Standard SS 02 1053.

Dimensionerande vinterutetemperatur, DVUT, beräknad enligt BBR:2006 som medelvärdet av SS-EN ISO 15927-5 av två metoder ”mean n-day air temperature” och ”hourly mean air temperature”, se tabell 1, bil. 1.

Köldbryggor

Termerna Ψ och χ gäller linjära och punktformiga köldbryggor angivna för beräkning av genomsnittligt värmegenomgångstal i BBR. Dessa kan beräknas enligt standard prEN ISO 13789:2005. Betydande köldbryggor kan t.ex. finnas mellan fönster-/dörrkarmar och vägg, vid bjälklagsplattor i ytterväggg vid balkonginfästningar. För nivån miljöklass C och D negligeras köldbryggor. För miljöklass B kan man göra en förenklad beräkning med hjälp av metodik utarbetad vid Byggvetenskap, KTH (2007). För miljöklass A görs en bättre beräkning av förluster via köldbryggorna enligt standarden eller Swedisols ”Isolerguiden Bygg 06”.

Areor

Klimatskärmens omslutande areor av olika slag måste mätas upp från ritningar eller i full skala eller genom en kombination av dessa. Genom mätning och fotografering från utsidan kan ytorna ofta uppskattas med tillräcklig noggrannhet för miljöklass C och D. För miljöklass A och B krävs noggrannare mått. För dörrar och fönster gäller dageröppningen inklusive karm. För ytterväggar gäller innermåtten, dvs. vid hörn dras väggtjockleken bort.

U-värden

U-värden beräknas enligt Boverkets Byggregler 2006 Avsnitt 9. Pratiskt användbara värmeledningstal återfinns i tabell xx.
För U-värden för fönster hänvisas till tabell 4, eller tillverkares uppgifter.

Förluster genom ventilationssystemet V1

Beräkningen sker enligt:

$V_1 = \rho \cdot c \cdot f \cdot A_{temp} \cdot d \cdot (1-\eta) \cdot (22-DVUT)/A_{temp}$ W/m^2

$\rho \cdot c$	luftens volymetriska värmekapacitivitet, $\rho \cdot c$=1,21 kJ/m^{3}K
A_{temp}	Golvarea mot uppvärmd inneluft (m^2) för byggnaden (Jfr BBR)
f	uteluftsflödet, liter/sek, A_{temp}
d	andel av tiden då ventilationsaggregatet går, dvs. vid drift året rund är d=1. Vid andra drifttider och luftflöden används ett vägt medelvärde.
η	temperaturverkningsgrad

Kravet på uteluftsflöde i bostäder är 0,35 l/m^2·s, vilket motsvarar ½ omsättning per timme vid rumshöjd 2,5m. Småhus med självdragsystem har visat sig ofta inte komma upp i denna omsättning (ELIB). Men eftersom jämförelsen skall bli rättvis används ½ omsättning per timme för beräkning av ventilationsförlusterna utom i de fall då luftomsättningen kan styras på tid eller genom närvarosensorer. I det senare fallet tillåter byggreglerna att man minskar uteluftflödet ner till 0,10 l/m^2·s då en bostad står tom. I detta fall räknas med 0,35 omsättningar genomsnittligt per timme

(motsvarar 0,25 l/m²·s som i sin tur motsvarar att bostaden står tom drygt 1/3 av tiden). En neddragning av ventilationsflödet förutsätter emellertid lågemitterande inredning och ytskikt och kan vara olämpligt för nya byggnader.

Vid värmeåtervinning på frånluften används tillverkarens genomsnittliga värmefaktor. Finns inte denna antas i schablonberäkningarna att temperaturverkningsgraden för värmeväxling vara 0,65. Värme kan bara återvinnas från luft som evakueras genom ventilationssystemet varför lufttäta klimatskal är viktigt. I normala byggnader antas ofta luftläckningen genom byggnadsskalet uppgå till hälften eller mer av den styrda ventilationen (se nedan). I schablonberäkningarna antas därför att bara halva luftomsättningen är tillgänglig för återvinning.

Förluster via luftläckning genom byggnadsskalet, V2

Den ofrivilliga luftläckningens storlek styrs av byggnadsutformningen, typ av ventilationssystem och hur utsatt byggnaden är för vind. Luftläckningen på grund av tryckskillnaden mellan ute och inne kan verifieras genom en tryckprovning (SS 021551) vid ett övertryck på 50 Pa. Detta värde betecknas q_{50}.

