

CHALMERS



Hållbara byggnader

En studie om miljöcertifieringssystemet Miljöbyggnad och miljöbyggprogram i Göteborg, Stockholm och Malmö

*Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet
Byggteknik*

CARL-MARCUS EKSTRÖM, WIKTOR ÅSLUND

Institutionen för Energi och miljö
Avdelningen för Miljösystemanalys
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg 2012
Examensarbete 2012:04

EXAMENSARBETE 2012:04

Hållbara byggnader

En studie om miljöcertifieringssystemet Miljöbyggnad och miljöbyggprogram i
Göteborg, Stockholm och Malmö

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet

Byggteknik

CARL-MARCUS EKSTRÖM, WIKTOR ÅSLUND

Institutionen för Energi och miljö
Avdelningen för Miljösystemanalys
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, 2012

Hållbara byggnader

En studie om Miljöcertifieringssystemet Miljöbyggnad och miljöbyggprogram i Göteborg, Stockholm och Malmö

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet

Byggteknik

CARL-MARCUS EKSTRÖM, WIKTOR ÅSLUND

© CARL-MARCUS EKSTRÖM, WIKTOR ÅSLUND, 2012

Examensarbete / Institutionen för Energi och miljö
Chalmers tekniska högskola 2012:

Institutionen för bygg och miljöteknik
Avdelningen för Miljösystemanalys
Chalmers tekniska högskola
412 96 Göteborg
Telefon: 031-772 10 00

Omslag:

Fritidshus Funkis 74 hämtad från företaget Vårsåsvillans hemsida

Chalmers reproservice/ Institutionen för Energi och miljö
Göteborg 2012

Hållbara byggnader

En studie om Miljöcertifieringssystemet Miljöbyggnad och miljöbyggprogram i

Göteborg, Stockholm och Malmö

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet

Byggteknik

CARL-MARCUS EKSTRÖM, WIKTOR ÅSLUND

Institutionen för Energi och miljö

Avdelningen för Miljösystemanalys

Chalmers tekniska högskola

Sammanfattning

Miljöarbetet inom byggbranschen har under senare år blivit allt viktigare eftersom effekterna av miljöproblem blivit mer uppmärksammade och förväntningarna på byggföretagens miljöarbete ökat. För att främja en hållbar utveckling har Göteborg, Stockholm och Malmö tagit fram program för miljöanpassat byggande som tillämpas vid upphandling av kommunal mark. Utöver miljöbyggprogrammen finns certifieringssystem som tagits fram för att klassificera byggnader och ge beställaren en indikation på hur bra byggnaden är ur miljösynvinkel. Det finns internationella system såsom BREEAM och LEED men även nationellt anpassade för svenska byggnader i egenskap av Miljöbyggnad och GreenBuilding. Certifieringssystemen är olika omfattande med avseende på fokusområden där Miljöbyggnad endast fokuserar på kvalitéer inom byggnaden medan BREEAM och LEED även omfattar kvalitéer inom närområdet.

När byggföretag idag önskar bygga på kommunal mark och samtidigt använda sig utav ett certifieringssystem uppstår ett problem då dessa system skiljer sig åt i uppbyggnad och avgränsningar. Syftet med arbetet har varit att undersöka Göteborg, Stockholm och Malmös program för miljöanpassat byggande mot varandra och mot certifieringssystemet Miljöbyggnad. Vidare har programmen och Miljöbyggnad granskats utifrån hur väl de förhåller sig mot hållbart byggande. Arbetet har inriktats på nybyggnation av bostäder i Göteborg, Stockholm och Malmö. Krav ställda på nationell nivå såsom Plan- och Bygglagen och Miljöbalken behandlas inte i rapporten.

Resultatet har visat att Göteborgs program är mest omfattande och Malmös program är minst omfattande med saknade områden inom främst ljudmiljö, materialval och energislag. Göteborg som bygger på Stockholms program saknar också viktiga krav för exempelvis radonhalt, termiskt klimat vintertid och minskning av legionellabakterier. För att uppfylla Miljöbyggnad behöver vissa indikatorer höjas från brons till silver och guld. Utifrån tabellerna i resultatkapitlet krävs det högre betyg för indikatorerna energianvändning, ljudmiljö, fuktsäkerhet och utfasnings av farliga ämnen i Miljöbyggnad för att uppfylla Göteborgs och Stockholms program. Miljöbyggprogrammet i Malmö kräver Silvernivå på energianvändningen och Guldnivå på fuktsäkerhet utifrån klassificeringsnivån C i programmet. Miljöbyggnad saknar flera viktiga områden och kan inte ersätta ett kommunalt program för miljöanpassat byggande.

Nyckelord: Miljöbyggnad, miljöanpassat byggande, hållbart byggande, miljöbyggprogram, miljöcertifieringssystem, hållbar utveckling.

Sustainable construction

A study on Miljöbyggnad - an environmental assessment method and program for environmental construction in Gothenburg, Stockholm and Malmoe

Diploma Thesis in the Engineering Programme
Building and Civil Engineering

CARL-MARCUS EKSTRÖM, WIKTOR ÅSLUND

Department of Civil and Environmental Engineering

Division of Environmental systems analysis

Chalmers University of Technology

Abstract

Environmental work in the construction industry has, in recent years, become increasingly important. Because the environmental problems have become more visible, the expectations of environmental work on construction enterprises have increased. To promote sustainable development, Gothenburg, Stockholm and Malmö has developed programs for environmental constructions. In addition to environmental building programs, certification programs are developed to classify buildings and give the client an indication of how good the building is from an environmental point of view. There are international systems such as BREEAM and LEED, but also adapted for Swedish conditions, such as Miljöbyggnad and Green Building. Certification systems are of different extent with regard to their key areas, where Miljöbyggnad only focuses on qualities for buildings while BREEAM and LEED also include qualities of the area close by.

When construction companies want to build on municipal land today, and simultaneously use a certification system problems occur due to the different structure and boundaries of the programs. The purpose of this report was to compare Gothenburg's, Stockholm's and Malmö's programs for environmental construction with each other and the certification system Miljöbyggnad. Furthermore, programs and Miljöbyggnad audited by the way they relate to sustainable construction. However the demands made at the national level such as Plan och Bygglagen and the Miljöbalken are not addressed in this report.

The results have shown that the Gothenburg program is most comprehensive and Malmö's program the least, with missing areas, primarily in acoustics, materials and energy. Gothenburg's program which is based on the Stockholm program also lacks important limits of different components such as radon, thermal climate in winter and reduction of legionella bacteria. To comply with the programs for environmental construction Miljöbyggnad needs raise some of its indicators from bronze to silver and gold. Based on the tables in the result chapter, indicators require higher grades for energy, acoustics, moisture control and phasing of hazardous substances in Miljöbyggnad to meet the demands used in the Gothenburg and Stockholm programs. Malmö requires silver level of energy use and gold level of moisture control. Miljöbyggnad lacks several key areas and cannot replace a municipal program for environmental construction.

Key words: Environmental construction, sustainable building, eco-building programs, environmental certification, sustainable development.

Innehåll

SAMMANFATTNING	I
ABSTRACT	II
INNEHÅLL	III
FÖRORD	V
1 INLEDNING	1
1.1 Syfte	1
1.2 Avgränsningar	1
1.3 Metod	1
2 HÅLLBAR UTVECKLING	3
2.1 Hållbar samhällsplanering	4
2.1.1 Befolkningstillväxt fram till Medeltiden	5
2.1.2 Städerna växer från Medeltiden och framåt	5
2.1.3 Modern samhällsplanering	5
2.2 Hållbara byggnader	7
2.2.1 Byggnadens utformning med omnejd	7
3 REGLER OCH LAGSTIFTNING	11
3.1 Program för miljöanpassat byggande	12
3.2 Programbeskrivning Stockholm, Göteborg och Malmö	12
3.2.1 Kärnområden	12
3.2.2 Systemgränser	14
3.2.3 Redovisning	15
3.3 Miljöklassningssystem	15
3.3.1 Miljöbyggnad	16
3.3.2 GreenBuilding	18
3.3.3 BREEAM	18
3.3.4 LEED	19
4 METODKAPITEL	20
4.1 Litteraturstudie	20
4.2 Jämförelser och trafikljusprincipen	21
4.2.1 Jämförelse mellan de olika städerna	21
4.2.2 Trafikljusprincipen	21
4.2.3 Jämförelse mot Miljöbyggnad	22
4.3 Analysstrategi	23

5	RESULTAT	24
5.1	Stadsjämförelse Göteborg, Stockholm och Malmö	24
5.2	Jämförelse mellan städernas miljöbyggprogram mot Miljöbyggnad	27
5.2.1	Jämförelse av Göteborgs miljöbyggprogram mot Miljöbyggnad	27
5.2.2	Jämförelse av Stockholms miljöbyggprogram mot Miljöbyggnad	29
5.2.3	Jämförelse av Malmös miljöbyggprogram mot Miljöbyggnad	30
6	ANALYS	32
6.1	Städernas kärnområden och hållbart byggande	32
6.1.1	Hur byggnadsmarknaden styrs	32
6.1.2	Formulering av kraven i miljöbyggprogram	32
6.1.3	Antalet krav och olikheter av kraven i miljöbyggprogrammen	33
6.1.4	Systemgränser	33
6.2	Indikatorbetyg och saknade områden i Miljöbyggnad	34
6.2.1	Kretslopp och kvalitéer inom närområdet	35
6.2.2	Göteborg	35
6.2.3	Stockholm	36
6.2.4	Malmö	36
6.3	Användbarhet av Miljöbyggnad och andra miljöcertifieringssystem	36
6.3.1	Certifieringssystemen och Miljöbyggnad	37
6.3.2	Kvalitetssystem och Miljöbyggnad	37
7	DISKUSSION	38
7.1	Data	38
7.2	Metod	38
7.3	Resultat	39
7.4	Om vi börjat om från början...	39
8	SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER	40
	REFERENSER	42
	BILAGA 1 - DEFINITIONER	45
	BILAGA 2 - JÄMFÖRELSE: GÖTEBORG, STOCKHOLM OCH MALMÖ	47
	BILAGA 3 - JÄMFÖRELSE: GÖTEBORG OCH STOCKHOLM MOT MILJÖBYGGNAD	52
	BILAGA 4 - JÄMFÖRELSE: MALMÖ MOT MILJÖBYGGNAD	57

Förord

Vi vill rikta ett stort tack till vår handledare, Anna Nyström Claesson på Chalmers Tekniska Högskola för stöd och hjälp under arbetets gång. Vi vill också tacka våra handledare på Peab Göteborg, Annica Svensson, Kristina Gabriellii och Elin Olsson. Ett tack riktas även till de personer från Peab som tagit sig tid och hjälpt oss besvara frågor kring våra jämförelser mellan Miljöbyggnad och städerna Göteborg, Stockholm och Malmö program för miljöanpassat byggande. Slutligen vill vi tacka Helena Callstam på Miljöbron för stöd och hjälp under arbetets gång.

Göteborg maj 2012

Carl-Marcus Ekström och Wiktor Åslund

1 Inledning

Hållbart byggande är idag viktigt att verka för att nutida och kommande generationer ska kunna bo och leva i goda byggnader och i trevliga närområden. I stort handlar det om att uppfylla människans behov samtidigt som inte naturen påverkas negativt. Arbetet mot hållbarhet kan ses utifrån tre aspekter: ekologiska, sociala och ekonomiska. Vad är hållbart byggande? – det är en process i ständig förändring och inget sluttillstånd då nya effekter på människa och miljö ständigt upptäcks. Det kan till exempel handla om att minimera energianvändningen, förutsättningar för avfallshantering, grönområden, inneklimat, kommunikationer o.s.v.

Byggbranschen har en mängd olika lagar, förordningar och program att uppfylla från olika systemnivåer i samhällsstrukturen. På nationell nivå finns lagar och förordningar som Miljöbalken, Plan- och bygglagen samt Boverkets byggregler. Kommunerna har egna generella miljöprogram, översikts- och detaljplaner samt speciella miljöbyggprogram vid markanvisningar på kommunal mark. Vidare finns certifieringssystem som byggföretag kan använda sig av men även interna dokument och förhållningsregler. De olika systemen har olika sätt att mäta, kontrollera och verka för hållbart byggande och de har olika avgränsningar och uppbyggnader.

Problemet med olika avgränsningar och uppbyggnad för miljöbyggprogram och certifieringssystem kommer rapporten undersöka och se vilka skillnader och likheter som finns.

1.1 Syfte

Syftet är att jämföra Stockholms, Göteborgs och Malmös program för miljöanpassat byggande för att utvärdera hur väl storstäderna prioriterar mellan olika aspekter inom samhällsbyggnad. Vidare är syftet att utvärdera hur väl certifieringssystemet Miljöbyggnad förhåller sig till miljöbyggprogrammen för att föreslå hur Miljöbyggnad kan kompletteras och utvecklas vid exempelvis upphandlingar eller för att ytterligare bidra till hållbar samhällsplanering.

1.2 Avgränsningar

För att avgränsa arbetet har tre områden i Sverige valts: Göteborg, Stockholm och Malmö-Lund regionen. Denna avgränsning är gjord med avseende på var Peab har sin huvudsakliga verksamhet. Vidare har miljöcertifieringssystemet Miljöbyggnad valts på grund av att Peab främst använder Miljöbyggnad i bostadsprojekt. Arbetet kommer endast behandla certifieringssystemets tillämpning vid nybyggnation.

1.3 Metod

Programmen för miljöanpassat byggande har inhämtats från respektive stads webbplatser. Göteborgs stads program har även kompletterats med en intervju med två representanter från fastighetskontoret för att ge en ökad förståelse av målet med programmet. Vidare har kärnområdet energi i Stockholms och Malmös program uppdaterats med mer aktuell information främst avseende nya krav på specifik energianvändning. Metod- och bedömningsmanualen för Miljöbyggnad har inhämtats på webbplatsen för Sweden Green Building Council. Informationssökning har skett via

sökverket ”Summon” på Chalmers Biblioteks hemsida. De huvudsakliga sökord som använts är: hållbart byggande, miljöcertifieringssystem, miljöproblem, ekologisk hållbarhet, Miljöbyggnad. Vidare har information från Peabs interna databaser hämtats såsom exempelvis olika Svenska standarder.

2 Hållbar utveckling

Hållbar utveckling myntades redan i Stockholm 1972 men blev etablerat först år 1980 i publikationen ”World Conservation Strategy” av International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, IUCN (Dresner, 2008). Publikationen definierar hållbar utveckling som (citat fritt översatt): *”förvaltning av mänsklig användning av biosfären så att största hållbara nyttan för nuvarande generationer uppnås samtidigt som dess potential att tillgodose kommande generationers behov och förväntningar upprätthålls”*. Strategin fick inte något stort politiskt genomslag vid den tiden men inspirerade senare kommissionen the World Commission on the Environment and Development, som leddes av Gro Harlem Brundtland, i rapporten ”Our Common Future”, Brundtlandrapporten publicerades år 1987 och modifierade definitionen av IUCN till dagens mycket välkända begrepp på hållbar utveckling: *”en utveckling som tillfredsställer dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjlighet att tillfredsställa sina behov.”* Att Brundtlandrapporten fick genomslag berodde dels på ökad medvetenhet om miljöproblemen genom Tjernobylylyckan, uttunning av ozonskiktet och en ökad koldioxidhalt dels att rapporten diskuterade miljö och ekonomiskt ansvar (Gröndahl & Svanström, 2011).

I Rio de Janeiro år 1992 höll FN en konferens om miljö och utveckling, intentionen var att bygga vidare på de globala lösningar som Brundtlandsrapporten presenterade. Under konferensen diskuterades bl.a. en global handlingsplan, Agenda 21, för att styra utvecklingen mot en mer hållbar värld samt klimatfrågan och biodiversitet. Det grundläggande målet med Agenda 21 är att utrota fattigdom och undanröja hoten mot miljön. Vidare betonar Agenda 21 att handel, marknad och företag har en viktig roll att spela för att uppnå hållbar utveckling. Klimatdiskussionerna ledde fram till klimatkonventionen ”United Framework Convention on Climate Change” där länderna åtog sig att skydda mänskligheten mot verkningarna från klimatförändringar (Dresner, 2008).

Klimatkonventionens vision var otydlig med avseende på konkreta krav och 1997 undertecknades Kyotoprotokollet av de länderna med högst utsläpp av växthusgaser. År 2005 trädde avtalet i kraft med målet att minska utsläppen av växthusgaser med minst 5,2 % under perioden 2008-12 räknat från 1990 års värden. Avtalen som undertecknats i bland annat Agenda21 och Kyotoprotokollet ställer specifika krav för respektive land. Varje land har olika förutsättningar i miljöarbetet och därför behöver olika handlingsplaner skapas för att ta hänsyn till dessa skillnader. I Sverige innebar Agenda 21 att miljölagstiftningen arbetades om där många av principerna i Agenda 21 arbetades in i den nya lagen. År 1999 kom miljöbalken och många av principerna återfinns i hänsynsreglerna. I och med miljöbalken formulerades 16 nationella miljömål som följs upp årligen (Miljödepartementet, 2010). Av dessa kan nio mål direkt relateras till bygg- och fastighetssektorns miljöpåverkan (Boverket, 2011a). De miljömålen är enligt rapporten från Boverket följande:

- Begränsad klimatpåverkan
- Frisk luft
- Bara naturlig försurning
- Giftfri miljö
- Skyddande ozonskikt
- Säker strålmiljö

- Ingen övergödning
- Grundvatten av god kvalitet
- God bebyggd miljö

Miljömålen innebär att minska utsläppen av en rad olika ämnen såsom koldioxid, svaveldioxid, kvävedioxid och marknära ozon. Under miljömålet ”giftfri miljö” ska farliga ämnen fasas ut och ersättas med mer naturliga ämnen. Detta mål kan starkt kopplas till byggsektorns materialanvändning. Vidare innebär ”säker strålmiljö” bl.a. att elektromagnetiska fält och radioaktiva ämnen ska reduceras vilket kan relateras till inomhusmiljön. God bebyggd miljö handlar om hushållning med naturens resurser samt människans hälsa och livskvalitet. Mer konkret innebär det att bygga sunda hus med god ventilation, ljudisolerat, fukt- och radonsäker byggnad. Hushållning med naturresurser avser exempelvis minskning av avfallsmängder, energi, vatten och naturgrus (Boverket, 2009).

För att kontrollera uppföljning och utvärdering av miljömålen är ansvaret fördelat på 25 olika myndigheter (Miljödepartementet, 2010). Av dessa påverkas bygg- och fastighetssektorn särskilt av vad Boverket, Energimyndigheten och Kemikalieinspektionen kommer fram till. På regional nivå har Länsstyrelsen tillsammans med Skogsstyrelsen hand om det övergripande arbetet med miljömålen. Deras uppgift är att förse kommuner med underlag och hjälpa till att formulera deras lokala handlingsplaner (Miljödepartementet, 2010). Kommunernas uppgift är sedan att styra utvecklingen genom att använda sig av olika miljöledningssystem, miljöplaner, översiktsplaner, gröna nyckeltal osv. Vidare förekommer speciella program för miljöanpassat byggande som ställer krav och ger riktlinjer för upphandling av kommunal mark.

2.1 Hållbar samhällsplanering

För att styra utvecklingen mot en mer hållbar och livskraftig miljö i Sverige används olika sorters styrmedel. De kan vara skatter och avgifter, miljömärkning samt lagar, förordningar och olika förbud (Gröndahl & Svanström, 2011). På byggbranschen ställs en mängd krav både utifrån men även inifrån av företagen själva. De krav som kommer utifrån kan delas in i statliga eller lokala. De statliga ställer krav utifrån lagar och förordningar såsom Miljöbalken och Plan- och bygglagen. Vidare påverkar olika myndigheter byggbranschens sektor med bland annat Boverkets byggregler. På lokal nivå berörs branschen av kommunernas översikts- och detaljplan. Vissa kommuner tillämpar även ett program för miljöanpassat byggande som gäller vid markanvisning på kommunal mark (Memborn, 2012).

Samhällsplanering definieras enligt Nationalencyklopedin som ”riktlinjer för utveckling av bebyggelse, service, kommunikationer och miljö” (Cars & Sickars, 2012). Samhällsplaneringen har definierats genom historien av olika trender. Nedan följer ett urval som får symbolisera hur viktig hållbar samhällsplanering är för framtida generationer. Därefter presenteras olika kriterier som kan ställas på en hållbar samhällsplanering.

2.1.1 Befolkningstillväxt fram till Medeltiden

Människan har sedan urminnes tider varit beroende av naturen och dess resurser. I de första samlar- och jägarsamhällena levde och försörjde sig befolkningen på en och samma plats och flyttade vidare när resurserna tog slut. Detta levnadssätt hade stor inverkan på de lokala ekosystemen och innebar ibland att flera djurarter försvann inom området. På grund av att det levde relativt få människor på jorden under den tiden kunde naturen till stor del återhämta sig. Livsstilen i jägar- och samlarsamhällena tillät inte en stor befolkningstäthet på grund av att tillgången på mat tidvis var dålig (Hughes, 2005).

