



2002-01-25

## Förslag till Miljöindikatorer för fastigheter vid Bo01

### Sammanfattning

För Bo01 har utarbetats ett förslag till miljöindikatorer/nyckeltal främst med utgångspunkt från EcoEffect-metoden. För att nyckeltalen skall uppfattas som en positiv drivkraft har vi emellertid använt de inverterade värdena av miljöbelastningarna och kallat dessa miljökvaliteter. Målet har varit att indikatorerna skall vara någotsånär enkla att beräkna utifrån bygghandlingar, ha klara samband med välkända miljöproblem, vara uppföljbara och inte vara alltför många. Nyckeltal för vilka fastigheterna inte antas skilja sig åt nämnvärt har inte tagits med (t.ex. krav i kvalitetsprogrammet). Snarlika nyckeltal kan formuleras för varje lägenhet. Utifrån en mer omfattande lista rekommenderas att följande uppgifter anges i första hand:

## Miljödata Bo01

Kvarter:

Byggherre:

Antal lägenheter:

Karta

Miljöområde	Nyckeltal		Enhet	Kommentar/förklaring (motiveringar sid. 4-10)
	Värde	Medelv.		
Energieffektivitet			m <sup>2</sup> /brukare	Planeffektivitet
			kWh/ m <sup>2</sup> år	Total energianvändning per år
			kW <sub>värme</sub> /m <sup>2</sup>	Värmeeffekt vid max värmebehov
			kW <sub>el</sub> /m <sup>2</sup>	Eleffekt -"-
Materialåtervinning			%	Andel förnybara och återvunna mtrl
Reglerbar ventilation			luftoms/tim	Skillnaden mellan max och min oms
Låga materialemissioner			%	Andel emissionstestade ytskikt
Lågt ventilationsljud			ljudklass	C=norm, A=mycket bättre
Inga stegljud			ljudklass	C=norm, A=mycket bättre
Bra dagsljus inne			%	Fösterarea/golvarea
Bra soltillgång inne			timmar	Solighet i kök och vardagsrum
Soliga balkonger			timmar	Solighet på balkong
Biologisk rikedom och dagvattenhantering			%	Grönnytefaktor

Övrigt:

Byggnaden har dimensionerats för följande maxvärde vad gäller magnetisk fältstyrka .....µT

Byggherren garanterar radonsäkerhet

ja  nej

Särskild kvalitetsansvarig har varit utsedd för fuktsäkerhet under byggtiden

ja  nej

om ja - namn och telefonnummer:.....

### Inledning

Indikatorer och nyckeltal används för ge förenklade och ungefärliga mått på effekter eller egenskaper som är komplicerade att beskriva. Därmed beskriver indikatorerna mer eller mindre bra det man egentligen vill visa men används ändå för att slippa besvärliga beräkningar eller mer svårförståelig information. Detta måste man alltid ha i åtanke när man använder indikatorer.

Miljöbelastningen som följer av energi- och materialanvändning i byggnader beror dels på vilka mängder som använts och dels vilket slag av energi och material som använts. Dessa två typer av påverkan kan speglas av två slag av indikatorer nämligen **mängdindikatorer** och **kvalitetsindikatorer**. Mängdindikatorerna kan för energi och material utgöras av vikt, volym eller yta per m<sup>2</sup> eller brukare. Kvalitetsindikatorerna föreslås uttryckas som multiplikatorer, dvs. en faktor som mängdindikatorn skall multipliceras med för att spegla miljöpåverkan. En stor mängd av något med liten miljöpåverkan (låg multiplikator) skall alltså motsvara en liten mängd av något med stor miljöpåverkan (stor multiplikator). Motsvarande resonemang kan tillämpas för många miljöområden. Multiplikatorvärdena måste grundas på någon form av miljövärderingsvärdering och kan i dagens lägen bara bli grova och relativt subjektiva.

När man inför nya slag av nyckeltal vet man sällan gränserna för vad som är riktigt bra och riktigt dåligt. Däremot kan man alltid jämföra objekt med varandra. Om vi utgår från bebyggelsen i Bo01 överlag är miljömässigt bra men ända vill visa vilka projekt som kommit längre än andra kan man parallellt med enskilda nyckeltal visa upp medeltalet för alla fastigheterna.

För Bo01 har föreslagits ett antal förstahandsindikatorer markerade med fetstil i nedanstående tabeller. Indikatorerna skall spegla graden av miljö kvalitet. I Bo01 är försörjningssystemen desamma för alla fastigheterna och många av multiplikatorerna blir då desamma, dvs. kan utelämnas här. I fallet Bo01 föreslår vi att man inte använder multiplikatorer alls och har därför inte tagit med några sådana.

Nyckeltalen för fastigheter är valda med utgångspunkt från att de skall:

- ha en tydlig relation till ett utpekade miljöproblem
- vara någotsånär lätta att beräkna utifrån handlingar
- skall gå att följa upp i efterhand genom mätningar eller enkäter
- skall kunna beräknas även för enskilda lägenheter när detta är relevant
- inte skall vara för många

EcoEffect-metoden har varit utgångspunkt för formulering av indikatorerna.