I dagsläget saknas en svensk beräkningsanvisning till energistandarden prEN 13790 för hur provtryckningens resultat skall omsättas till ett användbart värde i en energiberäkning. Det saknas även uppgifter om hur vindpåverkan skall hanteras enligt prEN 13790. Istället används som praxis ofta ett multiplikatorvärde (exempelvis $q_{drift} = q_{50}/25$ enligt Boverkets handbok ”Byggnaders värmeenergibehov”), som kan vara angivet med olika värde för olika ventilationssystem.

En genomgång av litteraturen visar att det saknas sammanställningar av tryckprovningsresultat för olika byggnader. SP anger i en rapport[3] att 2,0 l/m²s motsvarar ett värde som ofta uppmätts för byggnader uppförda på 1970-80 talen. Detta värde skall jämföras med tidigare krav i BBR på 0,8 l/m²s. Ett förslag på ett rimligt värde på luftläckningen är 1,4 l/m²s som ett generellt mått vid beräkning av energibehov (jfr Elmroth m fl 2003). I BBR 2006 ställs inget krav på viss verifierad lufttäthet. Mot denna bakgrund finns ingen större anledning att tro att lufttätheten är bättre generellt sett, om inte i särskilda fall krav ställts på täthet i kombination med en verifiering genom provtryckning. Vid schablonberäkning i klassningen tillämpas därför 1,4 l/m²s som indata vid 50 Pa tryckskillnad när faktiska mättdata saknas. Byggnadens lufttäthet kan mätas med tryckprovningsmetod enligt SS-EN 13829. Okontrollerat luftläckage genom klimatskalet kan då beräknas med hjälp av följande värden:

FT/FTX-system	$q_{drift} = q_{50}/20$	enligt Aton (2007)[4]
F-system	$q_{drift} = q_{50}/30$	ansatt värde
S-system	$q_{drift} = q_{50}/20$	ansatt värde

[3] Sandberg, P-I, Sikander E, Wahlgren, P Larsson B. Lufttäthetsfrågan i byggprocessen – Etapp B. Tekniska konsekvenser och lönsamhetskalkyler. Sveriges Tekniska Forskningsinstitut 2007.

[4] Eje Sandberg: Metoder för besiktning och beräkning. Version 2, Revideras januari 2007, ATON, 2007.

I avsaknad av verifierade och allmänt accepterade metoder för vindpåverkan tas ingen hänsyn till detta nu.

Beräkningen luftläckningsförluster för vilka återvinning inte kan göras sker enligt:

$V = \rho \cdot c \cdot q_{drift} \cdot (22\text{-}DVUT) \cdot A_{om}/A_{temp}$ W/m²

q_{drift}	här används schablonvärden enligt ovan
$\rho \cdot c$	luftens värmekapacitivitet = 1,21 kJ/m³·K
A_{om}	omslutningsarean, dvs byggnadens inneryta mot uppvärmd inneluft (m²)

Avloppsförluster, A

Beräkningen sker enligt:

$A = c \cdot v \cdot (1-\eta) \cdot (t_{ut} - t_{in})/A_{temp}$ W/m²

$\rho \cdot c$	vattens volumetriska värmekapacitet = 4,19 MJ/m³,K =1164 Wh/m³,K
v	medelvärde för vattenanvändning per dygn under vintern, m³/h
t_{ut}	genomsnittlig temperatur på utgående avloppsvatten, °C
t_{in}	ingående vattentemperatur i januari, °C
η	temperaturverkningsgrad vid värmeväxling mellan in och utgående vatten

Värmeåtervinning ur avloppsvattnet är visserligen sällsynt men förekommer och bör premieras efter dess värde i energiklassningen.

Schablonberäkning

Varje svensk använder i genomsnitt ca 200 liter vatten per dygn. Av detta går ca 70 liter till personlig hygien, 40 liter till vardera WC och disk, 30 liter till tvätt, 10 liter till städning, biltvätt m.m. och ca 10 liter till matlagning och dricksvatten, dvs. ca 73 m³/pers,år (Vattenportalen). Detta motsvarar 8,3 liter per person och timme i genomsnitt. Medelytan per person 2005 var i flerbostadshus ca 50 m² och 62 m² i småhus (SCB) vilket innebär 0,17 l/m²,h i flerbostadshus och 0,14 l/m²,h i småhus. Varmvattenanvändningen liksom vattenanvändningen i bostäder varierar emellertid mycket. Att det finns ett samband mellan antalet personer och hushållssammansättningen (t.ex. att ungdomar duscha mer än äldre) är väl känt. Likaså har man funnit att varmvattenanvändningen är större på vintern än på sommaren (ca 14% högre i jan – Aronsson, 1996), vilket motsvarar 0,19 l/m²,h i flerbostadshus och 0,15 l/m²,h i småhus.

