



Landskapsarkitektur



Miljövärdering av utemiljöer

Metodbeskrivning för EcoEffect Ute

Ulla Myhr

Rapporter Institutionen för stad och land · nr 2/2007

Landsbygdsutveckling Landskapsarkitektur Miljökommunikation MKBcentrum

Miljövärdering av utemiljöer

Metodbeskrivning för EcoEffect Ute

Ulla Myhr

Rapporter Institutionen för stad och land · nr 2/2007
Landskapsarkitektur

Rapporten ges ut vid institutionen för stad och land SLU - Sveriges lantbruksuniversitet. I serien utges rapporter från avdelningarna för landsbygdsutveckling, landskapsarkitektur, miljökommunikation och MKB-centrum SLU, som alla är en del av institutionen.

EcoEffect-projektet har bedrivits vid Högskolan i Gävle, KTH och Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala. Projektgruppen har bestått av Mauritz Glaumann, Högskolan i Gävle, projektledare; Marie Hult, White Arkitekter; Tove Malmquist, KTH; Getachew Assefa, KTH; Beatrice Kindembe, KTH; Clas Florgård och Ulla Myhr, avdelningen för landskapsarkitektur vid institutionen för stad och land, SLU.

Ansvarig utgivare: Ann-Kristin Ekman
ISSN: 1654 - 0565
ISBN: 978-91-85735-01-3
© 2007 Ulla Myhr, Uppsala
Tryck: Repro, Uppsala

Institutionen för stad och land SLU
Postadress: Box 7012 750 07 Uppsala
Besöksadress: Ulls väg 28 A-B
Telefon: 018-67 10 00
Fax: 018-67 35 12
E-post: sol@slu.se
www.sol.slu.se

Förord

Inom alla samhällssektorer pågår ansträngningar för att försöka hitta former för arbete och produktion som är långsiktigt uthålliga, ävenså inom bygg- och förvaltningssektorn. Kraven på fastighetsägare och förvaltare ökar också från myndigheter och från allmänheten. Det innebär både ett behov att arbeta mer målmedvetet med miljöfrågor och att en överblick över miljötilståndet på fastigheterna ska kunna presenteras.

På många håll i världen har värderingsmetoder för fastigheter utformats. Metoderna försöker på olika sätt att möjliggöra en jämförelse av olika fastigheter vid köp, försäljning och för förvaltningen. De flesta metoder har fokuserat på byggnaderna, men denna rapport är inriktad på utemiljöerna.

EcoEffect är en svensk metod för att påvisa en fastighets belastningar och brister. EcoEffect-metodens olika delområden är *Energianvändning*, *Materialanvändning*, *Livscykelkostnader*, *Innemiljö* samt *Utemiljö*. Både den miljöpåverkan som uppkommer på annan plats än på fastigheten – extern miljöpåverkan – beroende av till exempel flöden genom fastigheten och miljöpåverkan som uppkommer inom fastigheten – intern miljöpåverkan – beroende av befintliga förhållanden, värderas i EcoEffect.

Den här delrapporten beskriver det verktyg inom EcoEffect som utvecklats för att göra miljöbedömningar av utemiljöer. Andra rapporter är *”EcoEffect-metoden; Bakgrund och sammanfattande beskrivning”*, *”Miljövärdering av bebyggelse; Metodbeskrivning för EcoEffect”* samt *”EcoEffect-metoden; Värdering av innemiljö”*.

EcoEffect-projektet har bedrivits vid Högskolan i Gävle, KTH och Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala. Projektgruppen har bestått av Mauritz Glaumann, HiG, projektledare; Marie Hult, White Arkitekter; Tove Malmquist, KTH; Getachew Assefa, KTH; Beatrice Kindembe, KTH; Clas Florgård och Ulla Myhr, avdelningen för landskapsarkitektur vid institutionen för stad och land, SLU.

Projektledare för utemiljödelen har varit Clas Florgård. Ulla Myhr har testat, bearbetat och utarbetat det reviderade verktyget som presenteras i denna skrift. Mauritz Glaumann har utformat kriterierna för närlimatvärderingen.

Under arbetets gång har många personer medverkat. Ett stort tack till forskargruppen: Clas, Mauritz, Tove, Marie, Getachew och Beatrice för ett gott samarbete och för många och intressanta diskussioner under åren. Jag tackar också Rolf Johansson, Ann Åkerskog, Anna Tandré, Oskar Forsberg, Madeleine Granvik, Helena Nordström Källström, Per Hedfors och Suzanne de Laval för många diskussioner och er hjälp under arbetet. Tack även alla deltagare i fokusgrupperna.

Huvudfinansiär för projektet har varit Formas, Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande och Sveriges Lantbruksuniversitet, SLU.

Externa finansiärer till projektet har varit:

Formas	Örebrobostäder
IB/BFR	Fastighetsverket
SBUF	Vasakronan
White Arkitekter (stiftelse)	Fastighets AB Tornet
Fastighetsägarna (fas 1)	ACC Inomhusklimat
Hyresgästernas Riksförbund	Diligentia AB
SABO	NCC
Svenska Fjärrvärmeföreningen	JM
Miljöstatus för byggnader (fas 1)	Skanska
Stockholm Stad (fas 1)	SWECO
Sollentuna kommun	BLP arkitekter
HSB	Rambøll (Scandia-consult)
Svenska Bostäder	

Uppsala, april 2007

Ulla Myhr

Sammanfattning

Ett av fem delområden i miljövärderingsmetoden för bebyggelse, *EcoEffect*, är miljöbedömning av utemiljöer. Verktuget kallas *EcoEffect Ute*. Övriga delområden som värderas är energi, material, inommiljö och livscykelkostnader. Utemiljöbedömningen är tillsammans med inommiljövärderingen en värdering av *intern* miljöpåverkan, det vill säga den påverkan som sker här och nu. Effekter som uppkommer av flöden av energi eller material genom fastigheten, till exempel bränsleförbrukning, är exempel på *extern* miljöpåverkan. Det värderas i delområdena energi och material. Det femte området, livscykelkostnader, är ett sätt att visa miljörelaterade kostnader, det vill säga kostnader som är direkt bundna till aktiviteter som innebär miljöpåverkan i det långa perspektivet. Syftet med verktuget är att ge underlag för beslut och jämförelser; att upplysa aktörer, köpare, förvaltare och boende; samt att formulera och utvärdera miljömål.

EcoEffect Ute försöker kvantifiera risken för att människor som vistas på fastigheten ska påverkas negativt av förhållandena i utemiljön. I *EcoEffect Ute* värderas egenskaper och tillstånd, förhållanden i den fysiska miljön som kan ha betydelse för *människors hälsa*. Det kallas skyddsobjekt och all värdering sker med påverkan på människors hälsa som bedömningsgrund.

I utemiljön påverkas människor på ett flertal sätt och påverkan kommer både utifrån och uppstår inom fastigheten. Fastighetens läge och omgivningarna bestämmer hur utsatt en plats är för exempelvis luftföroreningar och buller. Det är påverkan utifrån. Fördelningen mellan sol och skugga samt blåsighet bestäms främst av hur fastigheten är utformad. Det är exempel på påverkan som uppstår inom fastigheten. Bedömningen är möjlig att genomföra både för befintlig fastighet och för planerad fastighet. När en befintlig fastighet ska värderas ingår en enkät till brukare, besiktning, beräkningar och ett fåtal provtagningar och mätningar. För en planerad fastighet ligger främst bygghandlingarna till grund för värderingen.

Följande utemiljöfaktorer bedöms i *EcoEffect Ute*: luftkvalitet, närlimat, ljudförhållanden, elmiljö, föroreningar, biologisk mångfald, markförhållanden och dagvattenavledning. Värderingen är hierarkiskt uppbyggd och utemiljöfaktorerna kan innefatta flera underfaktorer. Den lägsta nivån i hierarkin består av de mätbara parametrarna som bedöms och tilldelas ett belastningsvärde. Skalan sträcker sig mellan 0 och 3. Belastningsvärde 0 innebär försumbar risk för påverkan och belastningsvärde 3 innebär större risk än normalt för påverkan. Belastningsvärde 2 motsvarar normal risk, praxisvärde eller gränsvärde som myndighet har fastställt.

Resultatet kan presenteras på olika sätt, aggregerat, det vill säga sammanviktat eller varje parameter för sig då resultatet kan presenteras i detalj som till exempel ett staplediagram. Det är också möjligt att presentera olika nyckeltal med en värdering.

Summary

One of five areas in *EcoEffect*, an environmental assessment method for buildings, is called EcoEffect Outdoors. The other four areas are energy use, material use, indoor environment and life cycle costs. The assessment of outdoor and indoor environments deals with internal impacts; that is impacts here and now. Impacts deriving from energy use or material use in outdoor areas causing impact on other places are examples of external environmental impacts. The fifth area, lifecycle costs, is a way of reflecting environmental-related costs that are directly tied to activities that entail environmental impact in a long term perspective. The purpose of the tool is to provide data for decisions and comparisons; to inform actors, purchasers, managers, residents and others; and to formulate and evaluate environmental goals.

EcoEffect Outdoors aims to quantify health risk for people that stay in the outdoor areas of the estate. EcoEffect Outdoor assesses properties, characteristics and conditions in the physical environment which have an impact on *human health*. Human health is the overall objective and all the assessment is taking human health as the object of comparison.

People are affected in different ways when they are spending time outdoors. The impacts are originating both from the surroundings of the estate and from the estate itself. Examples of impacts from the surroundings are air pollution and noise. Examples of impacts deriving from the design of the property are distribution of sun and shade and windiness. The tool is developed for both future developments and existing estates. When an existing estate is assessed a questionnaire to the dwellers is used, visual inspection, some calculations and a few tests and measurements. Future developments are assessed on the base of drawings and other building documents.

Following outdoor factors are assessed in EcoEffect Outdoors: air quality, close climate situation, sound conditions, electric environment, pollutants, biodiversity, soil conditions and storm water control. The assessment is hierarchal and the outdoor factors can be composed by several sub factors. The lowest level in the hierarchy is the measurable parameters that are assessed and assigned an environmental load value. The scale is reaching from 0 to 3. The load value 0 stands for a negligible risk for impact and load value 3 is implying a larger risk than normal for impact on human health. The load value 2 corresponds to normal risk, praxis or a threshold value established by the government.