## Material & energi (extern miljöpåverkan)

### Mängdindikatorer

Problemområde	Indikator	Nr	Enhet
Energianvändning	Planeffektivitet - yta per boende per yta		m <sup>2</sup> /brukare
	Maxeffekt vid dimensionerande utetemperatur	1	kW <sub>värme</sub> /m <sup>2</sup> *
		2	kW <sub>el</sub> /m <sup>2</sup> *
	Max effekt vid dimensionerande kylbehov	3	kW <sub>el</sub> /brukare
	Energianvändning per år	4	MWh/ m <sup>2</sup> år
Möjlighet till individuell tids- och rumsreglering.	5	tempzoner/ rum	
Materialanvändning	Andel förnybara och återvunna material	6	%
	Inbyggd "embodied" energi	7	MJ/kg
Dagvatten	Hårdgjorda tak- och markytor (impermeabla)	8	% av lägenhetsyta
Avfall	Antal sorteringsfraktioner i lägenheterna	9	stycken
	Avstånd till central sorteringsplats	10	m
Persontransporter	Medeltid att ta sig till centrum med kollektivtrafik.	11	min.

\* med multiplikatorer kan detta bli ett tal

## Innemiljö

### Mängdindikatorer

Problemområde	Beror bl.a. på	Indikator	Nr	Enhet
Luftkvalitet	Ventilation	Skillnaden mellan max och minflöde som brukaren kan reglera	1	oms/tim
	Materialemissioner	Andelen av lägenhetens ytskikt (golv, väggar, tak, snickerier) som testats och dokumenterats m.a..p. emissionshastighet av flyktiga ämnen (i typisk lägenhet)	2	%
Ljutförhållanden	Från installationer	Ljudklass (C=norm A=mkt. bättre)	3	A, B eller C
	Luftljud från. omgivn.	Ljudklass	4	A, B eller C
	Stegljud utifrån	Ljudklass	5	A, B eller C
Ljutförhållanden	Dagsljus (medeltal för vardagsrum på lägsta boendeplan)	Fönsterarea/golvarea (förenklad beräkning enl. Boverket)	6	%
Solighet	Soltillgång (medeltal för lägsta boendeplan)	Soltimmar i kök och/eller vardagsr.	7	timmar
		Soltim. på balkong/privat uteplats	8	timmar
Termisk komfort	Reglerbarhet	Max operativ temperatur vid dimensionerande utetemperatur.	9	°C
Elmiljö	Installationer	Högsta magnetfältstyrka i lägenhet	11	µT
Legionella	Låg varmvattentemp.	Lägsta max. temp. vid tappställe	12	°C

## Utemiljö

### Mängdindikatorer

Problemområde	Indikator	Nr	Enhet
Sol i utemiljön	Sol på gemensamma uteplatser	1	timmar
Biologisk mångfald	Antal grova träd med omkrets > 25 cm	2	st./m <sup>2</sup> BRA
	Yta med sötvatten (med botten och/eller kanter där växtlighet kan utvecklas) per BRA	4	%
	Gröntal enligt Bo01	5	%
Vindskydd	Exponering + vindskydd enligt EcoEffect	6	belastningsvärde

Viktiga faktorer som inte lämpar sig som nyckeltal i projekteringskedet men som ändå bör vara med är:

Byggnaden har dimensionerats för följande maxvärde vad gäller magnetfältstyrka ..... $\mu$ T  
Byggherren garanterar radonsäkerhet ja  nej   
Särskild kvalitetsansvarig utsedd för fuktsäkerhet ja  nej   
om ja namn och telefonnummer:.....

## Motiveringar

### **Extern miljöpåverkan**

#### **Energi**

Mängdindikatorerna för energianvändning bör spegla byggnadens energibehov per nytta. I fallet bostäder antar vi att nyttan är att hysa ett antal boende. Dessa beräknas till 1 person per sovrum  $< 10\text{m}^2$  och 2 personer per sovrum  $\geq 10\text{m}^2$ . Vi har alltså två delar att ta hänsyn till dels miljöbelastningen i form av förbrukad mängd och dels nyttjandeeffektiviteten i form av antal brukare per yta. Räknar man energi eller effekt per brukare så klarar man de bägge aspekterna samtidigt. Men som upplysning till potentiella hyresgäster kan det vara mer pedagogiskt att visa lägenhetens prestanda separat, dvs. energi per  $\text{m}^2$ , och hur många boende lägenheten är planerad för (= rymmer med normal standard). Miljöbelastningen per boende får man då själv dra slutsatser om.

Genom denna redovisning missar man dessvärre poängen med att koppla miljöbelastningen direkt till nyttan och återföra denna till individer vars krav och handlingar ger miljökonsekvenser. Å andra sidan kan man jämföra tex. med hur prestanda för en bil presenteras, nämligen dels med hur många sittplatser den har (alt. lastutrymme) och dels med bränsleförbrukningen. Åker man en person i en femsitsig bil blir naturligtvis miljöbelastningen per person fem gånger större än med full bil. Därför menar vi att det är viktigt att ange hur många boende en lägenhet kan hysa med acceptable standard (planeffektiviteten). Med den uppgiften kan man beräkna lägenhetens minsta möjliga miljöbelastning per person. (I praktiken är 2 personer per sovrum en sällsynt låg utrymmesstandard idag liksom det är sällsynt att personbilar går fullastade). För befintliga lägenheter beräknar man även den faktiska energianvändningen och det faktiska antalet boende i EcoEffect.

Energibehovet bestäms av uppvärmningsbehov (rumsuppvärmning och varmvatten - för kontor tillkommer ofta behov av kylning på sommaren) samt behov av hushålls- och fastighetsel. Värmebehovet bestäms av förlusterna genom byggnadsskalet och ventilationen samt förlusterna vid lagring och distribution av varmvatten. Energibehovet för uppvärmning ökar med minskad utetemperatur och systemet projekteras med hänsyn till en dimensionerande utetemperatur som finns angiven i byggnormen för olika orter. Ju bättre isolering i byggnadsskal och varmvattensystem desto mindre effekt krävs för att klara uppvärmningsbehovet vid dimensionerande utetemperatur. Därför är det sammanlagda effektbehovet för elektricitet respektive värme vid dimensionerande utetemperatur en bra indikator på byggnadens uppvärmningsbehov (energibehov om man bortser från kylbehov). Detta värde finns också lätt tillgängligt från energibalansberäkningar (Enorm för bostäder), som krävs för bygglov. Största behovet av eleffekt är också en bra indikator därför att färre och mindre effektkrävande elinstallationer vanligtvis leder till lägre elanvändning.