När människan blev bofast och började odla, bruka jorden och hålla sig med tamboskap ökade befolkningstätheten. Samtidigt flyttade människor samman och skapade samhällen och städer, som t.ex. flodkulturerna vid Mesopotamien och Egypten. Kulturerna utnyttjades vattnet från floderna Nilen, Eufrat och Tigris för bevattningar av stora odlingar. Kulturerna gick så småningom under eftersom resursutnyttjandet ledde till miljöförstöring bl.a. genom försaltning av jorden, ökad andel avfall och emissioner, avskogning och förorening av vatten. Det bidrog senare till en ökad spridning av sjukdomar. Vidare bidrog befolkningstillväxten till ökade påfrestningar på naturen. En av huvudorsakerna till att miljöförstörelsen fick fortgå menar författaren Donald Hughes beror på att människors vid den tiden inte kopplade samman hur kulturen påverkade naturen (Hughes, 2005).

2.1.2 Städerna växer från Medeltiden och framåt

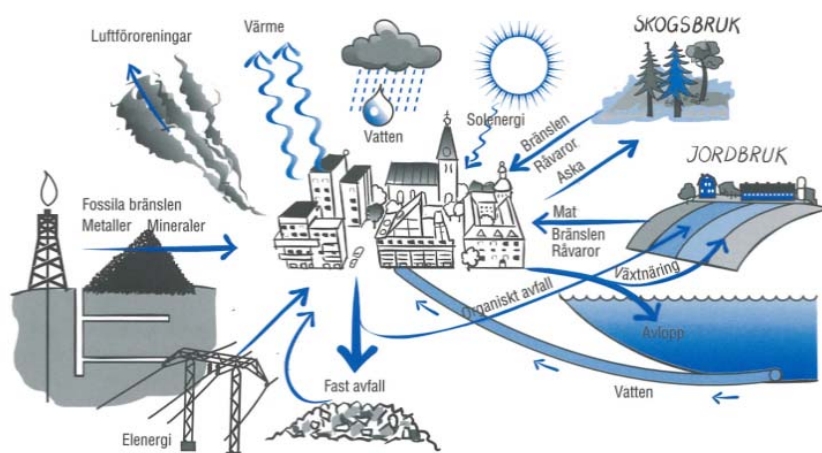
Under medeltiden växte städer fram och stadskärnor formades. Städerna växte fram i anslutning till strategiska handelsplatser vilket gjorde att mat och varor kunde distribueras till fler människor inom samma område. I takt med att städerna expanderade uppstod problem med hygien som ledde till ohälsa i städerna. Anledningen till ohälsan var att avfallshantering inte fungerade, brist på rent vatten och råttor som spred bakterier mellan människor och djur (Andréasson, 2001).

I takt med att industrialiseringen tog fart, växte städerna fram med en ytterligare ökning av befolkning med miljöproblem som följd. Användningen av kol och fossila bränslen som energikälla resulterade i nedsmutsning och miljöproblem i städerna. Metoderna för malmbrytning gjorde skada på miljön och när skog avverkades utan återplantering uppstod miljöproblem i naturen (Hughes, 2005). Utveckling av tekniska system för matproduktion var att samhället nu kunde försörja fler människor. Följden av en godare tillgång på föda blev att befolkningen ökade snabbare än tidigare vilket fick till följd att miljöbelastningen ökade i städerna med ännu mer avfall och med följderna att invånarna hade svårt att hålla en god hygien.

2.1.3 Modern samhällsplanering

Många stora kulturer har genom historien gått under beroende på överutnyttjande av naturresurser och dåligt planerade samhällen. För att verka mot ett mer hållbart synsätt kan naturen användas som modell med resurser som flödar i ett kretslopp, d.v.s. ett cirkulärt tänkande. Synsättet kan användas för att inte verka för en utarmning av naturresurserna och skapa en förståelse för att olika flöden och system är sammankopplade och inte fristående. För att nå ett hållbart samhälle kan staden ses som ett delsystem i det naturliga kretsloppet där resurser kan flöda ut och in utan att skada naturen samtidigt som människor kan bo och trivas i städerna.

I figur 1 nedan ses staden som ett system med utbyten till och från naturen där flödena är linjära vilket i längden är ohållbart. Avfallshanteringen i figur 1 visar på ett flöde ut från samhället men inte ett lika stort flöde tillbaka och leder i längden till att stora mängder läggs på deponi eller blir energi. Andra problem är användningen av lagerresurser och fondresurser vilket genererar luftföroreningar och utarmning av naturresurser. Lagerresurserna finns i begränsad mängd därför behöver samhället övergå till användning av mer flödesresurser såsom sol, vind och vatten. Transporthövet inom en stad står för stora utsläpp och därför behöver kvaliteter som kollektivtrafik utvecklas i högre grad. Ökar befolkningen i staden ökar avfallsmängden och konsumtionen av produkter. Ifall dessa utbyten inte är ekologiskt hållbara kollapsar samhället förr eller senare som historien tidigare har visat.



Figur 1 visar flöden in och ut från staden (Johansson, 1997)

På samhället kan en rad kvalitetskrav ställas som tillgänglighet och rekreativitet med närhet till naturen. Det kan t.ex. vara parker, grönskande innergårdar, promenad- och cykelstråk och närhet till vatten. I Sverige finns idag både gles- och tätbebyggda städer vilket ställer specifika krav på utformningen. I ett glesbebyggt samhälle är transportbehovet större i och med de långa avstånden. Skadliga flöden från ett glesbebyggt område är oftast mindre än i storstäder och det underlättar för naturen att omhänderta dem. I en tätbebyggd stad är människorna i mindre utsträckning beroende av bil och avstånd mellan funktionerna i samhället är kortare. Vidare finns möjlighet att utveckla kollektiv-, gång- och cykeltrafik eftersom kvaliteter är mer centraliserade. Med kvaliteter menas närhet till affärer, skolor, arbetsplatser, fritidsaktiviteter och service från bostaden (Stadsbyggnadskontoret, 2008). En av utmaningarna med ett tätbebyggt samhälle är att staden är beroende av varor utifrån för att behålla sin bärkraft.

För att undvika sovande stadsdelar under dagtid är affärer och liv på gatorna en förutsättning för en blandstad (Belander, 2005). En levande stad bygger på handel och näringsliv. Förorter kan skapa attraktiva pendelparkeringar för att öka användningen av kollektivtrafiken och för att minska behovet av biltransporter in till storstädernas verksamheter.

Kvaliteter kring bostäders närområde sett utifrån människans behov är möjlighet till att motionera eller utöva andra aktiviteter under fritiden. Trygghetskänsla under dag- och nattetid är en viktig faktor. Vidare är en kvalité att de som inte äger en bil ska kunna ta sig till platser inom ”individuella räckvidden” (Stadsbyggnadskontoret, 2008).

På nationell nivå regleras utformningen och miljöarbetet genom Plan- och byggnadslagen samt Miljöbalken. Kommunerna reglerar hur staden växer fram i detalj- och översiktsplanen (Socialdepartementet, 2010).

2.2 Hållbara byggnader

Förr i tiden baserades byggandet på lärdomar om vad som tidigare fungerat och vad som inte fungerat. Kännedomen om vilka material som lämpade sig för olika konstruktioner och vilka huskonstruktioner som fungerade var allmänt känt (Bülow, 2012a). Det fanns geografiska skillnader på huskonstruktioner, landsbygden dominerades av trähus, i söder fanns tegelhus och korsvirkeshus medan i städerna var husen murade på grund av brandrisken.

De material som förekom i byggnader skulle i dagens byggbransch betraktas som ekologiska material. Virke, tegel, fönster och färger var ofta lokalt producerade vilket minskade transportbehoven. Nackdelen med de äldre byggnaderna var att de var dåligt isolerade vilket medförde att de ofta var dragiga. För att hålla energikostnaderna nere placerades byggnader noggrant för att få ett behagligt mikroklimat runt huset samt hålla nere energiförlusterna (Bülow, 2012a).

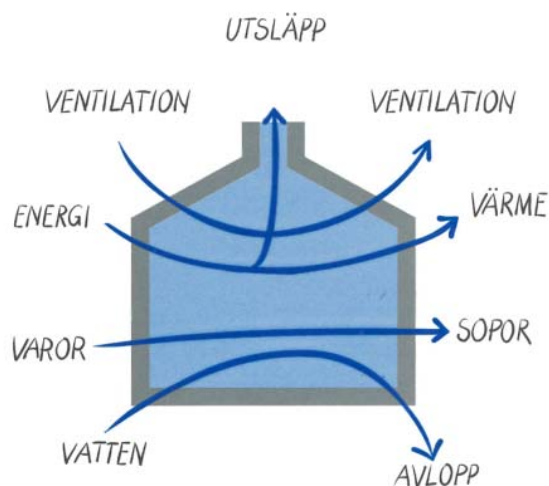
Under 1920-talet började bostadsbyggarna frångå de traditionella konstruktionsmetoderna men behöll de naturliga och lokalproducerade materialen. Efter andra världskrigets slut förändrades byggbranschen ytterligare då nya arbetsmaterial och byggmetoder utvecklades. Utan förändringarna hade inte den ökande byggnationstakten varit möjlig (Abel & Elmroth, 2008). Industrin tog fram nya material och lokala material ersattes av massproducerade fabriksprodukter (Bülow, 2012a). Problemet med de nya materialen var att producenterna inte hade undersökt vilka konsekvenser användningen av exempelvis, asbest, PVC (Polyvinyl chloride), PCB (Polychlorinated biphenyl) och blå lättbetong hade på människa och natur. Ämnet PVC visade sig ge en ökad frekvens av astma hos barn och radon påverkade människan genom en ökad risk för cancer (Kåvestad, 2010). Enligt Kemikalieinspektionens PRIO-databas är asbest cancerframkallande och PCB påverkar genom att de är långlivade, ansamlas lätt i levande organismer och är samtidigt mycket giftigt (Kemikalieinspektionen, 2012).

I slutet av 1970-talet uppmärksammades att människor blev sjuka och antalet allergifall ökade. Det ökande antalet av allergifall och sjuka människor resulterade i en kommitté som genomförde en allergiutredning. Utredningen kom fram till att ökningen av allergier och överkänslighet hos barn och ungdomar hade en koppling till inomhusmiljön och begreppet ”sjuka hus” myntades. Besvär som mental trötthet, huvudvärk, luftvägsinfektioner, irritation i ögon, näsa och hals, illamående, yrsel, torra slemhinnor och hud är tecken på ett sjukt hus (Kåvestad, 2010).

2.2.1 Byggnadens utformning med omnejd

En byggnads produktions- och konstruktionstid är inte särskilt lång jämfört med sin livstid. Redan i planeringsstadiet läggs grunden för byggnadens påverkan. Om byggnaden behöver

renoveras efter bara några år på grund av att produkter och konstruktionslösningar inte håller sin förväntade livslängd resulterar det i slöseri med resurser. Under produktionsfasen måste byggherren följa standarder och följa arbetet noggrant för att fukt inte letar sig in i konstruktionen eftersom fukt kan ge upphov till skador under förvaltningstiden (Bokalders & Block, 2004).



Figur 2 visar hur in och ut flödena för bostaden som system (Johansson, 1997)

För att förenkla utformningen av byggnaden kan flödena in och ut från byggnaden studeras utifrån ett livscykelperspektiv. I figur 2 illustreras flöden genom byggnaden där ventilation, energi, varor och vatten är inkommande flöden. Genom att utforma huset så att inflödena utnyttjas effektivt kan utflödena minska och tas om hand på ett tillfredställande sätt. Det kan handla om att isolera byggnaden så att energiflödena blir mindre eller att installera snålspolande vattenblandare och toalettstolar. Vidare kan ventilationen utformas med värmeåtervinningssystem och filter för att minska flödena. I slutändan behöver flöden ut och in genom byggnaden vara en del av det naturliga kretsloppet där restprodukter kan vara råvara till nästa process i antingen naturen eller i en industri. Denna tanke kallas "vagga till vagga" och är ett koncept som är utvecklat för att se på till exempel en byggnads flöden. Vidare finns tanken att solen ska vara energikällan och inte komma från ändliga resurser (vagga, 2012).

För att behålla byggnadens funktioner under sin livstid behövs regelbundet underhåll. Underhållet av byggnaden kan delas in i två kategorier, periodiskt underhåll och akut underhåll (reparationer). Underhållsintervallerna varierar beroende på hur utsatt och vilken kvalitet produkten är av (Bokalders & Block, 2004).

Material och inomhusmiljö

Tiden fram tills nu har materialutvinning och användning av produkter i samhället setts ur ett linjärt perspektiv, d.v.s. att hämta resurser från naturen, förädla dem, använda dem och sedan återföra materialet till naturen i ett sådant skick att det skadar de ekologiska systemen. I kontrast till detta tankesätt är kretsloppstanken som bygger på att restprodukter återförs till naturen där de kan brytas ned och ge nya resurser.

Byggbranschen använder idag stora mängder material vilket resulterar i höga avfallsflöden. Vidare används en mängd olika farliga material som var för sig och i kombination kan ge upphov till skadliga emissioner. Människan påverkas av material i

byggnaden genom dirketkontakt och skadliga emissioner i inomhusluften. Med emissioner avses kemiska ämnen som avges från ett material vilket sker naturligt och inte kan undvikas (Neovius, 1999). Även byggnadsarbetarna utsätts för fara vid hantering av material som innehåller skadliga ämnen i t.ex. isolering eller eternitplattor. Naturen påverkas främst av emissioner i inomhusluften under förvaltningskedet och vid renoveringar och rivning då skadliga material kan spridas i naturen.

Initiativ har tagits för att motverka användningen miljöfarliga produkter genom miljömärkning. Tyvärr är det ändå många material med otvetydiga effekter som miljömärks. Vidare är lagstiftningen tillåtande mot en mängd miljöfarliga ämnen som används i byggmaterial som förekommer på marknaden (Bülow, 2012b). Företagen har en mängd verktyg för att välja material med bra egenskaper utan att de är miljöfarliga. Det kan exempelvis vara produktvalsdata-baser såsom BASTA, byggvarudeklarationer och säkerhetsdata-blad. De bygger på att eliminera utfasningsämnen som är definierade enligt Kemikalieinspektionen (BASTA, 2012).

Anledningarna till att bostaden gör oss sjuka är flera och skiljer sig från fall till fall. En av de främsta anledningarna till skadliga emissioner är fukt som kommit i kontakt med olika materialkombinationer (Kåvestad, 2010). Fukt kan också generera mögel som vid inandning kan ge allergier. Bostäder som fått problem med fukt har i många fall berott på fukt som funnits kvar i konstruktioner i exempelvis betongbjälklag. Alla skadliga emissioner härstammar inte nödvändigtvis från material i byggnaden utan kan även komma från möbler, rengöringsmedel och matlagning. I vissa fall har inte bristerna funnits från början utan tillkommit på grund av exempelvis duschande i högre utsträckning än vad badrummet är dimensionerat för. Andra faktorer kan vara rökning, brister i städning och underhåll. Förr i tiden skedde luftväxlingen via läckage men i dagens mer täta hus sker luftväxlingen genom ventilationssystemet (Abel & Elmroth, 2008). För att begränsa verkningarna från emissioner har ventilationen en viktig funktion. Syftet med ventilationssystemet är att reglera temperatur, luftfuktighet och rena luften från partiklar och föroreningar (Bokalders & Block, 2004).

För att få ett bra inomhusklimat läggs också stor vikt på ljudmiljö och elektriska fält. Buller kan komma både inifrån från t.ex. ljud från grannar, verksamheter i byggnaden samt installationer och utifrån från trafikbuller. Miljömålet ”säker strålmiljö” behandlar att elektromagnetiska fält ska minska och det ställer krav på byggnadens fasta elinstallationer. Elkänslighet är något som debatteras och det är inte helt klarlagt vilka effekter de har på människans hälsa (Socialstyrelsen, 2009).

Energi

I samhället står idag bostäder och lokaler för cirka 36 % av Sveriges energiförbrukning (Fastighetskontoret Göteborg, 2009) och energianvändningen kan indirekt kopplas till utsläppen av växthusgaser samt försurande ämnen. Energiområdet berörs i ett av Sveriges 15 miljömål: ”en god bebyggd miljö” där regeringen har satt målsättningen att år 2020 ska energianvändningen ha minskat med 20 % räknat från energikraven från 1995 års upplaga av Boverkets Byggregler. Vidare har ett krav ställts för år 2050 där energianvändningen ska ha minskat med 50 % (Boverket, 2011c).

För att nå energimålen krävs en rad åtgärder inom utformning av bostaden och de tekniska systemen, bl.a. energisystem. Bostaden förbrukar energi genom reglering av inomhustemperaturen, varmvattenberedning och hushållsel. En tät och välisolerad

byggnad är eftersträvansvärt för att minska energiförlusterna. Vidare spelar valet av installationer, vitvaror, belysning och armaturer i badrummet in. Energiförbrukning som baseras på fossila bränslen ger upphov till stora utsläpp och för att motverka detta kan energi baserat på vatten-, vindkraft och solenergi användas. Utformningen av byggnaden har betydelse för hur mycket komfortkyla som krävs. Ifall en byggnad har stora fönsterytor kan det leda till kylning av innetemperaturen, både sommartid och vintertid.

Avfallshantering

Byggbranschen genererar stora avfallmängder vid byggnation, renovering, ombyggnation och rivning vilket ställer krav på att materialhantering blir mer effektiv och att avfallet sorteras. Under förvaltningstiden skapas stora avfallsmängder från hushållen därför byggs ofta återvinningsstationer i närheten av byggnaden och utrymmen för källsortering i bostaden. Vidare kan kompost från hushållen användas som biobränsle (Göteborg Energi, 2012) för exempelvis uppvärmning och varmvattenberedning.

Val av plats

Valet av plats styr typen av byggnation och därför anpassas den till platsen för att bevara miljön. Faktorer som bidrar till trivsel utanför bostaden är närhet till vatten och grönytor. För att kompensera för den negativa inverkan på miljön som ett bostadsbyggande medför kan bland annat grönytor anläggas, en bättre dagvattenhantering skapas samt möjliggöra för ett naturligt djurliv i närområdet. En god närmiljö gynnar inte bara naturen utan forskning har visat på att barn som har tillgång till varierad terräng med naturliga träd och buskar leker mer aktivt (Stadsbyggnadskontoret, 2008).

Andra kvalitéer för människan är närhet till kollektivtrafik för att minska behovet av privata transportfordon vilket leder till minskade utsläpp. Cykel- och gångleder i nära anslutning till bostaden är också viktiga för att öka tillgängligheten och minska bilberoendet.

3 Regler och lagstiftning

Riksdagen är det politiska organ med yttersta ansvar för beslutsfattning i Sverige. Det är också riksdagen som har fastställt Sveriges 16 miljömål för en hållbar utveckling. Regeringens uppgift är att utse myndigheter som skall ansvara och följa upp miljömålen. Utöver sina egna ansvarsområden har Naturvårdsverket ansvar för samordning av information och uppföljning av miljömålsystemet (Naturvårdsverket, 2012).

Delar från de 16 miljömålen finns med i Plan och bygglagen (PBL) samt Miljöbalken. Lagarna reglerar miljöfrågor och planläggning av mark och byggnader. Utifrån dessa lagar har sedan Boverket tagit fram föreskrifter för byggnation. Boverket är också den myndighet som ansvarar för miljömålet: ”En god bebyggd miljö” (Adolfsson, 2012)

Kommunerna har lokala miljömål som följs upp i de fysiska planeringsindikatorerna och har sitt ursprung i de nationella och regionala målen. För att uppnå målen har kommunerna upprättat miljöprogram. När det gäller mål som rör byggsektorn har kommunerna PBL, Miljöbalken och Boverkets föreskrifter att förhålla sig till. I PBL står det att kommunen ska ha en aktuell översiktsplan och syftet med planen är att ge vägledning för hur den bebyggda miljön ska användas. Planen ska förklara hur kommunen ska ta hänsyn till och samordna insatser som har betydelse för en hållbar utveckling på regional, nationell och kommunal nivå (Socialdepartementet, 2010).

Detaljplanen och översiktsplanen ställer krav på utsidan av byggnaden såsom var den får upprättas, hur hög den får vara och vilken storlek den får ha. Detaljplanen innehåller mer noggranna bestämmelser över vilka platser det är tillåtet att bygga på och hur byggnaden får utformas med avseende på byggnadshöjder, storlek och hur mycket som får bebyggas inom ett område (Socialdepartementet, 2010). Bygglag styrs utifrån detaljplanen och som är juridisk förankrad. Byggnadens tekniska system och utformning regleras däremot av Boverkets föreskrifter. I BBR, Boverkets Byggregler finns de krav som byggnaden minst måste uppfylla då dessa är lagstadgade (Boverket, 2011b).