The result can be presented in different ways, aggregated or the single parameters one by one in a bar graph. It is also possible to present different key ratios with the assessment.

Innehåll

ECOEFFECT UTE	9
Inledning.....	9
Typer av påverkan i utemiljön.....	10
Vad värderas	10
Miljöarbetet i samhället - utemiljö	11
Miljöbalken.....	11
Nationella miljömål som berör utemiljön	12
EcoEffect i förhållande till Miljökonsekvensbeskrivningar	13
Skyddsobjekt i EcoEffect.....	15
Människors hälsa.....	16
Kvantifiering av påverkan.....	16
Värdering av planerad och befintlig utemiljö	19
Begrepp och avgränsningar	20
Miljövärdera utemiljöer.....	20
Gräns för värdering.....	21
MILJÖFAKTORER I UTEMILJÖN	24
Översikt över utemiljöfaktorer och parametrar	24
Luftkvalitet.....	25
Problembeskrivning för luftkvalitet	25
Luftkvalitet i EcoEffect Ute.....	42
Närklimat	48
Problembeskrivning för närklimat.....	48
Närklimat i EcoEffect Ute	51
Ljudförhållanden	55
Problembeskrivning för buller i utemiljö	55
Buller i EcoEffect Ute.....	61
Elektromagnetiska fält.....	63
Problembeskrivning för elektromagnetiska fält.....	63
Elektromagnetiska fält i EcoEffect Ute	70
Markföroreningar	73
Problembeskrivning för markföroreningar	73
Mätning av markföroreningar i EcoEffect Ute	80
Biologisk mångfald.....	82
Problembeskrivning för brist i biologisk mångfald	82
Biologisk mångfald i EcoEffect Ute	87
Markförhållanden.....	91
Problembeskrivning för brist i biologisk produktionsförmåga	91
Brist i biologisk produktionsförmåga i EcoEffect Ute.....	92
Dagvattenavledning.....	93
Problembeskrivning för dagvatten	93
Dagvatten i EcoEffect Ute.....	95
RESULTATREDOVISNING	97
FRAMTIDA UTVECKLING	98
REFERENSER.....	99

EcoEffect Ute

Inledning

Utemiljö är ett av fem områden – innemiljö, utemiljö, energi, material och livscykelkostnader – som värderas i EcoEffect. Värdering av utemiljön enligt EcoEffect kallas EcoEffect Ute. En värdering av en fastighets utemiljö enligt EcoEffect strävar efter att visa en heltäckande bild av utemiljöns alla miljöbelastningar, negativ påverkan på människor och naturmiljön. Syftet med värderingen är att beskriva miljö- och hälsoeffekter för att:

- Ge underlag för beslut och jämförelser
- Upplýsa köpare, förvaltare och boende med flera
- Formulera och utvärdera miljömål.

EcoEffect Ute fokuserar på olika mätbara aspekter av utemiljöns påverkan på hälsa, ekosystem och naturresurser. I EcoEffect antas att påverkan på ekosystem och på naturresurser förr eller senare kommer att påverka människors situation. Med den grundsynen värderas påverkan på ekosystem och naturresurser som påverkan på människors hälsa.

Värderingen ska kunna tjäna som ett beslutsunderlag inför nybyggande eller förändringar, ombyggnad, miljöförbättringsåtgärder, förtätning eller dylikt. Värderingen ska också kunna användas som underlag för jämförelser mellan olika utemiljöer.

En fastighetsägare ska med hjälp av EcoEffect Ute kunna styra mot egna eller samhällseliga miljömål. EcoEffect Ute ska göra tydligt vilka konsekvenser olika val och beslut medför. Verktuget ska vara ett hjälpmedel för att bedöma hur byggande och förvaltning av utemiljön på en fastighet kan påverka vissa mätbara förhållanden. Verktuget ska också visa hur förhållanden i utemiljön står i relation till gränsvärden eller referensvärden som bestämts av en myndighet eller hur förhållanden i utemiljön står i relation till praxis.

Påverkan i utemiljön bestäms i *huvudsak* som en påverkan på människor som använder utemiljön här och nu. Detta är tydligt när det gäller till exempel blåst, skugga och luftföroreningar. Biologisk mångfald är inte lika tydligt kopplat till påverkan här och nu, det är mer komplicerat. Det påverkar människor på platsen men innebär sällan någon direkt risk för negativ hälsopåverkan. Annan påverkan är dagvattenavledning som påverkar på annan plats än på fastigheten eller andra människor än de som vistas på fastigheten.

Föreliggande arbete är en vidareutveckling av en tidigare rapport, *Miljövärdering utomhus, tillämpning av EcoEffect-metoden på utemiljö*.¹

¹ Florgård (2000)

Typer av påverkan i utemiljön

Utemiljön påverkar människor på olika sätt och påverkan härstammar från skilda källor. Människor som vistas i en fastighets utemiljö påverkas av förhållanden utanför fastigheten: luftföroreningar från trafik i omgivningen, allergener från stall och från pollenkällor, buller från trafik i grannskapet och verksamheter lokaliserade i närheten. Påverkan från omgivningen kan inte fastighetsägaren eller förvaltaren styra över. Den är beroende av fastighetens läge i staden och förhållandet till störningskällor, till exempel trafikleder. Fastighetsägaren eller förvaltaren kan dock med olika åtgärder ibland minska brukarnas exponering i utemiljön av utifrån kommande störningar. Som fastighetsägare finns också valet att etablera sig eller att inte etablera sig i ett sammanhang som innehåller många störningar.

Människor påverkas också av omständigheter som uppstår på grund av hur fastigheten är anordnad. Hur byggnader placeras i förhållande till varandra och i landskapet påverkar fördelning av sol och skugga och blåsighet. Andra faktorer som har sitt ursprung i själva fastigheten är föroreningar i marken, elektromagnetiska fält, allergener, föroreningar i dagvatten och kvantiteten dagvatten. Den biologiska mångfalden på fastigheten är ett resultat av förhållanden på platsen och även markens biologiska produktionsförmåga är beroende av hur fastigheten är planerad och byggd. Förutsättningarna för påverkan bestäms under planerings- och byggskedet samt under förvaltningen av fastigheten.

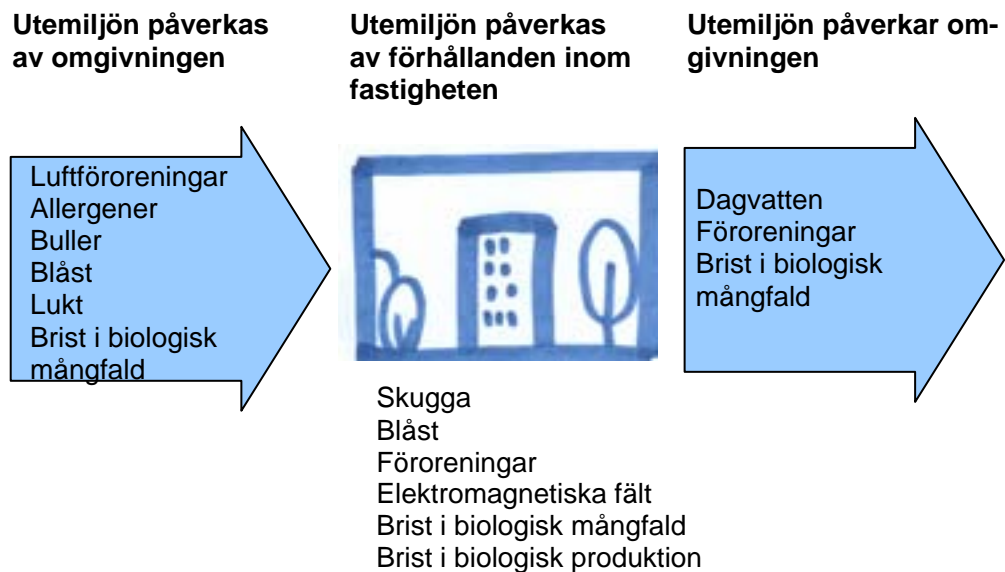
Påverkan uppstår också när förvaltningen av utemiljön orsakar material- och energiflöden genom fastigheten, till exempel bränsleförbrukning vid gräsklippning. Effekterna uppkommer dels på fastigheten, som utsläpp av avgaser på gården, och dels på annan plats än på fastigheten, som utarmning av lagerresurser och klimatpåverkan – extern påverkan. Denna påverkan värderas inte i utemiljövärderingen. En fastighets externa påverkan behandlas i EcoEffects värderingsområden *Energianvändning* och *Materialanvändning*.

Vad värderas

I EcoEffect värderas *egenskaper* och *tillstånd* hos byggnader och mark, närmare bestämt förhållande i den fysiska miljön som kan ha betydelse för människors hälsa. I värderingsmetoden förutsätts att fastighetens utemiljö brukas på avsett vis om inte avvikelser därifrån är uppenbara. Varken skönhets-, funktions- eller säkerhetsaspekter ingår i värderingen.

I EcoEffect Ute används indikatorer och kriterier för att beskriva och mäta potentiell påverkan på människor i utemiljön på en fastighet. En miljöindikator är enligt Naturvårdsverket en mätbar variabel som visar ett förhållande av väsentlig betydelse för miljöarbetet.¹ Indikatorer kan vara data som valts ut eller sammanställts för att analysera eller åskådliggöra en förändring. Kriterier är avgörande kännetecken som man använder för att avgöra om ett visst villkor är uppfyllt. Kriterier är mätbara bedömningspunkter med vars hjälp man kan avgöra att ett visst villkor är uppfyllt.

¹ Naturvårdsverket (1998)



Figur 1. Utemiljön påverkas både från omgivningen och av förhållanden inom fastigheten.

Förändringar från EcoEffect utemiljö, version 1

EcoEffect värderar miljöbelastningar, brister och problem i utemiljön. Det är *negativ påverkan* som bedöms, i först hand, på människors hälsa men också på ekosystem och naturresurser. I det inledande arbetet, *Miljövärdering utomhus, tillämpning av EcoEffect-metoden på utemiljö*¹ föreslogs, förutom metodiken att värdera belastningar i utemiljön, också en kompletterande checklista för noteringar av positiva värden och kvalitéer, till exempel skönhets- och trivselvärden. I denna vidareutvecklade version av EcoEffect Ute behandlas endast negativ påverkan på människors hälsa och på miljön och därför utgår checklistan.