Ett nyckeltal som uttrycks som totalt dimensionerande effekthov kan således sägas täcka in alla tal som skulle behövas om man i stället valde energimått som indikator eller mått på värmemotstånd. Genom att nyckeltalet endast gäller en situation, dimensionerande utetemperatur (dimensionerande kylbehov), minskar man avsevärt risken för felräkningar som hänger sam-

man med beräkning av storleken på solvärmestillskottet för varje dag under uppvärmningssäsongen. Detta måste bestämmas när man beräknar det sammanlagda energibehovet under uppvärmningssäsongen.

Att välja det största effektbehovet som indikator får också en gynnsam styreffekt ur miljösynpunkt eftersom projektören då måste sträva både mot att minska energianvändningen (bl.a. genom effektivisering eller minskning av förlusterna) och fördela uttaget över tiden för att undvika effekttoppar. Det kan ske genom att lagra värme eller styra uttagen i sekvens för att slippa överlappningar som ger toppar. En sådan strategi är gynnsam för de stora energisystemen samt sparar pengar eftersom en del av energikostnaden är effektkostnad.

Vid individuell värmeåtgång är det viktigt att hyresgästerna också kan påverka sin energianvändning och sänka kostnaderna. Ett sätt att påverka är att ha en förhållandevis låg innetemperatur i lägenheten eller att sänka temperaturen i vissa rum och/eller vid vissa tider. Detta förutsätter att det finns flera temperaturzoner med individuella termostater i lägenheten och att det finns en möjlighet till tidsreglering. Ett enklare mått på det förra är antalet temperaturzoner i förhållande till antalet rum i lägenheten. På fastighetsnivå kan man använda ett medelvärde.

## **Material**

Materialanvändningen i byggnader kan bidra till fyra slag av miljöproblem 1) utarmning av naturresurser 2) miljöpåverkan vid tillverkning och transporter 3) emissioner och giftverkan vid användning och 4) olägenheter vid rivning och hantering av restprodukter (inklusive deponering).

Utarmning av naturresurser skulle kunna karaktäriseras av andelen förnybara eller lätt återvinningsbara material i byggnaden mätt tex. i viktsprocent. Men det stöter på betydande beräkningssvårigheter framför allt vad beträffar återvinningsbarheten eftersom detta skulle kräva en återvinningsklassning av material och konstruktioner. F.n. hittar vi inget enkelt mått på den framtida återvinningsbarheten hos delarna av en byggnad.

Ser man enbart till resursåtgången för använda material är det lättare. Om trä och träprodukter räknas som förnybara så kan bygghandlingarna förse oss med en uppgift på andelen förnybara material i viktsprocent. Men detta som enda indikator på utarmning är inte särskilt bra eftersom den tex. missgynnar alla metaller som i hög grad är återvinningsbara. Ett bättre mått vore i så fall andelen förnybara och återvunna material där endast den andel av metaller och andra material som motsvarar uttag av nya råvaror skulle behöva tas med (fasta procentsatser för olika material skulle tillämpas).

Om man bortser från arbetsmiljöproblem kan energianvändningen för tillverkning och transporter av material utgöra ett betydande miljöproblem (om än relativt litet i förhållande till energianvändningen vid drift av byggnader). För att spegla detta används ofta begreppet "embodied energy" dvs. den sammanlagda energianvändningen under en produkts hela livscykel. Skall man beräkna detta också med hänsyn till olika energislags olika miljöeffekter är det emellertid ett besvärligt mått som knappast kan fås fram i ett sådant här sammanhang. Ett materials specifika vikt har i regel en viss koppling till dess värde på "embodied energy" men detta samband är inte tillräckligt entydigt för att rekommenderas.

Övriga miljöproblem relaterade till materialanvändning hittar vi f.n. inga bra nyckeltal för med undantag för emissioner i driftskedet som delvis täcks in under inomhusmiljö.

## **Dagvatten**

Problemet med dagvatten är att det samlar ihop föroreningar som sedan i koncentrerad form avlämnas till en recipient. Avgörande för dagvattnets föroreningshalt är vilka förorenings-

mängder som hamnar på olika ytor utomhus och hur lätt dessa kan spolats rena av regnet. Föroreningarna kommer från luften (deposition), från trafik (deposition och läckage) och från ytorna själva (korrosion). Hårdgjorda ytor släpper ifrån sig föroreningarna många gånger snabbare än bevuxna varför mängden hårdgjorda ytor, främst tak och asfalterade eller på annat sätt hårdgjorda och täta markytor kan vara en mängdindikator vad gäller dagvattnets föroreningsgrad. Eftersom t.ex. trafikytor ger en högre miljöpåverkan än andra ytor kan man i kan man särskilja olika slag av hårdgjorda ytor med kvalitetsindikatorer, vilket emellertid inte föreslås här. Med omålade metallytor avses t.ex. obehandlad koppar, förzinkade ytor etc. Trall eller andra horisontella träytor som är tryckimpregnerade eller behandlade med toxiska ämnen för att motstå röta skall också räknas in.