De ovan angivna värdena är höga i förhållande till många andra källor, t.ex. Aton 2007. Dygnsvariationen i vattenanvändning är stor med obetydlig förbrukning nattetid och toppar morgon och kväll. Under dessa timmar kan förbrukningen mycket väl vara dubbelt så hög som genomsnittsvärdena. Den framräknade skillnaden mellan småhus och lägenheter är också större än vad andra källor anger. I schablonberäkningen antas att vattenanvändningen är 0,19 l/m²,h i flerbostadshus och 0,15 l/m²,h i småhus.

Knappt hälften av vattenanvändningen utgörs av varmvatten (Uppsala 2007, Johansson 2007). Om det utgående kallvattnet är ca 15 °C och det utgående varmvattnet är ca 30 °C blir den genomsnittliga utgående vattentemperaturen ca 22 °C. Som temperatur på ingående vatten används årsmedeltemeraturen på orten (normaltemperaturen), jfr tabell 1. i bilagan. Det stämmer relativt väl med marktemperaturen på frostfritt djup i januari. En schablonberäkning av de maximala avloppsförlusterna i januari blir alltså:

$$A_{småhus} = 0{,}00015 \cdot BOA \cdot 1164 \cdot (1-\eta) \cdot (22 - t_{in})/A_{temp}\ W/m^2$$

$$A_{flerbostadshus} = 0{,}00019 \cdot BOA \cdot 1164 \cdot (1-\eta) \cdot (22 - t_{in})/A_{temp}\ W/m^2$$

Verkningsgraden för värmeväxling mellan in- och utgående varmvatten brukar vara låg, mellan 10–30%. Om inte data från tillverkaren finns tillgängliga används 15% vid schablonberäkningarna. Vid ackumulation av spillvatten kan man via en värmepump utvinna ca 30% mer värme, dvs. ca 45% totalt.

Konsekvenser

De maximala värmeförlusterna via avloppsvattnet i en bostad vintertid ligger i storleksordningen 250-500 W eller uppåt 1000 kWh under en vintersäsong. Det kan röra sig om 5-10% av de totala värmeförlusterna under vintern, dvs. inte så mycket. En värmeåtervinning på avloppsvattnet spelar således sällan någon större roll för klassningsresultatet, men kan vara det som väger över till en högre miljöklass och bör även vara med av principiella skäl.

Bilaga 3 Värmeförlusttal och energisignatur

Bestämning av byggnadens värmeförlusttal kan göras utifrån byggnadens energisignatur eller resultatet från ett energiberäkningsprogram.
För att få tillförlitligt dataunderlag för bestämning av energisignaturen, dvs. krävs registrering av tillförd energi och utetemperatur under minst två hela uppvärmningssäsonger. En energisignatur tas sedan fram genom att registrera (plotta) tillförd medeleffekt (W) mot medelutetemperaturen för en viss tidsperiod. Tillförd medeleffekt (W) bestäms genom att dividera tillförd energi (Wh) under en viss tidsperiod med tidsperiodens längd (h). En lägsta upplösning på veckovärden accepteras. De utetemperaturberoende värmeförlusterna, det vill säga lutningskoefficienten (W/°C) under uppvärmningssäsongen, erhålls genom linjär regression (för värden mellan balanspunkten och DVUT). Mätning är generellt direkt applicerbart vid 100% elanvändning eller då tillförd värmeenergi kan mätas separat och kontinuerligt i fastigheten. En mer utförlig beskrivning av energisignaturmetoden finns i rapporten; Energibesiktning av byggnader – flerbostadshus och lokaler (Adalberth K, Wahlström Å, SIS förlag 2007).

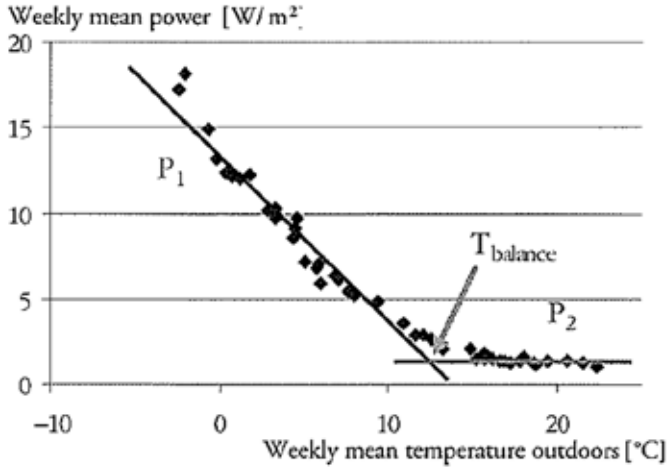


Bild hämtad från (Adalberth K, Wahlström Å, SIS förlag 2007).
(Observera att y-skalan i detta fall är W/m^2).