En del kommuner har gått ett steg längre vad gäller lagstiftningen och tagit fram ett program för miljöanpassat byggande. Dessa program gäller utöver BBRs krav och skrivs in vid avtal om markanvisning mellan kommunen och byggherren. Markanvisning innebär att en byggherre får rätt att förhandla med en kommun om att bygga inom ett visst område. Miljöbyggprogrammen är inte juridiskt bindande men byggherren efterstavar ändå att uppfylla programmen för att få fortsatt förtroende vid markanvisningar (Memborn, 2012). Målet med programmen för miljöanpassat byggande är att minska resursanvändningen och påverkan på miljön under byggnadens produktions- och förvaltningstid. Programmen för miljöanpassat byggande ställer i många fall högre krav än vad som är lagstadgat.

Utöver de lagar och miljöprogram som ställs utifrån på byggherrar använder sig företag internt av olika miljöcertifieringssystem för att säkerställa att byggnaden uppfyller vissa hållbarhetskriterier. Dessa kriterier kan röra sig inom t.ex. energi, materialval, resurshushållning, inomhusmiljö, plats och kommunikation (SGBC, 2012b).

3.1 Program för miljöanpassat byggande

Stockholms Stads program för byggnader heter ”Program för miljöanpassat byggande vid nybyggnation” och är utgivet i början av oktober 2005. Sedan 1997 har Stockholm haft ett program för miljöanpassat byggande, det första som utkom benämndes ”Ekologiskt byggande”. Detta reviderades sedan och vid millennieskiftet utkom en uppdatering av dokumentet. Programmen har utgjorde bakgrunden till det program som publicerades år 2005. Med det senaste programmet vill Stockholm Stad också öka ambitionen med att framställa byggnader som är byggda för en hållbar utveckling (Stockholm, 2005). Sedan 1:e januari 2007 är det frivilligt att använda Stockholms program för miljöanpassat byggande och detta beslut togs efter att kommunen fått borgerligt styre (SKL, 2011). Stockholm tillämpar istället ”dokument för energihushållning” och har låtit kretslopp- och miljöstyrningsrådet ta över programmet (Stockholms stad, 2012).

Göteborgs stads miljöbyggprogram heter Miljöanpassat byggande och är avsett för bostäder och bygger vidare på Stockholms program. Göteborgs program avser att inkludera miljöarbetet redan vid projekteringen för att byggnaden ska vara så resurseffektiv som möjligt under drifttiden. Vidare är ambitionen att minimera byggnaders materialemissioner under produktion och förvaltningsstadiet. Arbetet med programmet i Göteborg är genomfört i rödgrön regi (SKL, 2011).

Malmö program för miljöanpassat byggande heter Miljöbyggprogram SYD och är framtaget med syfte att verka för en hållbar bostadsutveckling. I Malmö stad råder rödgrönt styre (SKL, 2011). Malmö stad har tillsammans med Lunds kommun och Lunds universitet tagit fram programmet. Dess mål är det ska tillämpas i största möjlighet utsträckning och användas vid byggnation såväl på kommunal som privat mark. Grunden för programmet är en internetbaserad plattform som är till för att öka samverkan mellan kommuner, byggherrar och byggföretag (Malmö & Lund, 2009).

3.2 Programbeskrivning Stockholm, Göteborg och Malmö

Stockholms och Göteborgs program innehåller vardera sju kärnområden (Göteborg, 2009, Stockholm, 2005): beständighet, miljöpåverkan, hälsa och komfort/inomhusklimat, fuktskydd, bullerskydd, energihushållning och resurshushållning. Malmö program är indelat i fyra kärnområden energi, innemiljö – Hälsa och komfort, fuktskydd och urban biologisk mångfald.

3.2.1 Kärnområden

Stockholm har inom varje kärnområde krav, råd och mål som är fördelade under projektering, produktion och förvaltning (Stockholm, 2005). Kraven ska uppfyllas utav byggherren och skall kunna genomföras både tekniskt och ekonomiskt. Råden som finns i programmet är till för att förtydliga kraven. Programmet för miljöanpassat byggande används vid ny- eller ombyggnation. Programmen är främst framtagna för byggherre som har för avsikt att bygga på kommunal mark men fungerar också som vägledning till privatpersoner.

Göteborgs program har stora likheter med Stockholms vad gäller kärnområden och de tillhörande kriterierna. Kriterierna utformade som krav och riktlinjer fördelade på sju kärnområden samt indelade efter projektering, produktion, förvaltning och övriga aspekter (Göteborg, 2009).

Malmös är utformat som ett certifieringssystem med tre olika klassningsnivåer A, B och C, där C-nivån är den lägsta. Kriterierna i Malmös program är till stor del krav som mät- och kontrollerbara. Vidare lägger programmet stort fokus på planerings- och produktionsfasen men knappt något på förvaltningen (Malmö & Lund, 2009).

Nedan definieras de olika kärnområden i Stockholms, Göteborgs och Malmös program för miljöanpassat byggande. De kärnområden som har varit likvärdiga mellan programmen har sammanställts under en och samma rubrik.

Beständighet: Med beständighet menas att byggnaden ska utformas för lång hållbarhet. Mer ingående betyder det att byggnadens klimatskärm utformas för att motstå påfrestningar från vind, regn och sol. Vidare utgör stommen en viktig del för lång hållbarhet eftersom stommen utgör skelettet till byggnaden. För att möjliggöra för underhåll av installationer och stommen behöver dessa placeras lättillgängligt.

Miljöpåverkan: Material och produkter har en stor inverkan på människors hälsa och miljö. För att minimera användningen av miljöfarliga material kan byggvarudeklarationer, produktdatablad och BASTA användas. Dessa verktyg kontrollerar om ett material eller en produkt innehåller några utfasningsämnen eller riskminskningsämnen. Utfasningsämnen betyder att de har en särskilt stor negativ inverkan på människa och miljö med effekter som exempelvis uttunnning av ozonskiktet eller cancerframkallande. Riskminskningsämnen är ämnen som också är farliga men inte i lika hög grad som utfasningsämnen. Vidare handlar miljöpåverkan om att skydda värdefull vegetation och bevara och främja den biologiska mångfalden.

Hälsa och komfort/inomhusklimat: För att människor ska kunna bo och trivas i en byggnad utan att drabbas av några hälsoproblem behöver krav ställas på inomhusklimatet och luftkvalitén. Inomhusklimatet påverkas till stor del av vilka material som finns i byggnaden genom utsläpp av emissioner från hälsofarliga ämnen. Genom att utforma ventilationssystemet för en god avskiljning av partiklar kan luftföroreningar från utsidan undvikas samtidigt som skadliga emissionerna inomhus ventileras bort.

Fuktskydd: Fuktskydd innebär att säkerhetsställa att byggnaden har god motståndskraft mot fukt. För att bygga fuktsäkert kan ByggaF användas som är en samling av dokument som beskriver olika moment i byggprocessen. Under projekteringsfasen läggs grunden för det fortsatta fuktarbetet där exempelvis fukt känsliga konstruktioner identifieras och en fuktsäkerhetsbeskrivning formuleras. Senare i produktionsfasen används fuktsäkerhetsbeskrivningen som underlag i entreprenörens fuktarbete. Fuktarbetet dokumenteras genom olika kontroller och besiktningar under produktionen och sammanfattas i fuktskyddsdokumentationen. För att underlätta fuktsäkerhetsarbetet kan en fuktssakkunnig utses och som tillgodoser beställarens behov.

Bullerskydd: Ohälsa till följd av buller ökar och därför läggs allt större vikt på en god ljudmiljö inomhus. Målet är att eliminera störande buller från t.ex. installationer, grannar verksamheter i byggnaden och buller utifrån. För att kontrollera ljudmiljön behöver ljudmätningar utföras så att ljudnivåer inte överskrider rekommenderade nivåer.

Energihushållning: Energihushållning handlar i stort om att utforma byggnaden för minsta möjliga energianvändningen. Det kan handla om att välja material och komponenter med bra u-värde (värmegenomgångskoefficient) för att på så sätt få en tät och välisolerad byggnad. Vidare är valet av uppvärmningsmetod en viktig komponent att ta hänsyn till för att minska energianvändningen och behovet av fossila bränslen.

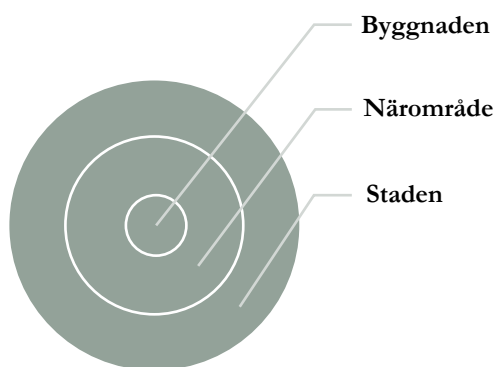
Ytterliggare åtgärder som kan genomföras är att energieffektiva vitvaror, energieffektiva fönster, rörelsestyrd belysning väljs

Resurshushållning: Avfall och vatten utgör stora flöden inom ett samhälle. För att få ekologiskt hållbara flöden behöver dessa vara naturliga och inte utgöra någon fara för miljön. Byggarbetsplatsens avfall behöver trans- och dematerialiseras vilket innebär att materialflöden byts ut mot mindre farliga och mängden avfall minskas. Detsamma kan appliceras på flöden från hushållet. För att nå en lägre vattenförbrukning kan armaturer med låg vattenförbrukning väljas och även individuell mätning av vattenförbrukning kan medverka till att vattenförbrukningen minskar.

Urban biologisk mångfald: Variationen på olika biotoper minskar och därför har arter svårare att acklimatisera sig och få den miljö arten behöver för sin överlevnad. För att uppnå en förbättring av den biologiska mångfalden används grönytefaktorer avser Miljöprogram SYD höja kvalitén på grönytor som anläggs. I programmet finns förslag på olika biotoper som kan anläggas i samband med byggnation och för att undvika en allt för homogen miljö. Dessa krav kompletterar de krav som finns angivna i detaljplanen. Grönytefaktorn är ett krav där tomtens grönska räknas fram genom värden på markytor. Malmö vill att värdefull vegetation skall bevaras, djurpassager ska finnas samt holkar för fåglar. Val av vegetation är krav som behandlas i området och kraven skiljer sig åt beroende på vilken klass som ska följas.

3.2.2 Systemgränser

Städernas program för miljöanpassat byggande har en specifik avgränsning sett utifrån de geografiska områdena i ett samhälle som illustreras i figur 3 nedan.



Figur 3 Samhällets systemgränser

Programmen lägger stor vikt på kvalitéer innan för byggnaden där människan står i fokus men även på vissa värden inom närområdet. Byggnaden behandlar resurshushållning, material, energi och inomhusklimat vilket bl.a. innebär fuktkrav, ljusförhållanden, elektriska fält, luft-, ljud- och vattenkvalitet. Med närområde avses t.ex. grönytor, dagvattenhantering, biologisk mångfald, kommunikationer och service. Stadens utformning tas inte hänsyn till i programmen utan regleras i städernas översikts- och detaljplaner. Kärnområden och de ingående kriterierna skiljer sig i omfattning mellan programmen. Göteborgs program som har stora likheter med Stockholms berör de flesta kvalitéerna inom byggnadens systemgräns men mindre utanför byggnaden. I Malmös program saknas områden som materialval och ljudmiljö men är mer heltäckande vad gäller kvalitéer inom närområdet. Programmet i Malmö är under utveckling där tre nya

områden planeras för: ljudmiljö, materialval och resurshushållning (Malmö & Lund, 2009).

3.2.3 Redovisning

I projekteringsfasen ingår byggherren och kommunen ett avtal där byggherren åtar sig att uppfylla kraven i ett program för miljöanpassat byggande vid en markansvisning. Eftersom Malmö har tre olika ambitionsnivåer diskuteras vilken klass projektet ska genomföras i inom varje kärnområde. I Göteborg och Stockholm förs inga diskussioner om ambitionsnivå. För att underlätta informationshanteringen mellan byggherren och kommunen har Malmö en webbaserad projektplats (Malmö & Lund, 2009). När en bygganmälan lämnas in granskas projektet mot programmet. Det innebär att byggherren redovisar hur kraven för bygganden ska uppnås och inarbetas i projektet samt hur de är tänkt att följas upp.

Efter att projektet har avslutats ska byggherren redovisa sin egenkontroll av de delar som är relevanta för programmet såsom dokument för drift och underhåll samt intyg att projektet genomförts enligt riktlinjerna för miljöbyggprogrammet. Väl genomförd byggnation med goda resultat kan resultera i marknadsfördelar och en fördel vid nya kommunala markanvisningar (Malmö & Lund, 2009).

Kommunerna ger olika erkännanden, i Malmö presenteras resultatet på Miljöprogramms SYDs hemsida i form av en ros i de olika kategorierna med uppnådd nivå inom varje kärnområde. I Göteborg och Stockholm ges inget sådant erkännande.

3.3 Miljöklassningssystem

Ett miljöklassningssystem är ett certifieringssystem som ur ett miljöperspektiv gör en subjektiv bedömning av en byggnads hållbarhet. Om en byggnad byggs enligt ett speciellt miljöcertifieringssystem får byggnaden ett certifikat som visar hur miljövänlig byggnaden är (SGBC, 2012b). Idag finns olika certifieringssystem och de system som enligt Sweden Green Building Council, SGBC lämpar sig bäst för den svenska marknaden är Miljöbyggnad, GreenBuilding, BEEAM och LEED.

Syftet med miljöcertifieringssystem är att arbeta för en hållbar utveckling och minska miljöbelastningen av byggnader. Krav som finns i certifieringssystemen uppfyller minst vad lagen kräver och ibland är kraven ännu hårdare beroende på vilken nivå byggnaden klassificeras med.

Att byggnaden är certifierad med ett certifieringssystem är en indikation på att byggföretag verkar mot en hållbar utveckling. Kostnaderna för att bli certifierad med något av ovan nämnda systemen skiljer sig åt eftersom omfattningen av dessa varierar. Miljöcertifieringssystemen omfattar olika områden av hållbart byggande vilket åskådliggörs i figur 4 nedan. Certifieringssystemen antar olika systemgränser där GreenBuilding och Miljöbyggnad endast ser till kvalitéer inom byggnaden. BREEAM och LEED lägger vikt på både byggnaden och närområdet med värden såsom infrastruktur, ekologi och plats, vatten och avfall.

	GreenBuilding	Miljöbyggnad	BREEAM	LEED
Energi	x	x	x	x
Material		x	x	x
Innemiljö		x	x	x
Vatten			x	x
Förvaltning			x	x
Byggavfall			x	x
Infrastruktur och kommunikation			x	x
Ekologi och plats			x	x
Föroreningar			x	x
Process och innovation			x	x



Figur 4 visar de områden som de fyra vanligaste certifieringssystemen behandlar (SGBC, 2012b)

3.3.1 Miljöbyggnad

Miljöbyggnad drivs av SGBC (Sweden Green Building Council) och är anpassat för den svenska marknaden. Senaste versionen av Miljöbyggnad är 2.1. Miljöbyggnads namn var tidigare Miljöklassad byggnad och har framtagits i ett samarbete mellan högskolor och byggbranschen. Miljöklassad byggnad togs i bruk år 2009 och i januari 2011 överlämnades systemet till SGBC, i samband med det ändrades namnet till Miljöbyggnad (SGBC, 2012e).

En byggnad som ska klassificeras registreras hos SGBC och datumet för registreringen bestämmer vilken manual som ska användas i projektet. Ansökan om certifiering granskas för att se om ansökan uppfyller programmets formella krav. Därefter sker ytterligare en granskning där ansökan bedöms under sekretess av oberoende granskare. Ett certifieringsråd kontrollerar granskarnas bedömning och ett preliminärt certifikat utfärdas vid ett godkännande (SGBC, 2012d). Det preliminära certifikatet är endast temporärt tills byggnaden certifierats vilket måste ske inom två år från projektets färdigställande. Certifieringen är giltig under 10 år om inga större förändringar utförs. För att visa processen från registrering till verifiering ger figur 5 en översiktlig bild.



Figur 5 visar hur certifieringsprocessen går till (SGBC, 2012d)

Certifieringssystemet kan användas på både befintliga byggnader men även på nybyggnation av kontor, skolor, vårdhem, idrottsbyggnader, flerbostadshus, småhus och byggnader med fler verksamhetstyper (SGBC, 2012d).

Miljöbyggnad omfattar tre kärnområden: energi, inomhusmiljö och material. Under dessa tre områden finns sammanlagt 15 indikatorer som är indelade i rums-nivå och

byggnadsnivå beroende på hur indikatorn ska verifieras. Indikatorerna syftar till att verka mot en miljövänlig och god bostad genom att kontrollera och mäta aspekter av hållbart byggande. Vidare underlättar indikatorn betygsättning genom olika nivåer och att en utveckling inom byggföretag lättare kan följas.

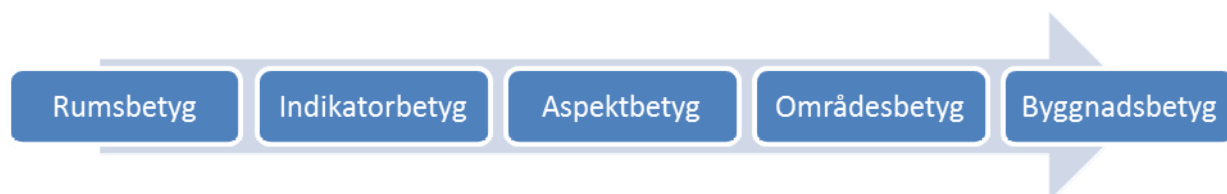
Energiområdet fokuserar på låg energianvändning och har fyra indikatorer. Indikatorerna tar upp vilket energislag som används, värmeeffektbehovet och hur mycket energi byggnaden använder årligen. Inomhusmiljön har nio indikatorer som bl.a. tar upp ljudmiljö, luftkvalitet, fukt, termiskt klimat och dagsljus. Med termiskt klimat avses att klimatet ska behagligt under sommar- och vintertid där solvärmefaktor och fönsters kylande verkan undersöks. Tredje området behandlar material och syftar till att byggherren ska ha kunskap om vilka byggvaror som kan användas i byggnaden. Materialområdet har två indikatorer som handlar om att dokumentera och fasa ut farliga ämnen.

I Miljöbyggnad finns fyra olika bedömningsnivåer, Klassad, Brons, Silver, Guld.

- Klassad innebär att indikatorn inte uppfyller grundkraven i Miljöbyggnad. Nivån är inte godkänd men behövs för att påvisa att Miljöbyggnads krav inte är uppfyllt.
- Brons är lägsta ambitionsnivån och bygger till stor del på krav från Boverket, Arbetsmiljöverket, Strålsäkerhetsmyndigheten, Socialstyrelsen och branschorganisationers manualer och regelverk.
- Silvernivån ställer högre krav än lagar och myndigheter och visar på högre ambition hos byggföretaget.
- Guldnivån är högsta nivån i Miljöbyggnad och är därmed svårast att uppnå. För att uppnå guldnivå behöver i stort sett alla indikatorer uppnå guld. Utöver mätbara krav omfattar guldnivån enkätundersökningar inom vissa indikatorer.

Klassificering av en byggnad med Miljöbyggnad genomförs med betygsaggregering (fig. 6) som går ut på att betyg från lägre systemnivåer i byggnaden aggregeras till ett högre betyg. Den lägsta betygsnivån i byggnaden är rumsbetyget där lägsta betyg avgör vilken nivå indikatorbetyget uppnår. Stegen i betygsaggregeringen visas i figur 6 där först 15 olika indikatorer klassificeras genom rumsbetyg. Därefter grupperas indikatorerna efter vilket huvudområde de tillhör och viktas, där den lägsta nivån kan höjas ett steg om minst hälften är högre än brons. I och med viktningen har flera aspektbetyg skapats som sedan utgör grunden för tre områdesbetyg. Slutligen leder områdesbetygen fram till ett byggnadsbetyg där lägsta nivå avgör betyget (SGBC, 2012d).

En byggnad klassas genom följande process:



Figur 6 visar hur betygsaggregeringen ser ut för Miljöbyggnad (SGBC, 2012d)

Anledning till att betygen aggregeras beror på att brister i byggnaden inte ska kunna generera höga betyg.

3.3.2 GreenBuilding

År 2004 tog EU ett initiativ att påskynda energieffektiviseringen. Resultatet blev att GreenBuilding lanserades och riktade sig mot bygg- och fastighetssektorn. Sedan 1:e juni 2010 ansvarar SGBC för GreenBuilding i Sverige. GreenBuilding går ut på att effektivisera energianvändningen för byggnader och riktar sig främst till företag, fastighetsägare och förvaltare. I maj 2011 hade omkring 200 lokalbyggnader certifierats. GreenBuilding har blivit populärt eftersom certifieringen leder till lägre driftkostnader, systemet är enkelt och innebär ett intyg på att företaget vill minska miljöbelastningen inom energiområdet (SGBC, 2012f).