Om dagvattnet omhändertas lokalt så slipper de kommunala systemen hantera problemet med förorenat dagvatten varför LOD (lokalt omhändertagande av dagvatten) i allmänhet anses som en fördel. Med minimering av ytavrinningen stannar föroreningarna på depositionsplatsen där de har förhållandevis låg koncentration. Problemet minskar i alla fall sett på kort sikt. Vid uppsamling lokalt för tex. infiltration uppstår problemet i koncentrerad form på infiltrationsplatsen. Men man får då en viss kontroll av ansamlingen av föroreningarna och kan vid behov sanera infiltrationsmassorna. I Bo01 behandlas allt dagvatten lokalt och det som skiljer olika projekt blir främst mängden hårdgjorda ytor, dvs. mängden föroreningar som samlas upp på varje tomt per boende eller m<sup>2</sup> bruksarea. Avgörande är sedan om detta hanteras på ett sätt som eventuellt kan skapa något framtida miljöproblem. Något nyckeltal föreslås inte för Bo01.

### **Avfall**

Problemet med avfall kan delas i tre delar 1) ett volymproblem 2) ett giftproblem 3) ett resursproblem. Att få avfallet att ingå i ett nytt kretslopp löser samtidigt problem 1 och 3. Detta omöjliggörs emellertid om avfallet är förorenat, problem 2, eller om avfallet är blandat på ett sätt så att återvinning inte är möjligt (svårt att separera). Stora volymer medför också ett transportproblem.

De viktigaste faktorerna som minskar avfallsproblemet är mängden, sammanblandningen, separerbarheten, återvinningsbarheten och renheten. Om man inte blandar avfall vid källan minskar förstås behovet av separering. I många fall ligger emellertid sammanblandningen redan i produkterna som i sin helhet då bör återlämnas för återvinning hos producenten (producentansvaret). Stora avfallsflöden och stora avstånd till återvinningsplatser genererar också ett transportproblem. Nyckeltal kan tex. vara mängd (kg/brukare), källsorteringsgrad (antal fraktioner), transportavstånd (km) och återvinningsgrad (% efter vikt). Vissa material är viktigare att separera och återvinna (knappa) eller omhänderta (giftiga) än andra vilket inte täcks av dessa nyckeltal.

Mängderna av avfall beror i hög grad på brukarna och är svårt att få fram annat än under driftskedet. Avfallshanteringen är densamma för hela Bo01-området varför återvinningsgrad och transportavstånd bör vara ungefär desamma för alla byggprojekten. Det meningsfulla i källsortering beror i hög grad av om kommunen har motsvarande apparat för att omhänderta alla fraktioner separat. Möjligen bör utrustning i bostaden som underlättar källsortering premieras, dvs. bekvämligheten och antalet separeringsfack som finns i varje lägenhet. Om väsentliga skillnader gällande detta föreligger mellan olika projekt i Bo01 föreslås att antalet sorteringsfraktioner i lägenheterna används som nyckeltal. Informationen till hyresgästerna och avståndet till gemensamma sorteringsplatser utgör också faktorer som påverkar benägenheten att sortera avfall.

### **Transporter**

Transporterna i samhället medför personskador, buller, luftföroreningar och tär på oljeresurserna, dvs. medför i stort sett alla miljöproblem av externt slag. Mängden kan mätas i per-



sonkm/tonkm eller liter bränsle/person, år respektive liter bränsle/ton, år och kvaliteten i olika multiplikatorer för olika bränsleslag. "Onödig" privatbilism står ofta i centrum för samhällsplaneringens ambitioner att minska miljöproblemen med transporter. Varutransporterna borde kanske uppmärksammas mer men är sannolikt svårare att påverka. Privatbilismen kan reduceras med en bra kollektivtrafik samt bekväma gång- och cykelleder samt genom begränsning av parkeringsmöjligheterna och framkomligheten för privatbilar. Det är svårt för de enskilda fastighetsägarna att påverka detta med positiva metoder (begränsning av antalet garage- och parkeringsplatser är möjligt men minskar fastighetens attraktivitet). Däremot kan man ställa krav på områdesplaneringen för att få goda och likvärdiga förhållanden vad avser gång-, cykel- och kollektivtrafik.

I valet mellan att ta kollektivtrafik eller bil är säkert tiden det tar att färdas i de olika fallen den väsentligaste, vilket har med framkomlighet och turtäthet förutom avståndet att göra. Det viktigaste målet kan därför vara att få ner tiden att ta sig med kollektivtrafik till viktiga mål- punkter, dvs. platser som flertalet människor har behov av att ta sig till ofta antingen för att utföra ärenden eller byta kommunikationsmedel. Ett mått, om än något perifert, som reflekterar detta är medeltiden det tar att ta sig från en lägenhet till resecentrum med kollektivtrafik. Ett sådant mått är kanske bättre för att jämföra olika områden än fastigheter inom ett visst område. Men under alla omständigheter borde det vara ett mått som konsumenterna i allmänhet kan vara intresserade av. Tiden kan beräknas genom avståndet till hållplats (1,5 min/100m) plus halva turtätheten vid högtrafik.

## **Innemiljö**

### **Luftkvalitet**

Luftkvaliteten inne beror framför allt på luftutbytet och föroreningsbelastningen som i sin tur beror på antalet närvarande personer, aktiviteter etc. Personbelastningen i bostäder kan variera mycket t.ex. från det att ingen är hemma till när man har fullt med folk på besök. Därtill kommer emissioner från väggar, golv och tak samt inredning. Materialemissionerna avklingar med tiden och är alltså värst när hus är nybyggda. Vid sidan av den fysiska utformningen av ventilationsanläggningen är två faktorer särskilt viktiga för att kunna hålla en god luftkvalitet inne, nämligen möjligheten att reglera ventilationen och att använda material och inredning med dokumenterat låga emissioner. "Överventilering" ger onödig energianvändning.