Möjlighet finns även att använda resultat från beräkningsprogram vilket också beskrivs nedan.
Bestämning av värmeförlusttalet görs enligt proceduren nedan:

1. Uppmätta värden:
   Bestäm lutningskoefficienten (W/K) via linjär regression
   Energiberäkningsprogram:
   Beräkna värmeförlusterna (W/K) för innetemperatur 22°C
2. Multiplicera med temperaturdifferensen (22- DVUT), med data på DVUT enligt tabell 1 i bilaga 2.
3. Dividera med A_{temp}
4. För bostäder:
   Lägg till schablonvärden för avloppsförluster, A (W/k m^2), Finns från-luftsvärmepump antas temperaturverkningsgraden 0,65 om verifierat värde saknas. Finns värmepump som utnyttjar mark eller vatten multipliceras med värmefaktorn 2,0? om verifierat värde saknas.
5. Resultatet är byggnadens värmeförlusttal (W/m^2) att klassa.

Observera att värmeförlusttalet beräknat utifrån energisignaturen kan skilja sig en del från samma tal beräknat teoretiskt utifrån byggnadsdata. I resultatet från energisignaturen kommer ju brukarvanor, eventuellt högre innetemperatur än 22 °C etc. med.

Bilaga 4 Energianvändning

I tabell 1 visas det statistiska dataunderlag (Repab 2005) som använts för bestämning av klassningskriterierna för aspekten energianvändning. Beteckningarna 10% avser undre percentilvärdet, 25% avser undre kvartilvärdet och 50% avser medianvärdet.

Tabell 1

Byggnadstyp, ytmått	Värme inkl. varmvatten, kWh/m^2,år			Fastighetsel, kWh/m^2,år		
	10%	25%	50%	10%	25%	50%
Barnstugor, LOA	91	117	156	58	65	78
Flerbostadshus, BOA	98	120	151	12	15	20
Vårdbyggnader, LOA	74	97	113	59	77	87
Skolor, LOA	89	118	139	41	52	67
Kontor, LOA	50	71	109	34*	47*	84*
Industri, LOA	44	60	109	40	47	111

*Inklusive kyla

Summeras värden för värme inklusive varmvatten och fastighetsel i tabell 1 erhålls ett mätetal som överensstämmer väl med byggnadens energiprestanda, bortsett från att värdena är baserade på ett annat ytmått. I tabell 2 visas dessa summerade värden.

Tabell 2

Byggnadstyp, ytmått	Värme inkl. varmvatten + fastighetsel, kWh/m^2,år		
	10%	25%	50%
Barnstugor, LOA	149	182	234
Flerbostadshus, BOA	110	135	171
Vårdbyggnader, LOA	133	174	200
Skolor, LOA	130	170	206
Kontor, LOA	84	118	193
Industri, LOA	84	107	220

För småhus har en egen statistisk bearbetning gjorts utgående från data-underlag på från SCB för år 2005.

Tabell 3

Byggnadstyp, ytmått	Energi för uppvärmning och varmvatten exklusive hushållsel, kWh/m², år		
	10%	25%	50%
Småhus, BOA	71	105	162

Observera att ovanstående klassningskriterier endast är tänkta att användas tills mer tillförlitlig statistik erhållits inom energideklarationssystemet. Framtida klassningsgränser får således då bestämmas utgående från den framtida verkliga statistiska fördelningen.

Klass C skall då fortfarande vara knuten till medianvärdet, klass B till undre kvartilvärdet och klass A till undre percentilvärdet.

Bilaga 5 Energislag

Köpt el

El kan man idag köpa från vilken leverantör som helst i landet och det erbjuds olika ”ursprungsmärkta produkter” som kan komma från en enda energikälla eller mixer. För att få räknas till bästa miljövalskategori i klassningssystemet skall vind- och vattenkraft *motsvara* Naturskyddsföreningens kriterier för ”Bra miljöval”och man skall ha tillgång till ett avtal på minst två år (http://www.snf.se/bmv/elleveranser-kriterier.cfm). Köpt Bra Miljöval el (Naturskyddsföreningen) räknas också till bästa miljövalskategori trots att här kan ingå vissa biobränslen. Leverantörer av bra miljöval el finns på: http://www.snf.se/bmv/bmv-register/elektricitet.cfm. Det finns också miljövarudeklarerad el (EPD-märkt) som redovisar livscykelanalysdata. I miljöklassningssystemet tas emellertid enbart hänsyn till vilka energislag som använts.

