

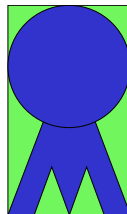


# rappport

IVL Svenska Miljöinstitutet AB

Utredningsrapport från projektet: Funktionskrav för miljöanpassade byggnader

## Samband mellan innemiljökrav och andra miljökrav



Per-Olof Carlson, Scandiaconsult Sverige AB

Marie Hult, White arkitekter AB

B 1502

Stockholm, november 2002





<b>Organisation/Organization</b> IVL Svenska Miljöinstitutet AB IVL Swedish Environmental Research Institute Ltd.	<b>RAPPORTSAMMANFATTNING</b>  <b>Report Summary</b>
<b>Adress/address</b> Box 21060 100 31 Stockholm	<b>Projekttitel/Project title</b> FUNKTIONSKRAV FÖR MILJÖ- ANPASSADE BYGGNADER
<b>Telefonnr/Telephone</b> 08-598 563 00	<b>Anslagsgivare för projektet/ Project sponsor</b> Naturvårdsverket, FORMAS, SBUF, Industrins Byggmaterialgrupp
<b>Rapportförfattare/author</b> Per-Olof Carlson, Scandiaconsult Sverige AB; Marie Hult, White arkitekter AB	
<b>Rapportens titel och undertitel/Title and subtitle of the report</b> Samband mellan innemiljökrav och andra miljökrav	
<b>Sammanfattning/Summary</b> <p>Föreliggande rapport utgör ett utredningsresultat från projektet FUNKTIONSKRAV FÖR MILJÖANPASSADE BYGGNADER. Målet för projektet som helhet är att beställaren/byggherren i ett byggprojekt skall kunna ställa krav på byggnadens slutliga prestanda vad det gäller dess <i>miljöpåverkan som ett funktionskrav</i>.</p> <p>Utredningsrapporten innehåller en genomgång gjort av innemiljökrav som ställts nationellt och övergripande inom byggsektorn. För strukturering av innemiljökrav i utredningsrapporten används den ordning som föreslås i tabell PM1 i Marie Hults doktorsavhandling. I de kravnivåer som anges i tabell PM1 motsvarar belastningsvärde 2 ambitionsnivå C i systemet ”Funktionskrav för miljöanpassade byggnader”.</p> <p>När det gäller andra miljökrav har en genomgång gjorts av byggregler, olika utredningar, rapporter mm där krav på miljöanpassning ställs. Urvalet har gjorts främst avseende svenska förhållanden och sådana regelverk som har fått en viss spridning. Exempel på samband mellan innemiljökrav och andra miljökrav har sammanställts. Urvalet har gjorts i syfte att få med de med störst betydelse. Utgångspunkten är en arbetsordning där man utgår från preliminära innemiljökrav. Därefter görs en konsekvensanalys av miljöbelastningen utifrån andra miljöaspekter vilken i vissa fall kan leda till en nyansering av innemiljökraven. Exempel ges på konkretisering av de viktigare samband som identifierats mellan respektive innemiljökrav på Luftkvalitet respektive Ljud och andra miljökrav. För dessa lämnas rekommendationer i form av råd/kontrollpunkter som bör ägnas särskild uppmärksamhet</p>	
<b>Nyckelord samt ev. anknytning till geografiskt område eller näringsgren /Keywords</b> Brukarkrav, ekologiskt byggande, funktionskrav, hållbart byggande, miljöanpassat byggande, miljömål, innemiljökrav	
<b>Bibliografiska uppgifter/Bibliographic data</b> IVL Rapport/report B 1502	
<b>Beställningsadress för rapporten/Ordering address</b> IVL, Publikationsservice, Box 21060, S-100 31 Stockholm fax: 08-598 563 90, e-mail: <a href="mailto:publicationservice@ivl.se">publicationservice@ivl.se</a> , hemsidan <a href="http://www.ivl.se">www.ivl.se</a>	

## Förord

Denna rapport redovisar en utredning av sambanden mellan inomhusmiljökrav och andra miljökrav. Rapporten har utarbetats av Per-Olof Carlson, Scandiaconsult Sverige AB, som projektledare tillsammans med Marie Hult; White arkitekter AB och har finansierats med anslag från FORMAS.

Synpunkter på utredningen har lämnats av Martin Erlandsson, IVL Svenska Miljöinstitutet, Staffan Söderberg och Åsa Jönsson, Skanska Teknik, Dag Lundblad, White Arkitekter och Göran Svensson, Miljökompetens.

Utredningsprojektet har löpt parallellt med huvudprojektet vilket resulterat i ett system benämnt ”Funktionskrav för miljöanpassade byggnader. Detta systemet; ”Funktionskrav för miljöanpassade byggnader” utgår helt från miljökrav i ett livscykelperspektiv, där såväl kvalitativa som kvantitativa krav ställs. Systemets analytiska del utgår från en vetenskapligt robust miljöbedömningsmetod som baseras på de nationella miljökvalitetsmålen. Utifrån denna metod har olika miljöklasser tagits fram som gör systemet enkelt att använda för byggherrar. Miljöklasserna beskriver olika ambitionsnivåer på miljökraven, vilka i sin tur är en direkt återkoppling till de dialogprojekt och branschöverenskommelser som nu finns framme i bygg- och fastighetssektorn. På så sätt kan den som använder systemets miljöklasser säga att:

genom att tillämpa systemets miljöklass A – Hållbart ställd som ett funktionskrav, kommer såväl sektorns miljöåtagande som de nationella miljömålen att realiseras.

Miljöklasserna är dessutom utformade så att de kan användas för klassificering av byggnader från miljösynpunkt, vilket bland annat omfattar energiklassning.

Systemet finns beskrivet i följande skrifter (hämtas gratis på [www.ivl.se](http://www.ivl.se)):

- Användarhandbok – Version 1 (Erlandsson och Carlson 2002)
- Generella inventeringsregler för produkter och processer – i syfte att erhålla naturvetenskapligt tillförlitliga miljödata med hänsyn till krav i ISO 14041 (Erlandsson 2002)
- Specifika regler för bedömning av byggnader i ett livscykelperspektiv. (Erlandsson 2002)

**Innehållsförteckning**

Förord.....	1
Sammanfattning.....	3
1. Bakgrund .....	5
2. Syfte och avgränsningar.....	6
3. Genomförande .....	6
4. Funktionskrav i byggprocessen .....	7
5. Översikt andra miljökrav .....	10
5.1 Miljömål övergripande.....	11
5.2 Miljömål för byggsektorn .....	14
5.3 Miljömål för enskilt byggnadsverk.....	18
6. Översikt innemiljökrav .....	37
6.1 Innemiljömål övergripande.....	37
6.2 Innemiljömål för byggsektorn.....	39
6.3 Innemiljömål för enskilt byggnadsverk.....	40
7. Samband mellan innemiljökrav och andra miljökrav.....	42
7.1 Luftkvalitet.....	44
7.2 Ljud .....	52
8. Referenser .....	55
Bilaga A. Ekobygg.....	57
Bilaga B. Utdrag ur Miljömålskommitténs betänkande.....	65
Bilaga C. Sammanställning av miljökrav i olika dokument .....	71
Bilaga D. Tabell PM1 .....	96

## Sammanfattning

Utredningsprojektet syftar till att göra en översikt med exempel på hur innemiljökrav och andra miljökrav ställs idag, samt att göra en analys av sambanden mellan dessa två olika typer av områden för formulering av funktionskrav.

Med **innemiljökrav** avses brukarens krav på innemiljön.

Med **andra miljökrav** avses krav som ställs för att minska påverkan (dvs förväntade effekter) på skyddsobjekten Naturresurser, Människors hälsa och Ekosystem.

Funktionskrav avser i detta projekt egenskaper hos byggnaden i sin helhet. Funktionskraven indelas i 3 ambitionsnivåer:

A. **Hållbart** – mycket bra miljöval och om möjligt baserad på sektorns miljömål.

B. **Bra miljöval** – utgör en bra lösning men bättre alternativ finns.

C. **Acceptabelt** – motsvarar dagens normala standard, norm- eller lagkrav.

När det gäller innemiljökrav har en genomgång gjorts av mål som ställts nationellt och övergripande inom byggsektorn. För strukturering av innemiljökrav i denna rapport används den ordning som föreslagits i tabell PM1 i Marie Hults doktorsavhandling<sup>1</sup>. I systemet ”Funktionskrav för miljöanpassade byggnader” ställs inte några ”innemiljökrav” så som detta begrepp tillämpas i denna rapport. I detta system ingår konsekvenser på mänsklig hälsa som en del av miljökraven för ”byggnaden”. De andra miljökraven i systemet ”Funktionskrav för miljöanpassade byggnader” ställs för system i byggnaden så som ”uppvärmning, kyla och ventilation”, se vidare i den slutliga Användarhandboken ifrån systemet (Erlandsson och Carlson 2002). I de kravnivåer som anges i tabell PM1 motsvarar dock belastningsvärde 2 ambitionsnivå C i systemet ”Funktionskrav för miljöanpassade byggnader”.

När det gäller andra miljökrav har en genomgång gjorts av byggregler, olika utredningar, rapporter mm där krav på miljöanpassning ställs. Urvalet har gjorts främst avseende svenska förhållanden och sådana regelverk som har fått en viss spridning. Genomgången gjordes i huvudsak under 2001. Tillägg har gjorts med Byggsektorns miljöprogram i version juni 2002.

---

<sup>1</sup> Hult, M. 2002. Värdering och säkring av innemiljö i byggnader – i program-, projekterings- och förvaltningsskede. Doktorsavhandling, Chalmers, Installationsteknik, Göteborg.

Exempel på samband mellan innemiljökrav och andra miljökrav har sammanställts. Urvalet har gjorts i syfte att få med de med störst betydelse. Utgångspunkten är en arbetsordning där man utgår från preliminära innemiljökrav. Därefter görs en konsekvensanalys av miljöbelastningen utifrån andra miljöaspekter vilken i vissa fall kan leda till en nyansering av innemiljökraven.

Exempel ges på konkretisering av de viktigare samband som identifierats mellan respektive innemiljökrav på Luftkvalitet respektive Ljud och andra miljökrav. För dessa lämnas rekommendationer i form av råd/kontrollpunkter som bör ägnas särskild uppmärksamhet

Projektet har utförts av Per-Olof Carlson, Scandiaconsult Sverige, projektledare, och Marie Hult, White arkitekter AB med anslag från FORMAS och utgör underlag till projektet Funktionskrav för miljöanpassade byggnader .

## 1. Bakgrund

Arkitekt- och Ingenjörsföretagen (numera svensk Teknik och Design) har i samarbete med Byggsektorns Kretsloppsråd och Byggforskningsrådet utarbetat två skrifter om miljöanpassad projektering:

### 1. Miljöanpassad projektering

**Råd för att kretsloppsanpassa byggnads- och anläggningsprojekt. Utkom i september 1997.**

### 2. Miljöanpassad projektering

**Råd för att skapa sunda inne- och utemiljöer. Utkom i oktober 1999.**

Dessa råd för miljöanpassad projektering vänder sig till arkitekter och teknikkonsulter - och till beställarledet - och syftar till att underlätta miljöanpassning av byggnader och anläggningar genom styrning i tidiga skeden.

Råden beskriver hur miljöfrågorna kan hanteras i projekt via programhandlingar – miljöprogram – och planer för att säkerställa att programkraven omsätts – miljöplan. Till varje disciplin (arkitekt, byggkonstruktör, VVS-konsult, elkonsult, mark/geokonsult) hör en miljöchecklista som skedesvis redovisar frågeställningar som ska belysas.

Vilka miljöfaktorer och miljömål som i ett enskilt projekt tas upp i miljöprogram ger råden inget svar på. Olika projekt kräver olika prioriteringar. Checklistorna kan ses som en bruttolista över olika miljöfrågor från vilken de för projektet betydande kan väljas ut.

Råden ger inte heller någon vägledning för formulering av miljömål eller hur man löser de frågeställningar som exemplifieras i checklistorna. Inte heller behandlas hur brukarkraven på sunda inne- och utemiljöer från hälsosynpunkt hänger samman med kraven på kretsloppsanpassning.

Exempelvis kan mycket stränga krav på det termiska klimatet såsom  $\pm 1\text{K}$  temperaturvariation medföra att t ex energiutjämning med tung stomme omöjliggörs. Andra exempel kan hämtas från oljekrisen på 70-talet då vi fick lära oss att kompensera sänkt inomhustemperatur med ”en extra tröja”. Med ändrade beteenden kan förutsättningarna för kretsloppsanpassning påverkas. Samtidigt specificerades energimålen på denna tid noga utan att krav ställdes på innemiljön, vilket i en del fall resulterade i osunda hus (T17:1996).

Det finns således ett antal målkonflikter mellan kraven på en sund innemiljö och kretsloppsanpassning. Vad känt är har någon översikt och analys av dessa inte publicerats. I denna rapport ges exempel på hur sådana analyser kan utföras.

## 2. Syfte och avgränsningar

Utredningsprojektet Brukarkrav syftar till att göra en översikt med exempel på hur innemiljökrav och andra miljökrav ställs idag, samt att göra en analys av sambanden mellan dessa två olika typer av områden för formulering av funktionskrav.

Med **innemiljökrav** avses brukarens krav på enbart innemiljön. Sådana krav utvärderas genom att bedöma eller fråga hur brukarna upplever den byggda miljön eller med hjälp av mätningar och besiktningar.

Med **andra miljökrav** avses krav som ställs för att minska påverkan (dvs förväntade effekter) på skyddsobjekten Naturresurser, Människors hälsa och Ekosystem.

Funktionskrav inom dessa områden har i denna utredning indelats enligt tabell 2A.

Tabell 2A. Indelning av innemiljökrav och andra miljökrav.

Innemiljökrav	Andra miljökrav
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luftkvalitet</li> <li>• Termiskt klimat</li> <li>• Ljudförhållanden</li> <li>• Ljusförhållanden</li> <li>• Elmiljö</li> <li>• Dricksvattenkvalitet</li> <li>• Ytskiktetskvalitet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energi</li> <li>• Material</li> <li>• Vatten</li> <li>• Mark</li> <li>• Utsläpp</li> <li>• Avfall</li> </ul>

## 3. Genomförande

Projektet har utförts med anslag från FORMAS och ingår som ett underlagsprojekt till projektet Funktionskrav för miljöanpassade byggnader. Underlagsprojektet har utförts av Per-Olof Carlson, Scandiaconsult Sverige, projektledare, och Marie Hult, White arkitekter AB. Projektarbetet består i huvudsak av följande delar:



- A *Översikt av innemiljökrav*. Sammanställa krav i byggregler, standarder och praxis på kretsloppsanpassning.
- B *Översikt av andra miljökrav*. Sammanställa krav i byggregler, standarder och praxis för olika byggnadstyper – i första hand bostäder, kontor och skolor/daghem.
- C *Samband mellan innemiljökrav och andra miljökrav*. Jämföra översikterna för att gallra bort de innemiljökrav som saknar samband med andra miljökrav.
- D *Analys av sambanden mellan innemiljökrav och andra miljökrav*. Sammanställa en översikt med beskrivning av de viktigaste sambanden och rekommendationer om hur man i enskilda byggprojekt kan hantera avvägningen mellan kraven.

Funktionskrav avser i detta projekt egenskaper hos byggnaden i sin helhet. Funktionskraven indelas i 3 ambitionsnivåer:

- A. **Hållbart** – mycket bra miljöval och om möjligt baserad på sektorns miljömål.
- B. **Bra miljöval** – utgör en bra lösning men bättre alternativ finns.
- C. **Acceptabelt** – motsvarar dagens normala standard, norm- eller lagkrav.

## 4. Funktionskrav i byggprocessen

Nedanstående beskrivning bygger på Akademiska hus riktlinjer för projektering<sup>2</sup> och syftar till att beskriva hur funktionskrav kommer in i byggprocessen. Beskrivningen kan avse såväl en nybyggnad som en ombyggnad och skall ses som ett exempel på hur byggnadsplanering kan gå till.

Projekteringen baseras på i första hand hyresgästens uppgifter om verksamhet, lokalbehov och önskemål i fråga om samband och miljöomsorg.

Hyresgästen har ansvaret för att det upprättas en verksamhetsbeskrivning. Denna skall ge en bild av dagens verksamhet och sådana framtida förändringar som kan förutses med god sannolikhet. Beskrivningen bör ge en så uttömmande bild av verksamheten att en första bedömning kan ske av den tekniska kravnivå som behöver tillgodoses. Beskrivningen skall även innehålla en redovisning av de faror/risker för hälsa och säkerhet som är förknippade med verksamheten, bland annat för att ge projektörer och andra inblandade rätta förutsättningar att arbeta utifrån.

---

<sup>2</sup> Riktlinjer för projektering, Akademiska hus, 2000-06-30.

Hyresgästen svarar även för analys och redovisning av lokalbehovet. Detta kan med fördel uttryckas i verksamhetsarea utan detaljerad rumsindelning för att undvika lösningar. För lokaler med särskilda hyresgästbehov bör även ett preliminärt rumsfunktionsprogram (RFP) tas fram. Verksamhetsbeskrivningen, lokalbehovet och verksamhetens önskemål om samband och miljöomsorg sammanställs i ett **lokalprogram**.

Projekteringsprocessen bedrivs i två huvudskeden:

*utredningsskede*

*projekteringsskede*

Denna indelning är väsentlig såtillvida att utredningsskedet kan sägas avsluta arbetet med att ställa och formulera krav medan projekteringsskedet i olika steg resulterar i lösningar på dessa krav. Projekteringsskedet sammansätts i sin tur av två underskeden:

*systemskede*

*detaljprojekteringsskede*

#### *Utredningsskedet*

Med hyresgästens underlag som utgångspunkt utreds projektet och dess förutsättningar närmare. Behov omarbetas till **funktionskrav** och konsekvenser tydliggörs.

Utredningsskedet förutsätter ett fortlöpande samarbete med hyresgästen, men det är normalt Akademiska Hus som svarar för det praktiska genomförandet.

Kompletterande underlag i form av beskrivningar och andra begränsningar och möjligheter knutna till tomten tas fram. Ofta kan det vara lämpligt att redan i detta skede göra en geoteknisk undersökning. En första dispositionsplan och tomtbaserad utredningsskiss upprättas. En bedömning görs beträffande giltigheten i miljöbalkens krav att upprätta en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) för projekt

Med ovanstående som underlag görs ett kostnadsöverslag för beslut om fortsatt eller avbruten utredning.

Vid beslut om fortsättning går utredningsskedet vidare med en fortsatt tomtutredning i vilken man fastställer byggnadens placering, utarbetar en programskiss som ger en bild av byggnadens tänkta utformning i stort och utarbetar tekniska kravspecifikationer.

Det är viktigt att i detta skede klargöra vilka krav på flexibilitet och generalitet som projektet skall möta och även belysa aspekter som hälsa och säkerhet, livslängd, förvaltning, ekonomi och miljö. Dessutom måste redan här buller och brandfrågor belysas och analyseras.

I utredningsskedet skall arkitekten kritiskt granska enskilda funktionskrav och väva ihop dessa med Akademiska Hus syn enligt ovan i syfte att åstadkomma en optimal helhetslösning. Det är en fördel för projektet om arkitekten kan presentera alternativ att välja mellan.

De tekniska kravspecifikationer som utarbetas i utredningsskedet skall väsentligen vara inriktade på att fastställa funktionskrav.

Utredningsskedet resulterar i ett byggnadsprogram som är en sammanställning av de krav som byggnaden skall uppfylla. Ändringar i den fortsatta projekteringsprocessen skall alltid relateras till byggnadsprogrammet eller reviderade utgåvor av dokument ingående i detta.

Byggnadsprogrammet omfattar normalt

- ◆ Lokalprogram
- ◆ Översiktlig projektbeskrivning
- ◆ Kravspecifikation
- ◆ Miljöprogram
- ◆ Geoteknisk rapport
- ◆ Areor, volymer och relationstal

### **Översiktlig projektbeskrivning**

#### *Målbeskrivning*

Projektledaren utformar i samverkan med hyresgäst och arkitekt en målbeskrivning. I denna anges de övergripande värderingar, ställningstaganden och ekonomiska förutsättningar som ligger till grund för projektet. I målbeskrivningen uttrycks de arkitektoniska ambitioner för projektet som Akademiska Hus och hyresgästen har och övriga projekt-mål avseende kvalitet, miljö m.m. I målbeskrivningen ingår också de förvaltningsmål som projektledaren tagit fram tillsammans med objektets blivande förvaltare. Se nyckeltal nedan. Vidare kan här tas med de särskilda strategier och aktiviteter som har identifierats som väsentliga för att åstadkomma ett framgångsrikt projekt.

#### *Nyckeltal för energieffektivitet*

För att säkerställa den planerade byggnadens energieffektivitet fastställs nyckeltal som projekteringen ska leda fram till i den färdiga byggnaden. Varje projekt har sina speciella förutsättningar och angivelse av generella värden på nyckeltal som med exakthet anger bra och dåligt låter sig inte göras.

## Kravspecifikation

De krav som skall ligga till grund för projektet sammanställs i en kravspecifikation. Dessa slutligt fastställda krav skall vara resultatet av den analys av konsekvenser och de viktiga avväganden som skall göras i projektet.

Ett exempel på viktiga sådana avväganden är krav på rumstemperaturer. Kraven bör diskuteras med brukare med hjälp av varaktighetskurvor över rumstemperatur, och hur mycket dessa kan tillåtas variera över dagen. Kraven ställs mot de olika alternativen i fråga om anläggningskostnad, utrymmesbehov och behovet av service och underhåll, men framför allt i fråga om driftkostnad. Projektören skall sedan alltid redovisa och ta ansvar för att överenskomna krav uppfylls med den lösning som valts.

Kraven, framför allt de tekniska funktionskraven, bör åtföljas av uppgift om hur kravens uppfyllande skall kontrolleras och efter vilka principer kontroll skall ske.

## 5. Översikt andra miljökrav

En genomgång har gjorts av byggregler, olika utredningar, rapporter mm där krav på miljöanpassning ställs. Urvalet har gjorts främst avseende svenska förhållanden och sådana regelverk som har fått en viss spridning. Genomgången gjordes i huvudsak under 2001. Tillägg har gjorts med Byggsektorns miljöprogram i version juni 2002.

I tabell 5A redovisas i de två högra kolumnerna på vilken nivå målen ställts i resp dokument – den första avser ambitionsnivå, den andra samhällsnivå, enligt nedan:

1. Miljömål övergripande
2. Miljömål för byggsektorn
3. Miljömål för enskilt byggnadsverk

Tabell 5A. Sammanställning av genomgångna dokument

Dokument	Ambitionsnivå	Samhällsnivå
✓ EU:s miljöhandlingsprogram	A	1
✓ Framtidens miljö – allas vårt ansvar, sammanfattning med del 1 och 2, betänkande från Miljömålskommittén, SOU 2000:52, Stockholm, 2000	A	1
✓ En hållbar bygg- och fastighetssektor, Bygga/bo-projektet, Miljövårdsberedningen	A	2
✓ Byggsektorns miljöprogram, Byggsektorns kretsloppsråd	B	2
✓ EU, byggproduktdirektivet	C	3
✓ BBR, Boverkets byggregler, BFS 1993:57, 1999	C	3
✓ Miljömanualen, Miljöstiftelsen för byggsektorn	B,C	3
✓ EcoEffect	A, B, C	3
✓ GBC	A, B, C	3
✓ EcoProP, VTT	B, C	3
✓ Ekobygg - Program för Ekologisk ombyggnad resp Ekologiskt byggande i Stockholm	B	3
✓ Bo 01	B	3
✓ Hammarby sjöstad	B	3
✓ Miljöprogram Skanska	B	3
✓ Kalmarhem	B	3
✓ Kristianstadsbyggen, Miljö- och kvalitetskrav	B	3

## 5.1 Miljömål övergripande

### EU:s miljöhandlingsprogram

EU-kommissionen har i sitt sjätte miljöhandlingsprogram prioriterat fyra områden och ställt upp mål för dem, i vissa fall med siffror<sup>3</sup>:

<sup>3</sup> Miljöaktuellt nr 1, 001, Naturvårdsverket

- ◆ *Klimatpåverkande gaser.* Få till stånd en internationell överenskommelse som minskar världens utsläpp med mellan 20 och 40 % fram till 2020 jämfört med 1990 års nivå. En minskning med 70 % är nödvändig på längre sikt.
- ◆ *Biologisk mångfald.* Skydda och restaurera naturliga system och stoppa förlusten av biologisk mångfald i Europa och världen. Skydda jordar från erosion och föroreningar.
- ◆ *Miljö och hälsa.* Uppnå en miljö kvalitet där nivåerna av mänskligt skapade föroreningar, inklusive strålning, inte innebär betydande påverkan på eller risker för människors hälsa (= ett tillstånd av fysiskt, mentalt och socialt välbefinnande och inte bara frånvaro av sjukdom.). Särskilda mål finns för kemikalier, pesticider, vatten, luftföroreningar och buller. Men i siffror endast för buller. De ca 100 miljoner människor som år 2000 regelbundet utsätts för höga buller nivåer ska minska med 10 % till år 2010 och med 20 % till år 2020.
- ◆ *Naturresurser och avfall.* Konsumtionen av förnybara och icke förnybara resurser ska inte vara högre än miljön tål. Sambandet mellan resursanvändning och ekonomisk tillväxt ska brytas. När det gäller avfall finns det en lång rad mål. I siffror ska slutdeponering av avfall minska med 20 % till år 2010 och med 50 % till år 2050 jämfört med år 2000. Mängden farligt avfall ska under samma tidsperioder minska med 20 % respektive 50 %.

### Miljömålskommittén

I bilaga återges texter från Miljömålskommitténs betänkande<sup>4</sup> avseende God bebyggd miljö, Giftfri miljö, Skyddande ozonskikt och Säker strålmiljö. I tabellen nedan har sammanställs de delmål avseende yttre miljö som berör byggnader.

Tabell 5B Miljömålskommitténs funktionskrav

Funktion	Ambitionsnivå	
	A	B
<b>Energi</b>		
Energianvändningen	Energianvändningen i det totala byggnadsbeståndet – bostäder och lokaler – minskar successivt för att minst halveras till år 2050.	I nya byggnader får energianvändningen år 2010 vara högst 90 kWh/m <sup>2</sup> /år.  Energianvändningen i det totala byggnadsbeståndet – bostäder och lokaler – minskar successivt och är lägre år 2010 än år 1995
Direktverkande		Från år 2005 används direktverkande elvärme

<sup>4</sup> Framtidens miljö – allas vårt ansvar, sammanfattning med del 1 och 2, betänkande från Miljömålskommittén, SOU 2000:52, Stockholm, 2000

Funktion	Ambitionsnivå	
	A	B
elvärme		i nybebyggelse endast i fritidshus.
Fossila energikällor		Andelen fossila energikällor i bostäder och lokaler minskar och utgör högst 20 procent år 2010.
<b>Material</b>		
Naturgrus	År 2020 är uttaget av naturgrus högst 3 miljoner ton/år och andelen rent återanvänt material högre än 2010.	År 2010 är uttaget av naturgrus i landet högst 12 miljoner ton/år och andelen rent återanvänt material utgör minst 10 procent av ballastanvändningen.
Avfallsdeponier		Samtliga avfallsdeponier har senast år 2008 uppnått en enhetlig standard och uppfyller högt uppställda miljökrav enligt EU:s beslutade direktiv om deponering av avfall.
Mängden material och energi		Mängden material och energi som varor och tjänster (funktioner) använder under sin livscykel har minskat till år 2010 jämfört med år 2000.
Kemiska ämnen		År 2010 har alla avsiktligt framställda eller utvunna kemiska ämnen som hanteras på marknaden data motsvarande de krav som ställs på nya ämnen. För ämnen som hanteras i höga respektive medelhöga volymer bör data finnas redan år 2005 respektive år 2009.
Hälso- och miljöinformation		År 2010 är varor försedda med hälso- och miljöinformation.
Miljö- och hälsofarliga ämnen		Nyproducerade varor är i huvudsak fria från; <ul style="list-style-type: none"> <li>– cancerframkallande, arvsmassepåverkande och fortplantningsstörande ämnen senast år 2007,</li> <li>– mycket långlivade och mycket bioackumulerande ämnen senast år 2010,</li> <li>– långlivade och bioackumulerande ämnen senast år 2015,</li> <li>– kvicksilver senast år 2003 samt kadmium och bly senast år 2010.</li> </ul> <p>Sådana ämnen används inte heller i produktionsprocesser på ett sådant sätt att hälsa och miljö kan komma till skada.</p>
Indikatorer/nyckeltal för kemiska ämnen		Hälso- och miljöriskerna med användningen av kemiska ämnen har minskat fortlöpande fram till 2010 enligt indikatorer/nyckeltal som fastställts av berörda myndigheter, liksom förekomst och användning av kemiska ämnen som försvårar återvinning av material.

Funktion	Ambitionsnivå	
	A	B
Riktvärden för kemiska ämnen		För minst 100 utvalda kemiska ämnen, som inte omfattas av etappmål 3, finns år 2010 riktvärden fastlagda av berörda myndig-eter.
<b>Vatten</b>		
<b>Mark</b>		
Förorenade områden		Förorenade områden är identifierade samt undersökta och minst 30 procent av områdena av riskklass mycket stor och stor är åtgärdade senast år 2010
<b>Utsläpp</b>		
ozonnedbrytande ämnen		Utsläpp av ozonnedbrytande ämnen har till största delen upphört fram till år 2010.
<b>Avfall</b>		
Deponerat avfall		Den totala mängden deponerat avfall exklusive gruvavfall har minskat med minst 50 procent till år 2005 räknat från 1994 års nivå och den totala mängden genererat avfall exklusive gruvavfall har minskat under samma tidsperiod.
Fosfor		Senast år 2010 ingår minst 75 procent av fosfor från avfall och avlopp i kretsloppet och kan återföras till jordbruksmark eller annan produktiv mark utan risk för hälsa och miljö

## 5.2 Miljömål för byggsektorn

### Miljövårdsberedningen

Under ett år har tjugo företag och tre kommuner fört en dialog med Miljövårdsberedningen om hållbar utveckling inom bygg och fastighetssektorn. Beredningen har regeringens uppdrag att stimulera arbetet för hållbar utveckling inom näringslivet. Dialogen har resulterat i en vision av den hållbara bygg- och fastighetssektorn år 2025, mål som utgångspunkt för det fortsatta arbetet, samt en strategi för att påbörja arbetet med att nå visionen. Följande mål är en utgångspunkt för fortsatt arbete med hållbar utveckling inom bygg- och fastighetssektorn i linje med framtagna vision. Samtliga mål är på ambitionsnivå A.