I Danmark finns tex. en särskild märkning av material med låga emissioner och sådana tester görs också i Sverige. Ett första steg mot att premiera låga materialemissioner kan vara ett nyckeltal som visar andelen ytskikt i en lägenhet som består av testade material med dokumenterat låga emissionsvärden. Detta föreslås användas i Bo01.

Reglerbarheten föreslår vi mäts i form av skillnaden mellan högsta och lägsta luftomsättning som hyresgästen själv kan ställa in (mäts i oms/tim eller liter/sek).

### **Ljudförhållanden**

Störande buller från installationer, grannar och steg i trapphus är välkända problem. Vi föreslår att ljudklasserna för installationer och stomljud används i första hand som nyckeltal i Bo01 och ljudklassen för luftljud i andra hand. Utomhusbullret antas vara ganska lågt i Bo01. Klass A= Mycket bättre än norm, B= Bättre än norm, C= Normenlig. Klass A föreslås ges 3 poäng, klass B 2 poäng och klass C 1 poäng för att möjliggöra medelvärdesberäkning över området.

### **Ljusförhållanden**

Väl dagsljusbelysta lägenheter är en kvalitet som är väldokumenterad. Problemet med mörka lägenheter är så gott som alltid värst på det lägsta våningsplanet. Vi föreslår att Boverkets

förenklade sätt att uppskatta dagsljus används för att beräkna ett nyckeltal som utgör medelvärde för vardagsrummen på lägsta boendeplanet. Måttet är fönsterarea genom golvarea i %.

### **Solighet**

Solighet i lägenheter är en annan väldokumenterad kvalitet i bostäder. Särskilt viktigt är det att få sol på balkonger. I EcoEffect har vi använt hushöjder och husavstånd som grund för beräkning av indikatorn för soltillgången. I en plan med mycket varierade hushöjder och gårdsformer, som i Bo01, slår ett sådant mått emellertid inte särskilt bra. Därför föreslår vi i stället att man använder antalet soltimmar vid höst- och vårdagjämning som lätt beräknas med hjälp av ett transparent diagram. Nyckeltalet för sol i lägenheter föreslås vara medelantalet soltimmar för alla kök och vardagsrum på lägsta boendeplan och nyckeltalet för balkonger medeltalet soltimmar för dessa lägenheters balkonger.

### **Termisk komfort**

Den termiska komforten i lägenheter, dvs. att man har ett behagligt inneklimat oberoende av väder och årstid, är naturligtvis en viktig faktor för trivseln. Det har med avsaknad av drag och kalla ytor samt lufttemperaturen inne att göra. Idag skall hus byggas täta och det är särskilt viktigt i Bo01 området som ligger så vindutsatt. Den ambitionen har också byggherrarna och om så inte skulle bli fallet överallt beror det på brister som bör åtgärdas när det upptäcks.

Luft- och ytemperaturernas sammanlagda inverkan på den termiska komforten uttrycks av den operativa temperaturen. T.ex. kan äldre människor som har mindre underhudsfett behöva högre innetemperatur än andra. För dem kan möjligheten att ha något varmare än normalt vara en viktig kvalitet. Den högsta operativa temperaturen som hyresgästen själv kan välja vid dimensionerande utetemperatur kan vara ett nyckeltal för spegla termisk komfort. I andra fall kan man vilja sänka temperaturen när man reser bort eller ha svalare i vissa rum antingen för att spara energi (=pengar vid individuell värmemätning) eller för att man trivs med det. Men detta betraktas i första hand som en energifråga och behandlas under energi.

### **Elmiljö**

Elektrisk magnetfältstyrka och elallergi är ett begrepp som uppmärksammas mer och mer. Trots att sambanden varit omdiskuterade bör försiktighetsprincipen användas och lägenheter dimensioneras för låga värden på elektrisk magnetfältstyrka. Vi föreslår att dimensioneringsvärdet anges av byggherren. Detta är sedan lätt uppföljbart och kan då ersättas med faktiska värden.

### **Legionella**

Legionellabakterier kan förorsaka legionärsjuka och luftfuktarfeber. De kan växa till vid ett visst temperaturintervall i varmvattensystem. För att undvika tillväxt bör varmvattnet hålla 50 °C vid tappställen och vara högre än 60 °C i varmvattenberedaren. Detta dimensioneras varmvattensystemen för. I praktiken kan emellertid lägre temperaturer förekomma t.ex. vid avlägsna tappställen. En efterkontroll kan vara befogad men något nyckeltal föreslås inte här.

### **Utemiljö**

#### **Sol i utemiljön**

Soliga och välplacerade sittbänkar, lekplatser etc. i närmiljön ökar dess attraktivitet och bidrar till socialt umgänge. I Svensk Byggnorm fanns tidigare en rekommendation gällande viss solighet i utemiljön. Som ett bra nyckeltal för soligheten t.ex. på en kringbyggd bostadsgård skulle kunna användas andelen av gården som kan få 5 timmar sol vid höst-/vårdagjämningen. En sådan beräkning är emellertid lite komplicerad att utföra för hand. Eftersom en person som vill sitta soligt på tomten hela tiden kan välja den som har sol bland de tillgängliga sittbänkarna (eller den som har skugga om så önskas) är kvaliteten att någon sittbänk har sol (eller skugga). Eftersom soligheten främst styrs av skuggning från omgivningen, hus, träd, berg etc.; är den svår att åtgärda i efterhand medan skugga alltid går att ordna tex. med en parasoll.