Energikällorna i Sveriges elproduktion 2005 (Svensk elmix) utgjordes av 47% vatten- och vindkraft (antas inte vara miljömärkt och ingår då i miljövalskategori 2), 8% biobränslen (miljövalskategori 2 – stora pannor) och 45% kärnkraft (miljövalskategori 4) enligt Energimyndigheten 2007. Kategorisering av el finns sammanställd i tabell 1.

Kraftvärme bedöms på samma sätt som fjärrvärmen nedan efter använda energislag.

Köpt fjärrvärme

För kategorisering av fjärrvärme utgår vi från energimixen hos den lokala fjärrvärmeleverantören som sammanställs regelbundet av Svensk Fjärrvärme AB. Senaste tillgängliga statistik är från år 2004. Tabell 3 nedan, visar exempel på hur de i statistiken förekommande energislagen kategoriserats enligt ovan och andelarna av olika kategorier i varje fjärrvärmenät sedan har beräknats.

För vissa statistikförda energislag som spillvärme, avfallsförbränning och inköpt hetvatten är ingående energislag ofta okända. För att kunna göra beräkningarna har antagits följande för de nämnda energislagen då bättre värden inte är kända:

spillvärme	50% är genuin och skulle oanvänd gå förlorad. Denna del räknas därför till kategori 1. Av resterande 50% antas hälften komma från biobränslen, kategori 2 och hälften från fossilbränslen kategori 4.
avfallsförbränning	55% antas ha ursprung i biobränslen och förs till kategori 2. Övriga 45% räknas ha fossilt ursprung, kategori 4.
inköpt hetvatten	när ursprunget inte är känt räknas det till kategori 4.

Köpta bränslen

Köpta bränslen räknas om från volym till värmeenergi enligt tabell 2 nedan. Fukthalter och kvaliteter på bränslen varierar mycket så värdena i tabellen är snarast att betrakta som typiska. Förlusterna pga. bristande värmereglering och värmeläckage i distributionen kan ofta vara upp till 20–30% men detta gäller även när man använder fjärrvärme och lokalt producerad energi och beaktas därför inte i miljöklassningen.

Lokalt producerad energi

För att andelen av olika miljövalskategorier skall kunna beräknas krävs också att man kan räkna om köpta bränslen och lokalt producerad energi som inte mäts till energimängd, dvs. till kWh. Som schablonvärde för beräkning av producerad energi används 350 kWh/m^2,år för solfångare och 100 kWh/m^2,år för solceller såvida inte högre eller lägre värden uppmätts på plats.

Solfångare genererar från 200 till 700 kWh värme per kvm solfångararea och år och solceller 50 till 150 kWh elenergi per kvm och år beroende på system och typ av solfångare/solceller.

Lokal småskalig vindenergi är sällsynt och har mycket låg specifik elproduktion i förhållande till stora anläggningar i fritt läge. Som schablonvärde används 200 kWh/m^2,år (m^2 avser svept area) om inte högre värde uppmätts på plats (jfr Glaumann 1988).

Vid användning av egen ved i pannor, kaminer och kakelugnar beräknas det nyttiga energitillskottet efter genomsnittligt antal brasor i veckan under uppvärmningssäsongen. Miljömärkt panna enligt Svanen ger miljövalskategori 2 annars får man kategori 3 för lokal biobränsleeldning. Schablonvärdet för nyttig energi per brasa i kamin och kalkelugn antas vara 20 kWh.

Det finns idag cirka 15 000 solvärmesystem i Sverige och det installeras drygt 2000 system per år (SEAS 2007). Totalt uppskattas ca 33 GWh solvärme produceras i Sverige 2006 (Energimyndigheten). Eksta Bostads AB, Kungälv har systematiskt satsat på solvärme i sina bostäder och är nu uppe 6 000 m^2 totalt. I slutet av 2006 fanns ca 780 vindkraftverk i Sverige som producerade ca 990 GWh under 2006 (SVIF).

Tabell 1. Kategorisering av elproduktion i olika miljövalskategorier.

Miljövalskategori	1	2	3	4
Kärnkraftel				1,00
Miljömärkt el	1,00			
Solel	1,00			
Svensk elmix		0,55		0,45
Vattenkraft, ej bra miljöval		1,00		
Vattenkraft, bra miljöval eller klarande motsvarande kriterier	1,00			
Vindel, bra miljöval	1,00			

Tabell 2. Miljövalskategorier och omräkningstal från köpt bränslemängd.