Tabell 5C. Miljövårdsberedningens funktionskrav

<b>Funktion</b>	<b>A</b>
<b>Energi</b>	
Uppvärmning och varmvatten	Senast år 2025 sker uppvärmning och varmvattenberedning med endast begränsade inslag av fossila bränslen. Senast år 2015 erhålls mer än hälften av energibehovet över året från förnyelsebara energikällor.
	Användningen av köpt <sup>5</sup> energi i sektorn minskar med minst 30% till år 2025 jämfört med år 2000.
<b>Material</b>	
Byggvarudeklarationer	Senast år 2005 finns sektorsanpassad information som gör det möjligt att välja bort byggvaror/byggkonstruktioner som innehåller eller ger upphov till kända hälso- och miljöskadliga ämnen.
Husdeklarationer	Senast år 2010 är alla nya hus och 30 % av det befintliga beståndet deklarerade och klassificerade med avseende på byggnadsrelaterad hälsa och miljöpåverkan
Farliga ämnen	Senast år 2008 har byggsektorn fasat ut användningen av de ämnen och metaller som omfattas av regeringens riktlinjer för kemikalieanvändning
	Uttaget av naturgrus har senast år 2005 begränsats till ett fåtal specifika ändamål och uppgår senast år 2020 till högst 3 miljoner ton per år.
<b>Vatten</b>	
<b>Mark</b>	
<b>Utsläpp</b>	
<b>Avfall</b>	
Bygg- och rivningsavfall	Senast år 2010 deponeras högst 25 % av avfall <sup>6</sup> från ny- och ombyggnationer räknat från i ton och 1994 års nivå. År 2025 deponeras högst 10 % räknat i ton

### Byggsektorns miljöprogram

Byggsektorns kretsloppsrad är ett nätverk bestående av ett fyrtiotal branschorganisationer inom bygg- och fastighetssektorn som syftar till att byggsektorn, genom ett frivilligt åtagande, skall uppnå ett trovärdigt, effektivt, systematiskt och samordnat miljöarbete som leder till ständiga miljöförbättringar. År 2000 genomförde Byggsektorns Kretsloppsrad en miljöutredning, enligt principerna i ISO 14001, för att undersöka hur stor

<sup>5</sup> Den statistik som finns över energianvändningen följer idag endast mängden köpt energi. Dialoggruppen är medveten om att egenproducerad energi inte behöver vara miljömässigt bättre än köpt energi. Målet bör omfatta all energianvändning varför sådan statistik måste tas fram snarast.

<sup>6</sup> Enligt EU:s avfallsdefinition

del av miljöbelastningen i samhället som sektorn står för och vilka sektorns betydande miljöaspekter är.

Miljöutredningen finns tillgänglig på Kretsloppsrådets webbplats [www.kretsloppsradet.com/miljoutrednings.html](http://www.kretsloppsradet.com/miljoutrednings.html). Resultatet presenteras kortfattat nedan.

De betydande miljöaspekterna för *hus* är

- *Energianvändningen* för driften av våra hus
- Miljöpåverkan från *materialanvändningen*, inklusive avfallshanteringen, under produktion och förvaltning
- Användningen av *farliga ämnen* under produktion och drift. De kan ha en stor påverkan på ekosystem och människors hälsa.
- Utformning, byggande samt drift och underhåll av byggdelar och system som påverkar *luftkvaliteten och bullernivån* i bostäder och lokaler

De betydande miljöaspekterna för *anläggningar* är

- *Materialanvändningen*, inkl avfallshanteringen under produktion och förvaltning
- Användning av *farliga ämnen* under produktion och drift
- Användningen av *fossila bränslen och utsläppen av föroreningar* vid transporter av jord och mineraliska massor samt användningen av arbetsmaskiner
- *Energianvändning* under förvaltningsskedet, för bl a belysning, bedöms ha stor omfattning

En pågår ett arbete med att utforma ett miljöprogram baserat på miljöutredningen. I remissversionen från juni 2002 anges förslag till miljömål.

Tabell 5D. Byggsektorns miljömål i remissutgåva juni 2002.

Funktion	Ambitionsnivå	
	B	
<b>Energi</b>		
El- och oljeförbrukning	År 2010 har el- och oljeförbrukningen minskat till följande värden (TWh)	
	Olja	El
	Lokaler	4,8
	Flerb.hus	3,4
	Småhus	10,1
		22,8
Köpt energi	Den köpta energin i flerbostadshus färdigställda år 2010 och därefter ska vara lägre än 100 kWh/kvm.	
Energistatistik	From 2005 ska det finnas en relevant nationell energistatistik för byggnader	
Energideklaration	Minst 50 % av alla flerbostadshus och lokaler ska vara energideklarerade vid utgången av år 2007.	
<b>Material</b>		
Återvinning	Anläggningssektorn har senast år 2004 tagit fram tekniska och miljömässiga riktlinjer för återvinning av betong, tegel och andra mineraliska material till anläggningsändamål	
Farliga ämnen	Byggsektorn har senast vid utgången av år 2003 enats om kriterier för vilka ämnesegenskaper som från miljö- och hälsosynpunkt är oönskade.	
Farliga ämnen	Byggsektorn har senast vid utgången av år 2004 tagit fram ett gemensamt system för tillämpning av de framtagna kriterierna för byggprodukter.	
Farliga ämnen	Byggsektorn har senast vid utgången av år 2005 gjort en första kartläggning av de mest använda ämnena i byggprodukter.	
Farliga ämnen	Byggprodukter i byggnader, som innehåller oönskade ämnen i sådana koncentrationer som inte kan accepteras av hälso- eller miljöskäl ska senast år 2006 vara lokaliserade.	
Farliga ämnen	Senast år 2006 ska huvuddelen (ca ¾) av de relevanta byggvaror som marknadsförs i Sverige vara försedda med hälso- och miljöinformation som kan underlätta valet av byggvaror, byggkonstruktioner och installationer.	
<b>Avfall</b>		
Deponiavfall	Byggsektorn har senast år 2004 gjort en kartläggning av deponiavfallet för år 2003.	
Byggavfall	Byggsektorn har år 2003 tagit fram gemensamma riktlinjer för kretsloppsanpassad avfallshantering vid nybyggnad.	
Rivningsavfall	Byggsektorn har senast år 2003 tagit fram gemensamma riktlinjer för kretsloppsanpassad hantering av rivningsavfall.	

## 5.3 Miljömål för enskilt byggnadsverk

### EU, byggproduktdirektivet

Enligt Energimyndigheten finns det inga gemensamma krav inom EU på energiområdet. Däremot finns det ett omarbetat EU-direktiv om material – dir 89/106/EEC. EU-direktiv finns bl a på [www.eurolex](http://www.eurolex) och [www.cordis](http://www.cordis).

Enligt byggproduktdirektivet, som finns på [www.europa.eu.int](http://www.europa.eu.int), gäller följande väsentliga krav:

Produkterna skall vara lämpliga för byggnadsverk som (i sin helhet och i sina delar) med hänsyn tagen till ekonomiska faktorer är lämpliga för avsedd användning och som härvid uppfyller följande väsentliga krav i de fall byggnadsverken omfattas av föreskrifter som innehåller sådana krav. Dessa krav måste, under förutsättning av normalt underhåll, uppfyllas under en ekonomiskt rimlig livslängd. Kraven tar i allmänhet hänsyn till sådan påverkan som är förutsägbar.

#### 1. Bärförmåga, stadga och beständighet

Byggnadsverket skall vara konstruerat och utfört på ett sådant sätt att den påverkan det sannolikt utsätts för under bygg- och bruksskedet inte leder till

- a) ras av byggnadsverket, helt eller delvis,
- b) sådana större deformationer som är oacceptabla,
- c) skada på andra delar av byggnadsverket, dess installationer eller fasta utrustning, till följd av större deformationer i den bärande konstruktionen,
- d) skada genom händelse som inte står i proportion till den ursprungliga orsaken.

#### 2. Brandskydd

Byggnadsverket skall vara konstruerat och utfört på ett sådant sätt att om brand uppstår

- byggnadsverkets bärförmåga kan antas förbli intakt under en bestämd tid,
- utveckling och spridning av brand och rök inom byggnaden begränsas,
- spridning av brand till närliggande byggnader begränsas,
- personer som befinner sig i byggnaden kan lämna den eller räddas på annat sätt,
- räddningsmanskapets säkerhet beaktas.

#### 3. Hygien, hälsa och miljö

Byggnadsverket skall vara konstruerat och utfört på ett sådant sätt att det inte medför risk för de boendes eller grannarnas hygien eller hälsa, särskilt inte som en följd av

- utsläpp av giftig gas,
- förekomst av farliga partiklar eller gaser i luften,
- farlig strålning,
- förorening eller förgiftning av vatten eller mark,
- bristfälligt omhändertagande av avloppsvatten, rök och fast eller flytande avfall,

- förekomst av fukt i byggnadens delar eller på ytor inom byggnaden.

#### 4. Säkerhet vid användning

Byggnadsverket skall vara projekterat och utfört på ett sådant sätt att det inte innebär oacceptabel risk för olyckor vid användning eller drift såsom halka, fall, sammanstötning, brännskador, elstötar eller skador från explosioner.

#### 5. Bullerskydd

Byggnadsverket skall vara projekterat och utfört på ett sådant sätt att buller, som uppfattas av de boende eller av personer i närheten av byggnaden, ligger på en nivå som inte medför risk för deras hälsa och som möjliggör sömn, vila och arbete under tillfredsställande förhållanden.

#### 6. Energihushållning och värmeisolering

Byggnadsverket och dess installationer för uppvärmning, kylning och ventilation skall vara projekterat och utfört på ett sådant sätt att den mängd energi som med hänsyn till klimatförhållandena på platsen behövs vid användandet är liten och värmekomforten för brukarna är tillfredsställande.

### Boverkets byggregler, BBR

Tabell 5E BBR:s funktionskrav

Funktion	Ambitionsnivå C
<b>Energi</b>	
Begränsning av värmeförluster	
Klimatskärm	
◆ Värmeisolering	<p><math>U_m</math>-krav för bostäder: <math>0,18 + 0,95 A_f/A_{om}</math>.  <math>U_m</math>-krav för lokaler: <math>0,24 + 0,95 A_f/A_{om}</math>.  <math>U_m</math>-kravet får enligt BBR överstigas med 30% om behovet av tillförd energi för uppvärmning inte överstiger vad som skulle behövas med kraven uppfyllda.</p> <p><math>U_m</math>-krav = högsta tillåtna genomsnittliga värmegenomgångskoefficient (<math>W/m^2K</math>)  <math>A_f</math> = Sammanlagd area (<math>m^2</math>) för fönster, dörrar, portar o d, beräknat med karmyttermått.  <math>A_{om}</math> = Sammanlagd area (<math>m^2</math>) för omslutande byggnadsdelars ytor mot uppvärmd in-  neluft. Med omslutande byggnadsdel avses sådan byggnadsdel som begränsar uppvärmda delar av lokaler mot det fria, mot mark eller mot delvis uppvärmt eller icke uppvärmt utrymme.  <math>A_{upp}</math> = uppvärmd bruksarea (<math>m^2</math>) enligt SS 02 10 52 (1).</p>
◆ Lufttäthet	Genomsnittligt luftläckage vid $\pm 50$ Pa tryckskillnad $< 0,8$ l/s $m^2$ för bostäder och $1,6$ l/s $m^2$ för andra utrymmen.
Ventilation	
◆ Värmeisolering och täthet	Luftbehandlingsinstallationer ska ha sådant värmemotstånd och sådan täthet att energiförluster begränsas (råd: värmemotstånd $< 3$ K i kanaler)

◆ Styrssystem	Luftbehandlingsinstallationer i andra byggnader än flerbostadshus ska utformas så att uteluftsflödet kan reduceras när byggnaden eller en del av den inte brukas.
Värmeproduktion och värmedistribution	
◆ Pannors verkningsgrad	Pannor ska utformas så att god pannverkningsgrad erhålls under normal drift.
◆ Varmvattenberedning	Installationerna för tappvarmvatten ska utformas så att tillförd värme så långt som möjligt kan nyttiggöras vid tappställena.
◆ Temperaturnivå för värmevatten	I byggnader som innehåller bostäder eller arbetsrum ska värmesystem med vatten som värmebärare vara så utformade att framledningstemperaturen vid dimensionerande värmeeffektbehov inte överstiger 55° C.
◆ Skydd mot termisk förlust	Värmeinstallationer ska utformas så att så mycket som möjligt av värmeavgivningen från installationen nyttiggörs i de utrymmen som ska värmas.
◆ Styrssystem	Värmeinstallationer ska förse med reglerutrustning. Värme tillförsel till byggnader och del av byggnader ska kunna minskas steglöst, i ett flertal steg eller som intermittert drift.
Effektiv värmeanvändning	Byggnader vars energibehov för uppvärmning av ventilationsluft överstiger 2 MWh/år ska förses med särskilda anordningar som begränsar energiförlusterna. Anordningarna ska medföra att byggnadens behov av energi minskas med minst 50 % av den energimängd som behövs för uppvärmning av ventilationsluften.
Effektiv elanvändning	Byggnadsteknisk installationer som kräver elenergi ska utformas så att effektbehovet begränsa och energin används effektivt.

## Miljömanualen

Miljömanualen, som utges av Miljöstiftelsen för Byggsektorn, är ett hjälpmedel för att systematiskt miljöanpassa en byggnad eller anläggning under hela dess livscykel, d v s från dess byggande, under dess brukande och fram till att den helt eller delvis byggs om eller rivs. Miljömanualen ger verksamhetsansvariga, byggherrar, fastighetsförvaltare och andra, underlag för att på ett tidigt stadium fatta beslut och vidta åtgärder med hänsyn till miljöpåverkan i alla skeden av en byggnads eller anläggnings liv.

Miljöaspekterna är ordnade i sju huvudgrupper.

1. Lokalisering
2. Gestaltning
3. Material, produkter och system
4. Funktioner
5. Byggproduktion
6. Drift och underhåll
7. Verksamhet

I tabell nedan visas exempel på miljökrav.

Tabell 5F. Miljömanualens funktionskrav

Funktion	Ambitionsnivå	
	B	C
<b>Energi</b>		
Yttre formgivning	Anpassad utformning med väsentligt lägre energianvändning än enligt BBR	Enligt BBR
Klimatskal, isolering och täthet.	Enligt LCK	Enligt BBR
Energiberäkningar i programskedet	Ja	Nej
Värmesystem	Minimera värmebehovet samt använd energin så effektivt som möjligt, både med avseende på antal kWh och att energins kvalitet, exergi, används på bästa sätt. Energi från en förnyelsebar energikälla.	Enligt BBR och AMA
Ventilationssystem, specifik eleffekt (kW/m <sup>3</sup> /s)		
FTX-system	LCC <sub>E</sub> enl. ENEU-94	2,5
F-system	LCC <sub>F</sub> enl. ENEU-94	0,7
Kylsystem	Kylbehovet minimeras. Kvarvarande kylbehov täcks 1: med fri kyla 2: med evaporativ kyla 3: med fjärrkyla 4: med kylmaskiner. Som kylmedium väljs lämpligt kolväte, t ex propan (i stället för freoner)	Enligt kyl-AMA, Svensk kylnorm samt SNFS 1992:16 köldmediekungörelsen
Energiavgivning armaturer; (Watt/m <sup>2</sup> )		
Primära ytor:	<9	<12
Sekundära ytor:	<5	<8
<b>Material</b>		
Livscykelanalys	Miljövärdering	Inga krav
Miljöstörande ämnen	Material och produkter bör inte innehålla miljöstörande ämnen på KEMIs OBS-lista	Material och produkter får inte innehålla miljöstörande ämnen som ingår i KEMIs begränsningslista
Köldmedier	Alternativa kylmetoder	Köldmedier som t ex R134a eller ammoniak
Tropiska träslag	Avstå eller godta endast övertygande bevis om ursprung från ”uthållig avverkning” eller plantage	Inga speciella krav på virkets ursprung

Funktion	Ambitionsnivå	
	B	C
Skyddsbehandling av trä	Konstruktivt träskydd mot röta och insekter. Användning av kärnvirke i vissa fall, om detta finns att tillgå	Enligt KIFS 1990:10
Termisk isolering	Isoleringsmaterial skall utgöras av återvinningsbart material	Isoleringsmaterial skall inte innehålla tillsatsmedlen klor eller freon
Elinstallationsmaterial	Halogenfritt	
Markfukt	Dubbel säkerhet	Enkel säkerhet
Byggfukt, RF %	< 85	< 90 enl HusAMA tab. Q/2
<b>Vatten</b>		
Grundvattennivå	Lägsta konstruktionsdel belägen över högsta grundvattennivån. Kapillära stighöjden från grundvattennivån når aldrig lägsta golvnivå	Lägsta konstruktionsdel belägen över högsta grundvattennivån. Kapillära stighöjden från grundvattennivån överstiger golvnivån och måste brytas
<b>Mark</b>		
Föroreningar	Marken, sediment och grundvattnet innehåller inga föroreningar över tillämpliga riktvärden.	Marken, sediment eller grundvattnet är förorenat över tillämpliga riktvärden. Åtgärder har vidtagits för att minska spridningsbenägenhet och risk för exponering
<b>Utsläpp</b>		
Maskinutrustning	Dagens standard samt att maskiner även skall ha partikelfilter. Smörjoljor skall uppfylla krav Bra miljöval i listan "Ren smörja".	Maskiner skall ha katalytisk avgasrening. Diesel MK1 skall användas. Oljespill får ej förekomma. Motorvärmare skall under den kalla årstiden vara kopplad till utrustningen.
<b>Avfall</b>		
Avfallshantering	Källsortering i flera fraktioner	Farligt avfall utsorteras
Återvinning av bygg- och rivningsavfall	Använd begagnade eller återvunna byggprodukter i om- och nybyggnadsprojekt. Krav och förutsättningar i det enskilda objektet och på orten får styra omfattningen	Inga krav

## EcoEffect

EcoEffect<sup>7</sup> är en metod att mäta och värdera miljöpåverkan från en fastighet under en tänkt livscykel. Att miljövärdera är att ge mått på ett objekts samlade miljöpåverkan för att möjliggöra rangordning och jämförelser. Miljöpåverkan beskrivs i EcoEffect som negativ påverkan på människors hälsa och ekosystem samt utarmning av naturresurser.

<sup>7</sup> Mauritz Glaumann: EcoEffect, Miljövärdering av bebyggelse. KTH Byggd miljö, Gävle



Nuvarande projektarbete syftar till att vidareutveckla metoden och göra metoden praktisk användbar för planerare, förvaltare och användare av den byggda miljön. Idag är systemet i sina huvuddrag klart och det finns ett beräknings- och redovisningsprogram samt en mycket begränsad databas så att beräkningar kan genomföras. Databasen, viktningssystemen och mjukvaran måste emellertid ses över och testas noggrant innan verktyget är färdigt för allmän tillämpning. Systemet vidareutvecklas också till att även gälla förvaltningsenheter dvs. inte bara fastigheter.

I EcoEffect-metoden uttrycks miljöpåverkan från en fastighet genom ett 30-tal parametrar (effektkategorier) gällande påverkan på människa, miljö och naturresurser. Energi-användning, Materialanvändning, Innemiljö, Utemiljö och Livscykelkostnader är de områden som behandlas och utvärderingen baseras på livscykelanalyser och kriterier. Resultaten redovisas i form av miljöprofiler som var och en innehåller ett 10-tal staplar som visar miljöpåverkans storlek inom olika påverkanskategorier. För att enklare kunna jämföra den samlade miljöpåverkan från olika fastigheter har utarbetats en metod att väga samman informationen till två eller tre miljöbelastningstal inom varje område. För energi- och materialanvändning blir det miljöbelastningstal för utsläpp, avfall och naturresursförbrukning, för innemiljö ohälsa och obehag, för utemiljö ohälsa, obehag samt brist på biologisk mångfald och produktionsförmåga.

En rapport om EcoEffect gavs ut i november 1999 och beskriver principer för en miljövärdering men är inte avsedd som en handbok för att utföra värderingar. Ett datorprogram har utvecklats för beräkning av miljöpåverkan och för överskådlig redovisning av resultaten.

En mer innehållsrik metodredovisning finns under [www.infra.kth.se/ecoeffect](http://www.infra.kth.se/ecoeffect).

## **GBC**

Från en svensk sammanställning<sup>8</sup> av kriterierna i GBC 2000 har hämtats följande avseende yttre miljö.

---

<sup>8</sup> Green Building Challenge 2000. Jämförande värdering av 3 projekt vid bomässan Bo01 med GBC 2000 och EcoEffect 1.0, KTH, remissutgåva 2001-01-25

Tabell 5G. GBC:s kriterier – exempel på ambitionsnivå A (bästa) och C (praxis)

Funktion	Ambitionsnivå	
	A	C
<b>Energi</b>		
<b>R1 Energianvändning</b>	Den årliga energianvändningen är 25% eller mindre jämfört med en liknande konventionell byggnad per bruksarea.	Den årliga energianvändningen per bruksarea är lika stor som för en liknande konventionell byggnad.
<b>Material</b>		
<b>R4 Materialanvändning</b>		
R4.1 Byggnation		
R4.1.1 Utnyttjande av befintligt byggnadsmaterial	95% eller mer av golvarean eller materialen i den befintliga byggnaden används för nybyggnationen.	Om det inte finns några befintliga byggnader inom 0,5 km som kan återanvändas är kriteriet ej tillämpligt (N/A) – annars 10 % av golvarean eller materialen i den befintliga byggnaden används för nybyggnationen.
R4.1.2 Återvunnet material	70% eller mer av konstruktionens totala vikt (eller kostnad).	Andelen material och komponenter i byggnaden som är återanvända eller innehåller en stor andel återvunnet material (minst 40%) är 20% av konstruktionens totala vikt (eller kostnad).
R4.2 Rivning		
R4.2.1 Återanvändbart material	Samtliga byggnadsmaterial, komponenter och system har medvetet utformats för återvinning och återanvändning.	Delar av byggnadsmaterial, komponenter och system är medvetet designade för återbruk. Bedömningen är baserad på deras åtkomlighet och fogning.
R4.2.2 Återvinningsbart material	70% eller mer av konstruktionens totala vikt (eller kostnad) är potentiellt återvinningsbara.	Andelen byggnadsmaterial, komponenter och system som är potentiellt återvinningsbara är 20% av konstruktionens totala vikt (eller kostnad).
<b>Vatten</b>		
<b>R3 Vattenanvändning</b>	Den årliga vattenanvändningen är 25% eller mindre jämfört med en konventionell byggnad med samma funktion (Sverige: 37,5 l/pers/dag).	Den årliga vattenanvändningen är lika stor som för en konventionell byggnad med samma funktion (Sverige: 150 liter/person/dag).
<b>Mark</b>		

Funktion	Ambitionsnivå	
	A	C
<b>R2 Markanvändning</b>		
R2.1 Yta använd för byggnad och infrastruktur	Använd yta för byggnad, parkering och vägar är 2,5 m <sup>2</sup> /person eller mindre.	Använd yta för byggnad, parkering och vägar är 15 m <sup>2</sup> /person.
R2.2 Förändring av det ekologiska värdet på platsen	Det ekologiska värdet på platsen kommer att förbättras dramatiskt.	Det ekologiska värdet på platsen förväntas inte förändras så mycket i förhållande till före exploateringen.
<b>Utsläpp och avfall</b>		
<b>L1 Växthuseffekten</b>	25% eller mindre än de från en liknande konventionell byggnad.	De årliga utsläppen av växthusgaser i CO <sub>2</sub> -ekvivalenter p.g.a. Materialanvändning och energianvändning normaliserat per bruksarea och brukare är lika stor som de från en liknande konventionell byggnad.
L2 Uttunning av ozonlagret		
L2.1 Utsläpp av ozonnedbrytande gaser under byggnation		<i>Ej bedömt i GBC 2000.</i>
L2.2 Årligt utsläpp av ozonnedbrytande gaser.	Ingen CFC eller HCFC används.	Den potentiella nedbrytningen av ozon i CFC11-ekvivalenter p.g.a. användning av CFC, HCFC och haloner i byggnaden är lika stor som den från en liknande konventionell byggnad där CFC-11 används utan återvinningssystem.
<b>L3 Försurning</b>		
L3.1 Utsläpp av försurande gaser under byggnation		<i>Ej bedömt i GBC 2000.</i>
L3.2 Årliga försurande utsläpp	25% eller mindre än från en liknande konventionell byggnad.	Mängden årliga försurande utsläpp i SO <sub>2</sub> -ekvivalenter (normaliserade för bruksarea och brukare) är lika stor som den från en liknande konventionell byggnad.

Funktion	Ambitionsnivå	
	A	C
<b>L4 Avfall</b>		
<i>L4.1 Byggavfall</i>		
L4.2 Hushållsavfall	Maxpoäng 4:Text saknas!!	Avfallet sorteras i 2-3 fraktioner och mer än 10% av det organiska avfallet komposteras, dock saknas återföringssystem.
<b>L5 Avlopp</b>		
L5.1 Dagvatten	Inget dagvatten lämnar fastigheten.	<i>Syfte:</i> Reducera mängden dagvatten till det kommunala avloppsreningsverket och graden av rening. <i>Måtenhet:</i> Insatser har gjorts för att rena dagvatten från vägar och parkeringsytor innan det går vidare till det kommunala avloppsreningsverket.
L5.2 BDT- och svartvatten	Fastigheten är ej ansluten till kommunalt avloppsreningsverk. Allt BDT- och svartvatten hanteras på plats (t ex komposterande toaletter istället för WC, eller biologisk avloppshantering).	<i>Syfte:</i> Reducera mängden BDT (bad, disk och tvätt)- och svartvatten till det kommunala avloppsreningsverket. <i>Måtenhet:</i> Allt BDT- och svartvatten går till det kommunala avloppsreningsverket.

## EcoProP

VTT har utvecklat ett hjälpmedel , EcoProP, för att bestämma ”eco-efficiency” för en byggnad. Ekoeffektiviteten bestäms av dels prestanda för byggnadens funktion utan att beskriva den tekniska lösningen, dels miljöpåverkan. Man har tagit fram ett antal nationella indikatorer uppdelade på miljö, ekonomi och socio-kulturella kategorier. Kriterierna finns på [www.vyh.fi/eng/viron/sustdev/indicat/inditaul.htm](http://www.vyh.fi/eng/viron/sustdev/indicat/inditaul.htm).

EcoProp började utvecklas 1998/99 och är f n ett ramverk som har fyllts med innehåll i vissa delar, men är tomt t v i andra delar. Ramverket omfattar fyra huvudområden:

- ❁ Prestanda (Performance)
  - ◆ Indoor conditions (enligt det finska systemet för innemiljöklassning)
  - ◆ Service life
  - ◆ Adaptability
  - ◆ Safety
  - ◆ Comfort
  - ◆ Accessibility
- ❁ Påverkan på kostnad och miljö (Impact om cost and environment)
- ❁ Byggprocessen (Building process)
- ❁ Drift (Operation)

Finns indoor climate, service life, adaptability och miljöpåverkan från byggnad och verksamhet med. Programmet är gjort i Excel och kan köpas i en finsk version. Kriterier finns för klassning i tre kategorier:

3. Regulation, current level.
2. Small steps
1. Best solution with existing technology

Det finska systemet för innemiljöklassning finns redovisat på engelska i en publikation från år 1995, *Classification of Indoor Climate, Construction, and Finishing Materials. FiSLAQ Publication 5E, ISSN 1237-1866, Espoo, Finland*. Klassningen omfattar Indoor Climate (3 S-klasser), Construction Cleanliness (2 P-klasser) och Finishing Materials (3 M-klasser).

Systemet, som infördes i mitten på 1990-talet, håller för närvarande på att ses över (av Jorma Säteri). De hittills vunna erfarenheterna av systemet finns beskrivna i en uppsats av Olli Seppänen och Ilari Aho från GBC-konferensen i oktober 1998.<sup>9</sup>

### **Ekobygg - Program för Ekologisk ombyggnad resp Ekologiskt byggande i Stockholm**

Programmet för resurseffektiv och miljöanpassad ombyggnad, Ekologisk ombyggnad i Stockholm, är Stockholms stads program i syfte att främja en hållbar utveckling vid ombyggnad inom staden. Ombyggnadsprogrammet har samordnats med stadens motsvarande program för nybyggnad: Ekologiskt byggande i Stockholm. I programmet ingår en checklista med förslag till åtgärder som kan nyttjas i sin helhet eller delvis i samband med en miljöanpassad ombyggnad. Vid ett större byggnadsprojekt kan checklistan ingå som del av den tekniska beskrivningen vid byggnämndens till Stadsbyggnadsnämnden.

Checklistan är indelad i åtta områden:

1. Byggmaterial
2. Bygg- och rivningsavfall
3. Hantering av hushållsavfall
4. Vatten, avlopp och dagvattenhantering
5. Energi
6. Sunda hus – innemiljö
7. Tomtens utnyttjande
8. Förvaltning och brukande

---

<sup>9</sup> Experience from the Finnish Classification of Indoor Climate, Construction and Finishing materials for Healthy Indoor Air Quality, sid 147-154

Miljöprogrammet återges i sin helhet i bilaga A.

## Bo 01

För Bo 01 finns ett kvalitetsprogram daterat 1999-03-31. Syftet är bl a att "säkra en mycket hög kvalitet i stadsdelens miljöprofil så att området blir ett internationellt ledande exempel på miljöanpassning av tät stadsbebyggelse och kan fungera som motor i Malmös omställning till ekologisk hållbarhet." Framtidsstadens kvalitetsbeskrivning och kravnivåer är indelad i följande områden:

Tabell 5H. Bo 01- indelning funktionskrav

Område	Delområde
Det offentliga rummet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Övergripande gestaltning och karaktär</li> <li>• Gator, platser och torg</li> <li>• Utrustning, belysning och utsmyckning</li> </ul>
Grönområden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strandpark</li> <li>• Kanalpark</li> <li>• Gröna oaser</li> </ul>
Tekniska system och infrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationstekniken</li> <li>• Transporter</li> <li>• <b>Energi</b></li> <li>• <b>Avfallshantering</b></li> <li>• <b>Vatten och avlopp</b></li> <li>• <b>Markföroreningar</b></li> </ul>
Det sociala livet	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>
Byggnader	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltning och karaktär</li> <li>• Byggnadens inre</li> <li>• <b>Byggprocessen och byggmaterial</b></li> </ul>
Bostaden / lägenhetskvaliteter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dagsljus, solighet och utblickar</li> <li>• Ljud och klimat</li> <li>• Rum och rumssamband</li> </ul>
Bostadsgårdar och förgårdar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Karaktär</li> <li>• Funktioner</li> <li>• Konstnärlig utsmyckning</li> </ul>

Inom varje delområde finns angivna krav och vem som ansvarar. De delområden som främst berör byggnaden har markerats med fet kursiv stil. För dessa gäller kraven i tabellen nedan. Kraven är i samtliga fall på ambitionsnivå 1.