Därför väljs det sammanlagda antalet möjliga soltimmar som någon sittbänk på gården har vid höst- och vårdagjämning som nyckeltal.

### **Biologisk mångfald**

Rikedom och variation framför allt i växtlighet uppfattas i normalt som en kvalitet i utemiljön. Det gynnar också insekter och fåglar. Dessutom renar vegetationsytorna i någon utsträckning luften och dämpar buller. En överlastad och vanskött växtlighet kan emellertid bli en estetisk belastning för utemiljön. Vi förutsätter att mängd och variation i växtlighet inom Bo01 området enbart är positivt, dvs. ju högre gröntal enligt Bo01s beräkningsprincip desto bättre är det. Viktiga faktorer för ge biologisk mångfald är närvaron av stora träd och sötvatten, varför nyckeltal föreslås för dessa faktorer.

#### **Grova träd**

Den biologiska mångfalden hos de organismer som lever på och i träd ökar med trädets ålder. Den ökar också med trädets grovlek. I många fall finns en överensstämmelse mellan ålder och grovlek, även om denna överensstämmelse på intet sätt är generell. Som ett mått på förutsättningarna för biologisk mångfald kan tas antalet grova träd. Ädla lövträd (dvs. alm, ask, ek, lind och lönn) har oftast ett rikare liv av insekter, lavar och mossor än andra träd. Stamdiameter eller omfång mäts som diameter i brösthöjd.

#### **Ytor med sötvatten**

Förekomst av öppet vatten har visat sig vara bland de viktigaste förutsättningarna för biologisk mångfald inom bebyggelseområden. Det gäller både stillastående och rinnande sötvatten. Det viktigaste är att det överhuvud taget finns öppet vatten, inte dess omfattning. Särskilt viktig är anslutningen mellan vattnet och marken, alltså brynzonen, även när den är liten. En kant med jord, såväl öppen som bevuxen, är mycket mer värdefull för florans och faunan än en kant av betong, sten, plast eller liknande. Detsamma gäller bottnen. Det är också viktigt att vattnet är permanent och inte torkar ut tidvis.

### **Vindskydd**

Blåst är nästan alltid negativt i utemiljön. Ju starkare blåsten är desto större är obehaget. Bebyggelsens och utemiljöns utformning påverkar i hög grad den lokala blåsigheten. Höga byggnader och smala passager ökar blåsigheten kring byggnaderna medan träd, buskar och lägre byggnader dämpar den. Att i detalj bestämma blåsigheten inom tex. ett bostadsområde kräver komplicerade datorsimuleringar eller vindtunnelstudier. Vid en förenklad allmän bedömning kan man utgå från de två viktigaste faktorerna som påverkar blåsten i utemiljön vilka är platsens exponering för vind och byggnadshöjden. Detta är gjort i EcoEffect. Bo01-området är extremt vindutsatt i jämförelse med andra bostadsområden. I planeringen har man försökt tackla detta genom att bygga en vindskyddande mur av höga hus runt området. Den strategin bör vara framgångsrik men tex. öppningar i "muren" kan antagligen få mycket besvärande blåst periodvis. I trapphus som är genomgående på bottenvåningen kan det bli svårt att öppna dörrar samtidigt osv. Vi anser det vara omöjligt att skapa enkla nyckeltal som speglar de lokala vindförhållandena på olika fastigheter inom Bo01 området. Däremot kan man bedöma exponeringsgrad och vidtagna vindskyddsåtgärder för uteplatser och balkonger. Vi avvaktar emellertid att föreslå nyckeltal för detta.

### **Grönytefaktor**

Grönytefaktor, som definierats i samarbete mellan Bo01 och Malmö kommun, syftar till att ge en viss biologisk mångfald och ett visst omhändertagande av dagvatten på varje fastighet. Begreppet, som täcker in vattenytor samt olika vegetationsytor och hårdgjorda ytor, motsvaras ungefär av det som i EcoEffect sammanfattas under rubrikerna "störning på vattendrag" och "brister i biologisk mångfald" och "biologisk produktionsförmåga. Eftersom det finns krav på en viss grönytefaktor i Bo01 projekten vore det en dubbelbokföring att även förslå nyckeltal hämtade från EcoEffect. Innehållet i de två värderingsmodellerna skiljer sig emell-

C:\Documents and Settings\Glaumann\Mina dokument\EcoEffect\Nyckelta\Miljonnyckelta\Bo01-slutver.doc Sid. 9  
Mauritz Glaumann, [mauritz.glaumann@hig.se](mailto:mauritz.glaumann@hig.se), Tel. 026-648126 alt 08-7908579

lertid en del och det kan finnas anledning att i ett annat sammanhang diskutera för- och nackdelarna med respektive metod.

Grönytefaktorn, som beräknas som en fiktiv grönyta dividerad med tomtytan, skall vara minst 0,5 för varje tomt för Bo01-projekt. För beräkning av den fiktiva grönytan multipliceras varje delyta med en "grönfaktor" (ett tal mellan 0 och 1) som skall spegla dess bidrag till biodiversitet mm. Hur vikterna satts framgår inte av beskrivningen. Summan av alla fiktiva grönytor utgör den totala fiktiva grönytan vars belopp alltså skall vara större än halva tomtytan. Följande ytor och tillhörande grönfaktorer ingår:

Grönska på marken	1,0
Grönska på väggar	0,7
Gröna tak	0,8
Vattenytor	1,0
Växtbädd bjälklag < 800 mm	0,6
Växtbädd bjälklag > 800 mm	0,8
Träd med stamomfång > 35 cm	0,4
Buskar, träd högre än 3m	0,2
Kläng och klättrväxter högre än 2 m	0,2
Avvattning av täta ytor	0,1
Uppsamling och fördröjning av dagvatten	0,2
Hårdgjorda ytor med fogar	0,2
Täta ytor	0,0
Halvöppna till öppna hårdgjorda ytor	0,4

Bilaga.