Miljöarbetet i samhället - utemiljö

Miljöarbetet i Sverige bedrivs på flera nivåer, både med hjälp av internationella överenskommelser och i ett nationellt arbete. Här beskrivs delar av det nationella arbetet som styrs av lagar och med hjälp av miljömålen.

Miljöbalken

Miljöbalken är sedan år 1999 den övergripande och samordnade miljölagstiftningen i Sverige, som ersätter femton tidigare miljölagar. Balkens mål är att främja en hållbar utveckling av samhället och en hälsosam och god miljö,

¹ Florgård (2000)

för både nu levande människor och för kommande generationer.¹ I Miljöbalken poängteras att balkens tillämpningsområden är direkt kopplade till målet om hållbar utveckling.

Alla verksamheter och åtgärder som kan få betydelse för det som balken avser att skydda, oavsett om det är i den enskildas dagliga liv eller i någon form av näringsverksamhet faller under Miljöbalken. Den som bedriver verksamheten, exempelvis en fastighetsägare, måste enligt balken skaffa sig kunskap om vilka effekter på miljön som verksamheten kan ge upphov till och se till så att varken miljön eller människors hälsa skadas.

Nationella miljömål som berör utemiljön

Det nationella miljöarbetet i Sverige har som mål att lösa de stora miljöproblemen i samhället så att vår generation ska kunna lämna över ett samhälle till kommande släkten där de stora miljöfrågorna är lösta. Målet för miljöarbetet i Sverige är att till år 2020-2025, ska påverkan på miljön ha reducerats till nivåer som är långsiktigt hållbara.² Riksdagen tog år 1999 beslut om miljö kvalitetsmål inom 15 områden. Några år senare kompletterades med ytterligare ett miljömål.³

Målen är vägledande vid tillämpning av miljöbalken och ska visa vad hållbar utveckling innebär. Miljö kvalitetsmålen definierar det tillstånd som miljöarbetet på olika nivåer siktar mot. Målen bygger på fem grundläggande värden som är vägledande för det framtida miljöarbetet:

- Främja människors hälsa
- Värna den biologiska mångfalden
- Ta tillvara kulturmiljön och de kulturhistoriska värdena
- Bevara ekosystemens långsiktiga produktionsförmåga
- Trygga en god hushållning med naturresurserna

Miljö kvalitetsmålen är: *Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning, Giffri miljö, Skyddande ozonskikt, Säker strålmiljö, Ingen övergödning, Levande sjöar och vattendrag, Grundvatten av god kvalitet, Hav i balans samt levande kust och skärgård, Myllrande våtmarker, Levande skogar, Ett rikt odlingslandskap, Storslagen fjällmiljö, God bebyggd miljö* och slutligen *Ett rikt växt- och djurliv*.

För att konkretisera arbetet med miljömålen har riksdagen under åren 2001-2002 antagit en rad delmål som har ett kortare tidsperspektiv. Dessa anger inriktning för arbetet och nya delmål kommer att utarbetas efterhand.⁴

Miljö kvalitetsmålet *God bebyggd miljö*, som är det miljömål som har störst betydelse för byggsektorn innehåller en rad olika delmål som behandlar: planeringsunderlag, kulturhistoriskt värdefull bebyggelse, buller, uttag av naturgrus, avfall samt energianvändning ”med mera” i byggnader. I delmålet om planeringsunderlag anges att den fysiska planeringen och samhällsbyggnaden ska

¹ Miljöbalken, 1 kap, 1§

² Sveriges miljömål. Internetkälla

³ Prop 2004/05:150

⁴ Prop 2000/01:130

grundas på program och strategier för hur grön- och vattenytor i tätorter och tätortsnära områden skall bevaras och utvecklas; andelen hårdgjorda ytor ska inte öka. I delmålet om buller fastställs att antalet människor som störs av buller i bostäder ska minska med 5 % till år 2010 jämfört med år 1998.

Miljömålet *Frisk luft* innebär att luften ska vara så ren att varken människors hälsa eller djur, växter och kulturvärden skadas. Delmålen anger halter av olika luftföroreningar som inte ska överskridas: svaveldioxid, kvävedioxid och marknära ozon. Ett delmål handlar om utsläppsminskning av flyktiga organiska ämnen. Det långsiktiga målet, generationsmålet, innebär att halterna av luftföroreningar inte ska överskrida lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar. Särskild hänsyn ska tas till personer med överkänslighet och astma.

Målet *Giftfri miljö* berör också utemiljön i våra bostadsområden och arbetsplatser. Det övergripande generationsmålet är att miljön ska vara fri från ämnen och metaller som skapats eller har utvunnits av människor och som kan hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden. Delmålen riktas mot att avhjälpa kunskaps- och informationsbristen om varor och ämnen i handeln, utfasning av farliga ämnen, minskning av risker med kemikalier, fastställande av riktvärden för miljökvantiteter för olika ämnen samt identifiering och sanering av förorenade markområden.

Det 16:e miljömålet fokuserar på biologisk mångfald: *Ett rikt växt- och djurliv*. Detta miljömål ska stärka arbetet med bevarandet av biologisk mångfald och fylla i luckor om biologisk mångfald i befintliga miljömål. Målet avser att säkerställa att människor har tillgång till natur- och kulturmiljöer med ett rikt växt- och djurliv så att detta kan bidra till en god folkhälsa. Delmålen syftar till att hejda förlusterna av biologisk mångfald. Delmål två anger att andelen hotade arter i Sverige ska minska med en tredjedel och att inga fler arter ska försvinna. Det sista delmålet handlar om att utveckla metoder för uppföljning samt att biologisk mångfald och biologiska resurser ska nyttjas på ett hållbart sätt.

Sammanfattningsvis berörs utemiljöerna av miljökvantitetsmålen på dessa punkter:

- Luftkvalitet
- Buller
- Föroreningar i mark och vatten
- Andel hårdgjorda ytor
- Biologisk mångfald

EcoEffect i förhållande till Miljökonsekvensbeskrivningar

Miljökonsekvensbeskrivningar, MKB, krävs enligt lagstiftningen för prövningen av vissa projekt och för viss typ av fysisk planering. Syftet med MKB, är att ge bättre underlag för beslut om tillstånd till verksamheter. MKB:n ska identifiera och beskriva de kort och långsiktiga konsekvenserna som en planerad verksamhet kan medföra för: människor, djur, växter, mark, vatten, luft, klimat, landskap och kulturmiljö. Även konsekvenser som rör hushållning med materi-

al, råvaror och energi ska beskrivas.¹ EG-direktivet om MKB har införlivats i Svensk lagstiftning.

I en MKB görs en samlad bedömning av ett projekts eller en plans effekter på människors hälsa och miljön. För att kunna påverka de ställningstaganden som görs före beslut måste frågor om påverkan på miljön komma in tidigt i processen. MKB -processen innebär också att den berörda allmänheten blir informerad om den planerade verksamheten och har möjlighet att påverka konsekvensbeskrivningen.²

En MKB består av två delar, en process och ett dokument. Processen för att arbeta fram dokumentet måste genomföras enligt ett bestämt tillvägagångssätt. Dokumentet ska möjliggöra en samlad bedömning av en planerad anläggnings, verksamhets eller en plans inverkan på miljön, hälsan och hushållningen med naturresurser.

Både Miljöbalken, MB, och Plan- och bygglagen, PBL, innehåller skrivningar om när MKB måste genomföras. De två lagarna hanterar olika typer av frågor. Enligt Miljöbalken måste verksamheter och projekt som kan antas medföra en betydande miljöpåverkan alltid tillståndsprövas och då ska det ingå en MKB i underlagsmaterialet. Den planerade verksamheten ska beskrivas utifrån tre aspekter; lokalisering, utformning och omfattning. Exempel på verksamheter som medför betydande miljöpåverkan är: djurhållning, vattenbruk, mineralbrytning, stålverk, infrastrukturbyggande och deponi av farligt avfall.

Byggandet och driften av en enskild fastighet för boende eller för verksamheter antas normalt inte som verksamhet som medför betydande miljöpåverkan och omfattas följaktligen inte av reglerna.³

PBL behandlar krav på MKB för detaljplaner.⁴ Om en plan antas medföra betydande påverkan på miljön, hälsan eller hushållningen med resurser ska en MKB göras för planen. Enligt Boverket är det varken rimligt eller meningsfullt att göra MKB för planer som innebär begränsad påverkan.⁵ Det har hittills inte varit tydligt vad som anses vara ”betydande miljöpåverkan” i PBL, vilket har skapat osäkerheter och inkonsekvenser. En ändring trädde ikraft den 1 april 2005 med avsikt att tydliggöra att kriterier enligt MB, kap 6 även gäller MKB enligt PBL.⁶

Värderingsmetoden EcoEffect används för att värdera hur människors hälsa, ekosystem och naturresurser påverkas på och av en fastighet. EcoEffect är en värderingsmetod för att ge handlingsråd i utformningsfrågor och skulle kunna ingå i den delen av MKB som berör utformningsfrågor.

¹ Miljöbalken kap 6

² Miljöbalken kap 6

³ SFS 1998:905

⁴ PBL 5 kap. 18§

⁵ Boverket (2000)

⁶ Prop. 2004/05:59

Skyddsobjekt i EcoEffect

EcoEffect omfattar de grundläggande nationella värdena förmedlade i Miljöbalken och i Miljömålen *förutom* frågor om kulturmiljöer och kulturhistoriska värden som inte behandlas i EcoEffect. Utgångspunkten i värdering enligt EcoEffect är skyddsobjektet *Människors hälsa idag och i framtiden*.¹ Med skyddsobjekt menas det objekt eller värde som ska skyddas från negativ påverkan. Skyddsobjektet är ett uttryck för EcoEffects värdegrund. Det bestämmer hur vi värderar när vi rangordnar eller relaterar olika belastningar mot varandra. Metoden hanterar enbart negativ påverkan som är otvetydigt mätbar. Ett grundläggande antagande i metoden är att det är möjligt att jämföra miljöpåverkan av olika typer med varandra *efter* att de gjorts mätbara i samma enhet.