GreenBuilding tar enbart hänsyn till energianvändningen och har inte några bedömningsnivåer. Det innebär att byggnader som har mycket bättre energianvändning än vad kravet säger inte premieras framför de som precis uppfyller kravet. Energikravet i klassificeringssystemet innebär att en byggnads energianvändning måste ligga minst 25 % under BBRs krav.

Som tidigare nämnts finns inga kravnivåer för energianvändningen, det som däremot kan ge upphov till olika klassificeringsnivåer är hur många klassificerade byggnader som företaget har i sin verksamhet. Företag kan bli betygsatta utifrån följande nivåer:

- GreenBuilding Partner ≤ 1 byggnad Byggnadsnivå
- GreenBuilding Corporate Partners ≤ 10 byggnader Företagsnivå
- GreenBuilding Stödjande företag Arbetar för energieffektivisering samt Marknadsför GreenBuilding

3.3.3 BREEAM

BREEAM (Building Research Establishment's Environmental Assessment Method) är det äldsta certifieringssystemet och har funnits på marknaden sedan 1990. BRE (Building Research Establishment) är den brittiska organisation som utvecklat BREEAM och är ett vanligt certifieringssystem i Europa. BREEAM är anpassat för alla byggnadstyper och gäller vid renovering, nybyggnation och ombyggnation där olika verktyg och manualer används vid certifiering. Certifieringssystemet är mycket mer heltäckande än Miljöbyggnad och tar utöver områden som energi, inomhusmiljö och material hänsyn till bl.a. byggavfall, infrastruktur, vatten och förvaltning (SGBC, 2012a).

Energiområdet behandlar krav såsom att minska koldioxidutsläppen, energieffektiv utomhusbelysning, specifika energikrav och mätning av energianvändning. I området "Hälsa och välmående" läggs vikt på dagsljus, utsikt, naturlig ventilation, luftkvalitet, termisk komfort och akustik. Materialval handlar om att välja rätt material, återanvändning och landskapsarkitektur. I området vattenanvändning beaktas hur byggnaden påverkar miljön och hur återanvändning av mark genomförs. Byggavfall, återvinningsmöjligheter och kompostering tas också upp. Föroreningar och förvaltning men även transportområdet med utformning av kollektivtrafik och cykelvänlighet finns med.

Inom olika kärnområden finns minimikrav för uppnådda poäng. BREEAM har fem olika certifieringsnivåer och är utformat efter ett poängsystem (BREEAM, 2012).

- PASS ≥ 30
- GOOD ≥ 45
- VERY GOOD ≥ 55
- EXCELLENT ≥ 70
- OUTSTANDING ≥ 85

3.3.4 LEED

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) har utvecklats av USGBC (U.S GreenBuilding Council). USGBC startades 1993 och 1998 kom första versionen av LEED ut. LEED är anpassat till den amerikanska byggnadsmarknaden och USGBC har inte gjort några bedömningsmanualer för andra länder. Certifieringssystemet har trots det stor spridning runt om i världen. Många av kraven i bedömningsystemet kan anpassas till nationella förhållanden och på så sätt få en internationell spridning (SGBC, 2012c).

För att bli certifierad med LEED krävs ett antal grundpoäng. Totalt kan byggnaden få 100 baspoäng därutöver finns möjlighet till 10 extra poäng vid prioritering av geografiska miljöfrågor samt regionala prioriteringar. Närmiljö kan ge 26 poäng och omfattar området runt byggnaden, dagvatten, grönytor, kontroll att byggavfall inte sprids utanför byggområdet, biologisk mångfald samt att begränsa ljusstörningar för en god nattmiljö. Vattenanvändningen ger totalt 10 poäng och fokuserar på effektiv vattenanvändning och minska belastningen på det kommunala vattennätet. Energiområdet är störst och kan generera 35 poäng och ställer bland annat krav på energianvändning, energisystem, minskning av marknära ozon och nedbrytningen av ozonskiktet. Materialområdet ger 14 poäng och handlar om återvinning av byggmaterial, material som kommer från närliggande fabriker och minskad användning av ändliga råvaror. Området inomhusmiljö genererar 15 poäng och handlar om god luftkvalitet och komfort för de boende. Beroende på vilket ambition byggföretagen har kan följande nivåer uppnås:

- 40-49 poäng för att bli **Certifierat**
- 50-59 poäng för att nå **Silvernivån**
- 60-79 poäng för att nå **Guldnivån**
- 80 poäng eller mer för **Platinumnivån**

4 Metodkapitel

För att analysera skillnaderna mellan Sveriges tre största städers miljöbyggprogram, Stockholm, Göteborg och Malmö, kommer olika tabeller och diagram skapas med hjälp av trafikljusprincipen. På samma sätt kommer certifieringssystemet Miljöbyggnad jämföras med respektive stads miljöbyggprogram. Programmen för miljöanpassat byggande och Miljöbyggnad har olika systemgränser, Miljöbyggnad omfattar byggnaden medan programmen även omfattar kvalitéter utanför byggnaden. I jämförelser med Malmöns program har energikraven för passivhus och minienergihus uppdaterats från 2009 till 2012 års upplaga (Nollenergihus, 2012) för att få en mer aktuell bild.

4.1 Litteraturstudie

I litteraturstudien har Summon använts som är en söktjänst från Chalmers bibliotek. Summon söker bland böcker, e-böcker, Chalmerspublikationer och artiklar. Rapporten börjar med att förklara vad hållbar utveckling innebär och hur begreppet vuxit fram. Sökord som använts har bland annat varit: *hållbar utveckling, *miljö, *Brundtland, *Our common future, *earth summit.

Efter att ”hållbar utveckling” undersökts avgränsas rapporten till att fokusera på innebörden av hållbar samhällsplanering och vilka kvaliteter som kan ställas för att verka för en bättre framtid. Här har exempelvis sökorden *samhällsplanering, hållbar samhäll*, *ekologi använts vid sökningar i Summon. I nästa kapitel avgränsas rapporten ytterligare till att endast omfatta vilka egenskaper som kan ställas på en byggnad utifrån ekologiska och sociala faktorer. Detta genomfördes genom att studera historiska problem i byggbranschen vad gäller exempelvis materialval. Litteraturen som använts har främst cirkulerat kring sökorden: sjuka hus, bygghistoria, ekologisk bygg*.

Vidare har programmen för miljöanpassat byggande i Göteborg, Stockholm och Malmö genomgått och sammanfattats för att visa på vilka fokusområden respektive stad har. Programmen från Göteborg och Stockholm är hämtade från respektive stads hemsida, under deras fastighetskontor. Malmöns program heter Miljöbyggprogram Syd, där även Lunds kommun ingår. Dokumentet är hämtat från en särskild webbplats med information som endast berör programmet. Vidare har dokument som finns refererade till i både Miljöbyggnad och miljöbyggprogrammen inhämtats och använts i resultatkapitlet. Främst har denna information kommit från olika branschorganisationer men även från exempelvis Boverket.

Certifieringssystemet Miljöbyggnads kravområden och metodik för nybyggnation är hämtade från Swedish Green Building Council. På denna sida har även information inhämtats om certifieringssystemen LEED och BREEAM. Ytterligare information om BREEAM och LEED har hämtats via respektive miljöcertifieringssystemets hemsida.

4.2 Jämförelser och trafikljusprincipen

Nedan beskrivs först hur jämförelsen mellan städerna är genomförd. Sedan presenteras verktyget ”Trafikljusprincipen” som används till jämförelserna mellan städernas miljöbyggprogram och Miljöbyggnad.

4.2.1 Jämförelse mellan de olika städerna

Arbetsmaterialet till de diagram som finns presenterade i resultatet är tabellerna som är redovisade i bilaga 2. Tabellerna är uppdelade i fyra kolumner med kriterier från de olika programmen i den första (räknat från vänster). Därefter har varje stad var sin kolumn med markeringar om de överensstämmer eller inte. Uppdelningen av kriterierna är gjord enligt Göteborgs och Stockholms program och innehåller sju kärnområden: beständighet, inomhusklimat, miljöpåverkan, resurshushållning, energi, buller- och fuktskydd. Malmös program har en annan indelning jämfört med Göteborgs och Stockholms därför placeras kriterierna från Malmö i korresponderande kärnområden i Göteborgs program. I resultatkapitlet är tabellerna sammanställda i form av stapeldiagram för varje kärnområde. Diagrammen är skapade genom att summera uppfyllda och ej uppfyllda kriterier för varje kärnområde. Till sist presenteras en sammanställning av stapeldiagrammen i form av tårtdiagram som visar antalet uppfyllda och ej uppfyllda krav.

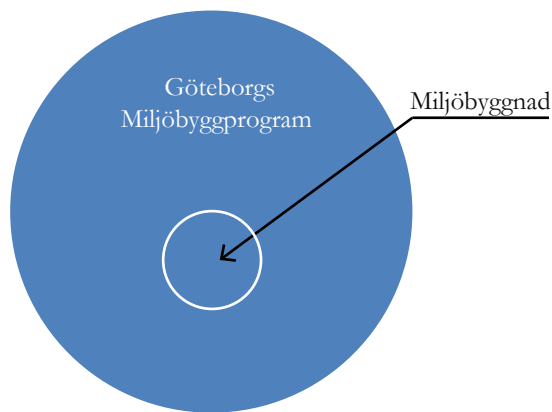
4.2.2 Trafikljusprincipen

Trafikljusprincipen är en metod för att tydliggöra på vilket sätt kriterierna i miljöbyggprogrammen korrelerar mot indikatorerna i Miljöbyggnad. Principen innebär att trafikljusen röd, gul samt grön symboliserar olika samband mellan programmen och Miljöbyggnad, se tabell 1.

Tabell 1 Färgdefinitioner

Färg	Definition
Grönt	Ett kriterium uppfylls helt och hållet av en nivå i en viss indikator
Gult	Ett kriterium uppfylls genom ett bivillkor(se exempel ovan)
Rött	Ett kriterium kan inte uppfyllas genom någon indikator

Cellerna i tabellernas mittkolumner i Bilaga 2 och 3 färgläggs med någon av dessa färger vilket ger en snabb visuell information. Ett ”grönt” samband innebär att ett kriterium helt tillgodoses genom uppfyllandet av en viss indikator och nivå. Vidare betyder ett ”gult” samband att beroende på vilka val som görs inom en indikator kan kriteriet antingen uppfyllas eller inte. För att förtydliga detta samband har följande figur skapats:



Figur 6 Lack, olja och färg med oorganiska lösningsmedel får inte förekomma

Ovan figur illustrerar hur Göteborgs program utesluter alla lacker, oljor och färger med oorganiska lösningsmedel medan Miljöbyggnad endast utesluter de produkter som innehåller något eller några utfasningsämnen (guld-nivån). Detta leder till att en del av dessa varor utesluts men inte alla, kriteriet uppfylls med andra ord genom bivillkor. Ett annat exempel som kan förklara det gula sambandet är med kriteriet: "välj vitvaror av bästa möjliga klass". Detta kriterium kan väljas att uppfyllas genom att infria de specifika krav en under indikator 1 – energihushållning. Slutligen innebär ett "rött" samband att kriteriet inte uppfylls genom någon av indikatorerna.

4.2.3 Jämförelse mot Miljöbyggnad

På samma sätt som för jämförelserna mellan städernas miljöbyggprogram har tabeller använts som arbetsmaterial till jämförelser mellan Miljöbyggnad och respektive miljöbyggprogram. I Bilaga 2 och 3 finns tabellerna redovisade och de är uppbyggda med tre kolumner där den första innehåller kriterier från respektive miljöbyggprogram, den mittersta med kommentarer hur kriterierna förhåller sig till Miljöbyggnads indikatorer. I den tredje finns antingen en bokstav eller både en bokstav och siffra. En bedömning av de rödmarkerade kriterierna har gjorts utifrån vilket område i Miljöbyggnad det borde tillhöra. Bokstäverna "M", "I" och "E" har använts för **M**aterial, **I**nnemiljö och **E**nergi. Om ett kriterium inte passerat in i Miljöbyggnad har det tilldelats ett "Ö" för **Ö**vrigt. I de fall då både en siffra och en bokstav angivits anger siffran vilken indikator i Miljöbyggnad och bokstaven vilken nivå. "G" står för **G**uldnivå, "S" står för **S**ilvernivå och "B" står för **B**ronsnivå.

Inom varje miljöbyggprogram finns olika kärnområden som kriterierna är uppdelade efter, denna indelning utnyttjas då matriser för varje sådan skapas. I och med att Göteborgs program till stor del bygger på Stockholms har båda programmens kriterier sammanställts i deras sju kärnområden. De krav som är specifika för respektive stad har markerats med: "G" för Göteborg och "S" för Stockholm. De gemensamma kraven har markerats med en punkt. Energikraven i Stockholms program har uppdaterats med nyare krav från dokumentet "Krav och mål för energi 2010". Malmös program har också uppdaterats med nyare krav från "Kravspecifikation för nollenergihus, passivhus och minienergihus 2012". I Malmös miljöbyggprogram finns tre ambitionsnivåer därför har bokstäverna "A", "B" och "C" använts för att visa vilken nivå kravet kommer från. De krav som är samma för alla nivåer är utmärkta med punkter.

För att på ett tydligt sätt åskådliggöra resultatet från tabellerna har en viktningsprocedur från Miljöbyggnads metodikdokument (SGBC, 2012d) använts. Viktningsprocedur kommer visa på vilka indikatorer som behöver uppnå guld, silver eller brons för att klara kriterierna i miljöbyggprogrammen. För att underlätta viktningsprocessen har det förutsatts att de kriterier som uppfylls med ett bivillkor(gul), enligt ovan definition, helt uppfylls(grön). De indikatorer som inte har samband med miljöbyggprogram har tilldelats brons och markerats med en stjärna.

Utifrån tabellerna i Bilaga 2 och 3 togs stapeldiagram av kravfördelning fram för att visa på hur kraven från miljöbyggprogrammen förhåller sig mot Miljöbyggnads tre huvudområden. Diagrammen skapades genom att gruppera kriterierna efter vilka indikatorer de hade samband med. Kriterierna med indikatorer från ett till fyra gav stapeln ”Energi”, fem till tretton gav ”Innemiljö” och de resterande gav ”Materialval”. De kriterier som inte hade något samband med Miljöbyggnad placerades i stapeln ”Övrigt”.

4.3 Analysstrategi

Analysen utgår från syftet att utvärdera hur väl städernas program för miljöanpassat byggande förhåller sig till varandra. Tabellerna som finns presenterade i Bilagorna 2, 3 och 4 samt stapel- och tårtdiagrammen i resultatkapitlet utgör grunden för analysen. Vidare baseras analysen på jämförelsen mellan Miljöbyggnad och Göteborg Stockholm, Malmös program.

Analysen utvärderar hur städernas miljöbyggprogram och Miljöbyggprogram förhåller sig till dessa punkter:

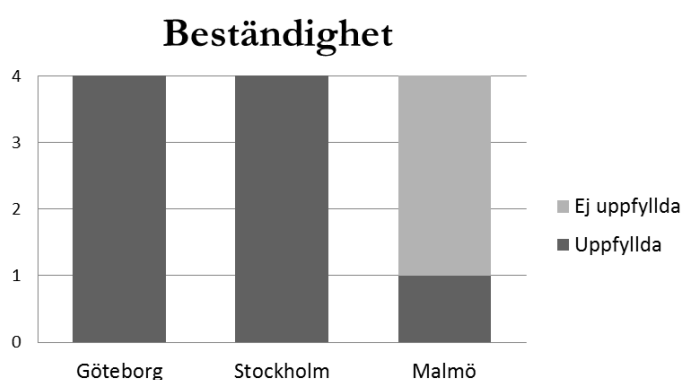
- Analysera hur programmen prioriterar mellan olika kärnområden jämfört med varandra och mot aspekter för hållbart byggande såsom platsen, resurshushållning, byggnaden och kretslopp. Detta görs genom att analysera kriterier som är uppställda för respektive aspektområde i faktakapitlet mot miljöbyggprogrammen.
- Vilka indikatorbetyg i Miljöbyggnad som behövs för att svara mot miljöbyggprogrammen samt vilka områden som saknas i Miljöbyggnad utifrån kärnområdena i miljöbyggprogrammen. Vilka indikatorbetyg som krävs studeras i betygsaggregeringarna och kravfördelningen används för att urskilja de områden Miljöbyggnad saknar.
- Miljöbyggnads och andra miljöcertifieringssystemers användbarhet mot kommunernas program för miljöanpassat byggande med avseende på programmens kärnområden samt kvalitéer för hållbar byggande. Med kvalitéer avses värden inom och utanför byggnaden såsom närhet till kommunikation, biologisk mångfald och innemiljö.

5 Resultat

I resultatkapitlet redovisas jämförelsen mellan städerna program för miljöanpassat byggande. Vidare presenteras resultatet från jämförelserna mellan Miljöbyggnad och de olika programmen.

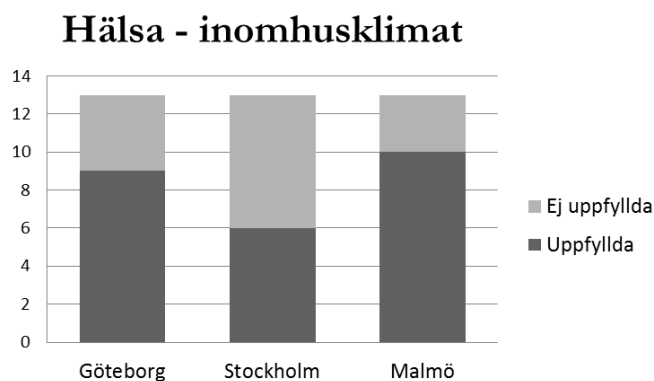
5.1 Stadsjämförelse Göteborg, Stockholm och Malmö

Underlaget till stadsjämförelsen finns i bilaga 2. I jämförelsen har klass A använts i Malmös program. Varje kärnområde har olika antal krav och diagrammen visar hur många som är uppfyllda respektive inte uppfyllda. Resultatet från stadsjämförelsen bygger på Göteborgs sju kärnområden som finns definierade i faktakapitlet. Diagrammen presenteras enligt Göteborgs sju kärnområden med en sammanställning av alla kärnområdes krav.



Figur 7 visar hur beständighets kraven är uppfyllda mellan städerna

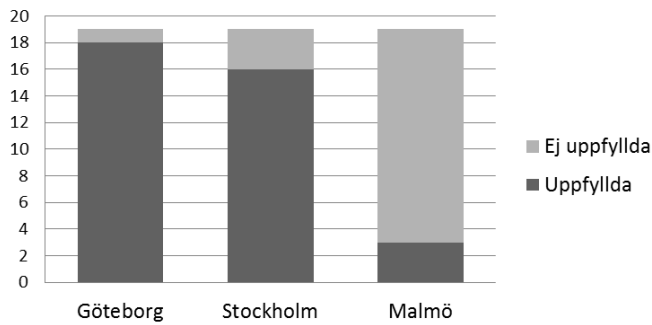
Inom Beständighet skiljer sig Malmös program från Göteborgs och Stockholms eftersom de inte explicit behandlas (fig. 7).



Figur 8 visar hur hälsa – inomhusklimats kraven är uppfyllda mellan städerna

Inom Hälsa – Inomhusklimat (fig. 8) finns kategorierna luft, material m.a.p. emissioner, ventilation och elinstallationer. Miljöprogrammen varierade där Göteborg var stark på materialval och ventilation, Stockholm fokuserade även de på materialval men lite mindre på ventilation. I Malmö läggs stor vikt på att minimera skadliga luftburna ämnen, ventilation men inget på materialval. De krav som var uppfyllt i alla programmen var krav på elinstallationer.

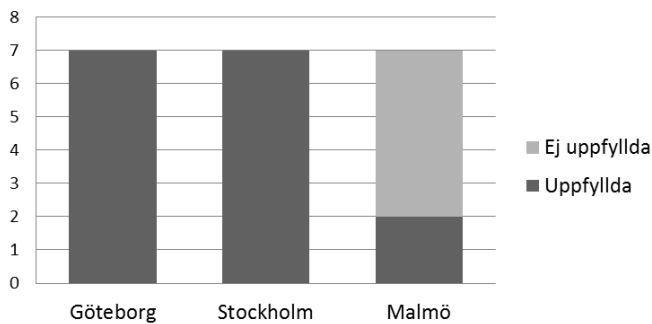
Miljöpåverkan



Figur 9 visar hur kraven för miljöpåverkan är uppfyllda mellan städerna

Området Miljöpåverkan (fig. 9) behandlar materialval, byggarbetsplatsen samt tomtmark och grönytor. Via kärnområdet urban biologisk mångfald behandlar Malmös program tomtmark och grönytor men inget av de andra områdena. Göteborg och Stockholm täcker i stort sett in alla kriterierna.