Tabell 5I. Bo 01:s funktionskrav

<b>Funktion</b>	<b>Ambitionsnivå 1</b>
<b>Energi</b>	
Energikällor	Området ska försörjas med energi från enbart förnybara energikällor
Lokal produktion av energi	All energi som konsumeras inom området ska också produceras lokalt. Dock kan vindkraft och biogas produceras på annan plats i Malmö. Denna ”energibalans” ska gälla på årsbasis.
Minimerad energiförbrukning	Målet är att energiförbrukningen i fastigheterna genomsnittligt ej överstiger 105 kWh/kvm BRA, år. Detta inkluderar all fastighetsanknuten energi. Energi som produceras eller återvinns inom fastigheten är inkluderad.
Komfortkrav	Målet för effektiv energianvändning i fastigheterna får ej innebära att de boendes komfort blir bristfällig. Om det krävs högre energiåtgång för att säkra komforten kan målet ändras i enstaka projekt efter samråd med Bo 01 och energileverantör.
Processen	Kontinuerlig uppföljning av stadsdelens energiförbrukning och komfortnivå ska göras under projekterings- och byggnadsskedena.
Utvärdering	När stadsdelen är färdigställd utvärderas energiförbrukning och komfortnivå. Utvärdering sker under två årsperioder.
Värme & kylanläggningar	Klimatpåverkande och ozonstörande ämnen ska undvikas i värme- och kylanläggningar. Det miljömässigt bästa alternativet ska användas och baseras på vattenburen värme och komfortkyla.
Installationer och apparater	Bästa alternativet miljömässigt ska användas. Alla installationer och apparater skall vara ledande på marknaden vad gäller energieffektivitet.
Avfall och VA	Det utvinningsbara energiinnehållet i avfall och avloppsvatten ska tas till vara.
Elinstallationer	Elinstallationer ska utföras med femledarsystem och i övrigt utformas så att exponering för elektromagnetiska fält minimeras.
<b>Material</b>	
Materialplan	Före beställning av material ska en materialplan tas fram som redovisar de material som planeras användas. Använda byggmaterial ska bedömas och redovisas utförligt, om möjligt med LCA-metodik.
Materialval	Ämne som finns på kemikalieinspektionens begränsningslista och obs-lista skall undvikas. Om ämnen som finns på dessa listor planeras användas ska särskild motivering lämnas och godkännas.
Materialval	Material som används i byggnader, installationer eller beläggning ska väljas så att ingen risk finns för försämrad kvalitet av dagvatten, avloppsvatten eller slam.
Miljövärdering av material	Byggherren ska erbjudas möjlighet att delta i ett projekt som värderar olika material och lösningar från miljösynpunkt.

Flödesstyrning	Fastigheten ska utrustas med teknik som möjliggör kontroll och styrning av flöden i form av vatten, el (inklusive belysning), värme, ventilation etc samt möjliggör extern övervakning/styrning av dessa funktioner.
<b>Vatten</b>	
Dagvattenhantering	Allt dag- och dränvatten tas om hand i området. Dagvattnet omhändertas i första hand genom avledning i markplan, ej under mark och om möjligt i öppna kanaler vid tomtgräns.
Dagvattenhantering	Avledning via brunnar och ledningar ska ske till öppna dammar. Dagvatten ska, där det är möjligt och lämpligt m h t salthalt, ledas ut över vegetationsytor eller andra infiltrationsytor.
Förorenat dagvatten	Dagvatten från hårt trafikerade ytor ska renas i system med vegetation och/eller lamell-avskiljas för olja och partiklar.
BDT-vatten, urin, fekalier och organiskt avfall	Fosfor i BDT-vatten, urin, fekalier och organiskt avfall ska återföras till jordbruket.
Tungmetaller och övriga miljöskadliga ämnen	Avloppsvattnets innehåll av tungmetaller och andra miljöskadliga ämnen ska understiga de gränsvärden som gäller för material som tillförs jordbruksmark. KRAV:s regler ska tillämpas.
Läckage till VA-system	De material som används i byggnader, installationer eller beläggningar skall väljas så att ingen risk finns för försämrade kvaliteten på dagvatten, avloppsvatten eller slam.
Avloppsledningar	Avloppsledningar ska vara helt täta.
<b>Mark</b>	
Markföroreningar	Förorenade markområden ska renas av Malmö stad så att de inte innebär en risk för hälsa eller miljö innan de bebyggs.
<b>Utsläpp</b>	
<b>Avfall</b>	
Insamling i fastighet	Målet är att varje fastighet förses med insamlingsfunktion för tidningar, kartong, metall, färgat glas, ofärgat glas, restavfall samt organiskt avfall.
Flexibilitet	Insamlingssystemet i fastigheten ska vara flexibelt så att det går att utöka antalet fraktioner.
Information och användbarhet	Systemen ska vara lätta att använda och begripa. Alla boende ska få kontinuerlig information om källsortering och utfallet i området. Målet är att reducera restfraktionen med 80 % och att få helt rena återvinningsfraktioner.
Insamlingsstation i stadsdel	Stadsdelen förses med ett system för insamling av följande fraktioner: möbler, textilier, farligt avfall, elektronikavfall och övrigt grovavfall.

## Hammarby sjöstad

Miljöprogrammets inriktning kan sammanfattas i följande punkter:

- ◆ Som övergripande mål för utbyggnaden av stadsdelen gäller att den skall ske enligt principer för en hållbar utveckling för tät stadsbebyggelse.



- ◆ Generellt gäller också att idag bästa tillämpade teknik ska förbättras med en faktor 2 ("bli dubbelt så bra som idag"). Tillsammans med förändringar av livsstil, som också stimuleras av tekniska lösningar och medveten planering av området, bör detta kunna innebära att förbättringarna av stadsdelens prestanda blir än bättre.
- ◆ Miljöprogram för Stockholm, Miljö 2000, utgör utgångspunkt.

Som utgångspunkt för fastställande av operationella inriktningsmål för hur arbetet bedrivs och vilka lösningar som väljs gäller följande:

- Kretsloppen ska slutas på en så lokal nivå som möjligt
- Naturresursförbrukningen ska minimeras.
- Den totala energiförbrukningen skall minska, exergitnyttjandet öka.
- Energin skall komma från förnybara källor och så långt möjligt baseras på lokala källor.
- Byggmaterial skall vara förnybara eller kunna återcirkulera samt ha lågt innehåll av miljö- och hälsostörande ämnen.
- Lösningarna skall vara anpassade efter de boendes behov och främja social gemenskap och ekologiskt ansvarstagande. De boendes engagemang och behov skall därvidlag tas till vara och påverka stadsdelens utformning.
- Genomförandet skall användas som hävstång för att utveckla nya hållbara lösningar för bl a energianvändning, naturresursförbrukning, slutning av kretslopp för bl a näringsämnen, återanvändning/återvinning av avfall och minimering av transportbehovet.
- De erfarenheter, det kunnande och den teknik som genereras i processen skall spridas för att på så sätt bidra till en hållbar utveckling på annat håll.

Dessa miljömål har preciserats i ett antal inriktningsmål. I tabellen nedan återges de som berör byggnaden.

Tabell 5J. Hammarby sjöstads funktionskrav

Funktion	Ambitionsnivå	
	0 (2015)	1 (2005)
<b>Energi</b>		
Energianvändning	Det totala behovet av tillförd energi ska vara högst 50 kWh/m <sup>2</sup> varav el högst 15 kWh/m <sup>2</sup> (totalt avser summan av fastighets- och lägenhetsanknuten energiförbrukning och inkluderar även energi från solceller/fångare).	Det totala behovet av tillförd energi ska vara högst 60 kWh/m <sup>2</sup> varav el högst 20 kWh/m <sup>2</sup> (totalt avser summan av fastighets- och lägenhetsanknuten energiförbrukning och inkluderar även energi från solceller/ fångare).
Energi från avfall och avloppsvatten		80 % av det utvinningsbara energiinnehållet i avfall och avloppsvatten ska utnyttjas, dock med prioritering efter återanvändning, materialåtervinning och fastighetsknuten energiåtervinning.
Energikällor	För eventuell fjärrvärme används kraftvärmeteknik med elproduktion baserad på biobränslen.	Hela energitillförseln ska baseras på förnyelsebara energikällor.
Miljömärkning av el		El ska vara miljömärkt och baserad på solceller, vattenkraft eller biobränsle.
Uppvärmningsenergi		100 % av energin för uppvärmningsbehov ska komma från spillenergi eller förnyelsebar energi.
CO <sub>2</sub>		Värme ska produceras med ett nettoutsläpp av CO <sub>2</sub> med högst 10g/MJ värme.
Klimatpåverkande eller ozonförstörande ämnen		Klimatpåverkande eller ozonförstörande ämnen får ej utnyttjas i nya värme- eller kylanläggningar.
<b>Material</b>		
KemI's begränsningslista		Användningen av material innehållande ämnen från KemI's begränsningslista ska upphöra.
KemI's OBS-lista	Användningen av material innehållande ämnen från KemI's OBS-lista ska upphöra.	Användningen av material innehållande ämnen från KemI's OBS-lista ska minska med 70 % jämfört med dagens genomsnittliga produktion.
Nyutvunnet grus	Användningen av nyutvunnet grus och sand ska minska med 90 % jämfört med dagens genomsnittliga produktion.	Användningen av nyutvunnet grus och sand ska minska med 50 % jämfört med dagens genomsnittliga produktion.
Nyutvunna metaller	Användningen av nyutvunna metaller ska minska med 90 % jämfört med dagens genomsnittliga produktion.	Användningen av nyutvunna metaller ska minska med 50 % jämfört med dagens genomsnittliga produktion.
Återvinningsmaterial		Återvinningsmaterial ska användas så långt det är tekniskt och ekonomiskt möjligt.

Funktion	Ambitionsnivå	
	0 (2015)	1 (2005)
<b>Vatten</b>		
Vattenförbrukningen	Vattenförbrukningen (exkl. recirkulerat vatten) per personequivivalent ska minska med 60 % jämfört med genomsnitt för nyproduktion i innerstaden.	Vattenförbrukningen (exkl. recirkulerat vatten) per personequivivalent ska minska med 50 % jämfört med genomsnitt för nyproduktion i innerstaden.
Fosfor		95 % av fosfor i BDT-vatten, urin och fekalier ska återföras till jordbruket. En livscykelanalys (LCA) skall utföras för att avgöra lämpligheten ur energi- och emissionssynpunkt av att återföra kväve till jordbruket.
Tungmetaller och andra miljöskadliga ämnen		Avloppsvattnets innehåll av tungmetaller och andra miljöskadliga ämnen ska minska med 50 %.
Dränvatten		Dränvatten ska kopplas till dagvattennätet.
Avloppsledningar		Avloppsledningar ska vara helt täta.
Dagvatten		Allt dagvatten ska tas om hand lokalt.
Kväve		Kväveinnehållet i det renade avloppsvattnet från Hammarby Sjöstad skall ej överstiga 6 mg/l och fosforinnehållet ej 0,15 mg/l.
<b>Mark</b>		
Naturmark		100 % av utnyttjad naturmark ska återskapas inom och i anslutning till området.
Förorenade markområden		Förorenade markområden ska renas ned till en nivå där de inte innebär en risk för hälsa och miljö innan de bebyggs.
<b>Utsläpp</b>		
SNV:s riktvärden		SNV:s riktvärden för god miljö kvalitet ska innehållas.
<b>Avfall</b>		
Returmaterial- och avfallsmängden	Den sammanlagda returmaterial- och avfallsmängden (inom såväl kommunalt ansvar, som övrigt för resp. bransch) ska minska med >40 viktsprocent.	Den sammanlagda returmaterial- och avfallsmängden (inom såväl kommunalt ansvar, som övrigt för resp. bransch) ska minska med >20 viktsprocent.
Deponering	Mängden material till deponering (restfraktionen) ska minska med 90 viktsprocent.	Mängden material till deponering (restfraktionen) ska minska med 60 viktsprocent.
Miljöskadligt eller miljöfarligt avfall.		I restfraktionen skall det ej ingå miljöskadligt eller miljöfarligt avfall.

Funktion	Ambitionsnivå	
	0 (2015)	1 (2005)
	Mängden miljöfarligt och miljöskadligt avfall ska minska med 75 viktsprocent.	Mängden miljöfarligt och miljöskadligt avfall ska minska med 50 viktsprocent.
Källsorteringen		Källsorteringen ska vara utbyggd i enlighet med gällande producentansvar samt minst för följande fraktioner: <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ organiskt material</li> <li>◆ textil</li> <li>◆ miljöskadligt avfall</li> <li>◆ MFA</li> </ul>
Kväve och fosfor	95% av kvävet och fosfor i den organiska fraktionen ska återföras till jordbruket.	60 % av kvävet och fosfor i den organiska fraktionen ska återföras till ordbruket
Transporter av avfall och returmaterial		Transporter (mätt som fordonskm) av avfall och returmaterial med tunga fordon inom området ska minska med > 60 % jämfört med dagens insamling i innerstad.

### Skanska

Skanska har en "bas" för konsulternas miljöåtgärder. Dessa är grupperade i ett antal grupper:

- Energiförbrukning
- Vattenförbrukning
- Restprodukter
- Utsläpp till luft
- Material och kemikalier
- Övriga

Vid uppförandet av Skanskas nya huvudkontor Hagaporten i Stockholm har följande miljöåtgärder vidtagits. Samtliga åtgärder kan anses ligga på nivå 1.

Tabell 5K. Skanskas funktionskrav

<b>Funktion</b>	<b>Ambitionsnivå 1</b>
<b>Energi</b>	
Grön betong	Fabrik nära arbetsplatsen. Korta transporter.
Avloppsvärme	Fjärrvärme producerad av spillvärme från avloppsvatten.
Energieffektiva fönster	Fönster med små värmeförluster vintertid och låg värmeinstrålning på sommaren.
Dagsljus i stället för lampor	Stora fönster och glasade ytor
Energisnålt	Val och placering av belysning. Närvarosensorer. Växellöst hissmaskineri. Energieffektiva kontorsmaskiner och vitvaror.
Ventilation	Låga strömningsförluster. Värmeåtervinning
Fjärrkyla	Kallt vatten från botten av Lilla Värtan
<b>Material</b>	
Återvunnet berg	Bortsprängt berg krossas på plats och används som fyllnadsmassor berg
Resurssnål stomme	lite spill vid tillverkning, återanvändbar
Materialval	Kontroll av kemiska produkter mot egen databas.
Halogenfritt	Halogenfria el-, styr och reglersystem
<b>Vatten</b>	
Regnvatten i retur	Infiltration. Ca 50 % av dagvattnet tas om hand lokalt.
Gröna tak	Upp till 70 % av årsnederbörden kan avdunsta.
<b>Mark</b>	
Gröna tak	Återskapar en del av de gröna ytor som tagits i anspråk.
<b>Utsläpp</b>	
Fjärrkyla	Inga klorerade kylmedier.
<b>Avfall</b>	

## Kalmarhem

Enligt Per Holm har man inte använt mätbara funktionskrav i kv Inspektoren. De åtgärder som vidtagits är mer inriktade på tekniklösningar och materialval.

I ett gemensamt BFR- och SBUF-projekt benämnt Funktionsupphandling i bostadssektorn<sup>10</sup> med bl a Lennart Holm från Kalmarhem har en modell för funktionsupphandling tagit fram och testats. Av rapporten framgår inte några funktionskrav.

<sup>10</sup> BFR-projekt 960653-6 och SBUF-projekt 7091 som finns hos BYGGDOK.

### **Kristianstadsbyggen, Miljö- och kvalitetskrav**

I denna handling redovisas materialval, tekniska lösningar och krav på viss funktion grundade på Kristianstadbyggens Miljöpolicy och Erfarenheter från tidigare produktion. Angivna val och lösningar skall vara *vägledande* vid all projektering och produktion som utförs på uppdrag av eller för AB Kristianstadsbyggen, ABK, om inte annat *uttryckligen* angetts i rambeskrivning eller i övriga kontraktshandlingar. ABK:s Miljö- och Kvalitetskrav skall ligga till grund för kvalitetssäkring av såväl *projektering* som *produktion*, i enlighet med de förutsättningar som anges i ABK:s projektanpassade *Kontrollplan enligt PBL*.

Miljö- och kvalitetskraven omfattar fem områden som uttrycks på följande sätt

- Anpassa till platsen
- Hushålla med resurser
- Skapa kretslopp
- Byggsunda hus
- Tekniska krav (på byggdelar mm)

Kraven är i många fall mycket detaljerade och är som regel inte funktionsbaserade

## 6. Översikt innemiljökrav

I detta kapitel har sammanställts en översikt av innemiljökrav på samma sätt som i kapitel 5. För inledande texter se kapitel 5.

### 6.1 Innemiljömål övergripande

#### Miljömålskommittén

I bilaga återges texter från Miljömålskommitténs betänkande<sup>11</sup> avseende God bebyggd miljö, Giftfri miljö, Skyddande ozonskikt och Säker strålmiljö. I tabellen nedan har sammanställs de delmål avseende innemiljö som berör byggnader.

Tabell 6A Miljömålskommitténs funktionskrav avseende innemiljö

Funktion	Ambitionsnivå	
	A	B
Kemiska ämnen		År 2010 har alla avsiktligt framställda eller utvunna kemiska ämnen som hanteras på marknaden data motsvarande de krav som ställs på nya ämnen. För ämnen som hanteras i höga respektive medelhöga volymer bör data finnas redan år 2005 respektive år 2009.
Hälso- och miljöinformation		År 2010 är varor försedda med hälso- och miljöinformation.
Miljö- och hälsofarliga ämnen		Nyproducerade varor är i huvudsak fria från; <ul style="list-style-type: none"> <li>– cancerframkallande, arvsmassepåverkande och fortplantningsstörande ämnen senast år 2007,</li> <li>– mycket långlivade och mycket bioackumulerande ämnen senast år 2010,</li> <li>– långlivade och bioackumulerande ämnen senast år 2015,</li> <li>– kvicksilver senast år 2003 samt kadmium och bly senast år 2010.</li> </ul> <p>Sådana ämnen används inte heller i produktionsprocesser på ett sådant sätt att hälsa och miljö kan komma till skada.</p>

<sup>11</sup> Framtidens miljö – allas vårt ansvar, sammanfattning med del 1 och 2, betänkande från Miljömålskommittén, SOU 2000:52, Stockholm, 2000

Funktion	Ambitionsnivå	
	A	B
Indikatorer/nyckeltal för kemiska ämnen		Hälso- och miljöriskerna med användningen av kemiska ämnen har minskat fortlöpande fram till 2010 enligt indikatorer/nyckeltal som fastställts av berörda myndigheter, liksom förekomst och användning av kemiska ämnen som försvårar återvinning av material.
Riktvärden för kemiska ämnen		För minst 100 utvalda kemiska ämnen, som inte omfattas av etappmål 3, finns år 2010 riktvärden fastlagda av berörda myndigheter.
Bullerstörningar	Antalet människor som utsätts för trafikbullerstörningar överstigande riktvärden som riksdagen beslutat om för buller i bostäder har minskat med 80 procent till år 2020 jämfört med 1998.	Antalet människor som utsätts för trafikbullerstörningar överstigande de riktvärden som riksdagen beslutat om för buller i bostäder har minskat med 10 procent till år 2010 jämfört med 1998
Inomhusmiljö	Senast år 2015 har alla byggnader en tillfredsställande inomhusmiljö, vilket innebär att: – olägenheter som orsakats av fukt- och mögelskador är avhjälpta. Årligen återkommande skadefall är högst 1/10 av nivån år 2000, – inomhusluften är av fullgod kvalitet och ventilationen är ändamålsenlig	
Radon	Radonhalten inomhus i alla bostäder, förskolor, fritidshem och skolor understiger 200 Bq/m <sup>3</sup> år 2020. På längre sikt bör ingen individ utsättas för radonhalter överstigande 50 Bq/m <sup>3</sup> .	Senast år 2005 är alla skolor, förskolor och fritidshem med radonhalter i inomhusluften överstigande 400 Bq/m <sup>3</sup> åtgärdade. År 2010 är alla bostäder med radonhalter överstigande 400 Bq/m <sup>3</sup> åtgärdade.
Elektromagnetiska fält		Riskerna med elektromagnetiska fält är så klarlagda år 2010 att myndigheterna kan planera att vidta konkreta åtgärder.



## 6.2 Innehusmiljömål för byggsektorn

### Miljövårdsberedningen

Tabell 6B. Miljövårdsberedningens funktionskrav avseende inomhusmiljö

Funktion	A
Byggvarudeklarationer	Senast år 2005 finns sektorsanpassad information som gör det möjligt att välja bort byggvaror/byggkonstruktioner som innehåller eller ger upphov till kända hälso- och miljöskadliga ämnen.
Husdeklarationer	Senast år 2010 är alla nya hus och 30 % av det befintliga beståndet deklarerade och klassificerade med avseende på byggnadsrelaterad hälsa och miljöpåverkan
Farliga ämnen	Senast år 2008 har byggsektorn fasat ut användningen av de ämnen och metaller som omfattas av regeringens riktlinjer för kemikalieanvändning
Bygg- och rivningsavfall	Senast år 2010 deponeras högst 25 % av avfall <sup>12</sup> från ny- och ombyggnationer räknat från i ton och 1994 års nivå. År 2025 deponeras högst 10 % räknat i ton

### Byggsektorns miljöprogram

Tabell 6C. Byggsektorns miljöprogram i remissutgåva juni 2002 avseende inomhusmiljö.

Funktion	Ambitionsnivå
	B
Farliga ämnen	Byggsektorn har senast vid utgången av år 2003 enats om kriterier för vilka ämnesegenskaper som från miljö- och hälsosynpunkt är oönskade.
Farliga ämnen	Byggsektorn har senast vid utgången av år 2004 tagit fram ett gemensamt system för tillämpning av de framtagna kriterierna för byggprodukter.
Farliga ämnen	Byggsektorn har senast vid utgången av år 2005 gjort en första kartläggning av de mest använda ämnena i byggprodukter.
Farliga ämnen	Byggprodukter i byggnader, som innehåller oönskade ämnen i sådana koncentrationer som inte kan accepteras av hälso- eller miljöskäl ska senast år 2006 vara lokaliserade.
Farliga ämnen	Senast år 2006 ska huvuddelen (ca ¾) av de relevanta byggvaror som marknadsförs i Sverige vara försedda med hälso- och miljöinformation som kan underlätta valet av byggvaror, byggkonstruktioner och installationer.
Hälsoproblem	Nya byggnader ska utformas och uppföras så att de inte orsakar hälsoproblem. Befintliga byggnader som idag orsakar hälsoproblem ska identifieras och åtgärdas senast år 2010.
Innehusmiljödeklaration	Byggsektorn har senast år 2004 tagit fram en mall för innehusmiljödeklarationer och angivit hur den ska användas.
Innehusmiljödeklaration	Senast år 2006 ska innehusmiljöegenskaper deklarerats i nybyggda flerbostadshus samt vid större ombyggnader. I befintliga lokaler och flerbostadshus ska alltid en innehusmiljödeklaration med enkät upprättas om brukarna begär det och om det samtidigt finns skäl att

<sup>12</sup> Enligt EU:s avfallsdefinition

Funktion	Ambitionsnivå
	B
	misstänka byggnadsrelaterad orsak till ohälsa.
Fuktskyddsbeskrivning	Byggsektorn har senast år 2004 tagit fram en mall för en fuktskyddsbeskrivning och angivit hur den ska upprättas och användas under ett projekts genomförande.

### 6.3 Innemiljömål för enskilt byggnadsverk

Som tidigare nämnts är de brukarkrav som fokuseras här innemiljökrav. För strukturering av dessa används den ordning som föreslagits i tabell PM1 i Marie Hults doktorsavhandling<sup>13</sup> och som är underlag för EcoEffect.

Till grund för tabell PM1 ligger ett flerårigt utvecklingsarbete, i samband med vilket också en genomgång gjorts av olika befintliga system för att ställa funktionskrav på innemiljö. Denna genomgång finns publicerad i en institutionsrapport från Chalmers<sup>14</sup>. Av tabell 6D framgår vilka kravspecifikationer för innemiljö som omfattas av genomgången.

Tabell 6D. Sammanställning av dokument med funktionskrav på innemiljö

Dokument	Klassindelning (Ja/Nej)	Samhällsnivå
✓ R1:an – Klassindelade inneklimatsystem – Riktlinjer och specifikationer, VVS-Tekniska Föreningen (Svenska Inneklimatinstitutet) och Scanvac	Ja	3
✓ Inneklimaproblemer – Undersøgelser og afhjælpning, SBI-rapport 246, Danske Statens Byggeforskningsinstitut 1995.	Ja	3
✓ Den finska klassindelningen av inneklimat, Classification of Indoor Climate, Construction, and Finishing Materials, FISIAQ, juni 1995.	Ja	3
✓ Ventilation for buildings – Design Criteria for Indoor Environment, prENV 1752. CEN (1998)..	Ja	3
✓ De svenska ljudstandarderna SS 02 52 67 (för bostäder) och SS 02 52 68 (för lokalbyggnader).	Ja	3
✓ P-märkning av innemiljö (Klassindelning: Godkänd-icke godkänd).	Nej	3
✓ Miljömanualen, Miljöstiftelsen för byggsektorn	Ja	3
✓ Miljöstatus	Ja	3

13 Hult, M. 2002. Värdering och säkring av innemiljö i byggnader – i program-, projekterings- och förvaltningsskede. Doktorsavhandling, Chalmers, Installationsteknik, Göteborg.

14 Hult, M. 2002. Några befintliga hjälpmedel för programformulering och projektering inom innemiljöområdet. Institutionsrapport från Chalmers Installationsteknik, Göteborg.

Dokument	Klassindelning (Ja/Nej)	Samhällsnivå
✓ GBC (Green Building Challenge)	Ja	3

Grunden för urvalet av system var att de skulle återfinnas inom Norden eller Europa, att de antingen var så allsidiga att de omfattade krav på åtminstone innemiljöparametrarna luftkvalitet, termiskt klimat, ljud och ljus eller att de mycket utförligt behandlade en innemiljöfaktor. Vid urvalet togs också hänsyn till att de användes i praktiken eller syftade till att bli använda inom byggsektorn. System med klassindelning av kraven prioriterades.

Funktionskraven i tabell PM1 är indelade i huvudgrupper och undergrupper enligt tabell 6E.

Tabell 6E. Indelning av brukarkrav i tabell PM1

Huvudgrupp	Undergrupp
A Luftkvalitet	A1. Flyktiga föroreningar och lukter A2. Fukt/mikroorganismer A3. Damm/fibrer A4. Joniserande strålning A5. Utspädning av föroreningar
B Termiskt klimat	B1. Rumstemperatur B2. Ytemperatur B3. Lufthastighet
C Ljudförhållanden	C1. Ljudisolering C2. Ljudnivå C3. Efterklangstid
D Sol- och dagsljusförhållanden	D1. Solighet i lägenhet/rum D2 Solighet på balkong/ privat uteplats D3. Dagsljus i lägenhet/rum
E.1 Belysningsförhållanden	E1. Belysningsstyrka E2. Bländning E3. Flimmer E4. Färgåtergivning E5. Kontraster (arbetsplats)
F Elmiljö	F1. Elektromagnetiska fält F2. Statisk elektricitet
G Dricksvattenkvalitet	G1. Dricksvattnets smak G2. Smittrisk via dricksvatten G3. Radon i dricksvatten G4. Kemiska föroreningar i och pH i dricksvatten
H Ytskiktets kvalitet	H1. Ytors och detaljers städbarhet H2. Kontaktallergiframkallande ämnen i ytskikt.

I tabell PM1 i bilaga D ska de värden på respektive innemiljöparameter som redovisas under belastningsvärde 2 i värdeskalen motsvara ambitionsnivå C i föreliggande rapport. Kommentarer kring om värden under 2 motsvarar norm eller någon standard eller bedömts svara mot praxis, återfinns i kolumnen för kommentarer, längst till höger i tabellen.

## **7. Samband mellan innemiljökrav och andra miljökrav**

I tabell 7A har sammanställts exempel på samband mellan innemiljökrav och andra miljökrav. Urvalet har gjorts i syfte att få med de med störst betydelse. Utgångspunkten är en arbetsordning där man utgår från preliminära innemiljökrav, d v s ett preliminärt innemiljöprogram enligt t ex AI:s riktlinjer. Därefter görs en konsekvensanalys av miljöbelastningen. Tanken är inte att innemiljökraven ska stå tillbaka för andra miljökrav, utan att de ska diskuteras och ev nyanseras m h t miljöbelastning innan de slås fast.

Tabell 7A. Exempel på samband mellan inomhusmiljökrav uppdelade på funktioner och miljöbelastningsfaktorer uppdelade inflöde av resurser och utflöde av emissioner och avfall.

Innemiljö-funktion	Miljöbelastningsfaktorer				
	Inflöde			Utflöde	
	Energi-användning	Material-användning	Mark- & vattenanvändning	Emissioner	Avfall
Luftkvalitet	Driftel för luftomsättning och energi för uppvärmning av ventilationsluft.	Utrymme för ventutrustning, filter. Emissioner från byggmaterial Byggfukt	-	-	Ventilationsutrustning Filter Byggmaterial med farliga ämnen.
Termiskt klimat	Energi för uppvärmning och kyla	Värme / kylutrustning Klimatskärm – material, isolering, täthet. Tunga material	-	Köld- och värmebärare	Värme / kylutrustning Farliga ämnen i köld- och värmebärare
Ljud	Ventilationens tryckfall	Ljudisolering, Ljudabsorbenter/fällor	-	-	-
Ljus	Belysningsel	Belysningsutrustning	-	--	Farligt avfall (lysrör mm), utrustning
Elmiljö	Armatörval	Skärmning av kablar, transformator mm	-	-	
Dricksvattenkvalitet	-	Ledningar, pumpar	-	Avloppsvatten	-
Kontaktytor	-	-	-	Emissioner från ytskiktmaterial	Farliga ämnen från ytskiktmaterial

I det följande analyseras översiktligt sambanden enligt matrisen i tabell 7A mellan respektive inomhusmiljöfunktion och miljöbelastningsfaktorerna.

För respektive inomhusmiljöfunktion (= inomhusmiljöfaktor) anges i tabell PM1 ( se bilaga D) olika underordnade parametrar med mätbara värden, indelade i fyra ambitionsnivåer 0-3, där 0 motsvarar A, 1 motsvarar B, 2 motsvarar C och 3 är sämre än C i den skala ambitionsnivåer som används i denna rapport (se kap. 3). Dessa nivåindelade värden för inomhusmiljöparametrar kan användas som underlag för att formulera funktionskrav, eller enligt begreppen i AI:s riktlinjer, formulera detaljerade mål för inomhusmiljö. En vald am-

bitionsnivå för varje parameter kan då sägas utgöra det preliminära inomhusmiljöprogrammet.