Pannor, eldstäder					Värmevärde	Verkningsgrad
Bränslen	1	2	3	4	kWh/m^3	
Flis, ej miljögodkänd panna			1,00		2800	0,7
Flis, miljögodkänd panna		1,00			2800	0,8
Pellets, miljögodkänd panna		1,00			2800	0,9
Ved, ej miljögodkänd panna			1,00		2600	0,7
Ved, miljögodkänd panna		1,00			2600	0,9
Ved i lokaleldstad (braskamin etc)			1,00		2600	0,7
Naturgas				1,00	11	0,9
Olja				1,00	10700	0,9
Kol				1,00	6080	0,9

Tabell 3. Fjärrvärmestatistik från år 2004 inklusive fördelning på olika miljövalskategorier osv.

Nät	Lev av fjärrvärme	Distr.nätets längd	Andel 1	Andel 2	Andel 3	Andel 4	KOL	ET010: null - Eldningsolja nr 1	ET051: null - Eldningsolja nr 2 inkl WRD-olja	ET013: null - Eldningsolja nr 3-5	OLJA	NATUR-GAS	ET021: null - Trädbränsle (flis, bark, spånmm)	ET023: null - Träbriketter, pelletar, träpulver	TRÄDBRÄNSLE	RT-FLIS	TALL-BECKOLJA	TORV
Miljökategori 1-4							4	4	4	4	4	4			2	2	2	4
	MWh	km					Lager					MWh	MWh	MWh		MWh	MWh	MWh
Ale	55 200	40	37,5%	22,8%	0,0%	39,8%		11 500	0	0	11 500		0	2 200	2 200			
Alfta		4	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%		2 790			2 790							
Alingsås	100 800	42	0,0%	98,3%	0,0%	1,7%		2 026			2 026				113 059			
Alvesta	92 328	33	0,0%	99,9%	0,0%	0,1%		93			93		86 184		86 184			
Ankarsrum	4 967	8	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%							10 580		10 580			
Anneberg	1 810	1	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%		10 085			10 085							
Arboga	83 342	50	0,0%	97,2%	0,0%	2,8%		2 731			2 731		94 116		94 116			
Arbrå	11 166	5	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%							10 535		10 535			
Bankeryd	22 290	27	0,0%	######	#########	#########												
Bergeforse	2 378		0,0%	0,0%	0,0%	100,0%		205			205							
Bjurholm	4 751	4	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%					0			5 687	5 687			
Bodafors	3 336		0,0%	0,0%	0,0%	100,0%		488	0	0	488				0			
Boliden	5 736	1	0,0%	22,1%	0,0%	77,9%			21 443		21 443		0	6 090	6 090			
Bollnäs	130 034	51	0,0%	29,5%	31,1%	39,4%				1 800	1 800		40 281		40 281			
Borensberg	8 480	11	0,0%	33,7%	0,0%	66,3%		600	14 132	0	14 732		7 500		7 500			
Borlänge	364 922	249	140,2%	12,8%	31,4%	34,0%		200	17 482		17 682		0	3 419	3 419			
Borås	591 192		0,0%	0,0%	0,0%	100,0%									0			
Boxholm		3	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%		832			832							
Braås	17 400	8	0,0%	75,7%	0,0%	24,3%		6 791	0	0	6 791		16 500	4 681	21 181			

Bilaga 6 Enkät

Bakgrund

Ett vanligt och kostnadseffektivt sätt att bedöma innemiljön är att använda enkäter. I miljöklassningssystemet används enkät som en extra kontroll för A-klassen. Detta genom att då ställa krav på att minst 80 % av brukarna är nöjda med fysiska faktorer i innemiljön. Kopplat till fuktindikatorn krävs också för A-nivå att minst 90 % saknar byggnadsrelaterade hälsobesvär.

Instruktion

Om innemiljöenkät eller enkät med de frågor som krävs som klassningsunderlag (fråga 1-8 i den förenklade innemiljöenkäten nedan) redan har genomförts för byggnaden, kan detta underlag användas. Enkäten får dock vara högst 5 år gammal förutsatt att inga väsentliga förändringar har skett i huset.

Byggnaden skall vara tagen i bruk minst ett år innan enkät genomförs. Den skall genomföras under uppvärmningssäsongen och en svarsfrekvens på minst 75 % skall eftersträvas. I arbetslokaler är detta i regel inget problem då enkäten kan lämnas ut och samlas in samma dag till de personer som en typisk dag befinner sig på arbetsplatsen. För bostadshus kan däremot både en och två påminnelser krävas.