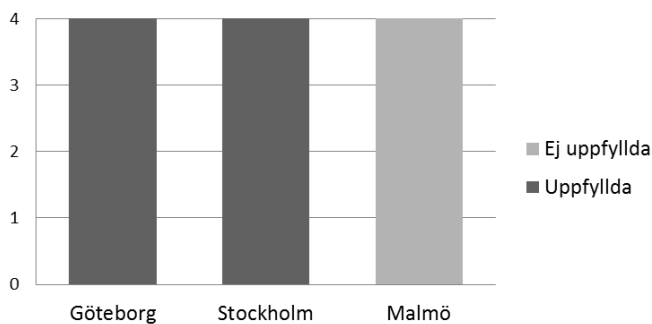
Resurshushållning



Figur 10 visar hur kraven inom resurshushållning är uppfyllda mellan städerna

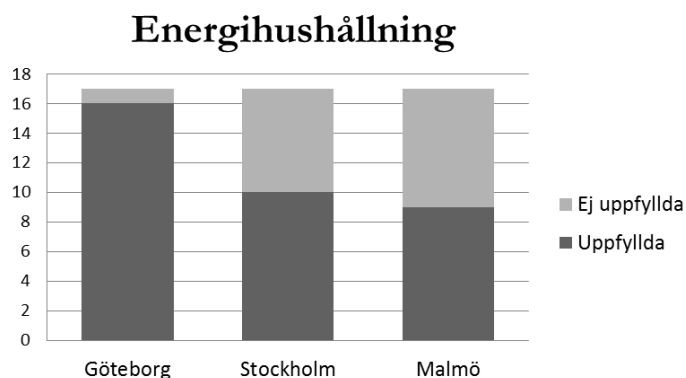
För området Resurshushållning (fig. 10) finns stora skillnader mellan programmen och området tar hänsyn till vatten, hushålls- och byggavfall samt byggmaterial. Gemensamt för de tre programmen är kriterier för vatten. Göteborg och Stockholm täcker in alla krav.

Bullerskydd



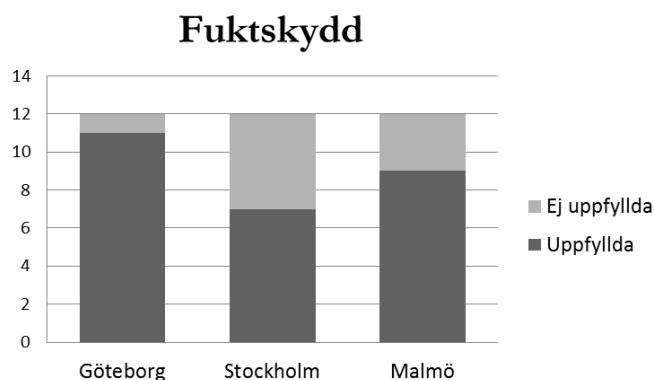
Figur 11 visar hur bullerskyddskraven är uppfyllda mellan städerna

Figur 11 visar hur väl kommunerna stämmer överens inom området Bullerskydd. Området innebär att ljudklassnivåer ska uppfyllas för ljud inifrån och utifrån. Malmö uppfyller ingenting inom området. Göteborg och Stockholm stämmer bra överens, enda skillnad är att Göteborg har en lägre ljudklass vad gäller ljud utifrån.



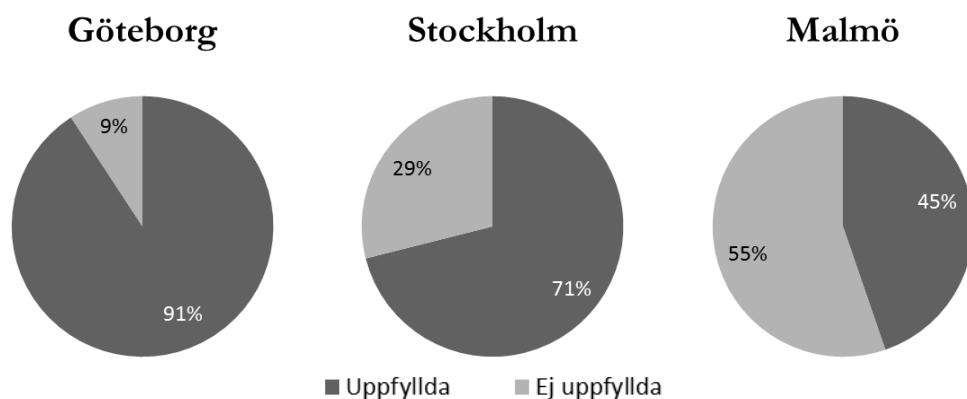
Figur 12 visar hur kraven inom energihushållning är uppfyllda mellan städerna

Inom Energihushållning (fig. 12) finns krav såsom energianvändning, belysning, installationer och teknisk utformning. Göteborg är heltäckande förutom krav vad gäller specifik energiförbrukning för lokaler. Stockholm har inget om belysning och saknar krav inom energianvändningen men behandlar teknisk utformning i högre grad. Malmös program täcker dåligt in energianvändningen men är i övrigt ganska heltäckande. Göteborgs program är det enda som har med specifika effektkrav för uppvärmning samt prioritering av förnyelsebar energi.



Figur 13 visar hur väl fuktskyddskraven är uppfyllda mellan städerna

Under fuktskyddsområdet (fig. 13) visade det sig att Göteborg och Malmö i stort sett var samstämmiga medan Stockholm saknade en del krav. Fuktområdet delas in i fyra stadier utifrån byggprocessen där åtgärder finns från planering till förvaltning. Göteborg täcker in hela processen medan Stockholm och Malmö saknar förvaltning. I övrigt är städerna samstämmiga.



Figur 14 visar totalt antal uppfyllda krav för respektive stad

Adderas alla krav från kärnområden ihop blir det totalt 76 krav under sju kärnområden. I Göteborgs program uppfylls 91 % av kraven (fig. 14). Vilket gör att Göteborgs program för miljöanpassat byggande täcker in flest krav jämfört med Stockholm och Malmö. Stockholms program för miljöanpassat byggande uppfyller 71 % av kraven och ligger mellan Göteborg och Malmö i omfattning. Malmö uppfyller minst krav med 45 %.

5.2 Jämförelse mellan städernas miljöbyggprogram mot Miljöbyggnad

I jämförelsen mellan städernas program för miljöanpassat byggande och Miljöbyggnad redovisas resultatet i tabellform med betygsaggregering enligt Miljöbyggnad. I aggregeringen finns endast gröna och gulmarkerade krav. I diagram redovisas sedan hur kravfördelningen ser ut mellan grönt, gult och rött enligt Miljöbyggnads indelning: energi, inomhusmiljö och materialval samt en kategori för övriga krav. Data från Bilaga 3 och 4 har legat till grund för betygsaggregeringen och kravfördelningen.

5.2.1 Jämförelse av Göteborgs miljöbyggprogram mot Miljöbyggnad

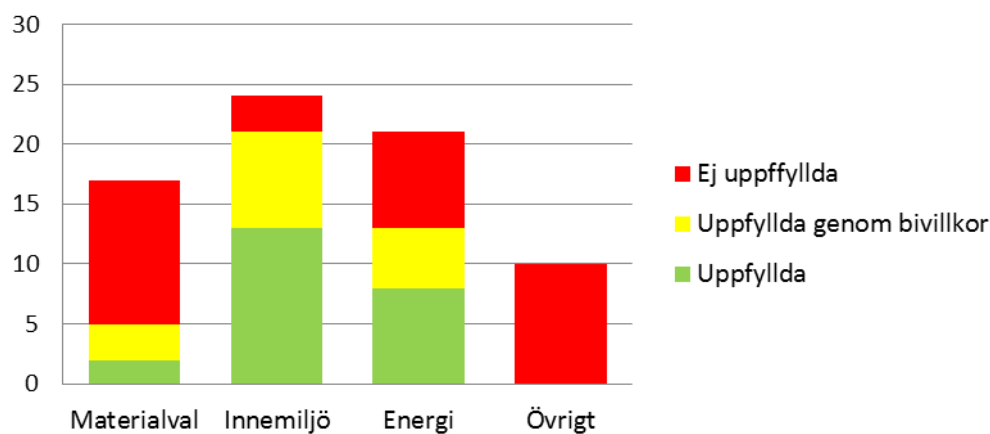
I jämförelsen mellan Miljöbyggnad och Göteborg skulle miljöbyggprogrammet klassificeras med brons.

Tabell 2 visar indikatorbetyg och totalbetyg för Miljöbyggnad i Göteborg

Indikatorer		Aspekter		Områden		Byggnad
Energianvändning	GULD	Energi	GULD	Energi	BRONS	
Värmeeffektbehov	GULD	Effektbehov	BRONS			
Solvärmelast	BRONS		BRONS			
Energislag	BRONS	Energislag	BRONS			
Ljudmiljö	SILVER	Ljudkvalitet	SILVER	Innemiljö	BRONS	
Radonhalt*	BRONS	Luftkvalitet	BRONS			
Ventilationsstandard	BRONS					
Kvävedioxid	BRONS					
Fuktsäkerhet	GULD	Fukt	GULD			
Termiskt klimat vinter*	BRONS	Termiskt klimat	BRONS			
Termiskt klimat sommar	BRONS					
Dagsljus	BRONS	Dagsljus	BRONS			
Legionella*	BRONS	Legionella	BRONS			
Dokumentation*	BRONS	Dokumentation	BRONS	Material och kemikalier	SILVER	
Utfasning av farliga ämnen	GULD	Utfasning	GULD			

I tabell 2 redovisas vilken nivå Miljöbyggnads indikatorer bör läggas på för att motsvara programmet för miljöanpassat byggande. För Energiområdet behöver Energianvändningen och Värmeeffektbehovet uppnå guldnivå medan Solvärmelast och Energislag inte har några direkt mätvärden i miljöbyggprogrammet vilket ger dem brons. Inom området Innemiljö krävs guld för Fuktsäkerhet och silver för Ljudmiljö. Ventilationsstandard, Termiskt klimat sommar och Dagsljus behandlas i lägre utsträckning i Göteborgs program vilket resulterar i bronsnivå. Radonhalt, Termiskt klimat vinter och Legionella är områden som inte återfinns. I området Material och kemikalier behöver silvernivån uppnås, där Utfasning av farliga ämnen kräver guldnivå medan Dokumentation inte finns med.

Kravfördelning Göteborg



Figur 15 visar trafikljusprincipens utfall i Göteborg

Inom kravfördelningen (fig. 15) finns det stora skillnader vad gäller Materialval medan Innemiljö är mer samstämmigt. Energikraven är jämt fördelade mellan färgerna. I Övrigt-kategorin är det tio krav som inte uppfylls. I Övrigt finns krav som rör byggarbetsplatsen, grönytor och buller.

5.2.2 Jämförelse av Stockholms miljöbyggprogram mot Miljöbyggnad

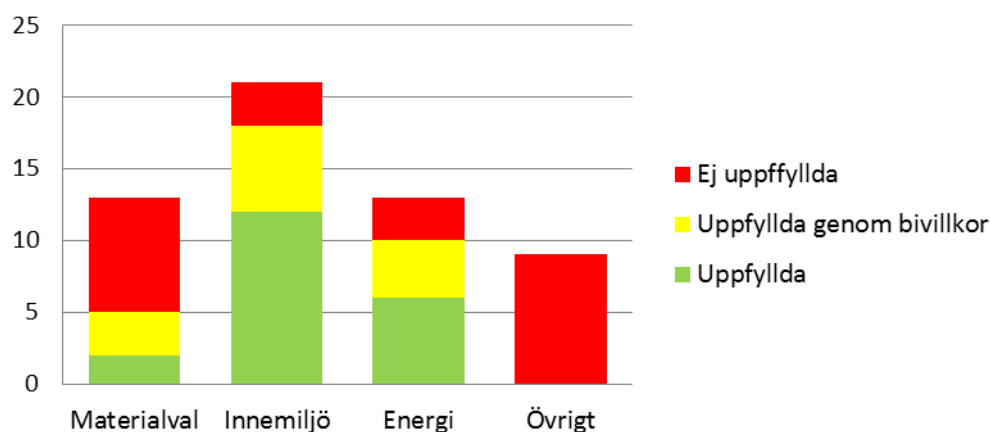
Följande resultat framkom vid jämförelsen mellan Stockholms program och Miljöbyggnad. Miljöbyggnad behöver uppnå bronsnivå på totala byggnadsbetyget men några indikatorer kräver mer än bronsnivå.

Tabell 3 visar indikatorbetyg och totalbetyg för Miljöbyggnad i Stockholm

Indikatorer		Aspekter		Områden		Byggnad
Energianvändning	SILVER	Energi	SILVER	Energi	BRONS	BRONS
Värmeeffektbehov*	BRONS	Effektbehov	BRONS			
Solvärmelast	BRONS		BRONS			
Energislag*	BRONS	Energislag	BRONS	Innemiljö	BRONS	
Ljudmiljö	SILVER	Ljudkvalitet	SILVER			
Radonhalt*	BRONS	Luftkvalitet	BRONS			
Ventilationsstandard	BRONS					
Kvävedioxid	BRONS					
Fuktsäkerhet	GULD	Fukt	GULD			
Termiskt klimat vinter*	BRONS	Termiskt klimat	BRONS			
Termiskt klimat sommar	BRONS					
Dagsljus*	BRONS	Dagsljus	BRONS			
Legionella*	BRONS	Legionella	BRONS			
Dokumentation*	BRONS	Dokumentation	BRONS	Material och kemikalier	SILVER	
Utfasning av farliga ämnen	GULD	Utfasning	GULD			

Tabell 3 visar att under Energiområdet att Energianvändningen behöver silvernivå och övriga indikatorer bronsnivå. Vad gäller Innemiljö är Fuktsäkerhet på guld och Ljudmiljö på silvernivå. Ventilationsstandard, Kvävedioxid och Termiskt klimat sommar täcks in i begränsad utsträckning utan mätbara värden och resulterar således i bronsnivå. Området Material och kemikalier behandlar Dokumentation och Utfasning av farliga ämnen där den sistnämnda behöver guld medan Dokumentation inte finns med vilket ger brons. Överlag är det sju indikatorer som inte täcks in av Stockholms program för miljöanpassat byggande.

Kravfördelning Stockholm



Figur 16 visar trafikljusprincipens utfall i Stockholm

Under kravfördelningen för Stockholm (fig. 16) finns en stor mängd kriterier i Stockholms program som inte uppfylls genom Miljöbyggnad. Kraven i områdena Innemiljö och Energi täcks i högre grad in jämfört med Materialval. Kriterier som faller utanför byggnaden täcks dåligt in av Miljöbyggnad som ses i Övrigt-kategorin.

5.2.3 Jämförelse av Malmös miljöbyggnadsprogram mot Miljöbyggnad

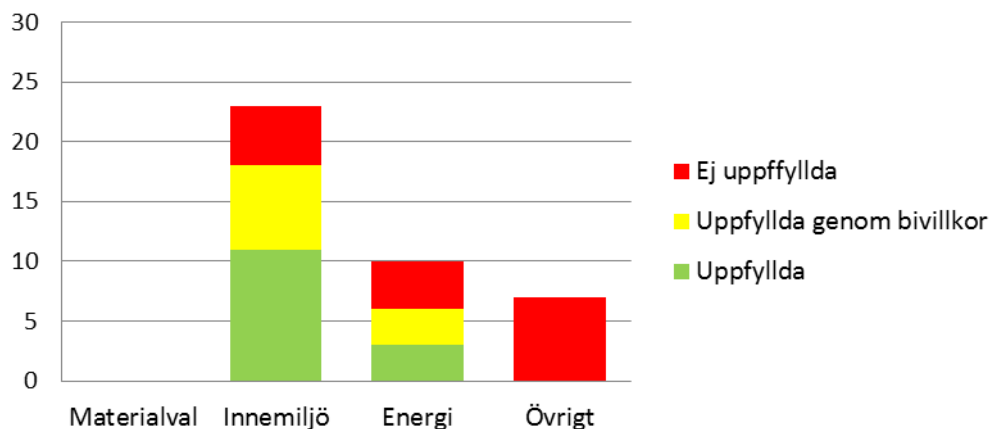
Miljöbyggnad och Malmös program för miljöanpassat byggande har få samband vilket kan ses i nedanstående betygsaggregering. Miljöbyggnad behöver uppnå bronsnivå på byggnadsbetyget. Jämförelsen har utgått ifrån ambitionsnivå C i Malmös program.

Tabell 4 visar indikatorbetyg och totalbetyg för Miljöbyggnad i Malmö

Indikatorer		Aspekter		Områden		Byggnad
Energianvändning	SILVER	Energi	SILVER	Energi	BRONS	BRONS
Värmeeffektbehov	BRONS	Effektbehov	BRONS			
Solvärmelast*	BRONS					
Energislag*	BRONS	Energislag	BRONS			
Ljudmiljö*	BRONS	Ljudkvalitet	BRONS	Innemiljö	BRONS	
Radonhalt	BRONS	Luftkvalitet	BRONS			
Ventilationsstandard	BRONS					
Kvävedioxid	BRONS					
Fuktsäkerhet	GULD	Fukt	GULD			
Termiskt klimat vinter*	BRONS	Termiskt klimat	BRONS			
Termiskt klimat sommar*	BRONS					
Dagsljus	BRONS	Dagsljus	BRONS			
Legionella*	BRONS	Legionella	BRONS			
Dokumentation*	BRONS	Dokumentation	BRONS	Material och kemikalier	BRONS	
Utfasning av farliga ämnen*	BRONS	Utfasning	BRONS			

Ur tabell 4 kan utläsas att Energiområdets indikator för energianvändning behöver klassificeras med silvernivå medan resterande med brons. Under innemiljö ligger alla indikatorer på bronsnivå förutom Fuktsäkerhet som kräver guld. Material och kemikalier behandlas inte alls i Malmös program för miljöanpassat byggande. Totalt är det åtta indikatorer som inte återfinns i programmet.

Kravfördelning Malmö



Figur 17 visar trafikljusprincipens utfall i Malmö

I figur 17 presenteras kravfördelning mellan Miljöbyggnad och Malmös program och jämförelsen har utgått från samtliga krav i miljöbyggprogrammet, d.v.s. klass A. Materialval är ett område som inte finns med i programmet och ger därför ingen stapel. Innemiljö är ett stort fokusområde där merparten av kraven uppfylls rakt av eller genom bivillkor. Under Energiområdet är fördelningen mellan grönt, gult och rött lika. Kriterierna i Malmös kärnområde Urban biologisk mångfald har placerats i Övrig-kategorin och utgör sju krav totalt.

6 Analys

Analysen kommer utgå från analysstrategins tre frågeställningar där miljöbyggprogrammen analyseras sinsemellan och mot Miljöbyggnad utifrån kärnområden och hållbarhetsaspekter. Vidare analyseras användbarheten av miljöcertifieringssystem mot miljöbyggprogrammen.

6.1 Städernas kärnområden och hållbart byggande

Först presenteras Göteborgs, Stockholms och Malmös utformning av kriterier, uppbyggnad av kärnområden och systemgränser för att sedan analysera hur skillnader och likheter kan förstås.

6.1.1 Hur byggnadsmarknaden styrs

Malmös program, Miljöprogram SYD, är utformat som ett certifieringssystem med tre olika ambitionsnivåer medan Göteborgs och Stockholms program är utformade med en och samma nivå. Anledningen till att de skiljer sig åt kan vara att avsikten med Miljöbyggprogram SYD har varit att styra byggnadsmarknaden mer tydligt och premiera byggherrar med olika ambitionsnivåer (Fastighetskontoret Malmö, 2009). Utifrån byggföretagens perspektiv kan ambitionsnivåer fungera som en konkurrensfördel genom tydliggöra byggföretagets miljöarbete. I Göteborg och Stockholm har ett annat förhållningssätt antagits där byggnadsmarknaden styrs mot en hållbar utveckling genom att lämna ett större spelrum åt byggherren men kan samtidigt skapa en otydlighet. Att de antagit detta förhållningssätt kan utläsas från utformningen av kriterierna som i stora delar inte är mätbara eller kontrollerbara.

6.1.2 Formulering av kraven i miljöbyggprogram

Miljöprogram SYD skiljer sig även från Göteborgs och Stockholms program genom att kriterierna i Malmös program är mer tydligt formulerade och omfattar färre krav vilket i slutändan leder till att de mer lättvindigt går att verifiera. Malmö programs omfattning kan tydligt ses i stadsjämförelsen där Malmö saknar flera kriterier under Göteborgs och Stockholms kärnområden. Det kan till exempel vara under kärnområden Buller där Malmö inte uppfyller något krav. Vad gäller kravnivån så ligger Malmös program i många avseenden på en högre nivå än i de andra två programmen. Exempelvis är kravet på den specifika energiförbrukningen högt satt för nivå A och B och kan te sig nästan orimligt i förhållande till kraven i Boverkets Byggregler och de andra programmen. Detta kan också ses i ljuset av att Malmö sätter en högre nivå för att tvinga marknaden mot en mer hållbar framtid. De olika programmen är inte juridiskt bindande men har i princip ändå en tvingande effekt då byggföretag inte får fortsatt förtroende vid kommande markanvisningar. I Göteborg och Stockholm blandas krav och riktlinjer om vart annat och i många fall är kriterierna otydligt formulerade eller svåra att mäta vilket skapar en osäkerhet hos byggherren. Ett exempel som kan illustrera denna otydlighet i Göteborgs och Stockholms program är kravet: ”beakta beständighet för alla byggnadsdelar”. Avsikten med kravet är i sig god men det är svårt att mäta och sätta en godkänd nivå på ”beständighet”. Vidare innehåller programmen krav och riktlinjer från Boverkets Byggregler vilket är ett juridiskt bindande dokument och som förutsätts vara uppfyllt genom alla byggprocesser. Sett utifrån byggarens perspektiv skulle det skapa en högre stringens om dessa krav och i de fall där kraven skärpts markerats.