Till hjälp för att göra en analys av dessa kravns påverkan på miljöbelastningsfaktorerna är matrisen i tabell 7A en översiktlig utgångspunkt. I det följande ges exempel på konkretisering av de viktigare samband som identifierats mellan respektive inomhusmiljöfunktionerna Luftkvalitet respektive Ljud och miljöbelastningsfaktorerna. Dessa är de samband som enligt vår bedömning byggherren och projektörerna behöver ägnas särskild uppmärksamhet åt inför det slutliga fastställandet av inomhusmiljöprogrammet och för att sedan genomföra programmet under projekteringen.

För respektive inomhusmiljöfunktion lämnas rekommendationer i form av råd/kontrollpunkter som bör ägnas särskild uppmärksamhet.

## 7.1 Luftkvalitet

### Bakgrund

Inomhusmiljöfunktionen luftkvalitet har i tabell PM1 indelats i följande underrubriker:

A.1 Flyktiga föroreningar/lukter

A.2 Fukt/Mikroorganismer

A.3 Damm/fibrer

A.4 Joniserande strålning

A.5 Utspädning av föroreningar

A.1 – A.4 representerar olika slags föroreningar som kan försämra luftkvaliteten eller göra den ohälsosam. Dessa föroreningar kan minimeras genom att hålla kontroll på källorna;

- A.1 påverkas av emissioner från bygg- och inredningsmaterial, verksamhet samt trafik och andra källor i utomhusluften.
- A.2 påverkas av byggnadens fuktsäkerhet (undvika mögelbenägen miljö) och installationssystemens utformning (legionella).
- A.3 påverkas av fibrösa bygg- och inredningsmaterial som kan avges till rumsluften samt av graden av avskiljning av damm, sot mm från uteluften. Den största betydelsen för partikelhalten i luften har i regel städnivå och ytors och detaljers dammsamlade förmåga.

- A.4 påverkas av markens radongenomsläpplighet och byggnadens konstruktion med avseende på att minska risken för inträngning av markradon i byggnaden. I äldre byggnader kan radonhaltig blå lättbetong förekomma i konstruktionerna, vilket framför allt kan ge förhöjd gammastrålning.

Huvudfrågan under projekteringen är att minimera alla dessa källor till dålig luftkvalitet genom att välja byggmaterial med låg emission, utforma konstruktionerna fuktsäkert, välja material, ytskikt mm som minimerar luftens dammhalt och går att rengöra, samt att planera byggnaden radonsäkert.

A.5 representerar de åtgärder som kan vidtas för att späda ut de föroreningar som ändå kommer att finnas, och hänför sig till projektering av effektiv ventilation och goda vädringsmöjligheter med rätt flöden för den aktuella föroreningsbelastningen.

## Hälsopåverkan

Den upplevda luftkvaliteten påverkas i hög grad av luftens innehåll av föroreningar, men också av lufttemperaturen. Svalare luft upplevs som fräschare. En för hög temperatur ger en låg relativ luftfuktighet på vintern och upplevelse av torr luft.

Förutom att dålig lukt orsakad av föroreningar i ineluften är en komfortfråga, kan förhöjda halter av mikroorganismer och flyktiga föroreningar i inomhusluften ge sjukhusymptom (t ex irritation av slemhinnor, hud samt allmänsymptom som huvudvärk och trötthet) och förvärrade allergier (astma, hösnuva och eksem). Exponering för förhöjda halter av radon ökar risken för lungcancer och cancerogena och reproduktionsstörande ämnen kan öka risken för långsiktig hälsopåverkan. Starka lukter, damm och pollen kan irritera personer med astma eller andra luftvägsbesvär.

**Låga luftflöden** ger en hög relativ luftfuktighet, med risk för kondenserande fukt och mögelpåväxt. Hög luftfuktighet ger också en gynnsam miljö för kvalster, som kvalstr-allergiker reagerar för. Kondensfukt kan också uppstå i byggnader med låga luftflöden och felaktigt eller slarvigt utförd byggkonstruktion. Fuktig inomhusluft kan pressas ut genom konstruktionens otätheter. Millimeterstora springor mellan gavelvägg och bjälklag i 1 1/2 plans småhus är fullt tillräckliga för att skador ska uppkomma (Nylund, PO, Lufttäthet och värmeisolering, BFR-rappor G4:1979).

Alltför **höga luftflöden** vintertid kan å andra sidan ge en onödigt låg relativ luftfuktighet inomhus, som kan ge torrhetsskänsla på hud och slemhinnor, ökad statisk elektricitet och som ger en mer gynnsam miljö för spridning av virus.

## Samband med miljöbelastningsfaktorerna

I tabell 7A anges att luftkvalitet främst har samband med energi, material och avfall.

### **Energi**

I vissa fall, t ex för många lokalbyggnader, kan det vara värmelasterna som bestämmer luftflödet, men det finns också många byggnader där behovet av det s k hygienflödet är bestämmande. Det gäller bostäder och det kan gälla lokalbyggnader med systemlösningar, där inte ventilationssystemet ska svara för bortförsl av överskottsvärme . (Se under rubriken Termiskt klimat).

Hög emission från källor inomhus kräver stort luftflöde för att späda ut föroreningarna. Högre luftflöde ger ökad energianvändning, eftersom mer uteluft måste värmas för att inte äventyra den termiska komforten. I mekaniska ventilationssystem krävs också mer el till fläktar för att transportera och filtrera mer luft.

### **Värmeåtervinning**

I mekaniska till- och frånluftssystem (FT) kan energiåtgången för värmning av uteluften minskas genom värmeåtervinning, d v s värmväxling från frånluften till tilluften (FTX).

I sådana frånluftssystem (F) där uteluften tas in genom uteluftsventiler i fasad, är värmeåtervinning från frånluft till tilluft inte möjlig. Däremot kan frånluftens värme användas t ex för att värma tappvarmvatten med hjälp av en värmepump eller en batterivärmväxlare. Värmepumpar drivs med el och förhållandet mellan insatt el och utvunnen värme måste därför beräknas. I Stockholm stad räknar man med att förhållandet mellan insatt el och utvunnen värme bör vara minst 1:3 för att en värmepump ska vara en miljömässigt och ekonomiskt bra lösning.

Under senare år har tilluftskulvertar använts i högre utsträckning än tidigare. Avsikten med dessa lösningar är att förvärma uteluften med kringliggande jordvärme, samt att kunna kyla luften sommartid med den kallare marken. För att dessa lösningar ska vara förenliga med en god luftkvalitet krävs att de konstrueras så att kondensvatten tas om hand samt att mögelpåväxt förhindras genom rätt val av ytskiktmaterial och goda rengöringsmöjligheter.

I en opublicerad Nutek-utredning från 1990 (Sandberg) påtalas följande risker ut luftkvalitetssynpunkt som bör beaktas vid val av värmväxlare i FTX-system:

Värmeåtervinning ur frånluft kan ge upphov till en rad olika problem:

\* Igensatta filter och värmväxlare (försummad tillsyn och service) kan allvarligt minska frånluftflödet. Detta problem blir allra tydligast i småhus med FTX-aggregat och



frånluftsvärmepumpar som under det tidiga 80-talet installerades utan något som helst filter. Värmeväxlarna i dessa kan bli helt igensatta och svåra att rengöra. Tillverkarna har genomfört avsevärda förbättringar sedan de första anläggningarna kom ut på marknaden. Typgodkänningsinstrumentet har omfattat energikrav, men inte krav på konsumentvänliga servicemöjligheter. Värmeåtervinning ur frånluft i bostadshus är långt ifrån alltid lönsamt.

\* Kraftigt minskade frånluftsfloeden i bostäder kan orsaka två typer av problem. Dels kommer ventilationen i obalans med större tilluftfloeden, vilket i olyckliga fall kan resultera i byggnadsskador p.g.a. fuktutfällning ur luft som tränger ut genom byggnadsskalet. Dels minskar det totala luftfloedet vilket ger en fuktigare inomhusluft och ökade nivåer av eventuella föroreningar.

\* Ett annat problem med värmeåtervinning är att återföring kan ske inte bara av värmeenergi utan också av föroreningar i frånluften. Detta kan ske genom läckageluft mellan från- och tilluft eller genom att vissa växlartyper (regenererande) innebär att från- och tilluften passerar samma växlarytor där föroreningar växelvis kan avsättas och frigöras. Vanligtvis uppmärksammas detta endast som ett problem om lukter överföres. I "sjuka hus" med höga emissionsnivåer ökar halten av föroreningar i inomhusluften om en del av föroreningarna i frånluften återföres.

\* I vissa ventilationssystem återföres också medvetet en del av luftströmmen genom recirkulation och inblandning i inkommande friskluft. Detta är ingen egentlig värmeåtervinning utan endast en teknik som i dessa fall väljs för att upprätthålla höga luftströmmar året runt och där luftvolymen dimensionerats efter kylbehovet sommartid eller för att bära tillförd värme (luftvärme). Förutom att sådana system sprider eventuella föroreningar i hela byggnaden finns också risker med att andelen friskluft omedvetet ställs in för lågt. Återluft tillåts inte i nya byggnader enligt BBR, men kan medges under vissa villkor.

### **Elanvändning för transport av luft**

Elanvändningen för ventilation är en av de energiposter som ökar mest för närvarande. Det finns möjligheter att minska elanvändningen - och därmed också driftskostnaden - genom att utforma ventilationssystem med låga tryckfall. För mekaniska ventilationssystem kan prestandakrav ställas i form av ett SFP-tal (Specific Fan Power, Se begreppsförklaring) för att hålla elanvändningen låg.

Ett annat sätt att minska elanvändningen för att distribuera uteluft till rummen är att använda termiska drivkrafter och vindtryck-/sug, s k självdragsventilation (S). Detta kräver mycket låga tryckfall i kanaler och schakt. Många intressanta s k hybridssystem som nyttjar både fläktar och naturliga drivkrafter med olika driftfall för sommar och vinter har utvecklats under senare år. De låga tryckfallen försvårar dock filteringsmöjligheterna. I byggnader som t ex har omgivande hög trafik och föroreningsbelastning

måste då extra stor hänsyn tas till uteluftsintagens placering. Ibland kan de vara olämpliga i sådana lägen.

Alternativa ventilationslösningar kan utvärderas kostnadsmässigt med en livscykelkostnadsanalys (LCC). Hjälpmiddel för detta finns på Energimyndighetens hemsida ([www.stem.se](http://www.stem.se)) och deras miljöbelastning med en livscykelanalys (LCA), för vilka databaserade verktyg nu börjar växa fram (t ex Stockholms stads Miljöbelastningsprofil, EcoGuide's EcoGuideBygg och EcoEffect). Dessa alternativ bör utredas tidigt i planeringsprocessen, då tryckfallet har stor betydelse för vilket utrymme som ska sättas av i planlösning och takhöjd för apparatur, kanaler och schakt.

### **Årstidsanpassning av luftflöden**

I kontorslokaler dimensioneras ofta luftflödet för att klara kylbehovet under sommaren och ingen omställning görs under vinterhalvåret. En driftsstyrning med årstidsanpassning av luftflödet kan vara en lösning som kombinerar god luftkvalitet med låg energianvändning i lokalbyggnader. Detta innebär att luftflödet sänks till ett lämpligt hygienflöde (gärna utprovat med enkät till brukarna) under vinterhalvåret och onödigt torr luft undviks. På sommarhalvåret kan flödet ökas för att klara kylbehovet. Väl inställda driftsfall av detta slag kan ge både en bättre upplevd luftkvalitet och en lägre energianvändning (Referens: Pelle Wickmans artikel i Energi & Miljö, Eje Sandbergs opublicerade utredning till Nutek)

### **Natt- och helgsänkning av luftflöden**

Att stänga av ventilationen helt under nätter och helger är en vanlig driftstrategi för att spara energi i lokalbyggnader. Helt avstängd ventilation på natten kan emellertid ge vändande luftström i frånluftskanaler. Konsekvensen kan bli spridning av föroreningar som adsorberas på ytskikt i rummen samt oönskad luftläckning, t ex från smutsigare till renare rum. En sänkning av flödet till miniminivå nattetid och helger kan däremot vara en bra lösning både ur luftkvalitets- och energibesparingssynpunkt.

### **God luftutbyteseffektivitet ger bättre luft och lägre energianvändning**

En god luftutbyteseffektivitet, d v s gott utbyte i vistelsezonen av den uteluft som förs in i rummen, ger både bra luftkvalitet och lägre energianvändning. Tilluftens temperatur, tillufts- och frånluftsdonens placering, tilluftsdonens antal och kastlängd, ställbarhet mm påverkar luftutbyteseffektiviteten. Hög tilluftstemperatur, som kan förekomma i luftvärmesystem kan ge kortslutning mellan till och frånluftsdon, om båda är placerade i taknivå. Samordningen med placering av belysningsarmaturer bör gås igenom, så dessa inte oönskat bryter luftströmmen.

### **Fukt, isolering och täthet**

BBR:s föreskrifter och råd vad gäller tätning och isolering har återgetts i kapitel 6. De är delvis ställda som funktionskrav, men prioriterar effektiv värmeanvändning högre än

effektiv användning av elenergi, som ju är en mer högvärdig energiform och därför borde beaktas i än högre grad när det gäller energieffektivisering.

Dagens nivå på värmeisolering i nyproduktion innebär att de delar som ligger utanför den isolerade klimatskärmen har blivit kallare, t ex kallvinds- och uteluftventilerade - konstruktioner. Detta innebär i sin tur att uttorkning av dessa byggnadsdelar inte sker med spillvärme från huset och de blir därmed fuktigare. Därför är också kraven större på att dessa delar inte fuktbelastas eller att de utformas för att tåla en större fuktbelastning. Det gäller att året runt inte ha för stor temperaturskillnad mellan uteluften och dessa utrymmen.

Felaktigt genomförda energisparåtgärder i befintliga byggnader, vilket förekom i stor omfattning under 1970- och 80-talen, gav problem med mögel i bland annat följande fall, av vilka en del återges i en rapport från Byggforskningsrådet (G17:1987, Energisvar):

- Lufttätning av en byggnad utan att samtidigt säkra en tillräcklig lufttillförsel via en kontrollerad ventilation. Detta ger en fuktbelastning som kan resultera i mögelpåväxt, speciellt i badrum och på väggytor med köldbryggor.
- Nya tätskikt, som anbringas så att fukt stängs inne i t ex en vägg.
- Värmeisolering som anbringas på insidan ökar fukthalten i konstruktionen genom att temperaturen i väggen utanför isoleringen sjunker. Detta kan i vissa fall ge upphov till skador, t ex fukt i krypgrund, eller i regler som står på platta på mark med sk flytande golv (isolering ovanpå plattan).
- Tilläggsisolering av vinden sänker temperaturen i vindsutrymmet och kan ge fuktskador om inte samtidigt en noggrann tätning genomföres för att förhindra luftläckning upp till vindsutrymmet. Om uteluft tas in via vindsutrymmet kan t ex nedfuktad isolering eller mögelskadade takreglar ge luftkvalitetsproblem.

Utvändig tilläggsisolering av källarväggar och fasader har generellt befunnits ge en positiv effekt genom att fukthalterna i väggen minskar. Samtidigt med isolering av källarväggen kan fuktskyddet förbättras. Tilläggsisolering som också berör fönsterkonstruktioner innebär nästan alltid att huset blir tätare. Därför måste komplettering ske med tilluftsventiler eller tilluft säkras på annat sätt.

Vid ombyggnader är det alltså väsentligt att åtgärder som görs för att ge en mer lufttät och välisolerad byggnad följs av åtgärder som ger en god och kontrollerad ventilation samt att fukttekniskt riktiga lösningar väljs och kvalitetssäkras.

## **Material**

### **Byggnadsvolym och materialåtgång**

Anordningar för ventilation är i regel utrymmeskrävande, särskilt i lokalbyggnader, där luftflödena ofta är högre än i bostäder. Ventilation upptar därmed nyttig yta i en byggnad. Som beskrivits under energirubriken, ökar kraven på volym för aggregat, schakt och kanaler om effektiv ventilation med låga tryckfall ska åstadkommas. Det är också viktigt från förvaltningssynpunkt att anordningar och komponenter är lätta att komma åt för drift och underhåll. Det behövs regelbunden skötsel med bland annat injustering, rengöring, filterbyten och underhåll med utbyte av trasiga komponenter.

Mekaniska ventilationssystem har ofta ett stort antal komponenter som behöver bytas ut flera gånger under en byggnads brukstid. De på marknaden dominerande aggregaten och kanalerna av aluminiumplåt ger en större materialåtgång än byggnadsintegrerade utrymmen och ursparningar i konstruktionen.

I självdragslösningar kan krav på högre takhöjder för att klara luftkvaliteten och markförlagda kulvertar för förvärmad tilluft uppta stora volymer till varierande kostnad och miljöbelastning beroende på de specifika förutsättningarna på platsen.

Ventilationsinstallationer byts ofta ut flera gånger under en byggnads brukstid, då deras tekniska livslängd är kortare än byggnadskonstruktionerna. Ventilation kan också behövas byggas om för att anpassas till nya behov.

Såväl utrymmesbehov som i sig kräver mer materialåtgång, som det material som åtgår för själva installationerna bör därför beaktas och analyseras både ur ett livscykelperspektiv vad gäller miljöbelastningar och kostnader.

### **Fuktskador och emissioner från byggmaterial - materiallivslängd**

Om fuktskadade material eller riskkonstruktioner ur fuktsynpunkt byggs in i ett hus resulterar detta ganska snart i mögelskador, vilket kan innebära att materialen måste rivs ut och kasseras. Detta orsakar extra miljöbelastningar i form av för tidigt uttjänta material, nyttillverkade material, el för uttorkning mm. Detsamma gäller om material som har hög egenemission eller som reagerar med omgivande material och ger en konstruktionsemission appliceras i byggnaden, och sedan måste ersättas med ett nytt material på grund av klagomål från brukarna. (jämför spånskivor med hög formaldehydhalt på 1970-talet, flytspackelproblemet på 1980-talet, golvlімproblemen på fuktiga/alkaliska betongbjälklag under 1990-talet).

### **Avfall**

Ventilationskanaler av aluminiumplåt kan återvinnas. Kanaler som ursparningar, med rensbara yttskikt, kan ha lika lång livslängd som byggnadskonstruktionen. Filter är klassat som farligt avfall som kräver särskilt omhändertagande. Köld- och värmemedier till

batteriväxlare mm kan avge gaser som påverkar ozoskiktet och växthuseffekten samt innehålla farliga ämnen, som gör att de klassas som farligt avfall.

**Råd/kontrollpunkter:**

- Utse en sakkunnig och ansvarig som kontrollerar att fuktkritiska konstruktioner är tekniskt riktigt lösta och utförs efter ett särskilt kvalitetsprogram med förtecknade kontrollpunkter.
  - Utse viktiga kontrollpunkter för konstruktioner som bör fokuseras för fuktsäkring.
  - Håll kontroll på källorna till emissionerna och minimera dessa, så att inte onödigt höga luftflöden krävs när det är de hygieniska kraven som bestämmer luftflödet.
  - Välj lågemitterande bygg- och inredningsmaterial.
  - Beräkna föroreningsbelastningen, värmebelastning, fuktbelastning som underlag för att dimensionera luftflöden.
  - Projektera avskiljda undertrycksventilerade utrymmen för föroreningsalstrande apparater som t ex kopiatorer och skrivare.
  - Välj noggrant uteluftsintagens placering med hänsyn till omgivande föroreningskällor och avluftsutsläppens placering.
  - Undersök möjligheter att nyttja förnybar energi som t ex solenergi, termik och vindkraft för att lösa ventilationen med minsta miljöbelastning.
- 
- Avväg behovet av filter, filtertyp och filterklass mot uteluftsens kvalitet och önskat tryckfall i ventilationen. Analysera möjliga driftsfall och flödesförändringar för årstids- och behovsanpassning av ventilationssystemet.
  - Överväg plats i planlösning och volym för ventilation (apparatur, kanaler, schakt) i förhållande till tryckfall i ventilationssystemet. Lågt tryckfall ger lägre elanvändning för att transportera luften, men utökad byggnadsvolym kostar också pengar och ger miljöbelastning. Gör LCC- analyser och LCA för att jämföra olika alternativa ventilationslösningar och optimera tryckfall och utrymmen. I mekaniska system kan SFP-talet 1,5 vara ett riktmärke vid nybyggnad och 2 vid ombyggnad.
  - Om stora luftflöden behövs ger värmeväxling (FTX) god energieffektivitet. Välj inte värmeväxlare som kan återföra föroreningar och lukter i byggnader där människor vistas stadigvarande och där föroreningsbelastningen är hög eller ojämn. Ställ höga krav på servicevänlighet, driftinstruktioner, larmfunktioner mm i samband med upphandling av värmeväxlare.
  - Analysera materialåtgång och möjligheten att utesluta miljöstörande material vid utformning av ventilationssystemet.
  - Utforma projektanpassade driftsinstruktioner med bland annat krav på återkommande rengöring av frånluftsdon- och kanaler, filter och värmeväxlare. Försmutsning minskar frånluftsflödet, vilket ger sämre luftkvalitet, risk för fuktskador samt högre elanvändning på grund av ökat tryckfall över don och i kanalerna.

## 7.2 Ljud

### Bakgrund

I Handlingsplan mot buller (SOU 1993:65) uppskattades att 5% av Sveriges befolkning var mycket störda av trafik, 2 - 6% var mycket störda av grannar och 1-2% mycket störda av industri. De få enkäter som hunnit besvaras med en direkt fråga om man har sömnsvårigheter på grund av buller i genomförda testvärderingar gav resultatet att 8% (n=118) **ofta** hade sömnsvårigheter på grund av buller och att 20% hade det **ibland**.

I propositionen Handlingsplan mot buller (Regeringsproposition 1993/94:215) konstaterades att 2 miljoner människor i Sverige exponeras för bullernivåer i sina bostäder i nivåer som överskrider det normvärde som gällt sedan 30 år tillbaka.

I Miljöhälsorapport 2001 (Socialstyrelsen 2001) uppskattas att 750.000 personer dagligen exponeras för samhällsbuller (trafik, ljud från grannar, fläktljud mm) inomhus över normkraven (>30 dB LAeq/dygn och/eller 45 dB L<sub>Amax</sub> > 5 ggr/natt). Man bedömer där att buller från fläktar och fastighetsinstallationer ökar.

Denna typ av störning kan vara byggnadsrelaterad på två sätt. Dels kan en byggnad alstra ljud inomhus eller utomhus som är störande på natten (t ex ljud från ventilation, radiatorer), dels kan byggnaden skydda dåligt mot ljudstörningar (t ex från trafik eller grannar). Sömnstörningar kan uppkomma om den ekvivalenta ljudtrycksnivån i sovrum överskrider 30 dB(A) och 45 dB(C) för kontinuerligt buller och om bullerhändelser som ger mer än 45 dB(A) förekommer nattetid. (Socialstyrelsen, 2001).

Innemiljöfunktionen ljud har i tabell PM1 indelats i följande underrubriker:

C.1 Ljudisolering

C.2 Ljudnivå

C.3 Efterklangstid

### Hälsopåverkan

Sömnstörning är en av de allvarligaste effekterna av samhällsbuller. Ostörd sömn är en förutsättning för att människan ska fungera fysiologiskt och mentalt. De primära effekterna på sömnen är svårigheter att somna, uppvaknanden, förändringar av sömndjupet, höjt blodtryck, ökad hjärt- och pulsfrekvens, sammandragning av de ytliga blodkärlen, ändrad andning och ökat antal kroppsrörelser under sömnen. De sekundära effekterna är upplevelse av minskad sömnkvalitet, trötthet, nedstämdhet, olustkänsla och minskad prestationsförmåga. Risken att man ska vakna ökar med antalet bullerhändelser per natt.

För risken att väckas är det framför allt skillnaden i ljudstyrka mellan bullerhändelsen och bakgrundsljudet i rummet som har betydelse. (Miljö-hälsorapport 2001, Socialstyrelsen m fl).

Fläktljud är exempel på lågfrekvent buller (frekvensomfånget 20 – 40 Hz), som ofta upptäcks först när fläkten slås av. Till skillnad från högfrekvent buller kan exponering för lågfrekvent buller ge upphov till symptom/ besvär redan vid nivåer strax över normal hörseltröskelnivå då trötthet, koncentrationssvårigheter, huvudvärk, en tryckkänsla över trumhinnan samt i vissa fall yrsel och illamående kan uppkomma. När det lågfrekventa bullret väl upplevts som störande tycks tillvänjningen vara obefintlig. (SOSF 996:7 (M) Allmänna råd ”Buller inomhus och höga ljudnivåer”).

### **Samband med ekologiska krav**

I tabellen 7A anges att ljud främst påverkar miljöbelastningsfaktorerna energianvändning och materialanvändning.

### **Energi**

Om fläktanläggningar inte dimensioneras korrekt kan ljudproblem uppstå i en byggnad och onödigt kraftiga byggnadskonstruktioner kan behövas för att dämpa bullret. Samtidigt drar anläggningen onödigt mycket energi. I skriften ’Råd om ljud i hus’<sup>1)</sup> ges bl a ett exempel på ett flerbostadshus med 70 lägenheter där en ventilationsanläggning med fläktar med framåtböjda skovlar skulle dra 8,1 kW samtidigt som en fläkt med bakåtböjda skovlar skulle dra 5,3 kW. Skillnaden i energiförbrukning mellan dessa båda alternativ är ca 25 000 kWh per år samtidigt som fläktar med bakåtböjda skovlar ofta är tystare.

Fasader och fönster med god värmeisoleringsförmåga, lågt U-värde, ger också god ljudisolerings. Större avstånd mellan inre och yttre glasruta i fönster ger bättre ljudisolerings.

Onödigt höga tryckfall skapar ljud samtidigt som energiåtgången ökar för att få fram luften. Höga tryckfall erhålls bl a om kanaldragningarna inte görs på rätt sätt, långa kanaler med många böjar, eller om många strypningar finns i systemet.

Det alstrade bullret från fläkten är proportionellt mot flödet och trycket i systemet eller som det uttrycks i ovan nämnda skrift ”Buller från ventilationen får man betala på elräkningen”.

## **Material**

Det finns flera sätt att uppnå hög ljudisolering i en byggnad. Behovet av hög ljudisolering kan också öka om olämpliga planlösningar väljs där bullerkällor som t ex fläktrum placeras intill känsliga rum som t ex sovrum.

För att erhålla konstruktioner med hög ljudisolering kan konventionella konstruktioner användas som görs tjockare och tyngre vilket kräver mer byggnadsmaterial. Fler gips-skivor kan monteras på de lätta väggarna och tjockare betong kan gjutas i väggar och bjälklag.

I stället för att montera fler gipsskivor på gipsregelväggar kan luftspalten i väggen ökas. På så sätt ökas ljudisoleringen utan att materialåtgången ökas. Väggen tar dock mer utrymme i anspråk.

Nya byggsystem kan också öka ljudisoleringen utan att materialåtgången ökas. Detta har demonstrerats i Kv Trålen, Hammarbyhamnen i Stockholm. I flerbostadshuset användes en speciell pelardäcksstomme och enbart lätta gipsregelväggar.

Andra sätt på vilket ljudmiljön kan förbättras utan att materialåtgången ökas är lämplig planering av byggnaders placering. Om ett hus byggs utmed en kraftigt trafikerad gata kan husets orientering avgöra hur omfattande åtgärder som krävs på ytterväggarna och fönstren.

Genom att placera garagelängor eller förråd framför husen behöver inte speciella bullerplank monteras.

Om ljudisoleringen ökas genom att använda mer byggnadsmaterial än vanligt ökas mängden ämnen som utsöndras från materialen i den färdiga byggnaden. Dessutom alstras mera utsläpp vid tillverkningen av materialen och utsläpp alstras vid transporten av materialen. De ökade transporterna skapar i sig mer ljud.

### **Råd/ kontrollpunkter:**

- Planlösning – närhet mellan bullerkällor och ”tysta rum”.
- Optimering av ljudisolering – materialåtgång.
- Optimering av tryckfall i ventilationen och utrymmesbehov
- Placering av byggnaden i förhållande till vägar och spårvägar
- Beakta fasadens och fönstrens U-värde och ljudisolering
- Placering av övriga byggnader såsom förråd, garage etc



## 8. Referenser

- AB Kristianstadsbyggen, ABK:s miljö- och kvalitetskrav, Kristianstad 2000-05-30, Glaumann Mauritz, EcoEffect, miljövårdning av bebyggelse, KTH Byggd Miljö, Gävle, 1999
- Akademiska Hus, Riktlinjer för projektering, 00-06
- Bo01, Framtidsstaden, Kvalitetsprogram 1999-03-31
- Boverket, Nyckeltal för energianvändning i byggnader, Regeringsuppdrag M2001/2226/Hs, 2001
- Boverkets byggregler, BBR, BFS 1993:57, 1999
- Byggsektorns miljöprogram 2003, remissutgåva 2002-06-20, Byggsektorns kretsloppsråd.
- Carlson, Per-Olof & Lilliehorn Per, Byggsektorns betydande miljöaspekter, Miljöutredning, Byggsektorns Kretsloppsråd, 2001
- Effektiv elanvändning i skolor. NUTEK
- Erlandsson M och Carlson P-O. *Funktionskrav för miljöanpassade byggnader: Användarhandbok – Version 1*. IVL Svenska Miljöinstitutet. December 2002. (in press)
- Erlandsson M. *Funktionskrav för miljöanpassade byggnader*:
- Generella inventeringsregler för produkter och processer – i syfte att erhålla naturvetenskapligt adderbara miljödata med hänsyn till krav i ISO 14041. IVL Svenska Miljöinstitutet. December 2002. (in press)
- Erlandsson M. *Funktionskrav för miljöanpassade byggnader: Specifika regler för bedömning av byggnader i ett livscykelperspektiv*. IVL Svenska Miljöinstitutet. December 2002. (in press)
- Emenius Gunnel & Staxler Lena, Hälsoperspektiv på Ekologiskt byggande och boende – en litteraturgenomgång, Miljömedicinska enheten, Stockholms läns landsting, Socialstyrelsen, maj 2000
- En översikt av problematiken med värmeåtervinning ur frånluft ges i Boverkets utredning "Värmeåtervinning ur frånluft, Boverket dec 1992". I denna utredning klargöres också under vilka förhållanden som värmeåtervinning är lönsamt.