Ett antropocentriskt synsätt har valts i EcoEffect. Alla belastningar i utemiljön och i inommiljön samt alla belastningar som uppstår på grund av flöden av material eller energi i fastigheten hänförs till påverkan på människors hälsa. Människors hälsa räknas som det övergripande skyddsobjektet och bildar grund för värderingen. I detta innefattas även utarmning av naturresurser och påverkan på naturmiljö. Eftersom människor och möjligheten att långsiktigt säkerställa människors hälsa, påverkas av förstörda förutsättningarna för ekosystemen och förödda naturresurserna. Bevarande av ekosystem och naturresurser anses av EcoEffect vara grundläggande för ett långsiktig skydd av människors hälsa och innefattas på detta vis i skyddsobjektet. Om den biologiska mångfalden utarmas får människor i förlängningen problem. Det finns även andra argument för att bevara den biologiska mångfalden. I dag nyttjas den biologiska mångfalden för ekologiska tjänster som exempelvis nedbrytning av biologiskt material och nedbrytning av föroreningar i vatten och mark. Om viktiga delar i ett ekosystem försvinner på grund av mänsklig påverkan, blir ekosystemen sårbarare och möjligheten att utföra dessa ekologiska tjänster blir då mindre. Med en försämrad biologisk mångfald får människor även svårare att uppleva en rik livsmiljö. Naturen och variationsrikedomen är en källa för inspiration, rekreation och rehabilitering.² Den biologiska mångfalden är skyddsvärd på andra grunder också: etiska och moraliska, vetenskapliga och naturpedagogiska, juridiska och på grund av internationella åtaganden som Sverige gjort. Men dessa skäl pekar bara indirekt mot effekter på människors hälsa.

Människor använder och nyttiggör sig av naturresurser idag. Om naturresurserna utarmas, det vill säga om den odlingsbara marken blir exploaterad och bebyggd, är det uppenbart att det blir ett problem på lång sikt. I EcoEffect Ute behandlas naturresursen odlingsbar mark i utemiljöfaktorn Markförhållanden.

¹ Glaumann (1999)

² Se exempelvis Ulrich (1993), Ottoson (1997), Kaplan (1995)

Människors hälsa

EcoEffect ansluter sig till WHO:s och Miljöbalkens definitioner av hälsa, det vill säga att betrakta hälsa dels som välbefinnande och dels som frihet från sjukdom. Hälsa definieras enligt WHO¹:

Ett tillstånd av psykisk, fysisk och socialt välbefinnande samt frihet från sjukdom.

Miljöbalken definierar "olägenhet för människors hälsa" som:

En störning som enligt medicinsk eller hygienisk bedömning kan påverka hälsan menligt och som inte är ringa eller helt tillfällig.²

Störningarna kan vara skadliga i fysiskt eller psykiskt hänseende. Enligt praxis som har sin grund i Hälsoskyddslagen, omfattas till exempel buller och dålig lukt, det vill säga även störningar som inte är direkt hälsoskadliga men som ändå påtagligt inverkar på människors psykiska välbefinnande. Störningarna får inte vara helt tillfälliga utan ha viss varaktighet och omfattning för att räknas som störning.

Välbefinnande och komfort används här synonymt och är enligt ovan en väsentlig del av hälsobegreppet. Välbefinnandets motsats är obehag och det uppstår av sådan miljöpåverkan som ger besvär med en övergående karaktär, det vill säga när påverkan upphör så är också obehaget borta. I utemiljön kan en brukare känna obehag av att uteplatsen är skuggig men det orsakas inga varaktiga skador på hälsan av att vistas i skuggan. En skuggig uteplats är således negativ påverkan på *välbefinnandet*.

Frihet från sjukdom är ett tillstånd när man utifrån sina förutsättningar inte har några sjukdomssymptom. Motsatsen är sjukdom eller det synonyma begreppet ohälsa. Sjukdom anses föreligga när en mer bestående påverkan på hälsan uppstår, alltså en inte helt tillfällig påverkan. En sjukdom bär man med sig även när störningen har upphört, obehag upphör när exponeringen upphör. I utemiljön kan miljöpåverkan ge upphov till sjukdomstillstånd, exempelvis kan allergier förvärras för individer som vistas i utemiljöer med mycket trafikföroreningar.

Frågan om en störning är besvärande eller inte är en högst individuell fråga. Det finns ofta en stor skillnad mellan olika personer hur man uppfattar en viss störning. Vissa människor är känsligare, kanske på grund av en sjukdom eller för att de lider av allergi. Det är önskvärt att alla, även de känsliga grupperna, ska kunna röra sig i samhället och utan att uppleva obehag i utemiljön.³ Därför är det angeläget att undvika att permanent bygga in olägenheter i utemiljön, där det är möjligt.

Kvantifiering av påverkan

I värderingen bedöms risken för att brukare av en fastighets utemiljö ska drabbas av hälsoproblem som beror på förhållanden i, eller egenskaper hos utemil-

¹ WHO (1948)

² Miljöbalken 9 kap, 3§

³ SOU 1989:76

jön. Värderingen baseras på besiktning på plats, enstaka provtagningar samt beräkningar. När en befintlig utemiljö värderas ingår också en enkät till brukarna.

För att möjliggöra jämförelser mellan olika utemiljöer måste störningar i utemiljön kvantifieras. För varje enskild störning som ska värderas, måste en mätmetod och en skala bestämmas. Skalindelningen bestäms efter graden av hälsopåverkan. Mätmetoden kan vara direkt eller indirekt, det vill säga att man mäter den exponering som en brukare utsätts för eller så används indikatorer av olika typ. Nästan alla mätvärden innehåller ett visst mått av osäkerhet. Vissa störningar är direkt mätbara men trots det behäftade med svagheter. Till exempel bullermätningar som är en direkt mätning av en störning. Den utförs enligt standardiserade och accepterade metoder men har trots det vissa svagheter. Mätvärdena kan inte beskriva hur bullret upplevs: till exempel om ljudet är monotont eller om det innehåller ljudtoppar, om bullret innehåller rena toner som bär långa väger eller om det innehåller skärande metalljud.

Enkäter har också sina svagheter. De svarande kan se det som ett tillfälle att få göra sin röst hörd mot en fastighetsägare och inte riktigt lägga märke till frågornas nyanser. De svarande ser kanske enkäten som ett forum för att få klaga. Och då blir resultatet inte rättvisande. Dessutom finns en svårighet med att få in utdelade enkäter. Om svarsfrekvensen är låg blir resultatet osäkert. Därför används inte enkätresultat med lägre svarsfrekvens än 75 % i EcoEffect.

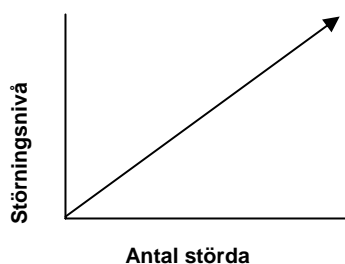
Reciprokvärden används i ett fall i EcoEffect Ute, det vill säga när kvalitet och brist på kvalitet ses som varandra avhängiga och uteslutande, som två delar av samma mängd. När endast en lite mängd kvalitet uppmäts anses det vara indikation på stor belastning och vice versa, en stor mängd kvalitet innebär endast en liten belastning. Parametern skugga mäts genom att antalet möjliga soltimmar på en uteplats beräknas. När det är möjligt att uppnå många soltimmar, är problemet skugga ganska litet.

Alla verktyg innebär förenklingar och viss grad av osäkerhet, ävenså EcoEffect Ute. Osäkerheter har emellertid inte så stor betydelse när värderingen utförs på samma vis varje gång. Vid jämförelser mellan olika miljöer är det *skillnaderna* som blir intressanta att studera. Värderingen är inte tänkt som ett absolut instrument utan det är i första hand ett relativt instrument.

I EcoEffect används en skala som är fyrgradig, noll till tre. De olika klasserna kallas för *belastningsvärden*. Ju större belastningsvärde desto större är sannolikhet för att en störning ska inträffa. Indelningen utgår från att belastningsvärde 0 och belastningsvärde 2 är "ankare" med vars hjälp skalan kalibreras. Dessa värden sätts med hjälp av givna kriterier. Belastningsvärde 0 motsvarar *ingen* eller *försumbar* risk för påverkan. Belastningsvärde 2 motsvarar *gräns- eller referensvärde* som myndighet har utfärdat eller vedertagen *praxis* i bygg- och förvaltningsbranschen. Belastningsvärde 2 motsvarar alltså en nivå av påverkan som accepteras av samhället i fråga om påverkan på människors hälsa och miljöpåverkan.

Belastningsvärde 3 motsvarar en *större risk för en oacceptabel* påverkan och belastningsvärde 1 svarar mot *mindre risk för oacceptabel störning*. Det är alltså två steg som anger förhållanden som är bättre än normalt och endast ett steg som anger förhållanden som är sämre än normalt. För att driva på utvecklingen

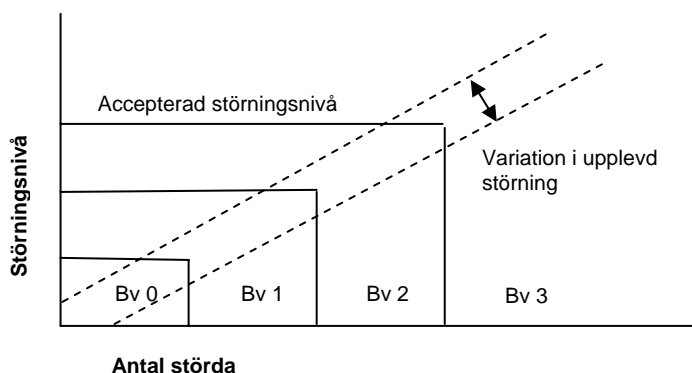
mot utemiljöer med mindre problem och belastningar, är det bra om bilden av förbättringar kan nyanseras, därför finns det två steg på den bättre sidan.



Figur 2. Sambandet mellan störningsnivå och antal störda.