6.1.3 Antalet krav och olikheter av kraven i miljöbyggprogrammen

Ju större skillnader det finns programmen emellan desto svårare blir det för olika byggaktörer då en byggmetod inte kan användas i hela landet utan måste anpassas för respektive stads markanvisning. Skillnaderna kan också ses utifrån att det i varje storstad och kommun finns olika fokusområden beroende på de specifika förutsättningarna och således olika krav. Överlag kan ändå konstateras att kraven på själva byggnaden inte borde skilja särskilt mycket mellan olika delar av landet.

Sett utifrån städernas kärnområden är Göteborg och Stockholm identiska vilket beror på att Göteborgs program bygger på Stockholms. Anledningen till att Göteborg valt Stockholms program som referens kan bero på att städerna har liknande geografiska och demografiska förutsättningar. Malmö har använt sig till viss del av Stockholms program men valt att minska fokusområden till endast att omfatta fyra kärnområden. De områden som överensstämmer mellan programmen är fukt, inomhusmiljö och energi. Kärnområdet urban biologisk mångfald i Malmös program innehåller mer omfattande och specifika krav till skillnad från Göteborg och Stockholm som behandlar det under kärnområdet miljöpåverkan. Viktiga aspekter av hållbart byggande som Stockholm och Göteborg behandlar men inte Malmö är materialval, buller, avfallshantering och livslängd.

6.1.4 Systemgränser

Områden inom hållbart byggande som programmen inte berör är främst kvalitéer utanför byggnaden såsom närhet till kollektivtrafik, skola, affärer, arbete och fritidsaktiviteter. Vidare saknas kvalitéer för prioritering av cykel- och gångleder för att verka mot ett mer transportberoende samhälle. Göteborg tar som enda program upp att plats för bilpool och cykelutrymmen vid bostaden ska prioriteras vilket kan bero på att staden satsar på att bli mer cykelvänlig. Vad gäller biologisk mångfald i närheten av byggnaden ställer Malmös program krav på varierade biotoper samt holkar och bon medan Stockholm och Göteborg inte har med detta. Gemensamt för de tre programmen är att de inte behandlar hur samhället i stort ska utformas. Istället regleras samhällets utformning av kommunernas översikts- och detaljplaner. Ur byggnadens livscykelperspektiv lägger programmen stor vikt vid produktion och mindre på planering och förvaltning. Det som inte behandlas är hur byggnaden ska tas omhand efter sin livstid med avseende på rivning och återvinning.

Enda kärnområdet som Malmö uppfyller flest krav under är ”Hälsa – Inomhusklimat”. Det är en följd av att programmet satt gränsvärden på en rad olika ämnen som påverkar luftkvaliteten negativt. I Göteborg och Stockholm finns kriterierna ”god avskiljning av partiklar och föroreningar” och ”välja lågemitterande material” men vilka material och ämnen som avses definieras inte. Alla programmen behandlar elektromagnetiska fält men det finns inga gränsvärden. Anledningen till detta har sin orsak i att riktvärden för elkänslighet inte är framtagna och att ämnet är debatterat.

Fuktskyddsområdet är ett område som har hög samstämmighet mellan programmen då de troligtvis utgår från dokumenten i ByggaF där fuktbegrepp och fuktansvariga är definierade. I Stockholms program som är några år äldre behandlas inte fuktområdet på ett lika omfattande sätt men i huvudsak tas samma kriterier med. Fukt är något som har en stor inverkan på människors hälsa då den i kontakt med olika material och materialkombinationer kan skapa farliga emissioner. Utifrån människans och miljöns

synvinkel bör fukt undvikas eftersom fukt kan skada människor och kan leda till att byggmaterial måste bytas ut i förtid.

Användningen av fossila bränslen måste idag minska för att bidra till att minska växthuseffekten och sura nedfall. Energianvändningen i bostäder kan direkt kopplas till utsläpp av fossila bränslen och därför är det bra att programmen har satt gränsvärden för den specifika energianvändningen. Göteborg betonar som enda program att förnyelsebar energi ska prioriteras och värden på värmeeffektbehov. Som tidigare nämnts har Malmö i sitt program hårda krav på energiförbrukningen för de högre ambitionsnivåerna vilket sätter press på att byggföretagen energieffektiviserar. Det leder till att utvecklingen drivs framåt men kan också sätta orimliga krav på byggföretag.

Malmö saknar ett område för materialval medan Göteborg och Stockholm har med det under kärnområdet miljöpåverkan. Val av material och hantering är en förutsättning för att undvika sjukahussyndromet som hade en stor negativ inverkan på människor. Vidare påverkas naturen negativt av stora och farliga materialflöden. För en hållbar utveckling inom byggbranschen bör kemiska ämnen som är farliga och utfasningsämnen undvikas i största möjliga grad. I Miljöpåverkan ingår förutom materialval utformning av byggarbetsplatsen samt tomtmark och grönytor. Byggarbetsplatsen finns inte med i Malmös program men tomtmark och grönytor behandlas ingående under kärnområdet urban biologisk mångfald.

Ytterligare områden som Malmös program inte tar upp är bullerskydd och beständighet för byggnaden men planeras att utöka med bullerskydd. Vidare finns inga krav angående utformning av ytor för hushållsavfall eller för hantering av byggavfall. I byggskedet har dessa en inverkan på människors välbefinnande och på närmiljön.

6.2 Indikatorbetyg och saknade områden i Miljöbyggnad

Miljöbyggprogrammets kriterier och Miljöbyggnad indikatorer har jämförts i matriser för att upptäcka likheter och skillnader. Kommentarer till hur Miljöbyggnad korrelerar mot miljöbyggprogrammen har därefter markerats enligt "Trafikljusprincipen". Resultatet har utgått från "gröna" och "gula" krav som har genererat olika indikatorbetyg som behöver uppfyllas för att samtidigt uppfylla miljöbyggprogrammen. För att uppnå alla kraven i programmen måste även de "röda" kraven beaktas.

Miljöbyggnad har fyra olika betygsområden: indikator-, aspekt-, område- och byggnadsbetyg. Alla betygsområden förutom indikatorbetyg är missvisande eftersom flera indikatorer inte täcks in av programmen vilket i slutändan gör betygsaggregeringen meningslös. Därför är indikatorbetyget det område som ska fokuseras på för att öka samstämmigheten mellan programmen och Miljöbyggnad. Göteborgs program är det program som stämmer bäst överens med Miljöbyggnad sett utifrån korrelerande kriterier och indikatorer. Vidare ger Göteborgs program upphov till högst andel indikatorer på guldnivå. Stockholm som har utgjort underlag till Göteborgs program uppfyller inte riktigt lika många indikatorer i Miljöbyggnad vilket till stor del beror på att Stockholms program kom ut 2005. Göteborgs program utkom 2009 och har då uppdaterats med mer aktuella krav och nivåer. Malmös program är de som uppfyller minst indikatorer i Miljöbyggnad och beror på en annan omfattning och prioriteringsområden som exempelvis grönytor.

6.2.1 Kretslopp och kvalitéer inom närområdet

Bostaden och samhället kan både ses som två skilda system men mer naturligt vore att betrakta bostaden som ett delsystem i stadens system. Vidare hänger naturen samman då staden är ett delsystem i det stora ekologiska kretsloppet. Genom åren har resurstänkandet varit linjärt men det börjar bli mer och mer uppmärksammat att ett kretsloppstänkande krävs. I detta kretslopp tas resurser från naturen, omvandlas till kvaliteter för människan, förbrukas och sedan förs åter till naturen på ett sådant sätt att det kan brytas ned eller återställa produkten till dess ursprungliga egenskaper. I Miljöbyggnad finns det inget som behandlar hur avfall och restprodukter från hushållet ska tas hand om. Kvalitéer som närhet till grönområden, motion, affärer, jobb, skolor, kollektivtrafik och möjlighet att ha de mest vitala verksamheterna inom den individuella räckvidden nämns inte i Miljöbyggnad eller städernas program. Vilket beror på att kommunerna reglerar ovan nämnda kvalitéer i översikt- och detaljplanen.

6.2.2 Göteborg

Totalt sett krävs det bronsnivå i Miljöbyggnad för att uppnå de krav som överensstämmer med miljöbyggprogrammet vilket beror på att indikatorer saknas och indikatorer tilldelats bronsnivå. Det krävs guld för indikatorerna energianvändning, värmeeffektbehov, fuktsäkerhet och utfasning av farliga ämnen. Programmets höga krav på specifik energianvändning och värmeeffektbehov kan bero på Boverkets mål med att minska energianvändningen med 20 % till år 2020 och 50 % till år 2050. Båda systemen refererar till ByggaF vilket kan förklara guldnivån inom fuktsäkerhet. Anledningen till indikatorn utfasning av farliga ämnen har uppnått guld beror på att Göteborg utesluter specifika material som kan innehålla utfasningsämnen. Miljöbyggnad utesluter alla utfasningsämnen under guldnivån. Med andra ord täcker inte Miljöbyggnad in alla de material som nämns i miljöbyggprogrammet. Vidare finns krav att använda BASTA vid val av material och produkter. För indikatorn bullerskydd krävs det silvernivå beroende på att både Miljöbyggnad och programmet har som krav att två ljudparametrar ska uppnå ljudklass B.

På de flesta indikatorerna krävs det endast Bronsnivå vilket ligger nära de krav som finns i Boverkets Byggregler. Anledningen till att Bronsnivån är överrepresenterad kan kopplas till att kraven och riktlinjerna i Göteborgs program oftast inte tillräckligt tydligt specificerar gränsvärden. Under exempelvis indikator Ventilationsstandard finns det gränsvärden för luftflöden men inga specifika riktlinjer om vad som ska hänsyn till vid utformningen av ventilationssystemet såsom i Göteborgs program.

I Miljöbyggnad är det fyra indikatorer som inte täcks in av Göteborgs program och det är radonhalt, termiskt klimat vinter, legionella och dokumentation av byggvaror. Anledning till att radonhalt inte finns med bland Göteborgs krav kan vara att gränsvärden för radonhalt regleras i Boverkets Byggregler. Sett utifrån vilka effekter radon kan medföra är det anmärkningsvärt att programmet inte behandlar gränsvärden för radon. Inomhusklimatet sommartid tar Göteborg hänsyn till men inte vintertid.

Göteborg har en stor andel krav som inte finns med i Miljöbyggnad, främst inom material- och energiområdet men även kvalitéer utanför byggnaden. Under materialval är det beständighet för konstruktionsdelar, emissioner, avfall, riskminskningsämnen och specifika material som inte behandlas. Under energiområdet finns inte vissa specifika energikrav och installationer för uppmätning av energi samt vatten med.

6.2.3 Stockholm

Jämförelsen mellan Stockholm och Miljöbyggnad har stora likheter med jämförelsen mellan Göteborg och Miljöbyggnad, därför analyseras endast de områden som skiljer sig åt. Energianvändningen placeras på silvernivå medan värmeeffektbehovet, energislag och dagsljus inte berörs, sedan är jämförelserna identiska. Stockholms programs energikrav var inaktuella vid jämförelsen och uppdaterades därför till nu gällande krav från dokumentet: ”Krav och mål för energi 2010” vilket höjde indikatorn för energianvändning från brons till silver.

Vad gäller indikatorn ljudmiljö har Stockholm som krav att tre utav fyra ljudparametrar ska uppfylla klass B men det räcker ändå inte till för att uppnå guldnivå där fyra ljudparametrar behöver vara ljudklass B. I övrigt räcker det med bronsnivå samt att de röda kraven uppfylls för att täcka in Stockholms program för miljöanpassat byggande. Innemiljöområdet är det område som har högst andel krav och täcks samtidigt in i högst utsträckning jämfört med materialval och energi. Vilket beror på att programmet lägger stort fokus på inomhusmiljö och människans trivsel. Materialområdet får precis som Göteborg många röda krav vilket beror på att Miljöbyggnad endast utesluter utfasningsämnen medan Stockholms program behandlar utöver det behandlar en mängd andra aspekter såsom avfall.

6.2.4 Malmö

Malmös program är uppdelat som ett certifieringssystem med tre olika nivåer och i betygsaggregering valdes klass C men i kravfördelningen valdes samtliga krav. Malmö ser helt annorlunda ut än Göteborg och Stockholm vilket beror på en annan omfattning och uppbyggnad. Gemensamt för alla programmen är att indikatorn för fuktsäkerhet måste uppnå guldnivå, som tidigare har konstaterats beror detta på att systemen tillämpar ByggaF som referens för fuktarbetet. Utöver fuktsäkerhet är det bara energianvändningen som behöver uppnå en högre nivå än brons, där indikatorn uppnår silver. I områdesbetyget energi uppfylls endast brons vilket beror på att endast en av fyra indikatorer finns med. För området material och kemikalier är det inga av indikatorerna som berörs och har sin grund i att programmet saknar kärnområde för materialval. Vad gäller innemiljö finns större likheter med Miljöbyggnad där endast ljudmiljön, legionella och det termiska klimatet inte berörs, övriga krav i den kategorin uppnår brons. Värt att notera är indikatorn radonhalt som finns med till skillnad från de övriga programmen. Malmö ställer specifika krav på ämnen i inomhusluften där radon och koldioxid täcks in av Miljöbyggnad men inte formalaldehyd och ozon som också har en stor negativ inverkan på inomhusluften.

Miljöbyggnad och miljöprogram Syd kompletterar varandra bra eftersom Miljöbyggnad inte har med något om miljön runt bostaden och Malmös program inte har något om material vilket är två områden för en nå en mer hållbar stad och bostad.

6.3 Användbarhet av Miljöbyggnad och andra miljöcertifieringssystem

Nedan analyseras uppbyggnad och omfattning för Miljöbyggnad och andra certifieringssystem som BREEAM och LEED. Vidare undersöks vilka positiva och negativa egenskaper respektive system har.

6.3.1 Certifieringssystemen och Miljöbyggnad

Miljöbyggnad är ett certifieringssystem som är anpassat till svensk standard vilket gör det mer användarvänligt än de internationella certifieringssystemen BREEAM, LEED och GreenBuilding. Andra fördelar med Miljöbyggnad är hur certifieringsprocessen går till, i Miljöbyggnad viktas kraven medan i de andra systemen räknas totalbetyg där viktiga områden kan förbises av byggherren. Sett till omfattning skiljer sig systemen åt. Miljöbyggnad behandlar en del kvalitéer som kan tillskrivas själva byggnaden där energi, material och innemiljö finns med. GreenBuilding tar endast hänsyn till byggnadens energianvändning där kravet är 75 % av BBRs krav. GreenBuilding inkluderas idag när silver för indikatorn energianvändning uppnås i Miljöbyggnad. BREEAM och LEED tar ett mer heltäckande grepp om både byggnad och omgivning. Förutom Miljöbyggnads områden täcks vatten, förvaltning, avfall, infrastruktur, ekologi, föroreningar och innovation in. Sett utifrån ett hållbarhetsperspektiv tar BREEAM och LEED hänsyn till de flesta aspekter av hållbart byggande. Ytterligare en fördel med de internationella systemen är att de är mer kända världen över och fler människor vet vad de innebär. I slutändan gynnar detta både byggherren och den hållbara utvecklingen genom att miljöarbete sätts i fokus.

Programmen för miljöanpassat byggande har större likheter med BREEAM och LEED än med Miljöbyggnad sett till kravområden, därför kan det på ett sätt vara att föredra dessa två internationella systemen. BREEAM och LEED täcker in fler kärnområden än miljöbyggprogrammen och om de används skulle det kunna visa på en högre ambitionsnivå från byggherrens sida. Om byggherrarna ska fortsätta att använda Miljöbyggnad behöver det utökas med de områden och krav som saknas från programmen såsom biologisk mångfald, grönytor och dagvattenhantering. Vidare behöver Miljöbyggnad utökas med de krav som inte uppfylls och direkt kan relateras till systemets huvudområden.

6.3.2 Kvalitetssystem och Miljöbyggnad

Många byggföretag har idag förutom certifieringssystem interna kvalitetssystem för att säkra miljöarbetet vilket ytterligare försvårar en samordning mellan de olika systemen. Ju fler system ett företag har att förhålla sig till desto mer ekonomiska resurser krävs. De stora byggföretagen har större ekonomiska möjligheter att samordna arbetet än småföretagen vilket i längden leder till att konkurrensen påverkas negativt. Just denna risk är en av anledningarna till att Stockholm 2007 lade ner programmet. Vidare spelade det politiska styret in då makten förflyttades från röd-grön majoritet till borgerlig. Till skillnad mot program för miljöanpassat byggande styrs inte Miljöbyggnad av vilket politiskt klimat som råder i kommunen utan styrs av en organisation. När miljöbyggprogrammen inte är centralt styrda leder det till att varje stad utvecklar och utformar egna program. När byggföretagen ska uppfylla programmen måste arbetet anpassas till respektive kommun och ger en mängd olika arbetssättsdirektiv istället för ett. Regionala och nationella företag påverkas av detta i större utsträckning än lokala.

7 Diskussion

Diskussionen avser att diskutera data, litteratur, metod och svårigheter med arbetet och om något kunde gjorts annorlunda.

7.1 Data

Litteraturen till faktakapitlet har hämtats från böcker, elektroniska dokument och Internetkällor. Böcker som använts till kapitlen hållbar samhällsplanering och hållbara byggnader har viss litteratur varit äldre än tio år. Vilket kan påverkat genom nyaste rönen till viss del inte beskrivits. Den historiska återblick som gjorts i litteraturstudien har bidragit till en bredare förståelse till varför dagens miljöproblem och mänskliga problem finns. Studien har också gett en grund till att förstå varför miljöcertifieringssystem och miljöbyggprogram existerar.

Göteborg, Stockholm och Malmös program för miljöanpassat byggande har tillsammans med Miljöbyggnads bedömning- och metodik manual varit avgörande för vår undersökning. Sent under arbetets gång framkom att Stockholm program inte längre tillämpades och idag var frivilligt vilket resulterade i att exempelvis den specifika energianvändningen var högre än Boverkets krav. Energikraven kunde senare uppdateras med nyare och ge en mer ärlig bild av förhållandena. Att Stockholms gjordes frivilligt ledde studien in på att undersöka det politiska styret vid tiden för avskaffandet. Malmös energikrav baserades på 2009 års krav för minienergihus och passivhus som i studien uppdaterades till 2012 års krav för att få en mer aktuell bild.

Många av dokumenten refererade från Miljöbyggnad och miljöbyggprogrammen har i vissa fall varit svårtolkade som t.ex. ljudparametrar i ett av Svensk Standard dokument. Svårigheten med att få till stånd intervjuer med representanter från miljöbyggprogrammen och Miljöbyggnad medförde att enda informationskällan till programmen var programmanualerna. Arbetet har också påverkats av att krav och riktlinjer varit svårtolkade och inte alltid fått de svar som söktes.

7.2 Metod

Om fler städer än Göteborg, Stockholm och Malmö valts hade undersökningen gett en bredare bild av hur väl miljöbyggprogram i allmänhet förhåller sig mot Miljöbyggnad. Ifall andra certifieringssystem hade valts till jämförelsen mot kommunernas miljöbyggprogram hade analysen kunnat ge tydligare bild av vilket certifieringssystem som är att föredra och visa på skillnader i uppbyggnad mellan certifieringssystemen. Hade ett referensobjekt valts för studien hade det kanske blivit ett annat utfall eftersom det funnits handlingar att studera för att se hur byggherren gått tillväga för att nå målen. Ytterligare fördelar hade varit att resultatet blivit mer verklighetsförankrat och inte enbart byggt på tolkningar av krav.

Skulle färgdefinitioner använts i jämförelsen mellan städerna hade det antagligen ökat tydligheten och gjort resultatet mer lättförståeligt. Vidare hade ett referenssystem med kriterier för hållbart byggande använts vid jämförelsen skulle resultatet visat på saknade områden. I denna studie har programmets sammanlagda kriterier utgjort grunden till jämförelsen och inte tagit hänsyn till några andra aspekter inom bostadsbyggande.