- Energianvändning, vägval för framtiden, T17:1996, Byggeforskningsrådet, 1996
- Exempel hämtade ur "Energisvar", BFR G17:1987
- Framtidens miljö – allas vårt ansvar, sammanfattning med del 1 och 2, betänkande från Miljömålskommittén, SOU 2000:52, Stockholm, 2000
- Funktionsupphandling i bostadssektorn, BFR-projekt 960653-6 och SBUF- projekt 7091, Kalmarhem resp Skanska Sverige, Byggdok
- Glaumann Mauritz, EcoEffect, miljövärdring av bebyggelse, KTH Byggd Miljö, Gävle, 1999
- Hult, Marie, Värdering och säkring av innemiljökvaiteter i byggnader, doktorsavhandling CTH, Göteborg 2002
- Krogstad et al. Besvär vid kontorsarbete med olika temperaturer i arbetslokalen - en prospektiv undersökning. Volvo Truck Corporation, 405 08 Göteborg, Sweden (1991)
- Lufttäthet och värmeisolering, BFR G4:1979
- Miljövårdsberedningen, Tänk nytt, tänk hållbart – att bygga och förvalta för framtiden, dialog bygga/bo, Miljödepartementet, 2000
- Signs of sustainability, Finland's indicators for sustainability development 2000, [www.vyh.fi/eng/environ/sustdev/indicat/inds\\_2000.htm](http://www.vyh.fi/eng/environ/sustdev/indicat/inds_2000.htm)
- Socialstyrelse. Institutet för miljömedicin, Stockholms läns landsting, Miljö-hälsorapport 2001
- Socialstyrelsens allmänna råd, SOSFS 1996:77, Buller inomhus och höga ljudnivåer
- SOU 1996:124. Miljö för en hållbar hälsoutveckling - förslag till nationellt handlingsprogram. Miljöhälsoutredningens betänkande.
- SOU 1996:124. Miljörelaterade hälsorisker. Bilaga 1 till Miljöhälsoutredningen.
- Wyon, D. Current indoor climate problems and their possible solution. SIB (1993).
- Wyon, D. Inomhusklimatets påverkan på produktivitet och prestationsförmåga. VVS&Energi, 3, 59-65 (1986)

## Bilaga A. Ekobygg

Funktion	Krav	Karaktär	Ambitionsnivå
<b>Energi-använd-ning</b>			
<b>Värme</b>	Fastighetens energianvändning mäts.	<b>A</b>	<b>C</b>
	Nuvarande värmesystem kartläggs – system, ålder, delkomponenter, verkningsgrad mm.	<b>A</b>	<b>B</b>
	Byggnadens klimatskydd inventeras och u-värden räknas fram för tak, fönster och väggar.	<b>A</b>	<b>B</b>
	Långsiktigt energieffektiva lösningar väljs med hänsyn till påverkande faktorer t ex utformning av klimatskydd, tekniska system och utrustning för brukare.	<b>FH</b>	<b>C</b>
	Inom byggnaden minskas den icke förnyelsebara energianvändningen genom att komplettera med uppvärmningssystem som bygger på förnyelsebara energikällor.	<b>FH</b>	<b>B</b>
	Energianvändningen minskas genom att exempelvis <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ energieffektivt tekniskt system installeras</li> <li>◦ värmepump installeras</li> <li>◦ injustering av värme- och ventilationssystemet</li> <li>◦ byggnaden utrustas med energisnåla installationer betr. vitvaror, belysning mm.</li> <li>◦ separat mätning av energianvändning</li> <li>◦ byggnadens klimatskärmar utformas med bättre vämeisoleringsförmåga jämfört med nuvarande konstruktion</li> <li>◦ fönster tätas</li> <li>◦ tilläggs ruta sätts in på insidan.</li> <li>◦ högisolerande fönster används, u-värde: .....</li> <li>◦ behovsstyrd ventilation tillämpas</li> <li>◦ ventilationen bör kunna styras av brukaren.</li> </ul>	<b>Blandat</b>	<b>B</b>
	Åtgärder som minskar energianvändningen kostnadsvärderas.	<b>A</b>	<b>C</b>

	Kylbehovet minimeras. Kvarvarande kylbehov täcks i första hand med frikyla, i andra hand med evaporativ kyla, i tredje hand med fjärrkyla och i sista hand med kylmaskiner. Som kylmedium används lämpligt kolväte, t ex propan.	FH	<b>B</b>
	Uppföljning av verklig energiförbrukning kWh/BRA	A	<b>C</b>
<b>Material</b>			
	Berörd del av byggnaden miljöinventeras med hänsyn till förekomst av farliga och miljöskadliga material, materialets tekniska status, återvinningsmöjligheter och bevarande av värdefulla inredningsdetaljer.		<b>C</b> <b>B</b>
	Byggmaterial som innehåller farliga och miljöskadliga ämnen som avges eller utsöndras till omgivningen omhändertas och ersätts med andra materialsorter.		<b>C</b>
	Så mycket som möjligt av befintligt material återanvänds i ombyggnaden. Materialet ska vara fritt från miljö- och hälsofarliga ämnen och mikrobiella skador samt trä även fritt från skadeinsekter.		<b>B</b>
	Befintlig konstruktion behålls i största möjliga mån.		<b>B</b>
	Byggmaterial vilka används enskilt eller i kombinationer som kan ge upphov till hälso- och miljöfarliga emissioner eller emitterar kända allergener eller innehåller farliga och miljöskadliga ämnen undviks. Basera valet av byggmaterial på byggvarudeklarationer och varuinformationsblad eller motsvarande dokument.		<b>C</b>
	Koppar i tappvattensystem undviks för att minska halten koppar i avloppsslammet. En förutsättning är att likvärdigt material finns tillgängligt.		<b>C</b>
	Koppar eller zink används ej som tak- och fasadmaterial. Alternativt vidtas särskilda åtgärder för rening av dagvatten. (Förzinkat stål som målas godtas.)		<b>C</b>
	I projektet lämnas byggvarudeklarationer för ingående byggmaterial i största möjliga mån.		<b>C</b>

	I projektet används officiellt godkända miljömärkta byggprodukter om sådana finns.		<b>B</b>
	Miljöcertifierat trävirke används (enligt FSC eller annan tredjepartscertifiering) för Tropiska träslag Svenskt trä.		<b>C</b> <b>B</b>
	Virke impregnerat med miljöskadliga ämnen används ej Vid markkontakt För övrigt.		<b>B</b> <b>C</b>
	Vid byggandet undviks byggmaterial som innehåller naturgrus, t ex vid val av ballast i betong används inte naturgrus vid fraktioner över 2 mm.		<b>B</b>
	PVC används ej i nya byggnadsdelar <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Golvbeläggningar</li> <li>◦ VA-installationer</li> </ul>		<b>B</b>
	Byggnadsdelar väljs och sammanfogas så att de är möjliga att återvinna dvs genom i nämnd ordning <ol style="list-style-type: none"> <li>1. återbruk efter demontering,</li> <li>2. materialåtervinning eller</li> <li>3. energiutvinning.</li> </ol>		<b>B</b>
	I tillkommande delar återanvänds tillvarataget byggmaterial.		<b>B</b>
	En miljövärdering görs av olika isoleringsmaterial, där damning, emissioner, livslängd, miljöstörande ämnen, avfallshantering och avfallsminimering vägs ihop.  Damning i inomhusluften från isoleringsmaterial bör enligt Danska byggeforskningsinstitutet inte överstiga 200 fiber/m <sup>3</sup>  Emissioner från isoleringsmaterialet, uttryckt som TVOC enligt FLEC-metoden, bör vara mindre än 40 mg/m <sup>2</sup> ,h.  Vid val av t ex styrencellplast väljs isolering utan bromerade flamskyddsmedel och inte blåsta med freon.  Vid val av cellulosaisolering väljs isolering baserad på pappersmassa och utan Borax eller andra miljöstörande tillsatsmedel.		<b>B</b>

	Konstruktionen lufttätas omsorgsfullt. Fuktbalansberäkning utgörs.		<b>C</b>
	Ange på en miljöritning inbyggda ämnen som är farliga och miljöskadliga och som kräver särskilt omhändertagande vid framtida renovering eller rivning. Ex Zn, Cu, PVC Ange..... kg per materialsort		<b>C</b>
	Redovisa mängder för inbyggda byggvaror med tillhörande byggvarudeklarationer eller miljövarudeklarationer.		<b>C</b>
<b>Vatten- använd- ning</b>			
	Vattenförbrukningen minimeras. Exempel <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ apparater och armaturer byts ut till sådana med låg vattenförbrukning</li> <li>◦ separat mätning av vattenförbrukning</li> </ul>		<b>B</b>
<b>Markan- vändning</b>			
	Tomtens naturliga förutsättningar, kvaliteter och brister inventeras och utgör underlag för projekteringen. Exempel lokalt klimat <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ sol och skugga</li> <li>◦ värdefull vegetation</li> <li>◦ förekomst av buller</li> <li>◦ rekreativsmöjligheter</li> <li>◦ möjlighet för lokalt omhändertagande av dagvatten inom området,</li> <li>◦ plats för odling och kompostering</li> <li>◦ förekomst av markföroreningar som kräver särskild hantering enligt miljöbalken</li> </ul>		<b>C</b>
	Tomtens utformning med grönytor mm förbättras kvalitetsmässigt. Exempel <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Tomten ska ge möjlighet till rekreation och trivsel.</li> </ul>		<b>C</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ny vegetation tillskapas på tomten, bl a för att förstärka anknytande grönstruktur för växt- och djurarter av särskild betydelse.</li> <li>◦ Träd planteras på tomten eller i dess närhet.</li> <li>◦ Allergirisker beaktas vid val av vegetation.</li> <li>◦ Särskilt värdefull vegetation, grönytor, hållar etc bevaras.</li> <li>◦ Andelen hårdgjorda ytor minskas.</li> <li>◦ Biologisk mångfald främjas.</li> <li>◦ Gräsytor görs skötselextensiva<sup>4</sup></li> <li>◦ Använd organisk skötsel och kompostprodukter, gärna i närkretslopp<sup>i</sup></li> </ul>		
	Erforderliga åtgärder utförs för att dämpa omgivande buller.		<b>B</b>
	<p>Hårdgjord mark miljöanpassas.</p> <p>Exempel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Material som utvinns inom projektet återanvänds inom projektet.</li> <li>◦ Bindemedel kontrolleras m a p lakbarhet.</li> <li>◦ är så är möjligt används i första hand kallblandad asfalt, i andra hand återvunnen varmblandad asfalt.</li> <li>◦ Ökad användning av grusytor.</li> </ul>		<b>B</b>
	<p>Ledningar i mark miljöanpassas.</p> <p>Exempel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ledningsrör tillverkade av återvunna produkter, te x metallrör av skrot, betongrör av krossmaterial och plaströr av återvunnen plast..</li> <li>◦ Miljövänliga läggningmetoder</li> </ul>		<b>B</b>
	<p>Markunderbyggnad miljöanpassas.</p> <p>Exempel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Emulsionssprängmedel används</li> <li>◦ Omfördelning av massor inom projektet □ Som materialskiljande lager används jord- eller krossmaterial. Geotextil undviks.</li> <li>◦ Som tätskikt används naturligt förekommande material med önskade egenskaper eller med inblandning av bentonit. Geomembran undviks.</li> </ul>		<b>B</b>
	Buller, vibrationer och damm minimeras under byggtiden.		<b>C</b>

	Byggskedet planeras så att etableringsytor minimeras och förläggs så att värdefulla grönytor inte skadas. Befintlig vegetation stängslas in.		<b>C</b>
	Byggherren har särskilda miljökrav betr. arbetsmaskiner och lastbilar som används på byggarbetsplatsen.		<b>B</b>
	Användning av naturgrus vid markarbeten minimeras.		<b>B</b>
<b>Utsläpp</b>			
	Se 1. Byggmaterial.  Befintligt VA-system kartläggs betr ålder och utbytesbehov samt förekomst av miljöfarliga ämnen t.ex. bly i fogar, kvicksilvverror i gamla tandläkarmottagningar etc.		<b>B,C</b>
	<i>Undersök fastighetens dagvattenhantering och möjligheter för lokalt omhändertagande av dagvatten.</i>		<b>C</b>
	Stadens strategi för omhändertagande av dagvatten tillämpas. Dagvattnet omhändertas lokalt om möjligt (LOD).		<b>C</b>
	Byggmaterial väljs så att dagvattnet ej påverkas negativt, med avseende på farliga och miljöskadliga ämnen. (Se även byggmaterial.)		<b>C</b>
	Vattensystemet utformas så att någon risk för bakterietillväxt, ex legionella, inte finns.		<b>B</b>
	Som underlagstäckning vid branta tak används råspont, plywood eller fuktresistent spånskiva med papptäckning YAP 2500.  Låglutande tak läggs med minsta lutning 1:16 (3,5°), avstånd mellan takbrunnar 6-10 meter och bräddavloppen är synliga i byggnaden eller ger larm vid bräddning.		<b>B</b>
	Ange vattenförbrukning		<b>B</b>
	Uppskattad mängd dagvatten som infiltreras uppskatta andel i %		<b>B</b>
<b>Avfall</b>			
	Plan för källsortering av bygg- och rivningsavfall upprättas.		<b>C</b>



	Prefabricerade och konfektionerade byggvaror projekteras så att mängden spill minimeras.		<b>B</b>
	Farliga och miljöskadliga material saneras och tas omhand, t ex PCB, tungmetaller, flamskyddsmedel mm  Farligt och miljöskadligt avfall omhändertas och lämnas till miljöriktig behandling.  Omhändertagande av farligt avfall anmäls till Miljöförvaltningen.		<b>C</b>
	Bygg- och rivningsavfall uppdelas i fraktioner och omhändertas på ett miljöanpassat sätt. Sortering av bygg- och rivningsavfall utförs i första hand på arbetsplatsen.		<b>C</b>
	Ange mängd som <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ sorteras för återbruk ..... kg</li> <li>◦ sorteras för materialåtervinning ..... kg</li> <li>◦ sorteras för energiåtervinning ..... kg</li> <li>◦ omhändertas som farligt avfall ..... kg</li> <li>◦ deponeras ..... kg</li> </ul>		<b>B</b>
	Inventering av fastighetens nuvarande avfallshantering. Kartlägg fastighetens behov av avfallsanordningar.		<b>C</b>
	Utrymme för källsortering av hushållsavfall ordnas inom fastigheten.		<b>C</b>
	Särskilt utrymme och/eller skåpinredning i lokalen/lägenheten utformas för källsortering.		<b>B</b>
	Utrymme för grovavfall ordnas inom fastigheten. Grovavfallet sorteras i brännbart och icke brännbart avfall.		<b>B</b>
	Inom fastigheten ordnas uppsamlingsutrymme för miljöskadligt- och farligt avfall samt rutiner för bortskaffande. (Tillstånd krävs.)		<b>B</b>

	Återbruks- och internbytesrum ordnas för användbara produkter.		<b>B</b>
	Kompostering anordnas för biologiskt nedbrytningsbart avfall. (Skydd mot gnagare.) Avsättning ska finnas för komposten.		<b>B</b>
	Har fastigheten källsorteringen utformad enligt ”Överenskommelsen om fastighetsnära hämtning ” Ja/Nej		<b>B</b>
<b>Förvaltning</b>			
	Projektering utförs så att drift, skötsel och underhåll kan ske på ett miljöanpassat och resurseffektivt sätt under hela byggnadens livstid.		<b>C</b>
	Don för separat mätning installeras. Brukaren kan avläsa och påverka förbrukningen av <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ El</li> <li>◦ Värme</li> <li>◦ Varmvatten</li> <li>◦ Kallvatten</li> </ul>		<b>C</b>
	En plan upprättas för fastighetens inre och yttre skötsel.		<b>C</b>
	Drift- och underhållsinstruktioner upprättas		<b>C</b>
	Byggnadens förvaltare erhåller information om miljöanpassad förvaltning, drift och skötsel av fastigheten.  Förvaltaren erhåller information om ingående material i byggnaden och dess installationer i syfte att underlätta vid underhåll och reparationer samt framtida selektiv rivning.		<b>C</b>
	Driftpersonalen får information om miljöanpassad drift och skötsel.		<b>C</b>
	Tydlig information överlämnas till brukaren (för bostäder lägenhetsinnehavaren) om miljöanpassad användning och skötsel vad gäller material, installationer, utrustning, gemensamma utrymmen och utemiljö.  Information ges om var farliga och miljöskadliga ämnen lämnas.		<b>C</b>

## **Bilaga B. Utdrag ur Miljömålskommitténs betänkande.**

### **GOD BEBYGGD MILJÖ**

#### **RIKSDAGENS BESLUTADE MÅL:**

”Städer, tätorter och annan bebyggd miljö skall utgöra en god och hälsosam livsmiljö samt medverka till en god regional och global miljö.

Natur- och kulturvärden skall tas tillvara och utvecklas. Byggnader och anläggningar skall lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt och så att en långsiktigt god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas.

Miljökvalitetsmålet innebär:

- Den bebyggda miljön ger skönhetsupplevelser och trevnad samt har ett varierat utbud av bostäder, arbetsplatser, service och kultur så att alla människor ges möjlighet till ett rikt och utvecklande liv och så att omfattningen av människors dagliga transporter kan minskas.
- Det kulturella, historiska och arkitektoniska arvet i form av byggnader och bebyggelsemiljöer samt platser och landskap med särskilda värden värnas och utvecklas.
- Natur- och grönområden med närhet till bebyggelsen och med god tillgänglighet värnas så att behovet av lek, rekreation, lokal odling samt ett hälsosamt lokalklimat kan tillgodoses.
- Den biologiska mångfalden bevaras och utvecklas.
- Transporter och transportanläggningar lokaliseras och utformas så att skadliga intrång i stads- eller naturmiljön begränsas och så att de inte utgör hälso- eller säkerhetsrisker eller i övrigt är störande för miljön.
- Miljöanpassade kollektivtrafiksystem av god kvalitet finns tillgängliga och förutsättningarna för säker gång- och cykeltrafik är goda.
- Människor utsätts inte för skadliga luftföroreningar, bullerstörningar, skadliga radonhalter eller andra oacceptabla hälso- eller säkerhetsrisker.
- Mark- och vattenområden är fria från gifter, skadliga ämnen och andra föroreningar.

- Användningen av energi, vatten och andra naturresurser sker på ett effektivt, resursbesparande och miljöanpassat sätt och främst förnybara energikällor används.
- Naturgrus nyttjas endast när ersättningsmaterial inte kan komma i fråga med hänsyn till användningsområdet.
- Naturgrusavlagringar med stort värde för dricksvattenförsörjningen och för natur- och kulturlandskapet bevaras.
- Den totala mängden avfall och avfallets farlighet minskar.
- Avfall och restprodukter sorteras så att de kan behandlas efter sina egenskaper och återföras i kretsloppet i ett balanserat samspel mellan staden och dess omgivning.”

### **KOMMITTÉNS FÖRSLAG TILL DELMÅL**

Förslag till kompletterande preciseringar av miljökvalitetsmålet:

- En långsiktigt hållbar bebyggelsestruktur utvecklas, både vid lokalisering av nytilkommande bebyggelse och verksamheter och omvandling av befintlig.
- Boende- och fritidsmiljön, utom- och inomhus, uppfyller höga krav på frihet från buller, tillgång till solljus och ren luft.

### **Förslag till etappmål:**

#### *Planering och buller*

1. Senast 2010 grundas den statliga och kommunala planeringen på program och strategier för:

- en utveckling av trafiksystemet som anger hur miljöanpassade och resurssnåla transportsätt ska stärkas och fossilbränsle drivna transporter minskas,
- hur kulturhistoriska och estetiska värden ska bevaras och utvecklas,
- hur grön- och vattenområden i tätorter och tätortsnära områden ska bevaras och utvecklas och andelen hårdgjord yta inte ökas,
- hur förnybara energiresurser och förutsättningar för utbyggnad av produktionsanläggningar för fjärrvärme, solenergi och vindkraft ska tas till vara.

2. Antalet människor som utsätts för trafikbullerstörningar överstigande de riktvärden som riksdagen beslutat om för buller i bostäder har minskat med 10 procent till år 2010 och med 80 procent till år 2020 jämfört med 1998.

### *Byggnader*

3. Den äldre kulturhistoriskt värdefulla bebyggelsen ska senast 2010 vara identifierad och ett program för skydd av dess värden finnas.

4. Senast år 2015 har alla byggnader en tillfredsställande inomhusmiljö, vilket innebär att:

– olägenheter som orsakats av fukt- och mögelskador är avhjälpna.

Årligen återkommande skadefall är högst 1/10 av nivån år 2000,

– inomhusluften är av fullgod kvalitet och ventilationen är ända-målsenlig.

5. I nya byggnader får energianvändningen år 2010 vara högst 90 kWh/m<sup>2</sup>/år. Från år 2005 används direktverkande elvärme i nybebyggelse endast i fritidshus. Energianvändningen i det totala byggnadsbeståndet – bostäder och lokaler – minskar successivt och är lägre år 2010 än år 1995 för att minst halveras till år 2050.

Andelen fossila energikällor i bostäder och lokaler minskar och utgör högst 20 procent år 2010.

### *Resurshushållning och kretslopp*

6. År 2010 är uttaget av naturgrus i landet högst 12 miljoner ton/år och andelen rent återanvänt material utgör minst 10 procent av ballastanvändningen. År 2020 är uttaget av naturgrus högst 3 miljoner ton/år och andelen rent återanvänt material högre än 2010.

7. Samtliga avfallsdeponier har senast år 2008 uppnått en enhetlig standard och uppfyller högt uppställda miljökrav enligt EU:s beslutade direktiv om deponering av avfall.

8. Den totala mängden deponerat avfall exklusive gruvavfall har minskat med minst 50 procent till år 2005 räknat från 1994 års nivå och den totala mängden genererat avfall exklusive gruvavfall har minskat under samma tidsperiod.

9. Senast år 2010 ingår minst 75 procent av fosfor från avfall och avlopp i kretsloppet och kan återföras till jordbruksmark eller annan produktiv mark utan risk för hälsa och miljö.

10. Mängden material och energi som varor och tjänster (funktioner) använder under sin livscykel har minskat till år 2010 jämfört med år 2000.

## GIFTFRI MILJÖ

### **RIKSDAGENS BESLUTADE MÅL:**

”Miljön skall vara fri från ämnen och metaller som skapats i eller utvunnits av samhället och som kan hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden.

Miljökvalitetsmålet innebär:

- Halterna av ämnen som förekommer naturligt i miljön är nära bakgrunds nivåerna.
- Halterna av naturfrämmande ämnen i miljön är nära noll.”

### **KOMMITTÉNS FÖRSLAG TILL DELMÅL**

Förslag till kompletterande preciseringar av miljökvalitetsmålet:

- Den sammanlagda exponeringen i arbetsmiljö, yttre miljö och inomhusmiljö är, för särskilt farliga ämnen är nära noll och för övriga kemiska ämnen inte skadlig för människor.
- Förorenade områden är undersökta och vid behov åtgärdade.

### **Förslag till etappmål:**

1. År 2010 har alla avsiktligt framställda eller utvunna kemiska ämnen som hanteras på marknaden data motsvarande de krav som ställs på nya ämnen. För ämnen som hanteras i höga respektive medelhöga volymer bör data finnas redan år 2005 respektive år 2009.

2. År 2010 är varor försedda med hälso- och miljöinformation.

3. Nyproducerade varor är i huvudsak fria från;

– cancerframkallande, arvsmassepåverkande och fortplantningsstörande ämnen senast år 2007,

– mycket långlivade och mycket bioackumulerande ämnen senast år 2010,

– långlivade och bioackumulerande ämnen senast år 2015,

– kvicksilver senast år 2003 samt kadmium och bly senast år 2010.

Sådana ämnen används inte heller i produktionsprocesser på ett sådant sätt att hälsa och miljö kan komma till skada.

4. Hälso- och miljöriskerna med användningen av kemiska ämnen har minskat fortlöpande fram till 2010 enligt indikatorer/nyckeltal som fastställts av berörda myndigheter, liksom förekomst och användning av kemiska ämnen som försvårar återvinning av material.

5. För minst 100 utvalda kemiska ämnen, som inte omfattas av etappmål 3, finns år 2010 riktvärden fastlagda av berörda myndigheter.

6. Förorenade områden är identifierade samt undersökta och minst 30 procent av områdena av riskklass mycket stor och stor är åtgärdade senast år 2010.

## SKYDDANDE OZONSKIKT

### RIKSDAGENS BESLUTADE MÅL:

”Ozonskiktet skall utvecklas så att det långsiktigt ger skydd mot skadlig UV-strålning.

Miljö kvalitetsmålet innebär:

- Sverige verkar för att halterna av klor, brom och andra ozonnedbrytande ämnen i stratosfären inte överstiger naturliga nivåer.”

### KOMMITTÉNS FÖRSLAG TILL DELMÅL

Förslag till precisering av miljö kvalitetsmålet:

- Användning av ozonnedbrytande ämnen i Sverige är avvecklad inom loppet av en generation.

### Förslag till etappmål:

1. Utsläpp av ozonnedbrytande ämnen har till största delen upphört fram till år 2010.

## SÄKER STRÅLMILJÖ

### RIKSDAGENS BESLUTADE MÅL:

”Människors hälsa och den biologiska mångfalden skall skyddas mot skadliga effekter av strålning i den yttre miljön.

Miljö kvalitetsmålet innebär:

- Stråldoser begränsas så långt det är rimligt möjligt.

- Den högsta sammanlagda årliga effektiva stråldosen som allmänheten får utsättas för från verksamheter med strålning, ska inte överstiga i genomsnitt en millisievert per person under ett år.
- Allvarliga tillbud och haverier i kärntekniska anläggningar förebyggs. Spridning av radioaktiva ämnen till omgivningen förhindras eller begränsas om ett haveri skulle inträffa.”

### **KOMMITTÉNS FÖRSLAG TILL DELMÅL**

Förslag till kompletterande preciseringar av miljö kvalitetsmålet:

- Riskerna med ultraviolett strålning och elektromagnetiska fält begränsas så långt möjligt.
- Radonhalten inomhus i alla bostäder, förskolor, fritidshem och skolor underskrider  $200 \text{ Bq/m}^3$  år 2020. På längre sikt bör ingen individ utsättas för radonhalter överstigande  $50 \text{ Bq/m}^3$ . Radonhalten i samtliga enskilda brunnar är lägre än  $1\,000 \text{ Bq/liter}$ .

#### **Förslag till etappmål:**

1. År 2010 är halterna i miljön av radioaktiva ämnen som släpps ut från alla verksamheter så låga att människors hälsa och den biologiska mångfalden skyddas. Det individuella dostillskottet till allmänheten ska därvid understiga  $0,01 \text{ mSv}$  per person och år, från varje enskild verksamhet.
2. År 2020 är antalet årliga fall av hudcancer orsakade av solen inte fler än år 2000.
3. Senast år 2005 är alla skolor, förskolor och fritidshem med radonhalter i inomhusluften överstigande  $400 \text{ Bq/m}^3$  och hälften av alla enskilda brunnar med dricksvatten över  $1\,000 \text{ Bq/liter}$  åtgärdade.  
År 2010 är alla bostäder med radonhalter överstigande  $400 \text{ Bq/m}^3$  åtgärdade.
4. Riskerna med elektromagnetiska fält är så klarlagda år 2010 att myndigheterna kan planera att vidta konkreta åtgärder.



## Bilaga C. Sammanställning av miljökrav i olika dokument

Sammanställningen är uppdelade på

1. Energi
2. Material
3. Vatten
4. Mark
5. Utsläpp (till luft, vatten, mark)
6. Avfall

### 1. Energi

Funktion	Ambitionsnivå		
	A	B	C
<b>Miljömålskommittén</b>			
Energianvändningen	Energianvändningen i det totala byggnadsbeståndet – bostäder och lokaler – minskar successivt för att minst halveras till år 2050.	I nya byggnader får energianvändningen år 2010 vara högst 90 kWh/m <sup>2</sup> /år. Energianvändningen i det totala byggnadsbeståndet – bostäder och lokaler – minskar successivt och är lägre år 2010 än år 1995	
Direktverkande elvärme		Från år 2005 används direktverkande elvärme i nybebyggelse endast i fritidshus.	
Fossila energikällor		Andelen fossila energikällor i bostäder och lokaler minskar och utgör högst 20 procent år 2010.	
<b>Miljövärdsberedningen</b>			
Uppvärmning och varmvatten	Senast år 2025 sker uppvärmning och varmvattenberedning med endast begränsade inslag av fossila bränslen. Senast år 2015 erhålls mer än hälften av energibehovet över året från förnyelsebara energikällor.		

Funktion	Ambitionsnivå												
	A	B	C										
	Användningen av köpt <sup>15</sup> energi i sektorn minskar med minst 30% till år 2025 jämfört med år 2000.												
<b>Byggssektorns miljöprogram</b>													
El- och oljeförbrukning		<p>År 2010 har el- och oljeförbrukningen minskat till följande värden (TWh)</p> <table border="1"> <tr> <td>Olja</td> <td>El</td> </tr> <tr> <td>Lokaler</td> <td>4,8</td> </tr> <tr> <td>Flerb.hus</td> <td>3,4</td> </tr> <tr> <td>Småhus</td> <td>10,1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>22,8</td> </tr> </table>	Olja	El	Lokaler	4,8	Flerb.hus	3,4	Småhus	10,1		22,8	
Olja	El												
Lokaler	4,8												
Flerb.hus	3,4												
Småhus	10,1												
	22,8												
Köpt energi		Den köpta energin i flerbostadshus färdigställda år 2010 och därefter ska vara lägre än 100 kWh/kvm.											
Energistatistik		From 2005 ska det finnas en relevant nationell energistatistik för byggnader											
Energideklaration		Minst 50 % av alla flerbostadshus och lokaler ska vara energideklarerade vid utgången av år 2007.											
<b>EU</b>													
Energihushållning och värmeisolering			Byggnadsverket och dess installationer för uppvärmning, kylning och ventilation skall vara projekterat och utfört på ett sådant sätt att den mängd energi som med hänsyn till klimatförhållandena på platsen behövs vid användandet är liten och värmekomforten för brukarna är tillfredsställande.										

<sup>15</sup> Den statistik som finns över energianvändningen följer idag endast mängden köpt energi. Dialoggruppen är medveten om att egenproducerad energi inte behöver vara miljömässigt bättre än köpt energi. Målet bör omfatta all energianvändning varför sådan statistik måste tas fram snarast.