Som bilaga finns ett färdigt förslag på en förenklad enkät som innehåller de frågor som krävs som underlag för klassningen. Vill man använda en mer vedertagen enkät som också ger möjlighet till fördjupad analys av eventuella innemiljöproblem, kan man använda någon av följande:

- Stockholmsenkäten. För flerbostadshus kan hämtas på: http://www.stockholm.se/files/77600-77699/file_77646.pdf + se instruktion: http://www.stockholm.se/files/101000-101099/file_101063.pdf
- Örebroenkäten http://www.orebroll.se/uso/page__16286.aspx. Finns för arbetsmiljö kontor, skolor, förskolor, sjukhus/vårdinrättningar, skolmiljö elevenkät. På denna länk finns också manualer. Enkäterna går att beställa där.
- EcoEffect-enkäten. (finns för flerfamiljshus, arbetsplats/kontor, skola, högskola) Kan hämtas på www.ecoeffect.se

Enkäterna distribueras enligt följande:

– Flerfamiljsbostad: Distribuera enkäten till samtliga lägenheter i byggnaden.
– En-tvåfamiljsbostad: Samla hushållets medlemmar och besvara enkäten.
– Arbetsplats: Distribuera helst till samtliga personer som har en personlig arbetsplats i byggnaden.
– Skola: Distribuera till samtlig personal som har en personlig arbetsplats i byggnaden + till några skolklasser. Enkäten distribueras då lämpligen i samband med en lektion i ett klassrum där man vistats mycket. Eleverna får alltså i första hand svara på frågor som rör det klassrum de vistas i vid svarstillfället.

För att beräkna de svarsfrekvenser som används som klassningsunderlag anses ”andel nöjda” vara de som svarat Mycket bra, Bra samt Acceptabelt.

Dessa svar adderas och divideras sedan med det totala antalet svarande på den frågan.

Det är en stor fördel om enkäterna kan besvaras digitalt t.ex. på arbetsplatser eftersom bearbetningen blir mycket enklare då.

Exempel

Hur tycker du att ljudmiljön i stort sett är i lägenheten/vid din personliga arbetsplats?

	Mycket bra	Ganska bra	Acceptabla/varken bra eller dåliga	Ganska dåliga	Mycket dåliga	Bortfall
Antal svar	2	8	14	7	3	1

2 + 8 + 14 = 24/34 = 0,71 = 71 % av de svarande anser att ljudmiljön inte är dålig.

Bifoga enkätsammanställning.

De frågor (i den förenklade enkäten nedan) som skall användas som underlag för de olika indikatorerna är:

Ljudmiljö: fråga 6.

Ventilation: fråga 3.

Fuktproblem: fråga 4, 7 och 8.

Termiskt klimat vinter: fråga 2.

Termiskt klimat sommar: fråga 1.

Dagsljus: fråga 5.

Förenklad innemiljöenkät

Fråga	Svar
1. Hur tycker du att värmen (komforten) i stort sett är i din bostad/ vid din personliga arbetsplats under sommarhalvåret?	
1) Mycket bra	1) ☐
2) Bra	2) ☐
3) Acceptabel (varken bra eller dålig)	3) ☐
4) Dålig	4) ☐
5) Mycket dålig	5) ☐
2. Hur tycker du att värmen (komforten) i stort sett är i din bostad/ vid din personliga arbetsplats under vinterhalvåret?	
1) Mycket bra	1) ☐
2) Bra	2) ☐
3) Acceptabel (varken bra eller dålig)	3) ☐
4) Dålig	4) ☐
5) Mycket dålig	5) ☐
3. Hur tycker du att luftkvaliteten) i stort sett är i din bostad/ vid din personliga arbetsplats?	
1) Mycket bra	1) ☐
2) Bra	2) ☐
3) Acceptabel (varken bra eller dålig)	3) ☐
4) Dålig	4) ☐
5) Mycket dålig	5) ☐
4. Besväras du av mögellukt i din bostad/vid din personliga arbetsplats?	
1) Ja, ofta (varje vecka)	1) ☐
2) Ja, ibland	2) ☐
3) Nej, sällan eller aldrig	3) ☐
5. Hur tycker du dagsljuset är i stort sett i din bostad/vid din personliga arbetsplats?	
1) Mycket bra	1) ☐
2) Bra	2) ☐
3) Acceptabel (varken bra eller dålig)	3) ☐
4) Dålig	4) ☐
5) Mycket dålig	5) ☐
6. Vad anser du att ljudmiljön i stort sett är i din bostad/ vid din personliga arbetsplats (besvär av ljud och ljudnivå)?	
1) Mycket bra	1) ☐
2) Bra	2) ☐
3) Acceptabel (varken bra eller dålig)	3) ☐
4) Dålig	4) ☐
5) Mycket dålig	5) ☐