Metoden att jämföra städernas miljöbyggprogram mot Miljöbyggnad med trafikljusprincipen har lämnat plats för de krav som inte är direkt jämförbara med Miljöbyggnad vilket utvidgat jämförelsen. Hade enbart två val funnits, grönt och rött hade inte bivillkoren belysts och visat på skillnaden i uppbyggnad. Miljöbyggnad tar inte upp hur målen ska nås utan endast vad som ska uppfyllas vilket skapar rum för tolkningar.

7.3 Resultat

I stadsjämförelsen var Göteborgs programs uppdelning av kärnområden och de samhörande kriterierna utgångspunkten som sedan kompletterades med de krav och kriterier som inte fanns med. Från Malmös program valdes klass A för att täcka in hela programmet. Hade minimumnivån (klass C) istället valts hade utfallet för jämförelsen blivit annorlunda genom att Malmös program omfattning minskat och stämt sämre överens med samhällsutveckling. Om kriterierna från miljöbyggprogrammen delats in efter projektering, produktion och förvaltning hade det visat på var i byggprocessen programmen fokuserar. I analysen hade troligtvis detta livscykelperspektiv förändrat slutsatser genom att visa på en till del i hållbart byggande och ökat förståelsen för hur programmen skiljer sig åt.

Städernas miljöbyggprogram innehåller krav från planering, projektering, produktion och förvaltning vilket ibland försvårade jämförelsen med Miljöbyggnads indikatorer då dessa enbart fokuserar på produktionskedet. Otydligheten bland kommunernas programkrav ökar felmarginalerna genom att det är svårt att förstå vad som ursprungligen eftersträvades.

Den senaste versionen av Stockholms program utkom 2005 och har legat till grund för andra miljöbyggprogram som finns idag. Göteborgs program bygger helt på Stockholms medan Malmö endast har vissa likheter vad gäller till exempel fuktområdet. Med tanke på att resultatet skiljer sig så pass mycket från program till program går det inte rakt av att säga vilka indikatorer och tillhörande nivå i Miljöbyggnad som behöver uppfyllas. Att använda trafikljusprincipen till att jämföra två olika system har visat sig god och principen skulle kunna användas till framtida jämförelser för att överskådligt visa vad skillnaderna och likheterna finns.

7.4 Om vi börjat om från början...

Om vi börjat om helt från början hade ett referenssystem varit den lättaste vägen att gå för att på en byggarbetsplats se hur miljöbyggprogrammen och Miljöbyggnad används. En nulägesanalys över konflikterna som uppstår vid användningen av programmen Miljöbyggnad skulle kunnat ge rapporten en utökad omfattning genom att till exempel studera användarvänligheten. Arbetet med att förstå vad som avsågs med alla kriterierna tog oproportionerligt lång tid och det kunde till viss del ha undvikits genom att i större utsträckning ha haft kontakt med insatta i respektive fråga.

8 Slutsatser och rekommendationer

Det rapporten kommit fram till är att Göteborg har de program som är mest omfattande vad gäller kravområden inom byggnaden men är mindre omfattande vad gäller värden som kan ställas på närområdet såsom biologisk mångfald. Stockholms program som inte längre används för markanvisningar har samma kärnområden som Göteborg men har en lägre ambitionsnivå och färre kriterier. Malmös program täcker saknar viktiga områden såsom materialval, ljudmiljö och avfallshantering men täcker in fler områden utanför byggnaden där grönytor, dagvattenhantering nämns. Det alla programmen saknar är hur kommunikationer och infrastruktur ska tas hänsyn till och hur byggnadsmaterial ska hanteras vid rivning.

Miljöbyggnad kan inte användas för att täcka in programmen för miljöanpassat byggande vilket till stor del beror på att certifieringssystemet har satt systemgränsen i huset. Detta faktum kunde tydligt ses i resultatet där kravfördelningen för respektive stad visade ej uppfyllda krav i Övrigt-kategorin. Utifrån Göteborgs program täcker Miljöbyggnad in de flesta krav som berör inomhusmiljö, ungefär hälften av energikraven och väldigt få krav inom materialval. Detsamma gäller för Stockholm program. Indikatorerna Energianvändning, Värmeeffektbehov, Fuktsäkerhet och Utfasning av farliga ämnen behöver uppnå Guldnivån och Ljudmiljö Silver-nivå för att samtidigt uppfylla Göteborgs program. I jämförelsen med Stockholms program kunde konstateras att indikatorn Energianvändning behövde uppnå Silver och Värmeeffektbehov kunde bortses från. Malmös program hade dålig samstämmighet med Miljöbyggnad vilket beror på att programmet saknar viktiga områden inom själva byggnaden som nämnts ovan. Samtidigt lägger Malmös program stor vikt vid kvalitéer utanför bostaden där Miljöbyggnad inte har med någonting. Utifrån C-kraven i Malmös program behöver indikatorn Fuktsäkerhet uppnå Guld och Energianvändning Silver.

Rapporten har också kommit fram till att certifieringssystemen BREEAM eller LEED täcker in de kärnområden som finns i respektive stad bättre än Miljöbyggnad. Nackdelen med BREEAM och LEED är att de ännu inte är anpassade till den svenska marknaden och därför blir användningen mer komplicerad.

Rekommendationer

För att underlätta för byggföretag att både använda Miljöbyggnad och programmen för miljöanpassat byggande kan rapporten fungera som underlag till ett arbetssätt för att uppfylla båda systemen. De interna kvalitetssystemen kan stämmas av mot de röda områdena, de krav Miljöbyggnad inte kan uppfylla från programmen. Sedan implementera de skillnaderna Miljöbyggnads kravområden för att utöka omfattningen. Kraven som uppfylls genom bivillkor i Miljöbyggnad kan genomgå för att sedan också de införas i Miljöbyggnads arbetsgång.

En ambitionsnivå som placeras högre än miljöbyggprogrammen skulle kunna fungera som ledstjärna i hållbart byggande och skulle samtidigt ge byggföretag marknadsfördelar. Detta kan åstadkommas genom att utöka Miljöbyggnad ännu mer och höja de indikatorer som behöver uppnå brons via miljöbyggprogrammen till silver eller guld. Speciellt viktigt område är energihushållning där Miljöbyggnad inte riktigt räcker till för att uppfylla kraven från Malmös program. Ytterligare anledning till att sänka energiförbrukning är målen 2020 och 2050 där energianvändningen ska minska med 20 respektive 50 %. Idag utsätts vi människor för en mängd olika kemikalier. Därför är det viktigt att farliga ämnen fasas ut men även riskminskningsämnen utgör en fara för människor och miljö vilket Miljöbyggnad skulle kunna utökas med. Att använda ekologiska och närproducerade material samt förnybara resurser är också viktiga steg på vägen mot ett hållbart samhälle. Genom att i Miljöbyggnad ta hänsyn till kvaliteter såsom närhet till kollektivtrafik, affärer, avfallshantering, prioritering av cykeltrafik skulle fler goda värden för människan uppnås.

Ett alternativ till att arbeta med Miljöbyggnad är att använda ett av de mer omfattande internationella certifieringssystemen BREEAM och LEED. De tar ett mer helhetsgrepp om hållbart byggande där bra egenskaper ställs på byggnaden och området runt omkring. Dock som tidigare beskrivits är BREEAM och LEED ännu inte anpassade till den svenska marknaden vilket skapar problem då vissa krav inte stämmer överens med Boverkets byggregler.

Referenser

- Abel, E. & Elmroth, A. (2008) *Byggnaden som system*. Andra upplagan. Stockholm: Forskningsrådet Formas.
- Adolfsson, E. (2012) God bebyggd miljö. *Naturvårdsverket*.
<http://www.naturvardsverket.se/Start/Sveriges-miljomal/Miljokvalitetsmal/Bebyggd-miljo/>. (2012-05-03)
- Andréasson, U. (2001) Renhållning på liv och död. *Populär Historia*.
<http://www.popularhistoria.se/artiklar/renhallning-pa-liv-och-dod/>. (2012-04-29)
- BASTA (2012) Om BASTA.
<http://www.bastaonline.se/ombasta.4.3d9ff17111f6fef70e9800039305.html>. (2012-05-10)
- Belander, G. (2005) *Blandstaden: ett planeringskoncept för en hållbar bebyggelseutveckling*.
<http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2005/blandstaden.pdf>. (2012-05-20)
- Bokalders, V. & Block, M. (2004) *Byggekologi: kunskaper för ett hållbart byggande*. Stockholm: Svensk Byggtjänst.
- Boverket (2009) *Bygg- och fastighetssektorns miljöpåverkan*. <http://www.boverket.se>. (2012-05-25)
- Boverket (2011a) *Miljöindikatorer för bygg- och fastighetssektorn 1993 - 2007*.
<http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2011/Miljoindikatorer-bygg-fastighetssektorn.pdf>. (2012-05-03)
- Boverket (2011b) *Regelsamling för byggande, BBR: 2012*.
<http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2011/Regelsamling-for-byggande-BBR.pdf>. (2012-04-20)
- Boverket (2011c) *Revidering av avsnitt 9 Energihushållning i Boverkets byggregler, BBR (BFS 1993:57)*.
[http://www.boverket.se/Global/Om_Boverket/Dokument/diarium/Remisser/energiushallning/Remissammanfattning%20slutversion\(2\).pdf](http://www.boverket.se/Global/Om_Boverket/Dokument/diarium/Remisser/energiushallning/Remissammanfattning%20slutversion(2).pdf). (2012-05-15)
- BREEAM (2012) *BREEAM Europe Presentation*.
http://www.breeam.org/filelibrary/Presentations/BREEAM_Europe_Presentation.pdf. (2012-05-19)
- Bülow, C. (2012a) Ekobygghistoria. *Ekobyggportalen*.
<http://www.ekobyggportalen.se/ekobygghistoria/>. (2012-04-27)
- Bülow, C. (2012b) Sjuka hus/byggifter. *Ekobyggportalen*.
<http://www.ekobyggportalen.se/sjuka-hus-byggifter/>. (2012-04-27)
- Cars, G. & Sickars, F. (2012) Samhällsplanering. I Nationalencyklopedin.
<http://www.ne.se> (2012-05-09)
- Dresner, S. (2008) *The Principles of Sustainability*. Second edition. London: Earthscan Ltd.
- Göteborgs Energi (2012) Framtidens bränsle redan idag. Biogas.
http://www.goteborgenergi.se/Privat/Projekt_och_etableringar/Fornyelsebar_energi/Biogas. (2012-05-12)

- Gröndahl, F. & Svanström, M. (2011) *Hållbar utveckling : en introduktion för ingenjörer och andra problemlösare*. Stockholm: Liber.
- Fastighetskontoret Göteborg (2009) *Program för miljöanpassat byggande i Göteborg*. <http://www.goteborg.se/>. (2012-02-12)
- Hughes, J. D. (2005) *Världens miljöhistoria*. Stockholm: SNS förlag.
- Johansson, B. (1997) *Stadens tekniska system: naturresurser i kretslopp*. Stockholm: Byggeforskningsrådet.
- Kemikalieinspektionen (2012) *Prioriteringsguiden PRIO*. KEMI. http://www2.kemi.se/templates/PRIOframes_4045.aspx.
- Kåvestad, L. (2010) *Sjuka hus. Byt 13*. Stockholm: Lärnö.
- Fastighetskontoret Malmö & Mark- och exploateringskontoret Lund (2009) *Miljöbyggprogram Syd*. <http://www.miljobyggprogramsyd.se/>. (2012-04-03)
- Memborn, L. (Fastighetskontoret Göteborg), intervjuad av författarna (2012-05-08)
- Miljödepartementet (2010) *Miljökvalitetsmålen*. *Regeringskansliet*. <http://www.sweden.gov.se/sb/d/2055>. (2012-05-19)
- Naturvårdsverket (2012) *Vem gör vad? Miljömål*. <http://xn--miljml-mua8k.nu/vem-gor-vad/>. (2012-05-10)
- Neovius, P. (1999) *Bygg friskt! : undvik radon, elektromagnetiska fält och skadliga kemiska emissioner*. Stockholm: Svensk byggtjänst.
- Sveriges centrum för nollenergihus (2012) *Kravspecifikation för nollenergihus, passivhus och minienergihus*. <http://www.nollhus.se/rapporter.aspx>. (2012-04-02)
- SGBC (2012a) BREEAM. *Sweden Green Building Council*. <http://www.sgbc.se/certifieringssystem/breeam>. (2012-05-11)
- SGBC (2012b) Certifieringssystem. *Sweden Green Building Council*. <http://www.sgbc.se/certifieringssystem/>.
- SGBC (2012c) LEED. *Sweden Green Building Council*. <http://www.sgbc.se/certifieringssystem/leed>. (2012-05-10)
- SGBC (2012d) *Metodik för nyproducerade och befintliga byggnader*. http://www.sgbc.se/dokument/doc_download/119-metodik-miljoebyggnad-21. (2012-04-09)
- SGBC (2012e) Miljöbyggnad. *Sweden Green Building Council*. <http://www.sgbc.se/certifieringssystem/miljoebyggnad>. (2012-05-01)
- SGBC (2012f) Om GreenBuilding. *Sweden Green Building Council*. <http://www.sgbc.se/certifieringssystem/greenbuilding>. (2012-05-10)
- SKL (2011) *Politiskt styre i kommunerna*. <http://www.skl.se>. (2012-05-15)
- Socialdepartementet (2010) *Plan- och bygglag (2010:900)*. *Sveriges Riksdag*. http://www.riksdagen.se/sv/Dokument-Lagar/Lagar/Svenskforfattningssamling/Plan-och-bygglag-2010900_sfs-2010-900/. (2012-05-12)
- Socialstyrelsen (2009) *Miljöhälsorapport 2009*. <http://www.socialstyrelsen.se>. (2012-05-15)
- Stockholms stad (2012) *Miljöbyggande*. <http://www.stockholm.se/miljobygg>. (2012-04-10)

Stadsbyggnadskontoret (2008) *Stadsbyggnads kvaliteter: Göteborg*.
[http://www.goteborg.se/wps/wcm/connect/b6241b804216e54a9bd8ff3d2a09bb7a/stadsbyggnadskvaliteter.pdf?MOD=AJPERES&CONVERT_TO=URL&CACHEID=b6241b804216e54a9bd8ff3d2a09bb7a](http://www.goteborg.se/wps/wcm/connect/b6241b804216e54a9bd8ff3d2a09bb7a/stadsbyggnadsbyggnadskvaliteter.pdf?MOD=AJPERES&CONVERT_TO=URL&CACHEID=b6241b804216e54a9bd8ff3d2a09bb7a). (2012-05-04)

Fastighetskontoret Stockholm (2005) *Program för miljöanpassat byggande: vid nybyggnation*.
http://www.stockholm.se/PageFiles/96722/miljobygg_program.pdf. (2012-04-05)

Vagga till vagga (2012) Cradle to Cradle - framtidens designstrategi.
<http://www.vaggatillvagga.se/index.php/cradle-to-cradle>.

Bilaga 1 - Definitioner

Byggnadens *beständighet* innebär att byggnaden konstrueras för att behålla byggnadens bärförmåga och stadga under sin livslängd. Med livslängd avses tiden en byggnad lever upp till eller överträffar prestandakraven.

OVK står för obligatorisk ventilationskontroll som är en kontroll av ventilationssystemet i byggnader. Kontrollen av ventilationssystemet ska göras av en behörig sakkunnig. I en eller tvåfamiljshus behövs besiktningen genomföras vid ett tillfälle medan andra byggnader har krav på återkommande kontroller. Kontrollernas återkommande beror på vilken typ av byggnad och ventilationssystem. Kontrollen av ventilationssystemet ska visa om ventilationssystemet är rätt utformat för ett tillfredställande inneklimat. Om byggnaden klarar kontrollen fås ett intyg som skall sättas på ett synligt ställe i byggnaden.

Diplomerad fuktsakkunnig/Fuktsakkunnig är en person som är sakkunnig inom fuktfrågor och ska bistå byggherren med råd vid formulering av krav eller formulera krav. Fuktsakkunnig kan även hjälpa byggherren att följa upp kraven så de uppfylls. Uppföljningen kan göras via granskningar och mätningar under kontroller av bygget under produktionsskedet.

Fuktsäkerhetsbeskrivning kan upprättas i olika skeden av byggprocessen, innan projekteringen, under projekteringen eller inför produktionsskedet.

En *fuktsäkerhetsbeskrivning* upprättas av byggherren, vanligtvis med hjälp av en fuktsakkunnig person. Fuktsäkerhetsbeskrivningen beskriver på vilken nivå arbetet med fuktsäkerhet ska ligga i ett byggprojekt. Här har byggherren möjligheter att påverka kvaliteten genom att ställa höga krav på fuktsäkerhet i byggprocessen. Bland mycket annat kan kraven på väderskydd och fuktmätningar mm preciseras.

Fuktsäkerhetsansvarige ansvarar över fuktsäkerhetsarbetet under produktionstiden. En fuktsäkerhetsansvarig ska ha koll på att materialen hanteras på rätt och att fuktarbetet utförs på rätt sätt samt att fuktsäkerhetsbeskrivningen följs.

Fuktsäkerhetsdokumentation är de dokument som tas fram under hela byggprocessen. Dokumentationen innehåller redovisning av fuktdimensionering, resultat från fuktmätningar, protokoll från fuktmöten och fuktronder. I dokumentationen ska drift- och underhållsinstallationer ska medfölja. Protokoll från besiktning rörande fuktsäkerhet ska ingå i dokumentationen och innan slutbesiktning ska fuktsäkerhetsdokumentationen överlämnas till beställaren.

Fuktsäkerhetsprojektering är när fuktkritiska konstruktioner identifieras och utformas för att klara påfrestningar från fuktkällor utan att skada byggnaden. De byggnadsdelar där det finns risk för fuktskador ska fuktkällorna beaktas. För att avgöra om byggnadsdelar ligger i riskområdeet kan bedömningen göras med hjälp av beräkningar eller lång erfarenhet om att byggnadsdelens utformning fungerat tillfredställande.

Fuktplan är en plan för hur fuktsäkerheten ska upprätthållas under produktionen. Fuktplanen avser också att se till att material och produkter hanteras rätt för att inte bli fuktskadade. Planen ska tas fram utav entreprenören för byggnationen.

ByggaF handlar om hur fuktsäkerhetsarbetet ska genomföras genom byggprocessen. *ByggaF* är ett tillvägagångsätt som säkerhetställer, dokumenterar och kommunicerar fuktsäkerhet. I *ByggaF* finns checklistor, kontrollplaner och anvisningar som kan användas som hjälpmedel. Tillvägagångsättet är uppdelat efter byggprocessens olika delar, program, projektering, bygg och förvaltningsstadiet

Byggherre avses det företag som skriver kontrakt om exploatering med någon av städernas kommuner. I och med kontraktskrivningen förbinder sig byggherren att följa stadens program för miljöanpassat byggande.

P-märkning är en kvalitetssäkring där byggnaden kontrolleras mot lag- och myndighetskrav. Kraven kan vara mer krävande då marknaden ibland efterfrågar högre krav.

Stegljudsisolering genomförs för att begränsa ljud från stolskrap och gångtrafik.

Luftljudsisolering görs för att begränsa ljudspridning mellan utrymmen. Bra luftljudsisolering ger bra ljudklass.