Funktion	Ambitionsnivå		
	A	B	C
<b>BBR</b>			
BEGRÄNSNING AV VÄRMEFÖRLUSTER			
Klimatskärm			
◆ Värmeisolering			<p><math>U_m</math>-krav för bostäder: <math>0,18 + 0,95 A_f/A_{om}</math>  <math>U_m</math>-krav för lokaler: <math>0,24 + 0,95 A_f/A_{om}</math>.</p> <p><math>U_m</math>-kravet får enligt BBR överstigas med 30% om behovet av tillförd energi för uppvärmning inte överstiger vad som skulle behövas med kraven uppfyllda.</p> <p><math>U_m</math>-krav = högsta tillåtna genomsnittliga värmegenomgångskoefficient (<math>W/m^2K</math>)  <math>A_f</math> = Sammanlagd area (<math>m^2</math>) för fönster, dörrar, portar o d, beräknat med karmyttermått.  <math>A_{om}</math> = Sammanlagd area (<math>m^2</math>) för omslutande byggnadsdelars ytor mot uppvärmd inneluft.  Med omslutande byggnadsdel avses sådan byggnadsdel som begränsar uppvärmda delar av lokaler mot det fria, mot mark eller mot delvis uppvärmt eller icke uppvärmt utrymme.  <math>A_{upp}</math> = uppvärmd bruksarea (<math>m^2</math>) enligt SS 02 10:52 (1).</p>
◆ Lufttätethet			<p>Genomsnittligt luftläckage vid <math>\pm 50</math> Pa tryckskillnad <math>&lt; 0,8</math> l/s <math>m^2</math> för bostäder och 1,6 l/s <math>m^2</math> för andra utrymmen.</p>

Funktion	Ambitionsnivå		
	A	B	C
Ventilation			
◆ Värmeisolering och täthet			Luftbehandlingsinstallationer ska ha sådant värmemotstånd och sådan täthet att energiförluster begränsas (råd: värmemotstånd < 3 K i kanaler)
◆ Styrssystem			Luftbehandlingsinstallationer i andra byggnader än flerbostadshus ska utformas så att uteluftsflödet kan reduceras när byggnaden eller en del av den inte brukas.
Värmeproduktion och värmedistribution			
◆ Pannors verkningsgrad			Pannor ska utformas så att god pannverkningsgrad erhålls under normal drift.
◆ Varmvattenberedning			Installationerna för tappvarmvatten ska utformas så att tillförd värme så långt som möjligt kan nyttiggöras vid tappställena.
◆ Temperaturnivå för varmvatten			I byggnader som innehåller bostäder eller arbetsrum ska värmesystem med vatten som värmebärare vara så utformade att framledningstemperaturen vid dimensionerande värmeeffektbehov inte överstiger 55° C.
◆ Skydd mot termisk förlust			Värmeinstallationer ska utformas så att så mycket som möjligt av värmeavgivningen från installationen nyttiggörs i de utrymmen som ska värmas.
◆ Styrssystem			Värmeinstallationer ska förse med reglerutrustning. Värme tillförsel till byggnader och del av byggnader ska kunna minskas steglöst, i ett flertal steg eller som intermittant drift.

Funktion	Ambitionsnivå		
	A	B	C
EFFEKTIV VÄRMEANVÄNDNING			Byggnader vars energibehov för uppvärmning av ventilationsluft överstiger 2 MWh/år ska förses med särskilda anordningar som begränsar energiförlusterna. Anordningarna ska medföra att byggnadens behov av energi minskas med minst 50 % av den energimängd som behövs för uppvärmning av ventilationsluften.
EFFEKTIV ELANVÄNDNING			Byggnadsteknisk installationer som kräver elenergi ska utformas så att effektbehovet begränsa och energin används effektivt.
<b>Miljömanualen</b>			
Yttre formgivning		Anpassad utformning med väsentligt lägre energianvändning än enligt BBR	Enligt BBR
Klimatskal, isolering och täthet. Energiförbrukningar i programskedet		Enligt LCK  Ja	Enligt BBR  Nej
Värmesystem		Minimera värmebehovet samt använd energin så effektivt som möjligt, både med avseende på antal kWh och att energins kvalitet, exergi, används på bästa sätt. Energi från en förnyelsebar energikälla.	Enligt BBR och AMA
Ventilationssystem, specifik eleffekt (kW/m <sup>3</sup> /s) FTX-system F-system		LCC <sub>E</sub> enl. ENEU-94 LCC <sub>F</sub> enl. ENEU-94	2,5 0,7
Kylsystem		Kylbehovet minimeras. Kvarvarande kylbehov täcks 1 : med fri kyla 2: med evaporativ kyla 3: med fjärrkyla 4: med kylmaskiner.	Enligt kyl-AMA, Svensk kylnorm samt SNFS 1992:16 köldmediekungörelsen

Funktion	Ambitionsnivå		
	A	B	C
Energiavgivning armaturer (Watt/m <sup>2</sup> ) <i>Primära ytor:</i> <i>Sekundära ytor:</i>		Som kylmedium väljs lämpligt kolväte, t ex propan (i stället för freoner)	
<b>GBC</b>		<9 <5	<12 <8
<b>R1 Energianvändning</b>	Den årliga energianvändningen är 25% eller mindre jämfört med en liknande konventionell byggnad per bruksarea.		Den årliga energianvändningen per bruksarea är lika stor som för en liknande konventionell byggnad.
<b>Bo 01</b>			
Energikällor		Området ska försörjas med energi från enbart förnybara energikällor	
Lokal produktion av energi		All energi som konsumeras inom området ska också produceras lokalt. Dock kan vindkraft och biogas produceras på annan plats i malmö. Denna ”energibalans” ska gälla på årsbasis.	
Minimerad energiförbrukning		Målet är att energiförbrukningen i fastigheterna genomsnittligt ej överstiger 105 kWh/kvm BRA, år. Detta inkluderar all fastighetsanknuten energi. Energi som produceras eller återvinns inom fastigheten är inkluderad.	
Komfortkrav		Målet för effektiv energianvändning i fastigheterna får ej innebära att de boendes komfort blir bristfällig. Om det krävs högre energigång för att säkra komforten kan målet ändras i enstaka projekt efter samråd med Bo 01 och energileverantör.	

Funktion	Ambitionsnivå		
	A	B	C
Processen		Kontinuerlig uppföljning av stadsdelens energiförbrukning och komfortnivå ska göras under projekterings- och byggnadsskedena.	
Utvärdering		När stadsdelen är färdigställd utvärderas energiförbrukning och komfortnivå. Utvärdering sker under två årscyklar.	
Värme & kylanläggningar		Klimatpåverkande och ozonstörande ämnen ska undvikas i värme- och kylanläggningar. Det miljömässigt bästa alternativet ska användas och baseras på vattenburen värme och komfortkyla.	
Installationer och apparater		Bästa alternativ miljömässigt ska användas. Alla installationer och apparater skall vara ledande på marknaden vad gäller energieffektivitet.	
Avfall och VA		Et utvinningsbara energinnehållet i avfall och avloppsvatten ska tas till vara.	
Elinstallationer		Elinstallationer ska utföras med femledarsystem och i övrigt utformas så att exponering för elektromagnetiska fält minimeras.	
<b>Hammarby sjöstad</b>			
Energianvändning	Det totala behovet av tillförd energi ska vara högst 50 kWh/m <sup>2</sup> varav el högst 15 kWh/m <sup>2</sup> (totalt avser summan av fastighets- och lägenhetsanknuten energiförbrukning och inkluderar även energi från solceller/fångare).	Det totala behovet av tillförd energi ska vara högst 60 kWh/m <sup>2</sup> varav el högst 20 kWh/m <sup>2</sup> (totalt avser summan av fastighets- och lägenhetsanknuten energiförbrukning och inkluderar även energi från solceller/fångare).	
Energi från avfall och avloppsvatten		80 % av det utvinningsbara energinnehållet i avfall och avloppsvatten ska utnyttjas, dock med prioritering efter återanvändning, materialåtervinning och fastighetsknuten energiatertvinnning.	

Funktion	Ambitionsnivå		
	A	B	C
Energikällor	För eventuell fjärrvärme används kraftvärmeteknik med elproduktion baserad på biobränslen.	Hela energitillförseln ska baseras på förnyelsebara energikällor.	
Miljömärkning av el		El ska vara miljömärkt och baserad på solceller, vattenkraft eller biobränsle.	
Uppvärmningsenergi		100 % av energin för uppvärmningsbehov ska komma från spillenergi eller förnyelsebar energi.	
CO <sub>2</sub>		Värme ska produceras med ett nettoutsläpp av CO <sub>2</sub> med högst 10g/MJ värme.	
Klimatpåverkande eller ozonförstörande ämnen		Klimatpåverkande eller ozonförstörande ämnen får ej utnyttjas i nya värme- eller kylanläggningar.	
<b>Skanska</b>			
Grön betong		Fabrik nära arbetsplatsen. Korta transporter.	
Avloppsvärme		Fjärrvärme producerad av spillvärme från avloppsvatten.	
Energieffektiva fönster		Fönster med små värmeförluster vintertid och låg värmeinstrålning på sommaren.	
Dagsljus i stället för lampor		Stora fönster och glasade ytor	
Energisnålt		Val och placering av belysning. Närvarosensorer. Växellöst hissmaskineri. Energieffektiva kontorsmaskiner och vitvaror.	
Ventilation		Låga strömningsförluster. Värmeåtervinning	
Fjärrkyla		Kallt vatten från botten av Lilla Värtan	



## 2. Material

Funktion	Ambitionsnivå		
	A	B	C
<b>Miljömålskommittén</b>			
Naturgrus	År 2020 är uttaget av naturgrus högst 3 miljoner ton/år och andelen rent återanvänt material högre än 2010.	År 2010 är uttaget av naturgrus i landet högst 12 miljoner ton/år och andelen rent återanvänt material utgör minst 10 procent av ballastanvändningen.	
Avfallsdeponier		Samtliga avfallsdeponier har senast år 2008 uppnått en enhetlig standard och uppfyller högt uppställda miljökrav enligt EU:s beslutade direktiv om deponering av avfall.	
Mängden material och energi		Mängden material och energi som varor och tjänster (funktioner) använder under sin livscykel har minskat till år 2010 jämfört med år 2000.	
Kemiska ämnen		År 2010 har alla avsiktligt framställda eller utvunna kemiska ämnen som hanteras på marknaden data motsvarande de krav som ställs på nya ämnen. För ämnen som hanteras i höga respektive medelhöga volymer bör data finnas redan år 2005 respektive år 2009.	
Hälso- och miljöinformation		År 2010 är varor försedda med hälso- och miljöinformation.	
Miljö- och hälsofarliga ämnen		Nyproducerade varor är i huvudsak fria från; – cancerframkallande, arvsmassepåverkande och fortplantningsstörande ämnen senast år 2007, – mycket långlivade och mycket bioackumulerande ämnen senast år 2010, – långlivade och bioackumulerande ämnen senast	

Funktion	Ambitionsnivå		
	A	B	C
		<p>år 2015,</p> <p>– kvicksilver senast år 2003 samt kadmium och bly senast år 2010.</p> <p>Sådana ämnen används inte heller i produktionsprocesser på ett sådant sätt att hälsa och miljö kan komma till skada.</p>	
Indikatorer/nyckeltal för kemiska ämnen		Hälsa- och miljöriskerna med användningen av kemiska ämnen har minskat fortlöpande fram till 2010 enligt indikatorer/nyckeltal som fastställts av berörda myndigheter, liksom förekomst och användning av kemiska ämnen som försvarar återvinning av material.	
Riktvärden för kemiska ämnen		För minst 100 utvalda kemiska ämnen, som inte omfattas av etappmål 3, finns år 2010 riktvärden fastlagda av berörda myndig-eter.	
<b>Miljövärdsberedningen</b>			
Byggardeklarerationer	Senast år 2005 finns sektorsanpassad information som gör det möjligt att välja bort byggarvaror/byggkonstruktioner som innehåller eller ger upphov till kända hälso- och miljöskadliga ämnen.		
Husdeklarerationer	Senast år 2010 är alla nya hus och 30 % av det befintliga beståndet deklarerade och klassificerade med avseende på byggnadsrelaterad hälsa och miljöpåverkan		
Farligen ämnen	Senast år 2008 har byggsektorn fasat ut användningen av de ämnen och metaller som omfattas av regeringens riktlinjer för kemikalieanvändning		

Funktion	Ambitionsnivå		
	A	B	C
	Uttaget av naturgrus har senast år 2005 begränsats till ett fåtal specifika ändamål och uppgår senast år 2020 till högst 3 miljoner ton per år.		
<b>Byggsektorns miljöprogram</b>			
Återvinning		Anläggningssektorn har senast år 2004 tagit fram tekniska och miljömässiga riktlinjer för återvinning av betong, tegel och andra mineraliska material till anläggningsändamål	
Farliga ämnen		Byggsektorn har senast vid utgången av år 2003 enats om kriterier för vilka ämnesegenskaper som från miljö- och hälsosynpunkt är oönskade.	
Farliga ämnen		Byggsektorn har senast vid utgången av år 2004 tagit fram ett gemensamt system för tillämpning av de framtagna kriterierna för byggprodukter.	
Farliga ämnen		Byggsektorn har senast vid utgången av år 2005 gjort en första kartläggning av de mest använda ämnena i byggprodukter.	
Farliga ämnen		Byggprodukter i byggnader, som innehåller oönskade ämnen i sådana koncentrationer som inte kan accepteras av hälso- eller miljöskäl ska senast år 2006 vara lokaliserade.	
Farliga ämnen		Senast år 2006 ska huvuddelen (ca ¾) av de relevanta byggvaror som marknadsförs i Sverige vara försedda med hälso- och miljöinformation som kan underlätta valet av byggvaror, byggkonstruktioner och installationer.	

Funktion	Ambitionsnivå		
	A	B	C
<b>EU</b>			Byggnadsverket skall vara konstruerat och utfört på ett sådant sätt att det inte medför risk för de boendes eller grannarnas hygien eller hälsa, särskilt inte som en följd av - förekomst av fukt i byggnadens delar eller på ytor inom byggnaden.
<b>BBR</b>			
<b>Miljömanualen</b>			
Livscykelanalys		Miljövärdering	Inga krav
Miljöstörande ämnen		Material och produkter bör inte innehåll miljöstörande ämnen på KEMIs OBS-lista	Material och produkter får inte innehålla miljöstörande ämnen som ingår i KEMIs begränsningslista
Köldmedier		Alternativa kylmetoder	Köldmedier som t ex R134a eller ammoniak
Tropiska träslag		Avstå eller godta endast övertygande bevis om ursprung från ”uthållig avverkning” eller plan-tage	Inga speciella krav på verkets ursprung
Skyddsbehandling av trä		Konstruktivt träskydd mot röta och insekter. Användning av kärnvirke i vissa fall, om detta finns att tillgå	Enligt KIFS 1990:10
Termisk isolering		Isoleringsmaterial skall utgöras av återvinningsbart material	Isoleringsmaterial skall inte innehålla till-satsmedlen klor eller freon
Einstallationsmateriel		Halogenfritt	
Markfukt		Dubbel säkerhet	Enkel säkerhet
Byggfukt, RF %		< 85	< 90 enl HusAMA tab. Q/2
<b>GBC</b>			
<b>R4 Materialanvändning</b>			
R4.1 Byggnation			

Funktion	Ambitionsnivå		
	A	B	C
R4.1.1 Utnyttjande av befintligt byggnadsmaterial	95% eller mer av golvarean eller materialen i den befintliga byggnaden används för nybyggnationen.		Om det inte finns några befintliga byggnader inom 0,5 km som kan återanvändas är kriteriet ej tillämpligt (N/A) – annars 10 % av golvarean eller materialen i den befintliga byggnaden används för nybyggnationen.
R4.1.2 Återvunnet material	70% eller mer av konstruktionens totala vikt (eller kostnad).		Andelen material och komponenter i byggnaden som är återanvända eller innehåller en stor andel återvunnet material (minst 40%) är 20% av konstruktionens totala vikt (eller kostnad).
R4.2 Rivning			
R4.2.1 Återanvändbart material	Samtliga byggnadsmaterial, komponenter och system har medvetet utformats för återvinning och återanvändning.		Delar av byggnadsmaterial, komponenter och system är medvetet designade för återbruk. Bedömningen är baserad på deras återkomlighet och fogning.
R4.2.2 Återvinningsbart material	70% eller mer av konstruktionens totala vikt (eller kostnad) är potentiellt återvinningsbara.		Andelen byggnadsmaterial, komponenter och system som är potentiellt återvinningsbara är 20% av konstruktionens totala vikt (eller kostnad).
<b>Bo 01</b>			
Materialplan		Före beställning av material ska en materialplan tas fram som redovisar de material som planeras användas. Använda byggmaterial ska bedömas och redovisas utförligt, om möjligt med LCA-metodik.	
Materialval		Ämne som finns på kemikalieinspektionens begränsningslista och obs-lista skall undvikas. Om ämnen som finns på dessa listor planeras användas ska särskild motivering lämnas och godkännas.	

Funktion	Ambitionsnivå		
	A	B	C
Materialval		Material som används i byggnader, installationer eller beläggning ska väljas så att ingen risk finns för försämrad kvalitet av dagvatten, avloppsvatten eller slam.	
Miljövärdering av material		Byggherren ska erbjudas möjlighet att delta i ett projekt som värderar olika material och lösningar från miljösynpunkt.	
Flödesstyrning		Fastigheten ska utrustas med teknik som möjliggör kontroll och styrning av flöden i form av vatten, el (inklusive belysning), värme, ventilation etc samt möjliggör extern övervakning/styrning av dessa funktioner.	
<b>Hammarby sjöstad</b>			
Keml's begränsningslista		Användningen av material innehållande ämnen från Keml's begränsningslista ska upphöra.	
Keml's OBS-lista	Användningen av material innehållande ämnen från Keml's OBS-lista ska upphöra.	Användningen av material innehållande ämnen från Keml's OBS-lista ska minska med 70 % jämfört med dagens genomsnittliga produktion.	
Nyutvunnet grus	Användningen av nyutvunnet grus och sand ska minska med 90 % jämfört med dagens genomsnittliga produktion.	Användningen av nyutvunnet grus och sand ska minska med 50 % jämfört med dagens genomsnittliga produktion.	
Nyutvunna metaller	Användningen av nyutvunna metaller ska minska med 90 % jämfört med dagens genomsnittliga produktion.	Användningen av nyutvunna metaller ska minska med 50 % jämfört med dagens genomsnittliga produktion.	
Återvinningsmaterial		Återvinningsmaterial ska användas så långt det är tekniskt och ekonomiskt möjligt.	

Funktion	Ambitionsnivå		
	A	B	C
Skanska			
Återvunnet berg		Bortsprängt berg krossas på plats och används som fyllnadsmassor berg	
Resurssnål stomme		lite spill vid tillverkning, återanvändbar	
Materialval		Kontroll av kemiska produkter mot egen databas.	
Halogenfritt		Halogenfria el-, styr och reglersystem	

### 3. Vatten

Funktion	Ambitionsnivå		
	A	B	C
Miljömålskommittén			
Miljövärdsberedningen			
EU			
BBR			
Miljömanualen			
Grundvattennivå		Lägsta konstruktionsdel belägen över högsta grundvattennivå. Kapillära stighöjden från grundvattennivå när aldrig lägsta golvnivå	Lägsta konstruktionsdel belägen över högsta grundvattennivå. Kapillära stighöjden från grundvattennivå överstiger golvnivå och måste brytas
GBC			
R3 Vattenanvändning	Den årliga vattenanvändningen är 25% eller mindre jämfört med en konventionell byggnad med samma funktion (Sverige: 37,5 l/pers/dag).		Den årliga vattenanvändningen är lika stor som för en konventionell byggnad med samma funktion (Sverige: 150 liter/person/dag).
L5 Avlopp			
L5.1 Dagvatten	Inget dagvatten lämnar fastigheten.		<p>Syfte: Reducera mängden dagvatten till det kommunala avloppsreningsverket och graden av rening.</p> <p>Måtenhet: Insatser har gjorts för att rena dagvatten från vägar och parkeringsytor innan det går vidare till det kommunala avloppsreningsverket.</p>



Funktion	Ambitionsnivå		
	A	B	C
L5.2 BDT- och svartvatten	Fastigheten är ej ansluten till kommunalt avloppsreningsverk. Allt BDT- och svartvatten hanteras på plats (t ex komposterande toaletter istället för WC, eller biologisk avloppshantering).		<i>Syfte:</i> Reducera mängden BDT (bad, disk och tvätt)- och svartvatten till det kommunala avloppsreningsverket. <i>Måtenhet:</i> Allt BDT- och svartvatten går till det kommunala avloppsreningsverket.
<b>Bo 01</b>			
Dagvattenhantering		Allt dag- och dränvatten tas om hand i området. Dagvattnet omhändertas i första hand genom avledning i markplan, ej under mark och om möjligt i öppna kanaler vid tomtgräns.	
Dagvattenhantering		Avledning via brunnar och ledningar ska ske till öppna dammar. Dagvatten ska, där det är möjligt och lämpligt m h t salthalt, ledas ut över vegetationsytor eller andra infiltrationsytor.	
Förorenat dagvatten		Dagvatten från hårt trafikerade ytor ska renas i system med vegetation och/eller lamellavskiljias för olja och partiklar.	
BDT-vatten, urin, fekalier och organiskt avfall		Fosfor i BDT-vatten, urin, fekalier och organiskt avfall ska återföras till jordbruket.	
Tungmetaller och övriga miljöskadliga ämnen		Avloppsvattnets innehåll av tungmetaller och andra miljöskadliga ämnen ska understiga de gränsvärden som gäller för material som tillförs jordbruksmark. KRAV:s regler ska tillämpas.	
Läckage till VA-system		De material som används i byggnader, installationer eller beläggningar skall väljas så att ingen risk finns för försämrad kvalitet på dagvatten, avloppsvatten eller slam.	
Avloppsledningar		Avloppsledningar ska vara helt täta.	

Funktion	Ambitionsnivå		
	A	B	C
<b>Hammarby sjöstad</b>			
Vattenförbrukningen	Vattenförbrukningen (exkl. recirkulerat vatten) per personekvivalent ska minska med 60 % jämfört med genomsnitt för nyproduktion i innerstaden.	Vattenförbrukningen (exkl. recirkulerat vatten) per personekvivalent ska minska med 50 % jämfört med genomsnitt för nyproduktion i innerstaden.	
Fosfor		95 % av fosfor i BDT-vatten, urin och fekalier ska återföras till jordbruket. En livscykelanalys (LCA) skall utföras för att avgöra lämpligheten ur energi- och emissionssynpunkt av att återföra kväve till jordbruket.	
Tungmetaller och andra miljöskadliga ämnen		Avloppsvattnets innehåll av tungmetaller och andra miljöskadliga ämnen ska minska med 50 %.	
Dränvatten		Dränvatten ska kopplas till dagvattennätet.	
Avloppsledningar		Avloppsledningar ska vara helt täta.	
Dagvatten		Allt dagvatten ska tas om hand lokalt.	
Kväve		Kväveinnehållet i det renade avloppsvattnet från Hammarby Sjöstad skall ej överstiga 6 mg/l och fosforinnehållet ej 0,15 mg/l.	
<b>Skanska</b>			
Regnvatten i retur		Infiltration. Ca 50 % av dagvattnet tas om hand lokalt.	
Gröna tak		Upp till 70 % av årsnederbörden kan avdunsta.	

## 4. Mark

Funktion	Ambitionsnivå		
	A	B	C
<b>Miljömålskommittén</b>			
Förorenade områden		Förorenade områden är identifierade samt undersökta och minst 30 procent av områdena av riskklass mycket stor och stor är åtgärdade senast år 2010	
<b>Miljövärdsberedningen</b>			
<b>EU</b>			Byggnadsverket skall vara konstruerat och utfört på ett sådant sätt att det inte medför risk för de boendes eller grannarnas hygien eller hälsa, särskilt inte som en följd av - förorening eller förgiftning av vatten eller mark
<b>BBR</b>			
<b>Miljömanualen</b>			
Föroreningar		Marken, sediment och grundvattnet innehåller inga föroreningar över tillämpliga riktvärden.	Marken, sediment eller grundvattnet är förorenat över tillämpliga riktvärden. Åtgärder har vidtagits för att minska spridningsbenägenhet och risk för exponering
<b>GBC</b>			
R2.1 Yta använd för byggnad och infrastruktur	Använd yta för byggnad, parkering och vägar är 2,5 m <sup>2</sup> /person eller mindre.		Använd yta för byggnad, parkering och vägar är 15 m <sup>2</sup> /person.
R2.2 Förändring av det ekologiska värdet på platsen	Det ekologiska värdet på platsen kommer att förbättras dramatiskt.		Det ekologiska värdet på platsen förväntas inte förändras så mycket i förhållande till före exploateringen.

Funktion	Ambitionsnivå		
	A	B	C
<b>Bo 01</b>			
Markföreningar		Förorenade markområden ska renas av malmöstad så att de inte innebär en risk för hälsa eller miljö innan de bebyggs.	
<b>Hammarby sjöstad</b>			
Naturmark		100 % av utnyttjad naturmark ska återskapas inom och i anslutning till området.	
Förorenade markområden		Förorenade markområden ska renas ned till en nivå där de inte innebär en risk för hälsa och miljö innan de bebyggs.	
<b>Skanska</b>			
Gröna tak		Återskapar en del av de gröna ytor som tagits i anspråk.	

## 5. Utsläpp

Funktion	Ambitionsnivå		
	A	B	C
<b>Miljömålskommittén</b>			
ozonnedbrytande ämnen		Utsläpp av ozonnedbrytande ämnen har till största delen upphört fram till år 2010.	
<b>Miljövärdsberedningen</b>			
<b>EU</b>			Byggnadsverket skall vara konstruerat och utfört på ett sådant sätt att det inte medför risk för de boendes eller grannarnas hygien eller hälsa, särskilt inte som en följd av <ul style="list-style-type: none"> <li>- utsläpp av giftig gas,</li> <li>- förekomst av farliga partiklar eller gaser i luften,</li> <li>- farlig strålning,</li> <li>- förorening eller förgiftning av vatten eller mark,</li> <li>- bristfälligt omhändertagande av avloppsvatten, rök och fast eller flytande avfall</li> </ul>
<b>BBR</b>			
<b>Miljömanualen</b>			
Maskinutrustning		Dagens standard samt att maskiner även skall ha partikelfilter. Smörjorjor skall uppfylla krav Bra miljöval i listan ”Ren smörja”.	Maskiner skall ha katalytisk avgasrening. Diesel MK1 skall användas. Oljespill får ej förekomma. Motorvärmare skall under den kalla årstiden vara kopplad till utrustningen.

Funktion	Ambitionsnivå		
	A	B	C
<b>GBC</b>			
<b>L1 Växthuseffekten</b>	25% eller mindre än de från en liknande konventionell byggnad.		De årliga utsläppen av växthusgaser i CO <sub>2</sub> -ekvivalenter pga. Materialanvändning och energianvändning normaliserat per bruksarea och brukare är lika stor som de från en liknande konventionell byggnad.
L2 Uftuning av ozonlagret			
L2.1 Utsläpp av ozonnedbrytande gaser under byggnation			Ej bedömt i GBC 2000.
L2.2 Årligt utsläpp av ozonnedbrytande gaser.	Ingen CFC eller HCFC används.		Den potentiella nedbrytningen av ozon i CFC11-ekvivalenter pga. användning av CFC, HCFC och haloner i byggnaden är lika stor som den från en liknande konventionell byggnad där CFC-11 används utan återvinningssystem.
<b>L3 Försurning</b>			
L3.1 Utsläpp av försurande gaser under byggnation			Ej bedömt i GBC 2000.
L3.2 Årliga försurande utsläpp	25% eller mindre än från en liknande konventionell byggnad.		Mängden årliga försurande utsläpp i SO <sub>2</sub> -ekvivalenter (normaliserade för bruksarea och brukare) är lika stor som den från en liknande konventionell byggnad.
<b>Bo 01</b>			
<b>Hammarby sjöstad</b>			
SNV:s riktvärden		SNV:s riktvärden för god miljökvalitet ska innehållas.	
<b>Skanska</b>			
Fjärrkyla		Inga klorerade kylmedier.	

## 6. Avfall

Funktion	Ambitionsnivå		
	A	B	C
<b>Miljömålskommittén</b>			
Deponerat avfall		Den totala mängden deponerat avfall exklusive gruvavfall har minskat med minst 50 procent till år 2005 räknat från 1994 års nivå och den totala mängden genererat avfall exklusive gruvavfall har minskat under samma tidsperiod.	
Fosfor		Senast år 2010 ingår minst 75 procent av fosfor från avfall och avlopp i kretsloppet och kan återföras till jordbruksmark eller annan produktiv mark utan risk för hälsa och miljö	
<b>Miljövärdsberedningen</b>			
Bygg- och rivningsavfall	Senast år 2010 deponeras högst 25 % av avfall <sup>16</sup> från ny- och ombyggnationer räknat från i ton och 1994 års nivå. År 2025 deponeras högst 10 % räknat i ton		
<b>Byggsektorns miljöprogram</b>			
Deponiavfall		Byggsektorn har senast år 2004 gjort en kartläggning av deponiavfallet för år 2003.	
Byggavfall		Byggsektorn har år 2003 tagit fram gemensamma riktlinjer för kretsloppsanpassad avfallshantering vid nybyggnad.	

<sup>16</sup> Enligt EU:s avfallsdefinition


Funktion	Ambitionsnivå		
	A	B	C
Rivningsavfall		Byggsektorn har senast år 2003 tagit fram gemensamma riktlinjer för kretsloppsanpassad hantering av rivningsavfall.	
<b>EU</b>			
<b>BBR</b>			
<b>Miljömanualen</b>			
Avfallshantering		Källsortering i flera fraktioner	Färligt avfall utsorteras
Återvinning av bygg- och rivningsavfall		Använd begagnade eller återvunna byggprodukter i om- och nybyggnadsprojekt. Krav och förutsättningar i det enskilda objektet och på orten får styra omfattningen	Inga krav
<b>GBC</b>			
L4.2 Hushållsavfall	Maxpoäng 4: Text saknas!!		Avfallet sorteras i 2-3 fraktioner och mer än 10% av det organiska avfallet komposteras, dock saknas återföringssystem.
<b>Bo 01</b>			
Insamling i fastighet		Målet är att varje fastighet förses med insamlingsfunktion för tidningar, kartong, metall, färgat glas, ofärgat glas, restavfall samt organiskt avfall.	
Flexibilitet		Insamlingsystemet i fastigheten ska vara flexibelt så att det går att utöka antalet fraktioner.	
Information och användbarhet		Systemen ska vara lätta att använda och begripa. Alla boende ska få kontinuerlig information om källsortering och utfallet i området. Målet är att reducera restfraktionen med 80 % och att få helt rena återvinningsfraktioner.	