En bestämd exponering för en viss störning resulterar i ett visst antal missnöjda brukare. Andelen missnöjda brukare används som indikator för viss exponering. Detta samband mellan exponering och andel störda används exempelvis i kommunernas beräkningar av antal bullerstörda.

I EcoEffect antas att antalet störda står i proportion till störningsnivån. Men på grund av att människor uppfattar störningar på lite olika sätt, finns en spridning inom en grupp brukare mellan hur mycket varje individ känner sig störd. För planerade utemiljöer ska det planerade tillståndet sammanfalla med vad de framtida brukarna förväntas anse om utemiljön när de tar den i anspråk. Ett antagande är att varje framtida brukare riskerar att exponeras och störas på samma vis som dagens brukare.



Figur 3. Eftersom individer påverkas olika av en störning finns en spridning i hur en störning upplevs.

Tillvägagångssättet att föra över andelen missnöjda brukare till belastningsvärdena har utarbetats för inommiljövärderingen i EcoEffect.¹ För inommiljön används ett samband mellan vissa brister och andel missnöjda brukare. Gränsen för belastningsvärde två, praxisvärdet, ansluter till klassningen i ASHRAE

¹ Hult. M. (2002)

Standard¹ och även Svensk standard om teknisk komfort². I dessa standarder föreskrivs att inte fler än 20 % bör vara störda för att tillståndet ska anses som acceptabelt. I EcoEffect antas att "acceptabelt tillstånd" motsvarar praxis, alltså belastningsvärde 2. För vissa faktorer finns inget praxisvärde, till exempel när det gäller andel grönyta på fastighet. I detta arbete sätts tillfälliga, prövande gränser för belastningsvärden efter en skönsbedömning. Förhoppningen är att föreliggande arbete kan bidra till en erfarenhetsuppbyggnad i dessa frågor.

Eftersom det idag inte finns studier som jämför tillstånd i utemiljön med andel missnöjda brukare, så får framtida erfarenheter visa om andra gränser gäller för hur brukarna värderar belastningar i utemiljön jämfört med belastningar i inomhusmiljö. Om så är fallet revideras gränserna.

Tabell 1. Besvärshäufigheter och belastningsvärden

Belastningsvärde	0	1	2	3
Definition	Försumbar eller ingen risk för påverkan	Mindre risk än normalt för påverkan.	Normal risk för påverkan. Praxis eller gränsvärde	Större risk än normalt för påverkan
Andel av brukare som anger besvär	<5 %	5-<10 %	10-20 %	>20 %

Värdering av planerad och befintlig utemiljö

När planerade förhållanden ska värderas kan EcoEffect Ute användas till att bli en typ av certifieringsdokument eller en partsgranskning av dokument och plats. Ambitionen är inte att föreskriva ett särskilt utförande för att kunna er hålla en bra värdering, utan att ge målet för handlingarna. Vägen till målet kan se olika ut.

Värdering av de två stadierna, planerad och befintlig utemiljö, hänger ihop. När en planerad utemiljö värderas med EcoEffect Ute, så är det möjligt att välja ambitionsnivå – praxis eller bättre. När sedan en värdering av den färdiga utemiljön genomförs så ska den resultera i det valda och därmed det förväntade värderingsresultatet.

Alla parametrar utom en, förekommer i både värdering av planerad och befintlig utemiljö. Biologisk produktion bedöms endast i planeringsskedet eftersom det är i detta skede som möjligheten finns att bevara biologiskt produktiva marker. Biologisk produktionsförmåga är inte intressant att utreda för redan exploaterade tomter.

¹ ASHRAE standard (1989)

² Svensk standard SS 02 52 67 (1996)

Begrepp och avgränsningar

Med en fastighets utemiljö menas här de fysiska förhållandena utomhus på fastigheten. Begreppet är synonymt med utomhusmiljö. I utemiljön innefattas exempelvis grönska, lekplatser och vistelseytor; även vattenytor, vägar, ytor som bara har tak exempelvis carportar; hårdgjorda ytor och uteplatser på mark i direkt anslutning till byggnaden. Privata uteplatser på mark inkluderas i utemiljö när det gäller frågan om buller, skugga och blåst.

Utemiljön kan beskrivas i termer av fysiska objekt men kan också beskrivas i karaktäristiska egenskaper som klimat, buller, orientering, komplexitet och skönhet.

Utemiljövärderingen är avsedd att användas för värdering av utemiljöer där människor vistas i anslutning till sin bostad eller arbetsplats. Värderingen är inte utarbetad för fastigheter som används i industriell verksamhet. Den är inte heller ett verktyg för att få en överblick över förgiftade markers tillstånd. Om det vid projektering finns anledning att misstänka att marken är förorenad måste en särskild utredning göras.

Inventering för att hitta rödlistade arter, växter, djur eller svampar, ingår inte i verktyget. Om det finns en dokumenterad förekomst av en rödlistad art på fastigheten i kommunal-, länsstyrelse- eller någon annan inventering, så uppmärksammas detta i redovisning.

Miljövärdera utemiljöer

Många miljövärderingsmetoder inom byggsektorn behandlar enbart byggnader och byggelement.¹ Exempel på detta är många livscykelanalysmetoder; *Beat 2000*² som utvecklats i Danmark och *Eco-indicator*³ från Holland.

Det finns några kriteriebaserade metoder som behandlar vissa aspekter av utemiljön som brittiska *Breeam*⁴ eller *Ökoprofil*⁵ från Norge. Hittills har byggsektorn inte riktat så stort intresse mot hälsopåverkan i utemiljön. När Byggsektorns Kretsloppsråd rapporterar om byggsektorns betydande miljöaspekter, avgränsas exempelvis miljöpåverkan till att *inte* omfatta hälsopåverkan i fastigheters utemiljö⁶ till skillnad från hur EcoEffect hanterar frågan.

EcoEffect definierar miljövärdering av fastighetsrelaterad miljöpåverkan till att innefatta den fysiska miljön *i och omkring en byggnad*. Det finns fastigheter med olika användningsområden, av olika storlekar och med olika antal byggnader.

¹ Glaumann (1999)

² Petersen (2000)

³ Eco-indicator (uå)

⁴ Breeam (uå)

⁵ Ökoprofil (uå)

⁶ Byggsektorns Kretsloppsråd (2001)

Gräns för värdering

I värderingsmetoden EcoEffect värderas fysiska miljöer, vilka kan vara såväl inne- som utemiljöer. För innemiljöer finns en naturlig avgränsning, en byggnad. Också för utemiljöer är gränsen oftast tydlig: vistelseytor på gården med tillhörande servicefunktioner som angörningsytor och parkering. Tomtgränsen är i flesta fall den naturliga avgränsningen. Avgränsningen av värderingsområdet har stor betydelse bland annat för att värderingen av utemiljöer innebär att förhållandena mellan vissa typer av ytor beräknas.

I normalfallet ska utemiljön räknas som en sammanhängande helhet. Vissa delar av utemiljön har en funktion och andra delar har andra uppgifter. Vissa delar av utemiljön används vid fysisk aktivitet som lek och bollspel. Andra delar av gården har lekutrustning och sittmöbler. De olika delarna kompletterar varandra och är tillgänglig för alla. I ett bostadsområde såväl som vid arbetsplatser använder brukarna utemiljön som en *helhet*, de använder olika delar vid olika tillfällen och för olika ändamål. Användningen låter sig inte begränsas av antal meter från den egna porten. I soligt väder söker sig de boende till de soligaste delarna av gården oavsett i vilken uppgång eller i vilket hus de bor i kring gården. Barnens lek äger också rum över hela gården. Normalfallet är alltså att utemiljön inom tomtgränsen *inte* delas för att räknas till en speciell byggnad.

I vissa fall önskar man emellertid värdera endast en del av en fastighet. Det kan vara när fastigheten är mycket stor och om det endast är en särskild gård eller om det är utemiljön vid en viss byggnad som är aktuell för värdering. Då måste en avgränsning mot andra delar av fastigheten göras. Ett markområde med de nödvändiga delarna i utemiljön till exempel angörningsytor, vistelseytor och parkering som kan användas av brukarna ska avgränsas. Denna yta blir grund för utemiljövärderingen till den byggnaden.

I tidigare regelverk, *Bostadens grannskap* som gällde utemiljön vid bostäder, kallades det område som sträcker sig i en radie av 50 m från byggnadens entré för entréområde¹ för vilket vissa kvaliteter begärdes. Området som sträckte sig 150 m från entrén kallades närområde. Detta är en förenklad och schematisk avgränsning av utemiljön och i EcoEffect Ute förenklas inte så långt. Men för att undvika godtyckliga avgränsningar finns ett antal principer för hur värderingsgränserna ska dras i olika fall. En inventering och bedömning måste föregå och ligga till grund för gränsdragningen.

Jämförelser mellan värderingar av olika utemiljöer är möjlig när miljöerna har samma typ av avgränsning. Hel fastighet jämförs med hel fastighet, bostadsfastighet jämförs med bostadsfastighet och så vidare.

Värdering av utemiljön för hel fastighet, normalfallet

Vid värdering av utemiljön för en hel fastighet är tomtgränsen normalt gränsen för värderingen. Fastighetsägaren eller förvaltaren har rådighet och ansvar för hela ytan. Om fastigheten har del i samfällighet, ex en lekplats, vägsamfällighet eller en plats för källsortering, ingår den i värderingen i förhållande till storleken på andelen.

¹ Statens planverk. (1975)

Värdering av utemiljön för del av fastighet

När endast en del av fastigheten ska värderas, det vill säga när utemiljön till en viss byggnad ska bedömas, ska den del av fastigheten avgränsas som kan räknas höra till den aktuella byggnaden, till exempel en särskild gård. Detta område kan innehålla olika funktioner beroende på vilken typ av byggnad det är. Principen för avgränsningen är att den del av utemiljön som kan räknas höra till en viss byggnad är de ytor som byggnadens brukare naturligt använder eller kan tänkas använda.

I utemiljön för bostadshus finns angöring till byggnaden, plats för småbarnslek, ytor för de lite större barnens lek som gungor och ytor att cykla på, gräsmattor, sittplatser och prydnadsplanteringar, parkeringar och ibland också sparad naturmark.