## Frågeformulär till Fastighetsägarna

# MILJÖNYCKELTAL

## FAKTABLAD FÖR FASTIGHET

Karta med fastighetens läge

Kvarter.....  
Byggherre.....  
Antal lägenheter.....

Miljöambitionerna är mycket höga inom Bo01. Begreppet miljö rymmer en mängd olika aspekter från globala till lokala och trivselmässiga. Vissa är förhållandevis enkla att ge mått på medan andra är svåra att beskriva i kvantitativa termer. Vid val av miljönyckeltal måste man begränsa antalet och göra en avvägning mellan mätbarhet, begriplighet och väsentlighet. Trots den ensidighet som nyckeltalen ger uttryck för har det ansetts viktigt att ge besökare och potentiella hyresgäster någon form av mått som speglar miljöprioriteringar hos olika byggherrar. De miljömått som visas i tabellen kan i flertalet fall också beräknas för varje lägenhet. Varje byggherre svarar för riktigheten av de angivna värdena.

Område	Allmänna miljömål	Värde	Medel Bo01	Enhet	Nyckeltal	Nr
Allmänt	Effektivt ytutnyttjande			m <sup>2</sup> /brukare*	Yta per boende	1
Energi	Effektiv uppvärmning			kWh/ m <sup>2</sup> år	Beräknad total energianvändning per uppvärmd yta och år	2
	Effektiv elanvändning			kWh/m <sup>2</sup> år		
Material	God materiell resurshushållning			kg/m <sup>2</sup> kg/m <sup>2</sup>	Mängd förnybart material (trä) och icke återvunna metaller	3
	Miljömedvetna materialval			st/m <sup>2</sup>	Antal byggvarudeklarerade eller miljömärkta material	4
Innemiljö	Låg bullernivå			ljudklass	Luftljud/stegljud/installationsljud. C=norm, A=mycket bättre än norm	5
	Reglerbar ventilation			antal oms.	Skillnaden mellan max och min luftomsättning	6
	Ljus bostad			%	Fönsterglasarea/golvarea	7
Utemiljö	Attraktiva balkonger/uteplatser			soltimmar	Soltid vid vårdagjämning	8
	Riktligt med växtlighet och friskvatten på tomten			kvot	Grönytefaktor	9

\*för alla ytmått används m<sup>2</sup> uppvärmd yta som referensmått.

Byggnaden har dimensionerats för följande maxvärde vad gäller magnetisk fältstyrka		.....µT
Byggherren garanterar radonsäkerhet under 5 år	ja <input type="checkbox"/>	nej <input type="checkbox"/>
Särskild kvalitetsansvarig har varit utsedd för fuktssäkerhet under byggtiden	ja <input type="checkbox"/>	nej <input type="checkbox"/>

### Förklaring

- Ju fler personer som kan bo bekvämt i en lägenhet desto mindre blir miljöbelastningen per person, dvs. lägenhetens möjliga nytta. För nya hus räknas antal boende = antal sängplatser arkitekten planerat för.
- All energianvändning ger någon form av miljöpåverkan även om den genom vindkraftverket är mycket låg i Bo01. Men vindkraften har också en alternativ användning om förbrukningen i Bo01 är låg. Därför är låg värme och elanvändning i Bo01 husen positiv ur miljösynpunkt samt ger lägre energikostnader för hyresgästerna. Högsta tillåtna normalförbrukning av el plus värme är 105 kWh/m<sup>2</sup>, år i Bo01.
- Med valet av byggmaterial påverkar man behovet av att exploatera naturresurser. Trä är förnybart medan metaller utgör ändliga resurser. Vid metalltillverkning används återvunnet material. Här anges bara den del som motsvarar uttag av nya råvaror.
- Med ett klokt val av byggmaterial kan man spara naturresurser och minimera miljöproblem vid tillverkning, användning och rivning. För att möjliggöra miljömedvetna val har byggbranschen infört ett frivilligt system för miljövarudeklarering av byggprodukter. Vissa byggvaror har miljömärkning. Genom att visa andelen miljödeklarerade produkter stöds denna process.
- Buller från grannar och installationer är ett välkänt gissel. Därför har man infört en standardiserad ljudklassning av byggnader med nivåerna A, B och C för installationsbuller, buller spritt genom byggnadsstommen och luftljud utifrån. C motsvarar dagens normkrav, B är bättre och A mycket bättre än norm. Här anges byggherrens val av bullerskyddsklass i ovan nämnd ordning. BBC tex. betyder ljudklass B för luftljud och stegljud samt C för installationsljud.
- När de boende har möjligheter att enkelt styra ventilationen själva kan man bättre välja luftkvalitet efter behov och spara energi genom att sätta ner luftomsättningen när man inte är hemma.
- Om en lägenhet är ljus eller mörk är inte alltid lätt att bedöma vid ett kort besök. Andelen fönsteryta per golvyta är ett grovt mått på detta.
- I ett förhållandevis kallt och blåsig klimat är antalet tillfällen då man kan sitta på balkongen/uteplatsen en stor kvalitet. Dessa möjligheter ökar i första hand med soltillgången som speglar av antalet soltimmar vid vårdagjämning (medelvärde för året).
- Riklig och varierande vegetation och vattenspeglar på gårdarna har bedömts som en viktig miljöfaktor i Bo01 och man har ställt krav på detta i kvalitetsprogrammet. Kvaliteten uttrycks som ett sammanvägt mått kallat grönytefaktor, vilken skall vara minst 0,5 för varje fastighet. Ju högre desto mer biologisk mångfald på tomten.