Fråga	Svar
7. Om du har allergiska besvär (astma, hösnuva och/eller allergiska eksem): Hur förändras ditt allergiska tillstånd när du vistas mycket i l din bostads/vid din personliga arbetsplats ?	
1) Tillståndet förbättras	1) ☐
2) Tillståndet varken förbättras eller försämras	2) ☐
3) Tillståndet försämras	3) ☐
4) Jag har inga allergiska besvär	4) ☐
8. Har du under de tre senaste månaderna haft besvär[1] som du tror kan bero på innemiljön i din bostad/vid din personliga arbetsplats?	
1) Ja, ofta (varje vecka)	1) ☐
2) Ja, ibland	2) ☐
3) Nej, sällan eller aldrig	3) ☐
9. Hur stor är din lägenhet? (enbart bostadshus)	
1) 1 rum och kök/kokvrå	1) ☐
2) 2 rum och kök/kokvrå	2) ☐
3) 3-4 rum och kök	3) ☐
4) 5-6 rum och kök	4) ☐
5) 7 rum och kök eller större	5) ☐
På vilket våningsplan ligger din lägenhet/personliga arbetsplats?	
1) 1-2 trappor ned (souterrängvåning)	
2) bottenvåning/nedre botten	1) ☐
3) 1-2 trappor upp	2) ☐
4) 3-4 trappor upp	3) ☐
5) 5 trappor upp eller högre	4) ☐
	5) ☐
Hur gammal är du?	
1) 24 år eller yngre	1) ☐
2) 25-34 år	2) ☐
3) 35-44 år	3) ☐
4) 45-54 år	4) ☐
5) 55-64 år	5) ☐
6) 65 år eller äldre	6) ☐
Är du kvinna eller man?	
1) Kvinna	1) ☐
2) Man	2) ☐

[1] Klåda/sveda/irritation i ögonen, irriterad/täppt/rinnande näsa, heshet/halstorrhet, hosta eller torr/rodnandehud i ansiktet.

Underlag till brev till enkätutskick

Enkäten är ett led i att ta fram underlag för att göra en miljöklassning av det hus du bor i.

Det tar några minuter att fylla i enkäten. Sätt ett kryss i rutan för de svarsalternativ som passar dig bäst. Försök att svara på alla frågor. Kan eller vill du inte svara på någon fråga så utelämna svar. Lämna gärna kommentarer i slutet av enkäten.

Svaren kommer att sammanställas av fastighetsägaren. Redovisningen innehåller bara avidentifierade uppgifter.

För att få kunskap om din bostadsmiljö och kvalitet är ditt personliga svar viktigt!

Har du några frågor? Ring till:

Xx tel. xxx

Tack för din medverkan!

Vänliga hälsningar

xx

Bilaga 7 Externa kontakter

Utanför projektgruppen har vi bland annat fört diskussioner med följande personer:

Kontaktperson	Företag/organisation
Bengt Johansson	Arbetsmiljöverket
Brita Roman	BFAB
Bertil Jönsson	Boverket
Nikolaj Tolstoy	Boverket
Yogesh Kumar	ByggaBoDialogen
Lennart Jagemar	CIT-energy Management
Daniel Olsson	CIT-energy Management
Hans Stymne	Högskolan i Gävle
Anna Jarnehammar	IVL
AnnMarie Johansson	KemI
Erik Gravenfors	KemI
Per Lilliehorn	Kretsloppsrådet
Mikael Nutsos	Locum
Mats Mattsson	MEKKAB
Jonas Sandin	Miljökontoret i Hofors
Titus Kyrklund	Naturvårdsverket
Carina Eriksson	SBR
Lena Maxe	SGU
Christian Simmons	Simmons akustik
Kajsa Svennberg	SIS
Margareta Andersson	SIS
Dan-Patrik Ryman	Sisab
Marianne Löwenhielm	Socialstyrelsen
Åsa Wahlström	SP/SIS
Ann-Louise Söderman	SSI
Roger Corner	Stockholms stad
Magnus Lindqvist	Stockholms stad
Gustav Johansson	WSP
Rolf Kling	VVS-företagen

Företag, myndigheter och organisationer som finansierat Miljöklassningsprojektet

- Formas/BIC
- Energimyndigheten
- Anticimex
- Akademiska Hus
- AP Fastigheter
- Bengt Dahlgren AB
- Electrolux
- Hofors Kommun
- HSB
- Landstingsfastigheter i Jönköping
- JM
- LB-Hus
- Locum
- Länsförsäkringar
- Malmö Stadsfastigheter
- NCC Construction Sverige
- Platzer Fastigheter
- Ramböll Sverige
- Svenska Bostäder
- Swedisol
- SBC Mark
- Skanska Sverige
- SWECO FFNS Arkitekter
- Tyréns
- Vasakronan
- Vasallen
- WSP
- White Arkitekter
- Villaägarna

www.byggabodialogen.se