När utemiljön är formad som *gårdar*, dras gränsen vid fastighetsgränsen där det är möjligt. Gränsen mellan två gårdar dras mitt mellan byggnaderna eller om det finns en ”naturlig” gräns som buskar och träd, staket eller en väg. Om det saknas en naturlig anvisning, eller om närmaste grannbyggnad finns mycket långt bort dras gränsen 150 m från byggnaden. Gränsen dras även mot andra byggnaders tänkta värderingsområden.

Bostäder som inte är arrangerad som gårdar; punkthus eller byggnader som är parallellt placerade i ett parkområde eller i tät urban miljö avgränsas mot andra byggnader mitt mellan byggnaderna eller i en naturlig gräns i närheten av mittlinjen. Om detta inte är möjligt dras gränsen 150 m från aktuell byggnad.

Byggnader som innehåller arbetsplatser har i sitt närområde angöring till byggnaden, parkeringar för bil och cykel, eventuellt sittplatser och grönområden med gräsmattor och prydnadsplanteringar. Ibland finns även sparad naturmark.

Skolor och daghems närområde innefattar ytor för vistelse och lek, sittplatser, parkeringsplatser, angöringsytor, grönområden med gräsmattor, prydnadsplanteringar och kanske sparad naturmark.

- Om gränsen ska dras mellan två gårdar eller två byggnader, dras gränsen för värderingsområdet mitt mellan dessa. Om det finns en naturlig gräns, t ex växtlighet, inhägnad eller en väg används denna som gräns.
- Om det är mycket långt till en grannbyggnad dras gränsen 150 m från den aktuella byggnaden.
- Om det finns naturliga avgränsningar i närheten av 150 m, exempelvis byggnader, inhägnad, växtlighet, gångvägar eller dylikt, används dessa gränser för att avgränsa det värderade området.
- Gränsen för värderingsområdet dras ut mot fastighetsgränsen eller mot andra byggnaders tänkta värderingsområden.
- Parkeringar som är avsedda för brukare i den värderade byggnaden räknas in i förhållande till hur många platser som bedöms höra till byggnadens brukare.
- Vid värdering av planerade utemiljöer används parkeringsnormen för området för att beräkna hur stor del av planerade parkeringsytor som skall inkluderas i värderingen.

- När en del av en fastighet ska värderas, och det finns ytor som används och ägs gemensamt, t ex lekplats, vägsamfällighet eller plats för källsortering, inräknas den i värderingen i förhållande till nyttjad andel.

Miljöfaktorer i utemiljön

Här följer en genomgång av alla utemiljöfaktorer som värderas i EcoEffect Ute. Först visas en översikt över hela verktyget, därefter beskrivs utemiljöfaktorerna det vill säga, de problem som ska värderas. Därpå sedan följer en beskrivning av hur varje utemiljöfaktor är kopplad till bebyggelsen och vilken verkan problemet har om det uppträder. Vidare redogörs för problemets utbredning i tid och rum och vilka åtgärder som samhället eventuellt vidtagit för att minska eller reglera problemet.

Den andra delen i problembeskrivningen beskriver hur EcoEffect Ute mäter och värderar problemet i befintliga och i planerade utemiljöer.

Översikt över utemiljöfaktorer och parametrar

Tabell 2. Översikt, befintlig och planerad utemiljö

Utemiljöfaktor	Underfaktor	Parameter för befintlig utemiljö	Parameter för planerad utemiljö
Luftkvalitet	Luftföroreningar	Avstånd till källa	Avstånd till källa
	Allergener	Andel besvarade enligt enkät	Avstånd till pollenkälla
		Andel besvarade enligt enkät	Avstånd till stall
	Lukt	Andel besvarade enligt enkät	Avstånd till luktande verksamhet
Närklimat	Blåst	Andel besvarade enligt enkät	Beräknat avstånd till vindskydd och förekomst av effektivt närskydd
	Skugga	Andel besvarade enligt enkät	Beräknat antal soltimmar på vistelseyta och orientering av balkonger och uteplatser
Ljudförhållanden	Buller	Andel besvarade enligt enkät	Bullernivå enligt beräkning
Elektromagnetiska fält	Magnetisk fältstyrka	Uppmätt fältstyrka	Avstånd till kraftledning
Markföroreningar	PCB-halt i mark	Uppmätt föroreningsgrad	Uppmätt föroreningsgrad
	Impregnerat virke	Förekomst av impregnerat virke	Planerad förekomst av impregnerat virke
Biologisk mångfald	Biotopens status	Brist i biologisk mångfald	Beräknad störningsgrad
Markförhållanden	Biologisk produktion	Värderas ej	Typ av mark som exploateras
Dagvattenavledning	Mängd avlett dagvatten	Andel avlett dagvatten	Beräknad andel avlett dagvatten

Luftkvalitet

Problembeskrivning för luftkvalitet

Utomhusluften kan föra med sig oönskade ämnen eller lukter. Här beskrivs de tre faktorer som ingår i värdering av luftkvaliteten enligt EcoEffect: luftföroreningar, allergener och lukt.

Luftföroreningar

Luftföroreningar utomhus är en väsentlig orsak till ohälsa, förkortad livslängd, sjukhusvistelse samt tillfälliga och kroniska problem med luftvägarna. Många människor, 10 % av befolkningen i Sverige, är besvärade av luftföroreningar som trafikavgaser och rök från vedeldning.¹ Luften i städerna har förbättrats under de senaste decennierna men ändå är många negativa effekter kopplade till föroreningssituationen. Kortvarigt förhöjda värden för vissa föroreningar visar sig ha ett samband med sjukhusinläggningar, akuta luftvägssymptom och ökande antal dödsfall.²

Fordonstrafiken och i synnerhet den tunga trafiken är den huvudsakliga källan till luftföroreningarna i samhället.³ De föroreningar som från miljö- och hälsosynpunkt är allvarligast är: kväveoxider, ozon, partiklar, svaveldioxid, polyaromatiska kolväten (PAH) och flyktiga organiska ämnen (VOC).⁴

Luftkvaliteten utomhus är också ibland orsak till obehag. Besvärande lukt från industrier, trafik, småskalig vedeldning eller djurhållning är ganska vanligt. Här följer en beskrivning av olika luftföroreningars källor, hälsopåverkan och i förekommande fall gällande gränsvärden.

Kväveoxider, NO_x

Kväve finns naturligt i luften som kvävgas. Kväveoxider bildas i en förbränningsprocess då syre och kväve reagerar med varandra under hög temperatur i en eldstad eller i en motor. Det är då framför allt kvävemoxid (NO) som bildas och bara en mindre andel giftig kvävedioxid (NO₂) och andra kväveoxider. I luften kan NO omvandlas till NO₂.

Kväveoxiderna bidrar även till att bilda marknära ozon och andra fotokemiska oxidanter tillsammans med kolväten och syre. Detta är ett stort problem i södra Europa och det blir ett problem även för Sverige eftersom dessa föroreningar transporteras hit med vindarna.⁵

Utsläpp av kväveoxider vid materialtillverkning och energianvändning värderas som extern påverkan i EcoEffect som övergödning.

¹ Socialstyrelsen, et al. (2001)

² Socialstyrelsen et al. (2001)

³ Naturvårdsverket. Internetkälla c

⁴ Prop. 2000/2001:130

⁵ Naturvårdsverket. Internetkälla a

Källor för kväveoxid

Koncentrationen av kväveoxider är högst på vintern i tätorter under rusningstrafik. De största utsläppen kommer från vägtrafiken och från arbetsmaskiner. Dieseldrivna arbetsmaskiner som traktorer, grävmaskiner och truckar står för cirka en fjärdedel av alla kväveoxidutsläpp.

I Sverige har utsläppen minskat påtagligt i och med att katalysatorer har blivit vanligare på bilarna. Dessa utsläpp förväntas minska ytterligare. Sedan 1986/1987 har NO₂ halterna minskat med 42 % i en medelstor svensk stad enligt mätningar som IVL Svenska Miljöinstitutet har gjort.¹

Kväveoxidhalterna kan variera avsevärt inom en stad, från några få µg/m³ i utkanterna av staden till 20 gånger högre koncentration i de centrala delarna.²

Gränsvärde för kväveoxid

Från den 31 december 2005 gäller nya miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid. I tätorter gäller att timmedelvärdet får inte överskrida 90 µg/m³, dygnsmedelvärdet: 60 µg/m³ och årsmedelvärdet: 40 µg/m³.

Hälsoeffekter av kväveoxider

Kvävedioxid är en giftig gas som kan bilda polycykliska kolväten som är cancerframkallande. Korttidsexponering av kvävedioxid ger en förhöjd känslighet i luftvägarna, så kallad bronkiell hyperreaktivitet.³ Astmatiker och pollenallergiker är särskilt känsliga och kan reagera redan vid mycket låga halter. De kan också efter exponering för kvävedioxid, uppvisa en ökad känslighet för damm, tobaksrök, kall luft eller allergener och exponeringen kan också förstärka en astmareaktion.⁴ Korttidsexponering för höga halter av kvävedioxid kan ske exempelvis i vägtunnlar. Påverkan på immunsystemet och ökade inflammationer i luftvägarna har observerats efter NO₂-exponering.

Det finns ett samband mellan ökad förekomst av luftvägssjukdomar och småbarnsastma i områden med förhöjda långtidsmedelvärden av NO₂ i utomhusluften.⁵ Småbarnsastma är den vanligaste orsaken till sjukhusvård av små barn och leder också till förhöjd risk för att drabbas av astma senare i livet. Andra reaktioner som knyts till höjning av medelkoncentrationen under lång tid, är luftvägssymtom som pip i bröstet, kronisk hosta, slem och bronkit.