Bilaga 2 - Jämförelse: Göteborg, Stockholm och Malmö

BESTÄNDIGHET	GBG	STHLM	MALMÖ
• Beakta kravet på beständighet för alla byggnadsdelar	X	X	-
• Installationer är utbytbara om de har kortare livslängd än byggnaden i övrigt	X	X	-
<u>Förutsättningar för service och underhåll</u>			
• Konstruktioner	X	X	-
• Installationer	X	X	X

HÄLSA – INOMHUSKLIMAT	GBG	STHLM	MALMÖ
<u>Luftkvalitet</u>			(A, B, C)
• Radon(Bq/m ³)	-	-	75, 100, 200
• Formalaldehyd (µg/m ³)	>50	-	15, 50, 100
• Kvävedioxid (µg/m ³)	-	-	20, 40, 60
• Ozon	-	-	50, 60, 90
<u>Materialval med avseende på emissioner</u>			
• Rutiner för val och riskbedömning m.a.p. emissioner	X	X	-
• Välj lågemitterande material och konstruktioner	X	X	-
<u>Ventilation</u>			
• God avskiljning av partiklar och föroreningar	X	X	X
• Placering av luftintag	X	X	X
• Öppningsbara fönster	X	-	-
• Rena luftkanaler	X	-	X
• Krav på filterklass	-	-	F9, F8, F7
<u>Elinstallationer</u>			

• Minimera elektriska och magnetiska fält från fasta elinstallationer	X	X	X
• Kraftiga elektriska fält avskärmas	X	X	X

MILJÖPÅVERKAN	GBG	STHLM	MALMÖ
<u>Material- och produktval</u>			
• Rutiner för val och riskbedömning m.a.p. minsta möjliga miljöbelastning	X	X	-
• Inga utfasningsämnen	X	X	-
• Identifiera riskminskningsämnen	X	-	-
• Varor som inte finns med i bygghandlingen ska kontrolleras mot projektets miljö- och hälsokrav	X	X	-
<u>Material och produkter som ej får användas</u>			
• Lack, olja och färg som är baserade på oorganiska lösningsmedel	X	-	-
• Koppar i tappvattensystem samt i tak- och fasadmateriäl	X	X	-
• Ej PEFC- eller FSC-märkta träprodukter	X	X	-
• Tryckimpregnerat virke(exkl. linoljeimpregnerat)	X	X	-
• Lysrör med kvicksilver	X		-
• Användning av PVC ska undvikas	-	X	-
<u>Tomtmark och grönytor</u>			
• Lokalt omhändertagande av dagvatten	X	-	X
• Spara värdefull vegetation	X	X	X
• Grönytefaktor	X	X	X
• Beakta tillgänglighet för rörelsehindrade	X	X	-
<u>Byggarbetsplatsen</u>			
• Minimera etableringsytor och skydda värdefull vegetation.	X	X	-
• Arbetsmaskiner ska i första hand drivas med el och i andra hand syntetisk diesel	X	X	-

• Förvaring av kemikalier och bränslen	X	X	-
• Säker hantering av farligt avfall	X	X	-
• Begränsa damm, vibration och buller	X	X	-

ENERGIHUSHÅLLNING	GBG	STHLM	MALMÖ
<u>Energianvändning</u>			
• Beräkna och verifiera värden för köpt energianvändning	X	X	X
• Prioritera förnybar energi	X	-	-
• Ta hänsyn till solstrålning och innetemperaturer vid dimensionering	X	X	-
• Energiutbyte mellan lokal och bostad	X	-	-
• Undvik övertemperatur	X	X	-
<u>Specifika energikrav</u>			
• Bostadshus med el/annat än el	X	X	X
• Lokal med el/ annat än el	-	-	X
<u>Specifika effektkrav för uppvärmning av byggnaden</u>			
• Bostadshus/fristående byggnader	X	-	-
• Mäta köpt energi under ett års tid	X	X	X
<u>Belysning</u>			
• Projektera för dagsljusstyrning, närvarostyrd bel. och lågenergilampor	X	-	-
• Planera för god dagsljus- och solljusförhållanden inom- och utomhus	X	-	X
<u>Byggteknik och installationer</u>			
• Utforma klimatskärmen för långsiktig energihushållning	X	X	X
• Energieffektiva installationer och vitvaror av bästa klass	X	X	X
• Installationer i fastigheten för uppmätning av energianvändning i olika avseenden	X	X	X

• Installationer i lägenheten för uppmätning av el och tappvarmvatten för debitering	X	X	X
• Mätning och åtgärder för att minimera energiåtgång vid produktion av huset	X	-	-
Bygghetals			
• Värmeisolerings och lufttätande skikt kontrolleras	X	X	X

BULLERSKYDD	GBG	STHLM	MALMÖ
• Lägenhetsskiljande konstruktioner (luftljudsisolering) (ljudklass)	B	B	-
• Ljud från installationer (ljudklass)	B	B	-
• Ljud utifrån (ex trafik) (ljudklass)	C	B	-
• Verifiera och kontrollera att vald ljudstandard uppfyller villkoren.	X	X	-

RESURSHUSHÅLLNING	GBG	STHLM	MALMÖ
Byggmaterial			
• Minska transportbehov samt spill- och avfallsmängd	X	X	-
• Använd naturgrus i undantagsfall	X	X	-
Vatten			
• Vattensparande armaturer och snålspolande WC-stolar	X	X	X
• Mätning av varmvattenförbrukning i varje lägenhet	X	X	X
Hushållsavfall			
• Lättillgängliga avfallsutrymmen och hämtningsförhållanden beaktas	X	X	-
• Utrymme för källsortering inom lgh.	X	X	-
Byggavfall			
• Upprätta plan för sortering av byggavfall	X	X	-

FUKTSKYDD	GBG	STHLM	MALMÖ
<u>Planering</u>			
• Säkerställa fuktsäkerhet i byggprocessen (Manual fuktsäkerhet i byggprocessen)	X	-	X
• Utse fuktsakkunnig	X	-	X
• Upprätta fuktsäkerhetsbeskrivning	X	X	X
<u>Projektering</u>			
• Utför fuktsäkerhetsprojektering enl. ByggaF	X	X	X
<u>Produktion</u>			
• Upprätta fuktplan och följ fuktsäk.beskr.	X	X	X
• Fuktsäkerhetsansvarig	X	X	X
• Utföra tätskikt i våtutrymmen enligt BBV eller GVK	-	-	X
• Kontinuerlig information i fuktfrågor till byggpersnol	X	X	-
• Kvalitetssäkra utförandet av rörskarvar och kopplingar placeras åtkomliga för underhåll och besiktningar.	X	X	X
• Sammanställning av fuktsäkerhetsdokumentation för projektet	X	X	X
<u>Förvaltning</u>			
• Upprätta rutiner för löpande fuktkontroll och åtgärder vid fuktskada/läckage	X	-	-
• Utföra regelbunden kontroll av fuktkritiska konstruktioner.	X	-	-

Bilaga 3 - Jämförelse: Göteborg och Stockholm mot Miljöbyggnad

Beständighet

<ul style="list-style-type: none"> Beakta kravet på beständighet för alla byggnadsdelar 	Ingår inte i Miljöbyggnad	M
<ul style="list-style-type: none"> Installationer är utbytbara om de har kortare livslängd än byggnaden i övrigt 	Finns det plats för underhåll finns det också plats att byta ut installationer	7B
<i>Förutsättningar för service och underhåll</i>		
<ul style="list-style-type: none"> Konstruktioner 	Ingår inte i Miljöbyggnad	M
<ul style="list-style-type: none"> Installationer 	Bör finnas tillräckligt med utrymme för kontinuerlig skötsel och underhåll (Boverket, 2009)	7B

Hälsa – inomhusklimat

Luftkvalitet

Materialval med avseende på emissioner

<ul style="list-style-type: none"> Rutiner för val och riskbedömning m.a.p. emissioner 	Ingår inte i Miljöbyggnad	M
<ul style="list-style-type: none"> Välj låg-emitterande material och konstruktioner 	Ingår inte i Miljöbyggnad	M

Ventilation

<ul style="list-style-type: none"> God avskiljning av partiklar och föroreningar 	Tilluftsrening t.ex. genom olika filter kan anv. för att säkerställa tillufts kvaliteten	7B
<ul style="list-style-type: none"> Placering av luftintag 	Placering av luftintag m.h.t. trafik	8B
<ul style="list-style-type: none"> Öppningsbara fönster 	Öppningsbara fönster i skolor och bostäder	11B
<ul style="list-style-type: none"> Rena luftkanaler 	Kanaler innehåller inte föroreningar som kan försämra funktionen hos systemet	7B

Elinstallationer

	Ingår inte i Miljöbyggnad	I
--	---------------------------	---

Resurshushållning

Vatten

<ul style="list-style-type: none"> Vattensparande armaturer och snålspolande WC-stolar 	Ett steg på vägen mot bättre energihushållning	1B
<ul style="list-style-type: none"> Mätning av varmvattenförbrukning i varje lägenhet 	Ingår inte i Miljöbyggnad	E

<u>Byggmaterial</u>	Ingår inte i Miljöbyggnad	
<u>Hushållsavfall</u>	Ingår inte i Miljöbyggnad	
<u>Byggavfall</u>	Ingår inte i Miljöbyggnad	

Miljöpåverkan

Material- och produktval

• Rutiner för val och riskbedömning m.a.p. minsta möjliga miljöbelastning	Rutinen är att kontrollera varan mot t.ex. BASTA så det inte innehåller några utfasningsämnen.	15G
G Inga utfasningsämnen	Finns med under indikator 15	15G
S Utfasningsämnen undviks	Finns med under indikator 15	15S
G Identifiera riskminskningsämnen	Ingår inte i Miljöbyggnad	M
• Varor som inte finns med i bygghandlingen ska kontrolleras mot projektets miljö- och hälsokrav	Ingår inte i Miljöbyggnad	M

Specifika material och produkter

G Lack, olja och färg som är baserade på oorganiska lösningsmedel får ej användas	Ifall varan inte innehåller några utfasningsämnen är den ok att använda enl. Mb	15G
G Koppar i tappvattensystem samt i tak- och fasadmaterial får ej användas	Ifall varan inte innehåller några utfasningsämnen är den ok att använda enl. Mb	15G
S Koppar i tappvattensystem ska undvikas och koppar i tak- och fasadmaterial får ej förekomma	Ifall varan innehåller några utfasningsämnen ger det silvernivån	15S
• Ej PEFC- eller FSC-märkta träprodukter	Ingår inte i Miljöbyggnad	M
G Tryckimpregnerat virke (exkl. linoljeimpregnering.) får ej användas	Ifall varan inte innehåller några utfasningsämnen är den ok att använda enl. Mb	15G
S Tryckimpregnerat virke ska undvikas	Ifall varan innehåller några utfasningsämnen ger det silvernivån	15S
G Lysrör med kvicksilver	Ingår inte i Miljöbyggnad	M
S Användning av PVC ska undvikas	Ifall varan innehåller några utfasningsämnen ger det silvernivån	15S

<u>Tomtmark och grönytor</u>	Ingår inte i Miljöbyggnad	Ö
<u>Byggarbetsplatsen</u>	Ingår inte i Miljöbyggnad	Ö

Bullerskydd

• Ljudklass B mellan lägenhetsskiljande konstruktioner (luftljudsisolering)	Minst två av fyra ljudparametrar måste vara uppfyllda(1) på Silvernivån	5S
• Ljudklass B för ”ljud från installationer”	Minst två av fyra ljudparametrar måste vara uppfyllda(1) på Silvernivån	5S
G Ljudklass C för ”ljud utifrån” (ex trafik)	Ta hänsyn genom att ”ljud utifrån” uppfyller ljudklass C	5B
S Ljudklass B för ”ljud utifrån” (ex trafik)	Minst två av fyra ljudparametrar måste vara uppfyllda(1) på Silvernivån	5S
• Verifiera och kontrollera att vald ljudstandard uppfyller villkoren.	Enl. Svensk Standard ska valda ljud-klasser verifieras och kontrolleras.	5B

Energiushållning

Energianvändning

• Beräkna och verifiera värden för köpt energianvändning	Värden beräknas för köpt energi och verifieras genom mätning under en 12-månaders period	1B
G Prioritera förnybar energi	Förnybar energi prioriteras under indikator Energislag	4B
• Ta hänsyn till solstrålning och innetemperaturer vid dimensionering	Solvärmelast ber. och ska som mest vara 38W/m ² ,golvyta. Vidare ber. solvärmefaktor och ska som mest vara 0,048.	3B
G Energiutbyte mellan lokal och bostad	Miljökategori 1 tar hänsyn till industriell (lokalbyggnad) spillvärme	3B
• Undvik övertemperatur	Energiberäkningar tar hänsyn till lufttemperaturen	1B

Specifika energikrav

• Flerbostadshus med el/annat än el	Bostadshus med el/annat än el			
G 45 kWh/m ²	G 60 kWh/m ²	49,50 kWh/m ²	58,50 kWh/m ²	E/ 1G
S 55 kWh/m ²	S 75 kWh/m ²	55 kWh/m ²	67,5 kWh/m ²	1B/ 1S
• Fristående byggnader med el/annat än el	Bostadshus med el/annat än el			
G 40 kWh/m ²	G 55 Wh/m ²	49,50 kWh/m ²	58,50 kWh/m ²	E/E

Specifika effektkrav för uppvärmn. av byggnaden

• Bostadshus/fristående byggnader				
G 20,6W/m ²	G 22,7W/m ²	EI ≤ 20	Ej el ≤ 25	E/ 2G
• Mäta köpt energi under ett års tid		Energiförbrukningen ska mätas under en 12-månaders period		1B

Belysning

G Projektera för dagsljusstyrning, närvarostyrd bel. och lågenergilampor		Ett steg på vägen mot bättre energihushållning		1B
G Planera för god dagsljus- och solljusförhållanden inom- och utomhus		Både dagsljusfaktor och fönsterglas-andel tar hänsyn till dagsljusförhåll.		12B

Byggteknik och installationer

• Utforma klimatskärmen för långsiktig energihushållning		Genom uppfyllande av kraven under indikator 2 måste hänsyn tas till t.ex. klimatskärmens täthet.		2B
• Energieffektiva installationer och vitvaror av bästa klass		Ett steg på vägen mot bättre energihushållning		1B
• Installationer i fastigheten för uppmättn. av energianvändning i olika avseenden		Ingår inte i Miljöbyggnad		E
• Installationer i lägenheten för uppmättn. av el och tappvarmvatten för debitering		Ingår inte i Miljöbyggnad		E
G Mättn. och åtgärder för att minimera energiåtgång vid produktion av huset		Ingår inte i Miljöbyggnad		E

Byggdetaljer

• Värmeisolering och lufttätande skikt kontrolleras		Ett steg på vägen för att minska värme- behovet		2B
---	--	---	--	----

Fuktskydd

Planering

G Säkerställa fuktsäkerhet i byggprocessen (Manual fuktsäkerhet i byggprocessen)		På Guldnivån ska en fuktsakkunnig och en fuktsäkerhetsansvarig vara utsedda för att säkerställa fuktsäkerheten		9G
• Utse fuktsakkunnig		Diplomerad fuktsakkunnig ska vara utsedd		9G
• Upprätta fuktsäkerhetsbeskrivning		En fuktsäkerhetsbeskrivning ska		9B

	upprättas		
<i>Projektering</i>			
G	Utför fuktsäkerhetsprojektering enligt ByggaF eller liknande	Ska vara fuktsäkerhetsprojekterad enl. ByggaF eller liknande	9S
<i>Produktion</i>			
	<ul style="list-style-type: none"> Upprätta fuktplan och följ fuktsäkerhetsbeskrivning 	Fuktsakkunniga ska kontrollera så att entreprenören (fuktsäkerhetsansv.) följer en fuktplan	9G
	<ul style="list-style-type: none"> Kontinuerlig information i fuktfrågor till byggpersnol 	Enligt ByggaF(Bilaga3,s7) finns det som förslag att vid byggmöten ge info. om fuktfrågor till personal	9G
	<ul style="list-style-type: none"> Kvalitetssäkra utförandet av rörskarvar och kopplingar placeras åtkomliga för underhåll och besiktningar. 	Enligt ByggaF(Bilaga, s3) ska rörinstallationer vara utförda så de är inspekterbara och utbytbara	9G
S	Fuktmätningar i betong ska utföras av auktoriserad kontrollant.	På Silver-nivån finns det angivet att fuktmätn. i betong ska utföras enligt RBK (Rådet för ByggKompetens)	9S
	<ul style="list-style-type: none"> Sammanställning av fuktsäkerhetsdokumentation för projektet 	Fuktsäkerhetsdokumentation ska visa hur den valda fuktnivån uppfyllts	9B
<i>Förvaltning</i>			
G	Upprätta rutiner för löpande fuktkontroll och åtgärder vid fuktskada/läckage	ByggaF - Bilaga 3	9G
G	Utföra regelbunden kontroll av fuktkritiska konstruktioner.	ByggaF - Bilaga 3	9G

Bilaga 4 - Jämförelse: Malmö mot Miljöbyggnad

Energi

Specifika energikrav för bostäder

C	Bostäder utan eluppvärmning 85 kWh/m ²	≤ 67,5 kWh/m ²	1S
C	Bostäder med elvärme 55 kWh/m ²	≤ 55 kWh/m ²	1B
B	Bostäder utan eluppvärmning 70 kWh/m ²	≤ 67,5 kWh/m ²	1S
B	Bostäder med elvärme 33 kWh/m ²	≤ 49.50 kWh/m ²	E
A	Bostäder utan eluppvärmning 50 kWh/m ²	≤ 58.50 kWh/m ²	E
A	Bostäder med elvärme 25 kWh/m ²	≤ 49.50 kWh/m ²	E

Specifika energikrav för lokaler

C	Lokal utan eluppvärmning enligt BBR	BBR: 80kWh/m ²	1B
C	Lokal med eluppvärmning enligt BBR	BBR: 55kWh/m ²	1B
B	Lokal utan eluppvärmning 70 kWh/m ²	≤ 60 kWh/m ²	1S
B	Lokal med eluppvärmning 55 kWh/m ²	≤ 55.00 kWh/m ²	1B
A	Lokal utan eluppvärmning 60 kWh/m ²	≤ 60.00 kWh/m ²	1S
A	Lokal med eluppvärmning 55 kWh/m ²	≤ 55.00 kWh/m ²	1B
	• Byggnad innehållande lokaler och bostäder viktas kraven.	Ingår inte i Miljöbyggnad	E
	• Specifik energianvändning ska verifieras (BBR)	Mätning ska verifieras enligt BBR	1B

Övriga krav

	• Vitvaror av bästa tillgängliga miljöklass	Minskar energiförbrukningen	1B
	• Energisnåla, snålspolande tappvattenblandare	Minskar energiförbrukningen	1B
	• Mäta energianvändning för tappvarmvatten	Ingår inte i Miljöbyggnad	E

<ul style="list-style-type: none"> Kontroll av lufttäthet i byggnaden, ska mätas enligt SS-EN 13829 Klass A, B, C 	Luftläckage beaktas i formeln för värmeeffektbehovet.	2B
--	---	----

Innemiljö – Hälsa och komfort

Luftkvalitet

<ul style="list-style-type: none"> Luftflödesmätning och injustering för tillfredställande klimat. 	Gränsvärden för uteluftsflöden samt att kunna justera för ett bra klimat.	7B
<ul style="list-style-type: none"> Ventilationssystem utformas för god avskiljning av partiklar/föroreningar på tilluften. 	Godkänd OVK där tilluftsrening kan användas för att säkerhetsställa tillufts kvalitet	7B
<ul style="list-style-type: none"> Filterklass på tilluftfilter, F7, F8, F9 	Kan användas för att nå god ventilation.	7B

Gränsvärden för partiklar och ämnen

Formalaldehyd	Finns inte med i Miljöbyggnad			I		
Kvävedioxid $\mu\text{g}/\text{m}^3$	För Silver och Guld ska halten mätas					
C 60	B 40	A 20	> 40	≤ 40	≤ 20	8BSG
Ozon $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Finns inte med i Miljöbyggnad			I		
Radon Bq/ m^3	Låg radonhalt i bostäder					
C 200	B 100	A 75	101-200	51-100	51-100	6BSS

Ventilation

Ventilationskanaler ska vara inspekterbara	Finns med i OVK, MB kräver godkänd OVK	7B
Installationer skyddas mot kondensation	Ligger i projekteringsfasen.	9B
Rena luftkanaler vid ibruktandet	Finns med i OVK, MB kräver godkänd OVK	7B
Driftinstruktioner överlämnas till brukare	Finns inte med i Miljöbyggnad	I
Placering av uteluftsintag för att undvika föroreningar.	Trafikrelaterade föroreningar finns med i MB	8B

Ljusmiljö

Utforma byggnaden för goda ljusförhållanden	Dagsljusfaktor och fönsterandel bedöms	12B
Elektriska och magnetiska fält (nivå B)	Finns inte i Miljöbyggnad	I

Fuktsäkerhet

C	Utse en fuktsakkunnig som följer upp fuktarbetet under byggprocessen.	I ByggaF finns att fuktsakkunnig bör vara med i byggprocessen	9S
	• Upprätta fuktsäkerhetsbeskrivning	Finns under alla nivåer.	9B
	• Fuktsäkerhetsansvarig utses och fuktplan upprättas för att säkerställa fuktskyddet	Fuktsäkerhetsansvarig ska vara utsedd och personen ska upprätta en fuktplan som fuktsakkunnig kontrollerar	9G
	• Upprätta fuktsäkerhetsdokumentation	Finns under alla nivåer	9B
	• VVS-installationer enligt VASKA eller likvärdig	Vaska finns med i ByggaF de strävar mot samma mål	9S
	• Tätskikt i våtutrymmen ska utföras enligt BBV eller GVK	Våtrum ska utföras med aktuella branschregler (GVK)	9S
B	Diplomerad fuktsakkunnig följer upp fuktsäkerheten under hela byggprocessen	Diplomerad fuktsakkunnig är utsedd	9G
B	Fuktsäkerhetsprogram upprättas av fuktsakkunnig.	Antingen upprättas ett fuktsäkerhetsprogram eller ett program och AF.	9G
A	Rutiner för fuktkontroller och inventering av fukt upprättas i förvaltningsskedet.	Ingår i fuktsäkerhetsdokumentationen	9B

Urban biologisk mångfald

<u>Grönytefaktor</u>	Finns inte i Miljöbyggnad	Ö
<u>Anpassning till platsen</u>	Finns inte i Miljöbyggnad	Ö
<u>Biotop, holkar och bon</u>	Finns inte i Miljöbyggnad	Ö
<u>Miljöskapande dagvatten</u>	Finns inte i Miljöbyggnad	Ö
<u>Passager för djur</u>	Finns inte i Miljöbyggnad	Ö