## Nyckeltal

OMRÅDE	BEGÄRDA UPPGIFTER	BESKRIVNING
<b>Referensdata</b>		
Antal boende	Potentiellt antal boende.....st	Potentiella antalet boende bestäms efter antalet sängplatser i sovrummen. Normalt räknas 1 sängplats för sovrum < 10m <sup>2</sup> och 2 personer per sovrum ≥ 10m <sup>2</sup> . Om man kan visa möjligheten att skapa ytterligare acceptabla sovrum med fönster får dessa också tillgodoräknas. Utrymme för sängplats räknas enligt Svensk Standard SS 914221 (90 x 210 cm + 70 cm passagemått vid ena sidan av sängen ). Lämna in planer med sängplatserna inritade.
Uppvärmad yta	.....m <sup>2</sup>	Värdet i Enorm-beräkningar är tillfyllest. Används genomgående som referensmått.
<b>Energi</b>		
Energianvändning för uppvärmning	.....kWh/år	Värdet i Enorm-beräkningarna är tillfyllest. Beräkningarna skall grundas på innetemperaturen 20°C.
Elanvändning	.....kWh/år (hushållsel + fastighetsel)	Pga. elenergens högre kvalitet är det viktigt att redovisa normalanvändningen av elektricitet separat. Värdet i Enorm-beräkningarna är tillfyllest. Beräkningarna skall grundas på innetemperaturen 20°C.
<b>Material</b>		
Resurshushållning	.....kg trämaterial .....kg stål .....kg koppar .....kg aluminium	Total mängd trä och träbaserade material samt vissa metaller i byggnadskonstruktionen. Skivmaterial räknas in med aktuell densitet. Fast inredning, tex. dörrar, kökssnickerier etc. räknas inte in. För metaller kommer endast andelen som motsvarar icke återvunnet material vid normaltillverkning att inkluderas i nyckeltalet.
Miljömedvetet materialval	Antalet byggvarudeklarerade eller miljömärkta material i ytskikt och fast inredning ..... st	Samma produkt som används på flera ställen eller i flera antal räknas bara en gång. Med byggvarudeklareringen menas att materialen finns i Byggtjänsts Miljövarubas.
<b>Innemiljö</b>		
Bullernivå	Ljudklass för luftljud ..... Ljudklass för stegljud ..... Ljudklass för installationsljud .....	Byggherrens valda ljudklass för att begränsa bullerstörningar skall anges. Kraven för att uppnå respektive ljudklass framgår av svensk standard SS 025667 Byggakustik - ljudklassning av utrymmen i byggnader - bostäder 1996. Vid beräkning av medelvärde för Bo01 används medianvärde för varje klass.
Ventilation	Antal omsättningar vid högsta flöde ..... Antal omsättningar vid lägsta flöde.....	Det intervall inom vilket hyresgästerna enkelt kan ställa in luftflödet.
Dagsljusförhållande	Total glasarea i lägenheter på bottenvåningen .....m <sup>2</sup>  Total lägenhetsyta på bottenvåningen ev. inklusive balkongyta ..... m <sup>2</sup>	Dagsljusfaktorn i rum är ett sedan länge accepterat kvalitetsmått. I svensk standard finns ett förenklat beräknings sätt baserat på förhållandet mellan glasarea och golvarea i ett rum (SS 91 42 01). Acceptabla dagsljusförhållanden har ansetts föreligga om denna kvot >0,075. Om motstående byggnader avskärmar himlen >10° krävs större glasarea. Som en ytterligare förenkling beräknas här sammanlagd glasarea dividerad med sammanlagd lägenhetsyta på lägsta boendeplanet. Fönsteryta vars mittpunkt ligger närmare innerhörn än 3 m räknas bara till halva sin yta. När balkong har "tak", tex. i form av en balkong ovanför, räknas balkongytan in i lägenhetsytan.
<b>Utemiljö</b>		
Balkongers/uteplatsers användbarhet	Totalt antal soltimmar för samtliga balkonger och privata uteplatser på mark inom fastigheten är .....timmar	Soltiden är kanske det bästa kvalitetsmåttet vi har för balkonger/privata uteplatser. Beräkna antalet timmar solen kan nå varje balkong vid vårdagjämning och addera dessa. Det kan göras antingen via ett 3D program eller manuellt med ett enkelt solplaneringsdiagram (ref. <a href="mailto:ulla.westerberg@hig.se">ulla.westerberg@hig.se</a> ). Uppgiften kommer att redovisas dividerad med antalet lägenheter, dvs. som ett medelvärde. Lägenheter utan balkong eller uteplats på mark drar alltså ner medelvärdet. Är värdena goda kan det finnas anledning att redovisa dem tillsammans med annan individuell lägenhetsinformation.
Växtlighet och vatten	Grönytefaktor är .....	Beräknas enligt kraven för Bo01.
<b>Övrigt</b>		
Elkänslighet	.....µT.	Om byggherren ställt krav på att begränsa elektriska- och magnetiska fält ange gränsvärden.
Radon	.....ja .....nej	Om byggherren ställt krav på radonsäkerhet och kan garantera att detta följs upp och åtgärdas inom 5 år, svara ja. Annars nej.
Fuktsäkerhet	.....ja .....nej	Om i protokoll angivits att namngiven person utsetts till ansvarig för fuktsäkerhet under byggtiden svara ja. Annars nej.