Marknära ozon

Marknära ozon (O₃) är en sekundär luftförorening, som inte emitteras direkt i en process utan bildas av andra föroreningar under inverkan av solljus. Ozonhalterna varierar under året eftersom ozonbelastningen i Sverige är beroende av de storskaliga luftrörelserna. Förekomst av marknära ozon i Sverige beror till 90 % på utsläpp i andra europeiska länder.⁶ Under vårmånaderna är de meteo-

¹ IVL Svenska miljöinstitutet. Internetkälla

² Socialstyrelsen et al. (2001)

³ Socialstyrelsen et al. (2001)

⁴ Forsberg & Bylin (2001)

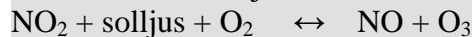
⁵ Socialstyrelsen et al. (2001)

⁶ Prop. 2000/2001:130

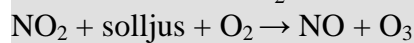
rologiska förhållanden sådana att luftmassor kommer in från det mer tätbefolkade Europa och då blir ozonhalten som högst.¹

Stora trafikleder är kväveoxidkällor. En hög halt av kväveoxid sänker ozonhalten under en kort tid eftersom ozonet tillfälligt binds i en oxidationsprocess av kväveoxid till kvävedioxid. I vägtunnlar kan exempelvis ozonhalterna vara mycket lägre än i omgivningen. Processen går sedan tillbaka åt andra hållet och höjningen av ozonhalten märks på visst avstånd från trafikleden.

I ren luft råder ett jämviktsförhållande, ingen nybildning av ozon sker:



I förorenad luft sker nybildning av ozon:



I ren luft inställer sig ett jämviktsläge mellan kväveoxid och ozon samt kvävedioxid och syrgas. Kvävedioxid faller sönder under påverkan av solljus, syreatomen kan då reagera med syrgas och ozon bildas. Omvänt kan processen konsumera ozon, då kväveoxid oxiderar till kvävedioxid och syrgas bildas. För att ett nettotillskott av ozon ska skapas måste kväveoxid oxideras till kvävedioxid utan att ozon förbrukas. Detta sker när en radikal (en syrejon som är reaktionsbenägen) som är bildad genom oxidation av koloxid eller kolväten, oxiderar koloxid. I nästa steg bildas ozon av kvävedioxid som faller sönder efter inverkan av solljus. Om det finns mycket kolväten, VOC (volatile organic compounds) det vill säga lättflyktiga organiska ämnen eller koloxid i luften kan mycket kvävedioxid bildas och därmed även mycket ozon bildas.

När trafikavgaser utsätts för intensivt solljus under företrädevis vår- och sommarmånaderna bildas ozon. I Sverige är detta en ganska långsam process och därför märks höjda ozonhalter inte direkt vid avgaskällan eller vid de mest trafikerade platserna utan den förhöjda halten märks först på visst avstånd.

I Sverige sjunker kvävedioxidhalterna i stadskärnorna tack vare katalysatoranvändningen, vilket innebär att skillnaden mellan ozonhalten i centrum och i utkanten av staden håller på att utjämnas. Människor exponeras alltså för ozon i proportion till hur *mycket tid* de vistas ute, inte så mycket till *var* de vistas utomhus. Medelvärdet av ozonhalten inne i städerna har på lång sikt ökat, medan de extremt höga korttidsmedelvärdena tycks ha blivit ovanligare.² Bildande av marknära ozon till följd av utsläpp vid materialtillverkning och energianvändning värderas som extern påverkan i EcoEffect.

¹ Forsberg et al (2003)

² Forsberg & Bylin (2001)

Gränsvärde för marknära ozon

Det finns en rad olika tröskelvärde för marknära ozon. Ett värde är fastställt för att undvika skador på vegetation och vid högre koncentrationer måste myndigheterna informera eller varna allmänheten.

Miljö kvalitetsnormen som gäller från år 2010 avser risk för hälsoeffekter och är $120 \mu\text{m}^3$ som timmedelvärde under 8 timmar.¹

Hälsoeffekter av marknära ozon

Olika personer är mycket olika känsliga för ozon. Effekter av exponering för ozon är att lungfunktionen minskar och det blir en ökad retlighet och ökad inflammation i luftvägarna efter en exponering. Det finns en koppling mellan ökade sjukhusintagningar och en ökad ozonhalt i luften. Antal dödsfall per dygn beräknas öka med 2 % för varje ökning av ozonhalten med $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.² Det är luftvägsdödligheten som ökar mest men påverkan sker också på hjärt- och kärl dödlighet.

Exponering för ozon kan också ge huvudvärk, trötthet och ögonirritation. Ozonexponering leder även till att luftrören blir mer känslig för ospecifika irriterande ämnen och för allergener.

Partiklar

Små partiklar bildas vid all ofullständig förbränning av kol, olja, biobränsle och andra drivmedel. Partiklarna härstammar från lokala utsläpp, vedeldning, trafik och långväga transporterade partiklar från utsläpp i andra europeiska länder.

Olika stora städer har bara en liten variation mellan halterna av partiklar i luften. Det tyder på att de partiklar som kommer transporterade långväga ifrån har stor påverkan på vilken partikelmängd det blir i luften.

Små partiklar kan hålla sig svävande i luften under lång tid och spridas långa sträckor. Respirabla det vill säga inandningsbara partiklar, har en diameter på mindre än $10 \mu\text{m}$, PM_{10} (PM är en förkortning av Particulate Matter). De allra minsta partiklarna, $\text{PM}_{2,5}$, (partiklar mindre än $2,5 \mu\text{m}$) kan passera ända in till lungblåsorna. De kallas *finna partiklar* och har på senare tid dragit till sig det medicinska intresset. Man misstänker att de fina partiklarna svarar för de svåra hälsoeffekter som förknippas med partiklar. Grövre partiklar, som uppvirvlat damm, bidrar till besvär i de övre luftvägarna och dras inte ner i lungorna. Bildande av partiklar värderas inte för närvarande i EcoEffect.

Gränsvärde för partiklar

Den svenska miljö kvalitetsnormen för partiklar PM_{10} är $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mätt som dygnsmedelvärde och det gäller från år 2005. WHO har inte satt något gränsvärde eftersom det inte går att påvisa något tröskelvärde under vilket ingen påverkan kan påvisas. Effekten på hälsan verkar vara proportionell mot förändringen i partiklarhalt oavsett i vilken medelnivå denna förändring sker.

¹ Naturvårdsverket. Internetkälla g

² Socialstyrelsen et al. (2001)

Hälsoeffekter av partiklar

Personer med lungsjukdomar får ökande andningssymptom av partiklar i luften. Andra effekter är påverkan på lungfunktionen och ökad dödlighet i hjärt-, kärl- och lungsjukdomar. Det har visat sig att efter dagar med hög halt av partiklar i uteluften ökar antalet sjukhusinläggningar av barn med lungsjukdomar och av äldre med lunginflammation, astmatiker måste medicinera mer och söka akutvård i högre grad och antalet barn som måste vara hemma från skola och dagis ökar.¹ Även den totala dödligheten samvarierar med partikelhalterna.²

WHO beräknar att när koncentrationen av PM₁₀ höjs med 10 µg/m³ så ökar dödligheten för befolkningen med 2 % i genomsnitt; 1,2 % i lungvägs-dödsfall och 0,8 i hjärt-kärl-dödsfall.³ Det är inte klarlagt om det är partiklarna i sig som är farliga eller om det är kemiska substanser på partiklarnas yta som orsakar hälsoeffekterna.

Svaveldioxid

Svaveldioxid är en gas som är löslig i vatten och bildar då tillsammans med vattnet den svaga syran svavelsyrlighet. Svaveldioxid i luften härstammar främst från förbränning av svavelhaltiga bränslen som olja och kol samt utsläpp från industrier, särskilt massaindustrin. Vidtagna åtgärder som exempelvis att byta till olja med låg svavelhalt och bättre rökgasrening, höjd skatt på bränslen som innehåller svavel och minskning av oljeanvändning för uppvärmning, har minskat svavelutsläppen i Sverige och i hela Europa.

Svaveldioxidhalten i luften har sedan 1980-talet minskat med närmare 90 %.⁴ Idag är i det inte ovanligt med så låga mätvärden som 1-2 µg/m³ i tätorter. Med storskaliga luftrörelser kan ibland förorenad luft från Europa komma in över södra Sverige. Då kan episoder med dygnsmedelvärden upp mot 30-50 µg/m³ inträffa. Svaveldioxid bidrar starkt till försurning i mark och vatten. Växter skadas redan vid låga halter av svaveldioxid. Utsläpp som medför bildande av svaveldioxid till följd av materialanvändning och energianvändning värderas under extern påverkan i EcoEffect som försurning.

Gränsvärde för svaveldioxid

Det finns flera typer av gränsvärden för svaveldioxid: den miljökvalitetsnorm som gäller från år 2006 till skydd för människors hälsa, är 200 µg/m³ mätt som timmedelvärde; 100 µg/m³ mätt som dygnsmedelvärde. Delmålet till skydd för ekosystem är 20 µg/m³ och skulle uppnås år 2005. Delmålet anses uppfyllt, dock är det mycket små marginaler i kuststäder med stor sjöfart.

Hälsoeffekter av svaveldioxid

Svaveldioxid är starkt luftvägsirriterande. Det verkar luftvägssammandragande och medför ett ökat motstånd i luftvägarna.⁵ Personer med astma är särskilt känsliga för svaveldioxid i luften.

¹ Socialstyrelsen et al. (2001)

² Socialstyrelsen et al. (2001)

³ WHO. (2000)

⁴ Naturvårdsverket. Internetkälla c

⁵ Forsberg et al (2003)

Polycykliska aromatiska kolväten, PAH

Polycykliska aromatiska kolväten, PAH, är den största grupp av cancerogena ämnen som man känner till idag. I gruppen av ämnen som kallas PAH finns flera hundra enskilda ämnen. I luft har över 500 olika former av PAH upptäckts.¹

PAH bildas när kol eller kolväten exempelvis oljor, hettas upp utan att det finns tillräcklig syretillförsel. Det bildas till exempel i förbränningsmotorer i bilar. De totala utsläppen av PAH kommer till 60 % från småskalig vedeldning och till 30 % från trafiken.² PAH bildas också i industriella processer som i petroleumindustrin. På vintern kallstartas många bilar och kylan gör att förbränningen i motorn blir sämre, därmed ökar PAH-utsläppen. Vedeldning kan medföra stora lokala utsläpp av PAH, men i urbana miljöer är halten relativt sett fortfarande liten, men växande. Den mesta PAH som finns i stadsluften idag, härrör från trafiken.