Funktion	Ambitionsnivå		
	A	B	C
Insamlingsstation i stadsdel		Stadsdelen förses med ett system för insamling av följande fraktioner: möbler, textilier, farligt avfall, elektronikavfall och övrigt grovavfall.	
<b>Hammarby sjöstad</b>			
Returmaterial- och avfalls- mängden	Den sammanlagda returmaterial- och avfallsmängden (inom såväl kommunalt ansvar, som övrigt för resp. bransch) ska minska med >40 viktprocent.	Den sammanlagda returmaterial- och avfalls- mängden (inom såväl kommunalt ansvar, som övrigt för resp. bransch) ska minska med >20 viktprocent.	
Deponering	Mängden material till deponering (restfraktionen) ska minska med 90 viktprocent.	Mängden material till deponering (restfraktionen) ska minska med 60 viktprocent.	
Miljöskadligt eller miljöfarligt avfall.		I restfraktionen skall det ej ingå miljöskadligt eller miljöfarligt avfall.	
	Mängden miljöfarligt och miljöskadligt avfall ska minska med 75 viktprocent.	Mängden miljöfarligt och miljöskadligt avfall ska minska med 50 viktprocent.	
Källsorteringen		Källsorteringen ska vara utbyggd i enlighet med gällande producentansvar samt minst för följande fraktioner: ♦ organiskt material ♦ textil ♦ miljöskadligt avfall ♦ MFA	
Kväve och fosfor	95% av kvävet och fosfor i den organiska fraktionen ska återföras till jordbruket.	60 % av kvävet och fosfor i den organiska fraktionen ska återföras till ordbruket	
Transporter av avfall och returmaterial		Transporter (mätt som fordonskm) av avfall och returmaterial med tunga fordon inom området ska minska med > 60 % jämfört med dagens insamling i innerstad.	
<b>Skanska</b>			

## Bilaga D. Tabell PM1


Kriterier	Skala för belastningsvärde				Vikt/ Ansva- rig pro- jektör	Bygg- herren väljer 0, 1, 2, 3	Koppling till hälsoeffekt/ Kommentarer
	Mycket bättre än praxis	Bättre än praxis	Som praxis	Sämrre än praxis			
A. Luftkvalitet	0	1	2	3	1		
A.1 Flyktiga föroreningar och lukter					0,20		
A.1.1 a "Stickande lukt, torr luft"	Stickande lukt": 0% "Torr luft": <5% brukare ofta besvä- rade	"Stickande lukt": 1- 5% "Torr luft": 5-10% brukare ofta besvära- de	Stickande lukt": 5- 10%, "Torr luft": 10-20% brukare ofta besvärade	Stickande lukt": >10%. "Torr luft": >20% brukare ofta besvärade	0,037		SBS, Allergi(Astma)
A.1.1.b Totalhalt i rumsluft av hälsoklassade VOC (Kokpunkt 50-240°C)	< 25 µg/m <sup>3</sup>	25 - < 50 µg/m <sup>3</sup>	50 - 100 µg/m <sup>3</sup>	> 100 µg/m <sup>3</sup>	A, K, V, E 0,0086		Hypotetiska värden
A.1.1.c Enskilt hälsoklassat VOC i rumsluft	<5 µg/m <sup>3</sup>	5 - <10 µg/m <sup>3</sup>	10 - 20 µg/m <sup>3</sup>	> 20 µg/m <sup>3</sup>	A, K, V, E 0,0086		Hypotetiska värden. Bör specificeras för grupper av ämnen med samma farlig- het.
A.1.1.d Formaldehydhalt i rumsluft	< 0,02 mg/m <sup>3</sup>	0.02 - <0,05 mg/m <sup>3</sup>	0,05 - 0,10 mg/m <sup>3</sup>	>0,10 > mg/m <sup>3</sup>	A, K, V, E 0,0074		Källa: WHO (1987). Air Quality Guidelines for Europe Socialstyrelsens råd: 0,25 mg/m <sup>3</sup>

Tabell PM1- Program- och indatavertkyg för värdering och säkring av inomhusmiljöfaktorer i programskedet									
Kriterier	Skala för belastningsvärde				Vikt/Ansva- rig pro- jektör	Bygg- herren väljer 0, 1, 2, 3	Koppling till hälsoeffekt/ Kommentarer		
	Mycket bättre än praxis	Bättre än praxis	Som praxis	Sämrre än praxis					
	0	1	2	3					
A.1.1.e Ammoniakhalt i rumsluft	< 0,02 mg/m <sup>3</sup>	0, 02 – < 0,05 mg/m <sup>3</sup>	0,05 – 0,10 mg/m <sup>3</sup>	> 0,10 mg/m <sup>3</sup>	A, K, V 0,0037	Källa: Indoor Air99Proceedings, V1, s458-463, V4, s 133-138			
A.1.1.f Andra hälsoklas-sade ämnen utanför VOC- flyktigheten i rumsluft. <b>PCB vid ombyggnad.</b> Ev. fynd flaggas. 	< 0,01 mg/m <sup>3</sup>	0, 01 – <0,02 mg/m <sup>3</sup> ?	0,02 – 0,04 mg/m <sup>3</sup> ? <b>PCB ska saneras enligt byggspektorns åtaganden</b>	> 0, 04 mg/m <sup>3</sup> ?	A, K, V, E 0,0086 <b>Byggh. inven- tering</b>	Hypotetiska värden. Bör specificeras för grup- per av ämnen med olika farlighet. OBS! Bara hälsoklassade VVOOC, MVOOC, POP			
<b>A.1.2a "Luktar avgaser"</b>	<0% besvär	<b>1 - &lt; 5% besvär</b>	<b>5 - 10% besvär</b>	<b>&gt;10% besvär</b>	<b>0,037</b>	<b>SBS, Allergi (Asthma), Cancer</b>			
A.1.2b Halt kvävedioxid i rumsluft (1-timmessvärde)	< 0,01 mg/m <sup>3</sup>	0,01 - <0,04 mg/m <sup>3</sup>	0,04 - 0,06 mg/m <sup>3</sup>	>0, 06 mg/m <sup>3</sup>	V, A 0,017	Irriterar astmatiker Källa: HB2000 V. 1, s 443 PM från Miljöförvaltning- en i Stockholm.			
A.1.2c Halt bensen i rumsluft	< 0,0035 mg/m <sup>3</sup> (< 1 ppb)	0,0035- <0,010 mg/m <sup>3</sup> (1 - <3 ppb)	0, 010 – 0,020 mg/m <sup>3</sup> (3-4 ppb)	> 0,20 mg/m <sup>3</sup> (> 4 ppb)	V 0,010	Luktar . Källor: IA99, V 5, s 334, V 4, s 242.			
A.1.2d. halt toluen i rumsluft	< 0,10 mg/m <sup>3</sup>	0,10 - <0,20 mg/m <sup>3</sup>	0,20 – 0,30 mg/m <sup>3</sup>	> 0,30 mg/m <sup>3</sup>	V 0,010	Luktar. Källor: IA99, V 1, s 499, V2, s 442.			
<b>A.1.3.a "Luktar avlopp"</b>	<5% besvär	<b>5 - &lt; 10% besvär</b>	<b>10 - 20% besvär</b>	<b>&gt;20% besvär</b>	<b>0,030</b>	<b>Komfortproblem</b>			

Tabell PM1- Program- och indataverktyg för värdering och säkring av inomhusmiljöfaktorer i programskedet									
Kriterier	Skala för belastningsvärde				Vikt/ Ansva- rig pro- jektör	Bygg- herren väljer 0, 1, 2, 3	Koppling till hälsoeffekt/ Kommentarer		
	Mycket bättre än praxis	Bättre än praxis	Som praxis	Sämrre än praxis					
	0	1	2	3					
A.1.3.b Ange ambition i andel besvärade. Krav ställs sedan i PM2.					V, M 0,30				
<b>A.1.4.a "Lukt av grannars matos"</b>	<5% besvär	5 - < 10% besvär	10 - 20% besvär	>20% besvär	0,022 V		<b>Komfortproblem</b>		
A.1.4.b Ange ambition i andel besvärade. Krav ställs sedan i PM2.									
<b>A.1.5.a "Lukt av eget matos"</b>	<10% besvär	10 - < 20% besvär	20 - 40% besvär	>40% besvär	0,014		<b>Komfortproblem</b>		
A.1.5.b Ange ambition i andel besvärade. Krav ställs sedan i PM2.					V 0,014				
<b>A.1.6.a. "Luktar sopor"</b>	<5% besvär	5 - < 10% besvär	10 - 20% besvär	>20% besvär	0,030		<b>Komfortproblem, Allergi</b>		
A.1.6.b Ange ambition i andel besvärade. Krav ställs sedan i PM2.					A, V 0,030				
<b>A.1.7.a "Luktar rök eller annat utifrån" (Endast bostad)</b>	<5% besvär	5 - < 10% besvär	10 - 20% besvär	>20% besvär	0,030		<b>Allergi Komfortproblem</b>		
A.1.7.b Risk för lukt från lokala källor, utsläpp	Försumbar risk	Liten risk	Måttlig risk	Stor risk	A, V 0,030				

Tabell PM1- Program- och indataverktyg för värdering och säkring av inomhusmiljöfaktorer i programskedet										
Kriterier	Skala för belastningsvärde				Vikt/ Ansva- rig pro- jektör	Bygg- herren väljer 0, 1, 2, 3	Koppling till hälsoeffekt/ Kommentarer			
	Mycket bättre än praxis	Bättre än praxis	Som praxis	Sämrre än praxis						
	0	1	2	3						
A.1.8. "Luktat tobaksrök" (Avser miljö tobaksrök) (Endast arbetsplats)	0% besvär	1 - <5% besvär	5 - 10 % besvär	>10% besvär	Viktas endast för arbets- plats		SBS, Allergi, Cancer, Komfortproblem			
	Ingen rökning tillåten i byggnaden eller vid entréet	Ingen rökning tillåten i byggnaden.	Rökning endast tillåten i specialventilerat utrymme.	Rökning tillåten i byggnaden utan tillgång till special- ventilerat utrymme.	BH, V -		Tobakslagen: Ingen får ofrivilligt utsättas för miljötobaksrök.			
A.1.9.a "Lukt från appara- ter" (Endast arbetsplats)	<5% besvär	5 - < 10% besvär	10 - 20% besvär	>20% besvär	Viktas endast för arbets- plats		SBS, Allergi (Asthma) Vikt sätts vid värdering av arbetsplats.			
A.1.9.b Ozonhalt	<0,05 mg/m <sup>3</sup>	0,05 - < 0,07 mg/m <sup>3</sup>	0,07 - < 0,10 mg/m <sup>3</sup>	>0,10 mg/m <sup>3</sup>	A, V -		Källa: FiSIAQ, 1995.			
A.2 Fukt/ Mikroorganismer					0,35					
A.2.1.a "Luktat mögel"	0	1 - <2% brukare ofta besvärade	2 - 5 brukare ofta besvärade	>5 brukare ofta besvärade	0,15		SBS, Allergi, Komfortproblem			

Tabell PM1- Program- och indataverktyg för värdering och säkring av inomhusmiljöfaktorer i programskedet									
Kriterier	Skala för belastningsvärde				Vikt/ Ansva- rig pro- jektör	Bygg- herren väljer 0, 1, 2, 3	Koppling till hälsoeffekt/ Kommentarer		
	Mycket bättre än praxis	Bättre än praxis	Som praxis	Sämrare än praxis					
	0	1	2	3					
A.2.1 Krav i programhand- ling på fuktdimensio- nering av kritiska konstruktioner.	Konstruktör redovisar metod skriftligt vid upphandling	Konstruktör redovisar metod muntligt vid första projekterings- möte	Allmänt krav om fuktsäkring	Inget krav på fuktsäkring	K, A, V 0,15	Se PM2.			
A.2.1.c Mögelsporer i golv- damm (cfu= kolonibildande sporer).	< 1.000 cfu/g	1.000 - < 2.000 cfu/g	2.000 - 3.000 cfu	> 3.000 cfu	Viktas ej	Kan användas vid uppfölj- ning om problem miss- tänks. Källa: SBI-rapport 246.			
A.2.2.a "Luktar unket"	< 5% brukare ofta besvärade	5 - <10% brukare ofta besvärade	10 - 20 % brukare ofta besvärade	> 20% brukare ofta besvärade	0,05	SBS, Allergi, Komfortproblem			
A.2.3.a "Fukt- /vattenskada"	< 5% besvärade	5 - <10% besvärade	10-20% besvärade	>20% besvärade	0,05	Om inga våtrum förekom- mer ansätts värde=1,5			
A.2.2.b-A.2.3.b Krav i pro- gramhandling på vattenskadesäker utförning av instal- lationer	Krav på utförande enligt VASKA <sup>1)</sup>	Krav på utförande enligt branschregler	Krav enligt AMA	Inget krav på vattenskade- säkerhet	K, A, V 0,10	Källa: BFR-rapport från VASKA-projektet.			
A.2.2.c-A.2.3.c Bakterier i golvdamm (cfu= kolonibil- dande sporer).	< 6.000 cfu/g	6.000 - < 8.000 cfu/g	8.000- 10.000 cfu/g	>10.000 cfu/g	Viktas ej	Kan användas vid uppfölj- ning om problem miss- tänks. Källa: SBI-rapport 246.			
A.2.4.a Risk för spridning av legionellbakterier som aerosol till rumsluft					0,10	Legionärsjuka, Luftfuktarsfeber			
A.2.4.b Krav på temperatur på tappvarmvatten.	> 53 °C	53 - >50°C	Ca 50°C	< 50°C	0,040				

Tabell PM1- Program- och indataverktyg för värdering och säkring av inomhusmiljöfaktorer i programskedet									
Kriterier	Skala för belastningsvärde			Vikt/ Ansva- rig pro- jektör	Bygg- herren väljer 0, 1, 2, 3	Koppling till hälsoeffekt/ Kommentarer			
	Mycket bättre än praxis	Bättre än praxis	Som praxis				Sämlre än praxis		
A.2.4.c Krav på vatten- tempe- ratur i VVB.	0	1	2	3	V	SBN: krav: min 50 vid tappställe. Råd: Min 60 vid beredare			
A.2.4.d Krav i programhand- ling på säkrat utförande av installationer.	> 63°C	63 - >60°C	Ca 60°C	< 60°C	0,030	Om inga sådana krav förekommer ansätt 1,5 Se PM2			
<b>A.3 Damm/fibrer</b>	Högre krav än Instal- latörernas bran- schregler.	Installatörernas bran- schregler.	Krav enligt AMA	Inga krav	V				
<b>A.3.1.a "Dammig luft"</b>	<5% besvär	5 - < 10% besvär	10 - 20% besvär	>20% besvär	0,05	<b>Allergi, SBS</b>			
A.3.1.b Golvdam Efter byggstädning Före inflyttning.	< 0,2 mg/m2	0,2 - < 0,3 g/m2	0,3 - 0,5 g/m2	>0,5 g/m2	A, V 0,0125	Källa: SBI-rapport 246.			
A.3.1.c Partikelhalt i luft P <sub>10</sub> (Partikelstorlek= 10 µm). Efter byggstädning Före inflyttning	< 0,02 mg/m <sup>3</sup> <sup>1)</sup>	0,02 - < 0,2 mg/m <sup>3</sup>	0,2 - 0,3 mg/m <sup>3</sup>	>0,3 mg/m <sup>3</sup>	A, K, V, E 0,0125	1) Norges gränsvärde från december 1998.			
A.3.1.d Mineralullsfibrer i luft. Efter byggstädning Före inflyttning.	< 100 fibrer/m <sup>3</sup>	100 - < 500 fibrer/m <sup>3</sup>	500 - 1000 fibrer/m <sup>3</sup>	>1000 fibrer/m <sup>3</sup>	A, V 0,0125	Källa: SBI-rapport 246.			
A.3.1.e Mineralullsfibrer på ytor. Efter byggstädning Före inflyttning	< 10 fibrer/cm <sup>2</sup>	10 - < 20 fibrer/cm <sup>2</sup>	20 - 30 fibrer/cm <sup>2</sup>	>30 fibrer/cm <sup>2</sup>	A, V 0,0125	Källa: SBI-rapport 246.			
<b>Asbestfibrer vid ombyggnad</b> Eventuella fynd flaggas. 			<b>Farligt ämne som ska saneras enl. lag.</b>		<b>Bygg- herren - invente- ring</b>	Asbestfibrer i rumsluft kan ge asbestos.			

Tabell PM1- Program- och indataverktyg för värdering och säkring av inomhusmiljöfaktorer i programskedet									
Kriterier	Skala för belastningsvärde				Vikt/ Ansvarig projektör	Byggherren väljer 0, 1, 2, 3	Koppling till hälsoeffekt/ Kommentarer		
	Mycket bättre än praxis	Bättre än praxis	Som praxis	Sämrre än praxis					
	0	1	2	3					
<b>A.4 Joniserande strålning</b>					<b>0,20</b>				
<b>A.4.1 Radongashalt i rumsluft, (För bostäder: årsmedelvärde.)</b>	< 50 Bq/m <sup>3</sup>	50 - < 100 Bq/m <sup>3</sup>	100 - 200 Bq/m <sup>3</sup>	>200 Bq/m <sup>3</sup>	M, K, A, V <b>0,10</b>		<b>Cancer</b> BBR: ≤ 200 Bq/m <sup>3</sup> för nybyggnad		
<b>A.4.2 Gammastrålning</b>	< 0,3 µSv/h	0,3- < 0,4 µSv/h	0,4- < 0,5 µSv/h	>0,5 µSv/h	M, K, A, V <b>0,10</b>		<b>Cancer</b> BBR: ≤ 0,5 µSv/h för nybyggnad		
<b>Blå lättbetong vid ombyggnad</b> Eventuella fynd flaggas.									
<b>A.5. Utspädning av föroreningar</b>					<b>0,20</b>				
<b>A5.1.a "Instängd luft"</b>	<5% besvär	<b>5 - &lt; 10% besvär</b>	<b>10 - 20% besvär</b>	<b>&gt;20% besvär</b>	<b>0,10</b>		<b>Komfortproblem</b>		
A.5.1.b Luktintensitet Definition av decipol enligt (Fanger, 1988.b).	< 2 decipol	2 - < 3,5 decipol	3,5 - 5,5 decipol	>5,5 decipol	A, V 0,025		Värden dock ej valda enligt Fangers PPD-index, utan i ung. nivå med finska klassningen.		



Tabell PM1- Program- och indatavertkyg för värdering och säkring av inomhusmiljöfaktorer i programskedet									
Kriterier	Skala för belastningsvärde			Vikt/ Ansva- rig pro- jektör	Bygg- herren väljer 0, 1, 2, 3	Koppling till hälsoeffekt/ Kommentarer			
	Mycket bättre än praxis 0	Bättre än praxis 1	Som praxis 2				Sämrre än praxis 3		
A.5.1.c Metod för beräkning av uteluftsflöde som hygienflöde (Preciseras i Tabell PM2)	Krav på beräkning utifrån alla emissionskällor som föroreningsbelastning i olf/m <sup>2</sup> samt med beaktande av radon och andra icke luk- tande hälsofarliga föroreningar.	Krav på beräkning utifrån förorenings- belastning i olf/m <sup>2</sup> .	Krav på beräkning utifrån personbe- lastning med normflö- den, 0,4 l/s, sovplats för bostäder resp. 8 l/p,s för arbetsplats	Ingen beräkning. 3	V, A 0,025	Indikator på människolukt och luftflödets storlek vid känd personbelastning  Inspirerat av föreslagen, men ej antagen CEN- standard.			
A.5.1 d Luftutbytes-effektivitet					V, A 0,025				
o vid ombländande ventilation	> 45%	>40-45%	35-40%	< 35%		Källa: Sandberg et al, 1993.			
o vid deplacerande ventilation	> 55%	>50-55%	45-50%	< 45%		Källa: Sandberg et al, 1993.			
A.5.1.e Systemflexibilitet för luftflöden.	>100% ökning eller mer över normflöde är möjlig.	100 - >20% ökning över normflöde är möjlig.	Ökning över normflöde över mätoggrannhe- ten, ca 20% ej möjligt.	Ingen flexibilitet för luftflöden.	0,025				
<b>A.5.2.a "Möjlighet att påverka luftkvaliteten"</b>	<b>&lt;10% (Finns inga möjligheter)</b>	<b>10 - &lt;20% (Finns inga möjligheter)</b>	<b>20 - 40% (Finns inga möjligheter)</b>	<b>&gt;40% (Finns inga möjligheter)</b>	<b>0,10</b>	<b>Allergi, SBS, Komfortproblem</b>			
A.5.2.b Möjlighet för brukarna att påverka luftflödet inom ramen för systemflexibiliteten	Brukarna kan påverka luftflödet i de flesta rummen (inkl kök bad/dusch).	Brukarna kan påverka luftflödet  zonvis (t ex per lägen- het, per avdelning)	Brukarna kan påverka luftflödet i kök (arbets- plats: enstaka samman- trädesrum).	Ingen möjlighet för brukarna att påverka luftflödet.	V, A 0,05				

Tabell PM1- Program- och indataverktyg för värdering och säkring av innemiljöfaktorer i programskedet										
Kriterier	Skala för belastningsvärde				Vikt/ Ansva- rig pro- jektör	Bygg- herren väljer 0, 1, 2, 3	Koppling till hälsoeffekt/ Kommentarer			
	Mycket bättre än praxis	Bättre än praxis	Som praxis	Sämrre än praxis						
A.5.2.c Möjligheter till fönstervädning	0	1	2	3	A 0,05					
	"Korsdragsväd-ring" möjlig i alla rum utan att fönster inkräktar på användbar yta	Vädning möjlig i alla rum utan att fönster inkräktar på användbar yta	Vädning möjlig i alla rum.	Vädning ej möjlig i alla rum						
<b>Helhetsomdöme om luftkvalitet.</b>	Vid granskning av måldokument multipliceras 0:or, 1:or, 2:or och 3:or med vikten för respektive kriterium och summeras till ett viktat belastningsvärde för A1-A5 räknas fram.									
"Bra, acceptabel eller dålig" luftkvalitet.	100- > 95% bra eller acceptabel	95- > 90% bra el acceptabel	90 - >80% bra eller acceptabel	< 80% bra eller acceptabel			<b>Komfortproblem</b> Kontroll i färdig byggnad mot målet.			
B. Termiskt klimat					1,00					
B.1 Rumstemperatur					0,60					
B.1.1.a "För kallt på vintern"	<5% besvär	5 - < 10% besvär	10 - 20% besvär	>20 % besvär	Bost 0,30 Arbpl 0,10		<b>Ledbesvär, Komfortproblem</b>			
B.1.2.a "För varmt på vintern"	<5% besvär	5 - < 10% besvär	10 - 20% besvär	>20 % besvär	Bost 0,05 Arbpl 0,20		<b>SBS, Komfortproblem</b>			
B.1.3.a "Rumstemp. varierar med utetempe-raturen"	<5% besvär	5 - < 10% besvär	10 - 20% besvär	>20 % besvär	0,05		<b>Komfortproblem</b>			
B.1.4.a "För varmt på sommaren"	<5% besvär	5 - < 10% besvär	10 - 20% besvär	>20 % besvär	Bostad 0,05 Arbpl 0,10		<b>Komfortproblem</b>			

Tabell PM1- Program- och indataverktyg för värdering och säkring av inomhusmiljöfaktorer i programskedet									
Kriterier	Skala för belastningsvärde				Vikt/ Ansva- rig pro- jektör	Bygg- herren väljer 0, 1, 2, 3	Koppling till hälsoeffekt/ Kommentarer		
	Mycket bättre än praxis	Bättre än praxis	Som praxis	Sämrre än praxis					
	0	1	2	3					
<b>B.1.5.a "För kallt på sommarer"</b> Endast arbetsplats	<5% besvär	5 - <10% besvär	10 - 20% besvär	>20 % besvär	<i>Bost</i> 0,00 <i>Arbpl</i> 0,05	<i>Komfortproblem</i>			
<b>B.1.6.a "Möjligheter att påverka värmen"</b>	<10% (Finns inga möjligheter)	10 - <20% (Finns inga möjligheter)	20 - 40% (Finns inga möjligheter)	>40% (Finns inga möjligheter)	<i>Bost</i> 0,15 <i>Arbpl</i> 0,10	<i>Komfortproblem</i>			
<b>BOSTÄDER VINTER</b>									
B.1.1b—B.1.3.b+ B.1.6.b Operativ temperatur vinter, tillåten variation under bruktid. Antagen: Klädsel: 1,0 Clo, Aktivitet=1,2 Met (När uppvärmningsbehov föreligger)	Bråkarna kan själva bestämma lufttemperaturen i resp. lägenhet inom intervallet 18 - 22°C	21 - 23 °C Optimalvärde: 22°C	20 - 24 °C Optimalvärde=22°C Lägsta i bostadsrum och hygienrum, anpassat för känsliga grupper: 20°C <sup>3)</sup>	18 - 24°C Optimalvärde=22°C Lägsta i bostadsrum: 18°C <sup>3)</sup>	V, A, K, Styr 0,45	Clo och Met omräknas vid andra förhållanden. Källor: 1) ISO 7730. 2) R1:an 3) Råd i BBR. 4) Norlén et al, 1993. 5) Widegren-Dafgård, 1982.			
<b>ARBETSPLATS VINTER</b>									
B.1.1b—B.1.3.b+ B.1.6.b Operativ temperatur vinter, tillåten variation under bruktid. Antagen: Klädsel: 1,0 Clo, Aktivitet=1,2 Met (När uppvärmningsbehov föreligger)	Bråkarna kan själva bestämma lufttemperaturen i respektive arbetszon inom intervallet 19 - 23°C	21 - 23°C Optimalvärde: 22°C	20 - 24 °C Optimalvärde: 22°C Lägsta i arbetsrum anpassat för känsliga personer: 20°C	18 - 26°C Optimalvärde=22°C Lägsta i arbetsrum: 18°C <sup>3)</sup>	V, A, K, Styr 0,35	Clo och Met omräknas vid andra förhållanden. Källor: 1) ISO 7730. 2) R1:an 3) Råd i BBR 4) Stoops et al, 2001.			
<b>BOSTÄDER SOMMAR</b>									

Tabell PM1- Program- och indataverktyg för värdering och säkring av inomhusmiljöfaktorer i programskedet						
Kriterier	Skala för belastningsvärde			Vikt/ Ansva- rig pro- jektör	Bygg- herren väljer 0, 1, 2, 3	Koppling till hälsoeffekt/ Kommentarer
	Mycket bättre än praxis	Bättre än praxis	Som praxis			
B.1.4.b - B.1.5 Operativ temperatur sommar, tillåten variation under bru- kartid.	0 - Solavskärm- ningsmöjligheter enligt PM2 punkt B.1.4.1 = 0 - Vädringsmög- ligheter enligt PM1 punkt A.5.2.c = 0 eller likvärdiga åtgärder för svalka vid värmeböljor.	1 - Solavskärm- ningsmöjligheter enligt PM2 punkt B.1.4.1 = 1 - Vädringsmög- ligheter enligt PM1 punkt A.5.2.c = 1 eller likvärdiga åtgärder för svalka vid värme- böljor.	2 - Solavskärm- ningsmöjligheter enligt PM2 punkt B.1.4.1 = 2 - Vädringsmög- ligheter enligt PM1 punkt A.5.2.c = 2 eller likvärdiga åtgärder för svalka vid värme- böljor.	3 Inga åtgärder för svalka vid värme- böljor.	V, A, K, Styr 0,07	Clo och Met omräknas vid andra förhållanden. Källor: 1) ISO 7730. 2) R1:an 3) Råd i BBR. 4) Norlén et al, 1993. 5) Widegren-Dafgård, 1982.
<b>ARBETSPLATS SOMMAR</b> B.1.3.b - B.1.6.b Operativ temperatur sommar Antagen: Klädsel: 0,5 Clo, Aktivitet=1,2 Met (När kylbehov föreligger)	Brukarna kan själva bestämma lufttempe- raturen i respektive arbetszon inom intervall 22 - 27°C (24,5 - 27 när kyla behövs)	23 - 26°C <sup>5)</sup> Optimalvärde: 24,5°C	22-27 °C <sup>5)</sup> Optimalvärde: 24,5°C	Inget krav på högsta tillåtna temperatur Optimalvär- de=24,5°C Lägsta tillåtna i arbetsrum: 22°C.	V, A, K, Styr 0,15	Clo och Met omräknas vid andra förhållanden. Källor: 1) ISO 7730. 2) R1:an 3) Råd i BBR 4) Stoops et al, 2001. 5)Kommentar: Värde får överskridas max 30 h/år
<b>GENERELLT</b> B.1.1-3.d Temperatur-gradient (Temperatur-skillnad 0,1 och 1,1 m ö g)	< 2°C	2 - < 3°C	3 - 4°C	> 4°C	V Bost 0,03 Arbpl 0,05	ISO 7730.
B.1.6.c Utbredning av tempe- raturreglerings-möjlighet	Rumsvis	Zonvis	Per lägenhet/per vå- ningsplan i lokal	Ingen	VVS 0,05	

Tabell PM1- Program- och indataverktyg för värdering och säkring av inomhusmiljöfaktorer i programskedet									
Kriterier	Skala för belastningsvärde				Vikt/ Ansva- rig pro- jektör	Bygg- herren väljer 0, 1, 2, 3	Koppling till hälsoeffekt/ Kommentarer		
	Mycket bättre än praxis	Bättre än praxis	Som praxis	Sämrre än praxis					
<b>B.2 Yttemperatur</b>	0	1	2	3	0,20				
<b>B.2.1.a "För kallt golv"</b>	<5% besvär	5 - < 10% besvär	10 - 20% besvär	>20 % besvär	Bostad 0,10 Arbpl 0,05		<b>Ledbesvär, Komfortproblem</b>		
<b>B.2.2.a "För varmt golv"</b>	<5% besvär	5 - < 10% besvär	10 - 20% besvär	>20 % besvär	Arbpl 0,04		<b>Komfortproblem</b>		
<b>Endast arbetsplats</b>									
B.2.1-2.b Yttemperatur på golv	24 °C	20 - 27 °C <sup>1)</sup>	18 - 27 °C <sup>2)</sup>	16 - 27 °C <sup>3)</sup>	K, A, V Bostad 0,10 Arbpl 0,05		1) Råd i BBR för känsliga grupper 2) Råd i BBR för hygien- rum 3) Generellt råd i BBR		
<b>B.2.3.a "För kalla väggar"</b>	<5% besvär	5 - < 10% besvär	10 - 20% besvär	>20 % besvär	Bostad 0,10 Arbpl 0,04		<b>Komfortproblem</b>		
<b>B.2.4.a "För varma väggar"</b>	<5% besvär	5 - < 10% besvär	10 - 20% besvär	>20 % besvär	Arbpl 0,02		<b>Komfortproblem</b>		
<b>Endast arbetsplats</b>									
B.2.3-4.b Radiell temperatursymmetri:					K, A, V				
P g a kall vägg	< 10°C	10 - 13°C	13 - 16°C	> 16°C	Bostad 0,10 Arbpl 0,04		ISO 7730.		

Tabell PM1- Program- och indataverktyg för värdering och säkring av inomhusmiljöfaktorer i programskedet									
Kriterier	Skala för belastningsvärde					Vikt/ Ansva- rig pro- jektör	Bygg- herren väljer 0, 1, 2, 3	Koppling till hälsoeffekt/ Kommentarer	
	Mycket bättre än praxis	Bättre än praxis	Som praxis	Sämrare än praxis					
P g a varm vägg	0	1	2	3		Arbpl 0,02	ISO 7730.		
B.2.5.a "För kallt tak" Endast arbetsplats.	<24°C	24 - 32°C	-	-	>20 % besvär	Arbpl 0,2	Komfortproblem		
B.2.6.a "För varmt tak" Endast arbetsplats	<5% besvär	5 - < 10% besvär	10 - 20% besvär	>20 % besvär	>20 % besvär	Arbpl 0,03	SBS Komfortproblem		
B.2.5-6.b Radiell temperatursymmetri						K, A, V			
P g a kallt tak	<15°C	15 - 17°C	-	-		Arbpl 0,02	ISO 7730.		
P g a varmt tak	<5°C	5 - 7°C	7 - 11°C	-		Arbpl 0,03	ISO 7730		
B.3 Lufthastighet						0,20	Ledbesvär, Komfortproblem		
B.3.1.a "Drag vid golv"	<5% besvär	5 - < 10% besvär	10 - 20% besvär	>20 % besvär	>20 % besvär	0,03	-"-		
B.3.2.a "Drag vid fönster"	<5% besvär	5 - < 10% besvär	10 - 20% besvär	>20 % besvär	>20 % besvär	0,04	-"-		
B.3.3.a "Drag vid balkong/ytterdörr"	<5% besvär	5 - < 10% besvär	10 - 20% besvär	>20 % besvär	>20 % besvär	0,03	-"-		
B.3.4.a "Drag vid ventiler"	<5% besvär	5 - < 10% besvär	10 - 20% besvär	>20 % besvär	>20 % besvär	0,10	-"-		
B.3.1.b-B.3.4.b Luft-hastighet (Föruts ca 40% turbulensintensitet)						V, A	Kontrollmäts som medelvärde för golv, fönster, dörrar, T-don		

Tabell PM1- Program- och indataverktyg för värdering och säkring av inomhusmiljöfaktorer i programskedet									
Kriterier	Skala för belastningsvärde					Vikt/ Ansvarig projektör	Byggherren väljer 0, 1, 2, 3	Koppling till hälsoeffekt/ Kommentarer	
	Mycket bättre än praxis	Bättre än praxis	Som praxis	Sämrare än praxis					
o Vinter (Förutsatt op. temp. 22°C)	0	1	2	3		0,20	PPD-index R1:an ISO 7730		
o Sommar (Förutsatt operativ temp 24°C)	< 0,9 m/s	0,09 - <0,13 m/s	0,13 - 0,22 m/s	> 0,22 m/s			PPD-index R1:an ISO 7730.		
<b>Helhetsomdöme om värmekomfort.</b>	< 0,12 m/s	0,12 - <0,15 m/s	0,15 - 0,28 m/s	> 0,28 m/s					
<b>"Bra, acceptabel eller dålig värmekomfort?"</b>	Vid granskning av måldokument multipliceras 0:or, 1:or, 2:or och 3:or med vikten för respektive kriterium och summeras till ett viktat belastningsvärde för B1-B3 räknas fram.	<b>95- &gt; 90% bra el acceptabel</b>	<b>90 - 80% bra el acceptabel</b>	<b>&lt; 80% bra el acceptabel</b>			<b>Komfortproblem</b> Kontroll i färdig byggnad mot målet.		
<b>C. Ljudförhållanden</b>	Klassindelningen nedan gäller ljud för bostadshus och bygger på den svenska ljudstandard SS 02 52 67. För andra typer av byggnader (lokalbyggnader) gäller på motsvarande sätt de värden som specificerats i den svenska ljudstandard SS 02 52 68 för respektive klass.					<b>1,00</b>			
<b>C.1 Ljudisolering</b>						<b>0,40</b>			
<b>CI.1.a "Musik, röster från grannar"</b>	<b>&lt;5% besvär</b>	<b>5 - &lt; 10% besvär</b>	<b>10 - 20% besvär</b>	<b>&gt;20% besvär</b>		<b>0,20</b>	<b>Komfortproblem, Sömnsvårigheter.</b>		
C.1.1.b Luftljudsisolering Lgh-Lgh, Trapphus-Lgh, Rum-Rum i lgh > 2 rum	Klass A SS 025267 R'w + C50-5000 ≥ 60 dB R'w + C50-5000 ≥ 48 dB R'w + C50-5000 ≥ 44 dB	Klass B SS 025267 R'w + C50-5000 ≥ 56 dB R'w + C50-5000 ≥ 44 dB R'w + C50-5000 ≥ 40 dB	Klass C SS 025267 R'w ≥ 52 dB R'w ≥ 39 dB -	Klass D SS 025267 R'w ≥ 48 dB R'w ≥ 36 dB -		K, A, V, E 0,20	Svensk Standard SS 02 52 67 För arbetsplats gäller SS 025268		
<b>"Stegljud från grannlägenheter och trapphus"</b>	<b>&lt;5% besvär</b>	<b>5 - &lt; 10% besvär</b>	<b>10 - 20% besvär</b>	<b>&gt;20% besvär</b>		<b>0,20</b>	<b>Komfortproblem Sömnsvårigheter</b>		

Tabell PM1- Program- och indataverktyg för värdering och säkring av inomhusmiljöfaktorer i programskedet									
Kriterier	Skala för belastningsvärde			Vikt/ Ansvarig projekter	Byggherren väljer 0, 1, 2, 3	Koppling till hälsoeffekt/ Kommentarer			
	Mycket bättre än praxis	Bättre än praxis	Som praxis				Sämrare än praxis		
C.1.1.c Stegljudsisolering - i rum från trapphus  - i rum från annan lgh  - mellan rum-rum i lgh	0 Klass A SS 025267 $L'_{n,w} + C_{i,50-2500} \leq 56$ dB $L'_{n,w} + C_{i,50-2500} \leq 50$ dB $L'_{n,w} + C_{i,50-2500} \leq 64$ dB	1 Klass B SS 025267 $L'_{n,w} + C_{i,50-2500} \leq 60$ dB $L'_{n,w} + C_{i,50-2500} \leq 54$ dB $L'_{n,w} + C_{i,50-2500} \leq 68$ dB	2 Klass C SS 025267 $L'_{n,w} \leq 64$ dB $L'_{n,w} \leq 58$ dB -	3 Klass D SS 025267 $L'_{n,w} \leq 68$ dB $L'_{n,w} \leq 62$ dB -	K, A 0,20	Svensk Standard SS 02 52 67. För arbetsplats gäller SS 025268			
C.2 Ljudnivå					0,40				
C.2.1.a "Ljud från ventilatorer"	<5% besvär	5 - < 10% besvär	10 - 20% besvär	>20% besvär	0,10	Komfortproblem, Sömnsvårigheter			
C.2.2.a "Ljud från kranar, element"	<5% besvär	5 - < 10% besvär	10 - 20% besvär	>20% besvär	0,10	Komfortproblem, Sömnsvårigheter			
C.2.3.a "Ljud från kyl-, frys eller andra apparater"	<5% besvär	5 - < 10% besvär	10 - 20% besvär	>20% besvär	0,05	Komfortproblem, Sömnsvårigheter			
C.2.1- C.2.3.b Ljudnivå inomhus från installationer (inkl kyl/frys)	Klass A SS 025267 S, V: $L_{pA} \leq 22$ dB $L_{pAFmax} \leq 27$ dB $L_{pC} \leq 42$ dB Inga toner K: $L_{pA} \leq 31$ dB <sup>2)</sup> $L_{pAFmax} \leq 36$ dB $L_{pC} \leq 51$ dB	Klass B SS 025267 S, V: $L_{pA} \leq 26$ dB $L_{pAFmax} \leq 31$ dB $L_{pC} \leq 46$ dB Inga toner K: $L_{pA} \leq 35$ dB <sup>2)</sup> $L_{pAFmax} \leq 40$ dB $L_{pC} \leq 55$ dB	Klass C SS 025267 S, V: $L_{pA} \leq 30$ dB $L_{pAFmax} \leq 35$ dB $L_{pC} \leq 50$ dB <sup>1)</sup> Inga toner K: $L_{pA} \leq 35$ dB <sup>2)</sup> $L_{pAFmax} \leq 40$ dB	Klass C SS 025267 S, V: $L_{pA} \leq 30$ dB $L_{pAFmax} \leq 35$ dB K: $L_{pA} \leq 35$ dB <sup>2)</sup> $L_{pAFmax} \leq 44$ dB	V 0,25	Svensk Standard SS 02 52 67 1) Kravet gäller sovrum. 2) För köksflaktar under forcering gäller 10 dB högre. För lokaler gäller SS 025268			
C.2.4.a "Ljud utifrån"	0 - <5% besvär	5 - < 10% besvär	10 - < 20% besvär	20% > besvär	0,15	Komfort problem, Sömnsvårigheter			



Tabell PM1- Program- och indataverktyg för värdering och säkring av inomhusmiljöfaktorer i programskedet										
Kriterier	Skala för belastningsvärde				Vikt/ Ansva- rig pro- jektör	Bygg- herren väljer 0, 1, 2, 3	Koppling till hälsoeffekt/ Kommentarer			
	Mycket bättre än praxis	Bättre än praxis	Som praxis	Sämrre än praxis						
	0	1	2	3						
C.2.4.b Ljudnivå inomhus från trafikbuller	Klass A SS 025267 S, V: LpA ≤ 22 dB L <sub>pA</sub> F <sub>max</sub> ≤ 37 dB K: LpA ≤ 27 dB	Klass B SS 025267 S, V: LpA ≤ 26 dB L <sub>pA</sub> F <sub>max</sub> ≤ 41 dB K: LpA ≤ 31 dB	Klass C SS 025267 S, V: LpA ≤ 30 dB L <sub>pA</sub> F <sub>max</sub> ≤ 45 dB K: LpA ≤ 35 dB	Klass D SS 025267 S, V: LpA ≤ 34 dB L <sub>pA</sub> F <sub>max</sub> ≤ 49 dB K: LpA ≤ 39 dB	A, K 0,15	Svensk Standard SS 02 52 67. För lokaler gäller SS 025268				
C.3 Efterklangstid					0,20					
C.3.1.a "Ekar i trapphus/ korridor"	<5% besvär	5 - < 10% besvär	10 - 20% besvär	>20% besvär	Bostad 0,20 Arbpl 0,05		Komfortproblem			
C.3.1.b Efterklangstid i trapphus/korridor	Klass A SS 025267 T ≤ 0,8	Klass B SS 025267 T ≤ 1,2	Klass C SS 025267 T ≤ 1,5	Klass D SS 025267 -	A Bostad 0,20 Arbpl 0,05		Svensk Standard SS 02 52 67			
C.3.2.a "Ekar i rum" Endast arbetsplats	<5% besvär	5 - < 10% besvär	10 - 20% besvär	>20% besvär	Arbpl 0,15		Komfortproblem			
C3.2.b Efterklangstid /Ljudabsorbtion i rum	Klass A	Klass B	Klass C	Sämrre än klass C	A Arbpl 0,15		Se Svensk Standard SS 02 52 68			
C.4 Helhetsomdöme om ljudförhållanden	Vid granskning av maldokument multipliceras 0:or, 1:or, 2:or och 3:or med vikten för respektive kriterium och summeras till ett viktat belastningsvärde för C1-C3 räknas fram.									
"Bra, acceptabla eller dåliga ljudförhållanden?"	> 95% bra eller acceptabelt	95- > 90% bra eller acceptabelt	90 - 80% bra eller acceptabelt	< 80% bra eller acceptabelt			Komfortproblem Kontroll i färdig byggnad mot målet.			
D. Sol- och dagsljusförhållanden – Bostad					1,00					

Tabell PM1- Program- och indataverktyg för värdering och säkring av inomhusmiljöfaktorer i programskedet									
Kriterier	Skala för belastningsvärde				Vikt/ Ansvarig projektör	Byggherren väljer 0, 1, 2, 3	Koppling till hälsoeffekt/ Kommentarer		
	Mycket bättre än praxis	Bättre än praxis	Som praxis	Sämrare än praxis					
<b>D.1 Solighet i lägenheten</b>	0	1	2	3	0,30				
<b>D.1.1.a "För lite sol i lägenheten"</b>	<5% besvär	5 - < 10% besvär	10 - 20% besvär	>20% besvär	0,30	<b>Komfortproblem</b>			
D.1.1.b Antal soltimmar i kök och vardagsrum sammantaget vid vår/ höstdagjämning.	Minst 5 h i 100% av lgh	Minst 5 h i ca 90% av lgh	Minst 5 h i ca 80 % av lgh	Minst 5 h i mindre än 80% av lgh.	A 0,30	Källa: Glaumann, tävlingskrav Majroparken, Stockholms stad, 1989.			
<b>D.2 Solighet på balkong/ privat uteplats</b>					0,35				
<b>D.2.1.a "För lite sol på balkong- uteplats"</b>	<5% besvär	5 - < 10% besvär	10 - 20% besvär	>20% besvär	0,35	<b>Komfortproblem</b>			
D.2.1.b Antal soltimmar på balkong efter kl 9 eller efter kl 12 vid vår/ höst-dagjämning.	Minst 4 h på 100% av balkongerna.	Minst 4 h på ca 90 % av balkongerna.	Minst 4 h på ca 80 % av balkongerna	Minst 4 h på mindre än 80% av balkongerna	A 0,35	Källa: Glaumann, tävlingskrav Majroparken, Stockholms stad, 1989.			
<b>D.3 Dagsljus i lägenheten</b>					0,35				
<b>D.3.1.a "För lite dagsljus /fönster i lägenheten"</b>	<5% besvär	5 - < 10% besvär	10 - 20% besvär	>20% besvär	0,35	<b>Komfortproblem</b>			
D.3.1.b Fönsteryta /golvyta i lägenhetens rum	Fönsteryta min= Golvyta x 0,1 i 100% av lägenheternas rum	Fönsteryta min= Golvyta x 0,1 i minst 90% av lgh	Fönsteryta min= Golvyta x 0,1 i minst 80% av lgh	Fönsteryta min= Golvyta x 0,1 i < 80% av lgh	A 0,25	SS 91 42 01 + egen utveckling.			
D.3.1.c Fönster i kök, bad/dusch och wc	Fönster i kök i alla lgh och i bad/dusch eller wc i de flesta lgh	Fönster i kök i alla lgh och i bad/dusch eller wc i mindre än hälften av lgh	Fönster i kök, men ej övriga utrymmen.	Inget fönster i kök eller övriga utrymmen.	A 0,10				

Tabell PM1- Program- och indataverktyg för värdering och säkring av inomhusmiljöfaktorer i programskedet									
Kriterier	Skala för belastningsvärde			Vikt/ Ansva- rig pro- jektör	Bygg- herren väljer 0, 1, 2, 3	Koppling till hälsoeffekt/ Kommentarer			
	Mycket bättre än praxis	Bättre än praxis	Som praxis				Sämrre än praxis		
	0	1	2	3					
<b>Helhetsdomöme om sol- och dagsljus - Bostad.</b>	Vid granskning av måldokument multipliceras 0:or, 1:or, 2:or och 3:or med vikten för respektive kriterium och summeras till ett viktat belastningsvärde för D1-D3 räknas fram.								
<b>"Bra, acceptabla eller dåliga sol- och dagsljusförhållanden"</b>	> 95% bra eller acceptabla	95 - > 90% bra eller acceptabla	90 - 80% bra eller acceptabla	< 80% bra eller acceptabla		<b>Komfortproblem</b> Kontroll i färdig byggnad mot målet.			
<b>E. Elbelysning - Bostad (Kök, klädvård, bad-/dusch, WC, trapphus)</b>					1,00				
<b>E.1 Belysningsstyrka</b>					0,45				
<b>E.1.1.a "För svag/för stark belysning"</b>	0 - <5% besvär	5 - < 10% besvär	10 - < 20% besvär	20% > besvär	0,35	<b>Komfortproblem.</b>			
E.1.1.b Ljusstyrka					A, E				
Trapphus	(250 - 300) Lux r vid dörr och trappsteg	(>200 - 250) Lux vid dörr	(150 - 200) Lux	< (150) Lux	0,05	Källa: Ljuskultur 1990 (parentesen) står för krav på allmänbelysning			
Klädvård/tvätt	300 - 500 (300) Lux Variabelt	250 - 400 (250) Lux Variabelt	(200 - 250) Lux	< 300 (<200) Lux	0,10	Källa: Ljuskultur 1990 (parentesen) står för krav på allmänbelysning			
Matberedning, disk, kök	300 - 750 (300) Lux Variabelt	250 - 600 (250) Lux Variabelt	500 - 600 (200) Lux	<500 (<200) Lux	0,15	Källa: Ljuskultur 1990 (parentesen) står för krav på allmänbelysning			
Bad/dusch, WC, vid spegel	100-300 (100)Lux Variabelt	100-200 (100)Lux Variabelt	(100) Lux	(< 100) Lux	0,15	Källa: Ljuskultur 1990 (parentesen) står för krav på allmänbelysning			

Tabell PM1- Program- och indataverktyg för värdering och säkring av inomhusmiljöfaktorer i programskedet									
Kriterier	Skala för belastningsvärde				Vikt/ Ansvarig projektör	Byggherren väljer 0, 1, 2, 3	Koppling till hälsoeffekt/ Kommentarer		
	Mycket bättre än praxis	Bättre än praxis	Som praxis	Sämrare än praxis					
	0	1	2	3					
E.1.2.a "Lätt/svårt att ordna egen belysning efter behov"	<10% (Finns inga möjligheter)	10 – <20% (Finns inga möjligheter)	20 – 40% (Finns inga möjligheter)	>40% (Finns inga möjligheter)	0,10		Komfortproblem		
E.1.2.b	Mycket goda Se PM2	Goda Se PM2	Normala Se PM2	Sämrare än normalt.	0,10				
E.2 Bländning					0,35				
E.2.1.a "Bländande belysning"	<5% besvär	5 - < 10% besvär	10 - 20% besvär	>20% besvär	0,35		Komfortproblem		
E.2.1.b Synlig bländning Bländtal	15 eller lägre	16-19	20-23	24 –	A, E 0,35				
E.3 Flimmer					0,10				
E.3.1.a "Flimmer från lampor"	<5% besvär	5 - < 10% besvär	10 - 20% besvär	>20% besvär	0,10		Elöverkänslighet, Komfortproblem		
E.3.1.b Synligt flimmer	Alla fasta armaturer utan synligt flimmer	Alla fasta armaturer i lgh och allmänna utrymmen utan synligt flimmer	Alla fasta armaturer i lgh utan synligt flimmer	Risk för flimmer i fasta lgh-armaturer	A, E 0,10				
E.4 Färgåtergivning					0,10				
E.4.1.a "För blå eller gul-färgton på belysningen"	<5% besvär	5 - < 10% besvär	10 - 20% besvär	>20% besvär	0,10		Komfortproblem		
E.4.1.b Färgåtergivning (Ra) <sup>b)</sup> index från 0-100, där 100 motsvarar den ideala ljuskällans färgåtergivning) vid färgtemperatur runt 2.700 K <sup>2)</sup> .	Ra 80 – 100 för alla armaturer i huset.	Ra 80 – 100 för alla armaturer i lägenheter, trapphus och tvättstuga.	Ra 80 – 100 för alla armaturer i lägenheten.	< Ra 80 – 100 för armaturerna i lägenheten.	A, E 0,10				

Tabell PM1- Program- och indataverktyg för värdering och säkring av inomhusmiljöfaktorer i programskedet						
Kriterier	Skala för belastningsvärde			Vikt/ Ansva- rig pro- jektör	Bygg- herren väljer 0, 1, 2, 3	Koppling till hälsoeffekt/ Kommentarer
	Mycket bättre än praxis	Bättre än praxis	Som praxis			
	0	1	2	3		
Helhetsomdöme om fast belysning – Bostad.	Vid granskning av måldokument multipliceras 0:or, 1:or, 2:or och 3:or med vikten för respektive kriterium och summeras till ett viktat belastningsvärde för E1-E5 räknas fram.					
"Bra, acceptabla eller dåliga belysnings-förhållanden?"	> 95% bra eller acceptabla	95- > 90% bra eller acceptabel	90 - 80% bra eller acceptabla	< 80% bra eller acceptabla		<b>Komfortproblem</b> Kontroll i färdig byggnad mot målet.
F. Elniljö					1	
F.1 Elektromagnetiska fält (i ej inflyttad byggnad)					0,80	
F.1.1.a Risk för förhöjda elektriska fält					0,40	<b>Elöverkänslighet</b>
F.1.1.b Elektriska växel-fält (Bildfrekventa <sup>1)</sup> ) <sup>3)</sup> Band I: 5 Hz - 2 kHz	< 2 V/m	2 - <10 V/m	10 - 20 V/m	> 20 V/m	E, A 0,20	1) 50Hz-fältet och bild- skärmarnas bildfrek-venta fält dominerar. Källor: Bornehag et al, 1999, SAN, 1995.
F.1.1.c Elektriska växel-fält (Linjefrekventa <sup>2)</sup> ) <sup>3)</sup> Band II: 2kHz – 400 kHz	<0,05 V/m	0,05 – <1 V/m	1 – 2 V/m	> 2 V/m	E, A 0,20	2) Bildskärmars linjefre- kvens, switchade nättagre- gat,HF-don, lysrör domine- rar. Källor: Bornehag et al, 1999, SAN, 1995.
F.1.2.a Risk för förhöjda magnetfält					0,40	<b>Elöverkänslighet</b> <b>Barnleukemi</b>

Tabell PM1- Program- och indataverktyg för värdering och säkring av inomhusmiljöfaktorer i programskedet										
Kriterier	Skala för belastningsvärde				Vikt/ Ansva- rig pro- jektör	Bygg- herren väljer 0, 1, 2, 3	Koppling till hälsoeffekt/ Kommentarer			
	Mycket bättre än praxis 0	Bättre än praxis 1	Som praxis 2	Sämrre än praxis 3						
F.1.2.b Magnetiska växel-fält (Bildfrekventa) Band I: 5 Hz- 2 kHz	< 10 nT	10 – <100 nT	100 – 200 nT	> 200 nT	E, A 0,20	Källor: Bornehag et al, 1999, SAN, 1995				
F.1.2.c Magnetiska växel-fält (Linjefrekventa <sup>2</sup> ), Band II: 2 kHz - 400 kHz	< 0,5 nT	0,5 – <5 nT	5 – 25 nT	> 25 nT	E, A 0,20	Källor: Bornehag et al, 1999, SAN, 1995				
<b>F.1.3.a Risk för oönskade mikrovågor</b>					-	<b>Elöverkänslighet</b>				
F.1.3.b Mikrovågor, 10 kHz – 1 GHz	Underlag för kravspe- cifikationsnivåer saknas idag	Mäts i dBµV/m			E -					
<b>F.2 Statisk elektricitet</b>					<b>0,20</b>					
<b>F.2.1 .a "Statisk elektricitet"</b>	<b>&lt;5% besvär</b>	<b>5 - &lt; 10% besvär</b>	<b>10 - 20% besvär</b>	<b>&gt;20% besvär</b>	<b>0,20</b>	<b>SBS, Komfortproblem.</b>				
F.2.1.b Statisk elektrisk uppladdning	0 kV	< 1 kV	1 - 2 kV	> 2 kV	K, A, E, V 0,20	Mörk et al, 1991				
<b>Helhetsomdöme om Emil- jön.</b>	Vid granskning av måldokument multipliceras 0:or, 1:or, 2:or och 3:or med vikten för respektive kriterium och summeras till ett viktat belastningsvärde för F1-F2 räknas fram.									
<b>G. Dricksvatten-kvalitet</b>					<b>1</b>					
<b>G.1 Dricksvattnets smak</b>					<b>0,15</b>					

Tabell PM1- Program- och indataverktyg för värdering och säkring av inommiljöfaktorer i programskedet									
Kriterier	Skala för belastningsvärde				Vikt/Ansva- rig pro- jektör	Bygg- herren väljer 0, 1, 2, 3	Koppling till hälsoeffekt/ Kommentarer		
	Mycket bättre än praxis	Bättre än praxis	Som praxis	Sämrre än praxis					
	0	1	2	3					
<b>G.1.1.a "Dricksvattnet smakar bra, acceptabelt eller dåligt"</b>	> 95% bra eller acceptabelt	95- > 90% bra eller acceptabelt	90 - 80% bra eller acceptabelt	< 80% bra eller acceptabelt	0,15	<b>Komfortproblem</b>			
G.1.1.b Dricksvattnets sammansättning m h t smak					V 0,15	SLV FS 1993:35 och 1994:29			
<b>G.2 Mikroorganismer i dricksvattnet</b>					<b>0,25</b>				
<b>G.2.1 Risk för tillväxt av smittämnen i dricksvatten</b>					<b>0,25</b>	<b>Maginfektioner</b>			
G.2.1 Dricksvattnets sammansättning av mikroorganismer	Dricksvatten med sund mikrobiologisk flora	Tjänligt dricksvatten	Tjänligt med anmärkning	Ojämnt dricksvatten	V 0,25	SLV FS 1993:35 och 1994:29			
<b>G.3 Radon i dricksvattnet</b>					<b>0,30</b>				
<b>G.3.1 Risk för förhöjd radonhalt i dricksvattnet</b>					<b>0,30</b>	<b>Mag-/tarmcancer</b>			
G.3.1 Radonhalt i dricksvattnet	< 100 Bq/l	100 - < 200 Bq/l	200 - 500 Bq/l	> 500Bq/l	V 0,30	SLVFS 1997:32, Bilaga 6 till SLV FS 1989:30			
<b>G.4 Kemiska föroreningar i och pH på dricksvattnet</b>					<b>0,30</b>				
<b>G.4.1 Risk för kemikalier och fel pH i dricksvatten (förgiftning, frät- och reproduktions-skador)</b>	Kontrolleras med egen provtagning – värden enligt Dricks-vatten-förordningen.	Kontrolleras med intyg från leverantören – värden enligt Dricks-vatten-förordningen.	Förutsätter att kvaliteten är tillfredställande, då vattnet kommer från kommunal anläggning.	Egen täkt eller brunn – ingen kontroll.	V 0,30	<b>Förgiftning Frätskador Reproduktions-skador</b>			

Tabell PM1- Program- och indataverktyg för värdering och säkring av inomhusmiljöfaktorer i programskedet										
Kriterier	Skala för belastningsvärde				Vikt/ Ansva- rig pro- jektör	Bygg- herren väljer 0, 1, 2, 3	Koppling till hälsoeffekt/ Kommentarer			
	Mycket bättre än praxis 0	Bättre än praxis 1	Som praxis 2	Sämrre än praxis 3						
							<i>Frättskador</i> SLV FS 1993:35 och 1994:29 SLVFS 1997:32, Bilaga 6 till SLV FS 1989:30			
<b>Helhetsomdöme om Dricks- vattenkvalitet,</b>	Vid granskning av måldokument multipliceras 0:or, 1:or, 2:or och 3:or med vikten för respektive kriterium och ett summerat viktat belastningsvärde för G1-G4 räknas fram.									
<b>H. Ytskiktets kvalitet</b>					<b>1</b>					
<b>H.1 Ytors och detaljers städbarhet</b>					<b>0,80</b>					
H.1.1.a "Städbarhet ytor, detaljer"	> 95% bra el accep- tabel	95- > 90% bra el acceptabel	90 - 80% bra el ac- ceptabel	< 80% bra el acceptabel	<b>0,80</b>		<i>Allergi(Dammallergi)</i>			
H.1.1.b Krav på utformning, ytors och detaljers städbarhet	Mycket god	God	Acceptabel	Inga särskilda krav	A, V, E 0,80		Ange ambitionsnivå 0 – 3 Konkretiserat i PM2			
<b>H.2 Kontaktallergi- framkallande ämnen i ytskikt</b>					<b>0,20</b>					
H.2.1.a "Besvär av aller- giformkallande ämnen i kranar, dörrtrycken mm "	<5% besvär	5 - < 10% besvär	10 - 20% besvär	>20% besvär	<b>0,20</b>		<i>Allergi (Kontaktallergi)</i>			



Tabell PM1- Program- och indataverktyg för värdering och säkring av inomhusmiljöfaktorer i programskedet							
Kriterier	Skala för belastningsvärde				Vikt/ Ansvarig projektör	Byggherren väljer 0, 1, 2, 3	Koppling till hälsoeffekt/ Kommentarer
	Mycket bättre än praxis	Bättre än praxis	Som praxis	Sämrare än praxis			
H.2.1.b Allergiframkallande ämnen i vattenarmaturer, dörr- och fönsterhandtag, trycken till skåpluckor mm	0 Krav på upphandling: Ingen förekomst i några vattenarmaturer, trycken eller handtag.	1 Krav på upphandling: Ingen förekomst i vattenarmaturer och dörrtrycken till entréer eller trycken till skåpluckor..	2 Krav på upphandling: Ingen förekomst i trycken till dörrar i allmänna utrymmen.	3 Inga krav på upphandling.	A, V 0,20		
<b>H.3 Helhetsomdöme om Ytskiktets kvalitet,.</b>	Vid granskning av måldokument multipliceras 0:or, 1:or, 2:or och 3:or med vikten för respektive kriterium och ett summerat ett viktat belastningsvärde för H1-H2 räknas fram.						

## IVL Svenska Miljöinstitutet AB

IVL är ett oberoende och fristående forskningsinstitut som ägs av staten och näringslivet. Vi erbjuder en helhetssyn, objektivitet och tvärvetenskap för sammansatta miljöfrågor och är en trovärdig partner i miljöarbetet.

IVLs mål är att ta fram vetenskapligt baserade beslutsunderlag åt näringsliv och myndigheter i deras arbetet för ett bärkraftigt samhälle.

IVLs affärsidé är att genom forskning och uppdrag snabbt förse samhället med ny kunskap i arbetet för en bättre miljö.

### Forskning- och utvecklingsprojekt publiceras i

IVL Rapport: IVLs publikationsserie (B-serie)  
IVL Nyheter: Nyheter om pågående projekt på den nationella och internationella marknaden  
IVL Fakta: Referat av forskningsrapporter och projekt  
IVLs hemsida: [www.ivl.se](http://www.ivl.se)

Forskning och utveckling som publiceras utanför IVLs publikationsservice registreras i IVLs A-serie. Resultat redovisas även vid seminarier, föreläsningar och konferenser.



---

IVL Svenska Miljöinstitutet AB

IVL Swedish Environmental Research Institute Ltd

P.O.Box 210 60, SE-100 31 Stockholm  
Hälsingegatan 43, Stockholm  
Tel: +46 8 598 563 00  
Fax: +46 8 598 563 90

P.O.Box 470 86, SE-402 58 Göteborg  
Dagjämningsgatan 1, Göteborg  
Tel: +46 31 725 62 00  
Fax: +46 31 725 62 90

Aneboda, SE-360 30 Lammhult  
Aneboda, Lammhult  
Tel: +46 472 26 77 80  
Fax: +46 472 26 77 90

[www.ivl.se](http://www.ivl.se)