PAH är fettlösligt, stabilt och bioackumulerande. I vatten binds PAH till partiklar som binds till sediment och kan där bli kvar mycket länge. I många ryggradslösa djur sker en ackumulation av PAH.³

Hälsoeffekter av PAH

PAH kan påverka DNA i cellkärnan och orsaka skador på arvsmassan. Många av föreningarna är också cancerframkallande när de omsätts biologiskt.

Flyktiga kolväten, VOC (volatile organic compounds)

Flyktiga kolväten (synonymt med lättflyktiga organiska ämnen) VOC, är ett samlingsnamn för flera gasformiga organiska ämnen. I kombination med solljus kan VOC bidra till bildningen av marknära ozon.

I urbana miljöer förekommer VOC i vad som betraktas som icke-toxiska koncentrationer. Undantaget är koncentrationerna av kolvätaet bensen som ofta ligger för högt.⁴

De dominerande föroreningskällorna är biltrafiken och uppvärmning av byggnader, det vill säga förbränningsprocesser. Även detta ämne bildas vid småskalig vedeldning. Det är en stor utsläppskälla som beräknas stå för 20-25 % av totala utsläppet av VOC.⁵ Andra källor är avdunstning från bensen och avdunstning från lösningsmedel i industrin och i hushållen. Utsläppen från hushållen har minskat sedan användningen av vattenbaserade färger har ökat på bekostnad av lösningsmedelsbaserade färger.

En åtgärd som har minskat läckaget av flyktiga kolväten från bensinstationer är att många tankningsmunstycken har utrustats med påfyllningsmuffar som suger tillbaks bensenångorna. Katalysatorer på nya bilar har också medfört minskade

¹ Kemikalieinspektionen. Internetkälla b

² Socialstyrelsen et al. (2001)

³ Kemikalieinspektionen. Internetkälla b

⁴ Naturvårdsverket (1996)

⁵ Prop. 2000/2001:130

utsläpp av VOC. De totala utsläppen av VOC i Sverige har minskat med 40 % sedan år 1988.¹

Hälsoeffekter av VOC

Vissa av ämnena som ryms under samlingsnamnet VOC är cancerframkallande och kan påverka centrala nervsystemet. Vissa är irriterande för andningsvägar och ögon. Bensen kan ge upphov till leukemi och andra cancersjukdomar.²

Gränsvärde

Det finns inte något gränsvärde som gäller för VOC som grupp. Men för Bensen finns en miljö kvalitetsnorm till skydd för människors hälsa som gäller från år 2010. Bensenhalten får då inte överskrida 5 µg/m³ mätt som årsmedelvärde.

Allergener i luften

I utomhusluften finns allergener, ämnen som vissa människor reagerar på med allergiska besvär. Allergi uppstår när kroppen hos en allergisk person reagerar på ett annars harmlöst ämne. Allergener är främst pollen och mögelsporer, men också ämnen som sprids från djurstallar och industrier. Allergenerna orsakar besvär i ögon, näsa och i luftrören. Här följer en beskrivning av olika allergener som förekommer i utemiljön.

Allergen från pollen

Pollen är växters hanliga genetiska material (frömjöl). Det sprids från ståndarknappen till den honliga delen i blomman, pistillen, på olika sätt. Det pollen som finns i stora mängder i luften härstammar från växter som tar vinden till hjälp vid pollinationen. Ur allergisympunkt är björk, al, hassel, gråbo och olika arter av gräs särskilt besvärliga. Dessa växter producerar stora mängder pollen för att öka sannolikheten för framgångsrik befruktning.

Andra växter som också kan ge upphov till allergiska besvär är exempelvis maskros och prästkrage, men de är insektspollinerade växter som producerar jämförelsevis små mängder pollen. Insektspollinerande växter orsakar problem framför allt när allergiska personer kommer i nära kontakt med växten.

Anledningen till att personer med allergiska problem inte reagerar på samma sätt för de olika växtgrupperna, är att vindpollinerande växter och insektspollinerande växter har pollenkorn av olika typ. Det pollen som sprids med vinden är lätt och format så att det ska kunna flyga långa sträckor, till skillnad från pollen som sprids med insekter som är klabbigt och fastnar på insekternas kroppar och på det viset spridas till en annan växt. Pollen som sprids med insekter produceras inte i så stora mängder och kommer aldrig i luften på samma sätt som pollen som sprids med vindens hjälp. Allergen från insektspollinerade växter behandlas inte i EcoEffect Ute.

Allergi mot pollen är den vanligaste typen av allergi.³ Pollenallergi är oftast "hösnuva". Det startar med klåda och irritation i näsan, i ögonen, i svalget och

¹ Naturvårdsverket (2003a)

² Naturvårdsverket. Internetkälla f

³ Socialstyrelsen et al. (2001)

ut mot öronen. Sedan följer nysattacker, rinnande snuva och nästäppa. Det blir en allmän påverkan på kroppen med trötthet och koncentrationssvårigheter. Ibland kan pollen orsaka astmatiska besvär.

Pollenkorna är små, cirka 25-40 μm . I pollenkornets vägg eller i dess cytoplasma finns proteiner och glykoproteiner. Det är dessa som kan orsaka allergiska besvär. Pollenallergen kan också finnas fritt i luften, källan är inte helt klarlagd, men allergenet är troligtvis delar av pollenkorn eller ståndarknappar och är av storleken från 1 μm till 10 μm . I samband med regnväder kan fria allergena partiklar läcka ut ur pollenkorn eller uppstå när pollenkorn spricker i regnet.¹ De fria allergenerna är så små att de kan nå ner långt ner i luftrören, vilket inte hela pollenkorn gör.

Allergen från mögelsporer

Mögelsvampar sprider sina sporer med vinden och dessa finns överallt i miljön. Dessa kommer från naturliga processer som förekommer i jord och i förna (lager av växtdelar) nära markytan. På hösten är halten av mögelsporer i luften högst och då mår de som får symptom av mögel som sämst.

Allergen från mögelsporer behandlas inte i EcoEffect.

Allergen från hästhållning

Hästallergener kan utlösa kraftiga besvär för allergiker. Allergen sprids utomhus med hjälp av vindar. Allergener från stall kan vara ett problem för allergiker även på avstånd. Rekommenderat² skyddsavstånd från bostäder till stall är 500 m, men i praktiken har 200 m blivit ett vedertaget³ skyddsavstånd och det är också det värde som tidigare rekommenderats.⁴ Det är inte bara allergiaspekterna som har genererat behov av skyddsavstånd utan även andra omgivningshygiensiska beaktanden som lukt, buller, flugor och skydd för vattentäkter.

I Boverkets allmänna råd anges att skyddsavstånd vanligtvis bör tillmätas stor betydelse i den fysiska planeringen och i miljöskyddsarbetet. När Boverket angett ett skyddsavstånd vill man påvisa ett samlat uttryck för störningar och risker som kan uppkomma vid den verksamhet som avståndet anges för.⁵

Lukt

Luktande luftföroreningar är ett samlingsbegrepp för en mängd olika kemiska föreningar, en del är irriterande och andra är bara störande. Lukt registreras med näsans slemhinnor. Det är förångade enskilda kemiska ämnen eller komplexa blandningar av ämnen som följer med luften in till receptorer i näsan och skapar där luktsensationer. Det finns inte någon klar åtskillnad mellan smak- och luktsinnet. Det ena sinnet (smak) används på korta avstånd och det andra på långa avstånd (lukt).

¹ Forsberg et al (2001)

² Boverket (1995)

³ Forsberg et al. (2001)

⁴ Naturvårdverket (1989)

⁵ Boverket (1995)

Människor kan känna lukt av små koncentrationer av ämnen, långt under nivåer som kan ge några medicinska effekter.

Orsaker till problem med luftkvalitet i bebyggelsen

Luftföroeningar

I tätorter är det utsläpp från trafik, transporter och arbetsmaskiner, som är det största luftföroeningsproblemet. Glesare bebyggelse har ofta andra föroreningskällor. Där är småskalig vedeldning ett större problem men även utsläpp från fabriker kan vara ett lokalt problem.

Föroreningshalten i utomhusluften på en plats beror på utsläppens storlek, närhet till föroreningskällan och hur utspädningsförhållanden är. Platser som ligger i sänkor eller i dalgångar är mer utsatta för luftföroeningar än platser som ligger öppet eftersom det i en sänka är svårare för vindarna att ventilerat bort föroeningarna. En del orter som ligger i dalsänkor drabbas regelbundet av inversion då varm luft ligger som ett lock ovanpå kall luft och de varma avgaserna kyls av direkt och kan inte ta sig uppåt i högre luftlager. Då kan föroreningskoncentrationen bli besvärande under locket av varm luft.

Vädret har stor påverkan på luftföroreningshalterna. Vädret och vindarna styr utspädningen av föroeningarna. Om vinden kommer åt att blanda om luftlagren kan avgaser spädas ut relativt snabbt. Ett öppet gaturum är bättre ventilerat och får därmed lägre halter av föroeningar än ett smalt och trångt gaturum. Vädret påverkar också utsläppsmängderna; kalla dagar ökar uppvärmningsbehoven och därmed utsläppen från pannor och värmeverk. Fler bilar kallstartar och kalla motorer har en sämre avgasrening eftersom katalysatorerna bara fungerar när motorn är varm, därmed ökar utsläppen av bland annat kolväten.

Vindar har också betydelse för hur mycket partiklar som finns i luften. En blåsig dag på våren då gatorna som sandats under vintern torkat upp, märks en tydlig höjning av partikelhalten i luften. Det mesta av det synliga dammet består av större partiklar som orsakar mer obehag än ohälsa, men även inandningsbara partiklar ingår.

Allergener

I bebyggelsens gröna områden finns växter som är pollenproducerande. Många pollenproducerande träd, framförallt björk, finns i bostadsområden. Idag har det också blivit vanligt att man av besparingsskäl sköter vissa gräsytor extensivt, det vill säga att man reducerar antalet klippningar till endast en eller två per säsong. Då går gräset i blom med medföljande gräspollenproduktion.

Antalet hästar i Sverige ökar. På 1970-talet beräknas antalet hästar ha varit cirka 70 000 stycken. År 2001 beräknades antalet till 200 000¹ och år 2004 bedöms att antalet hästar i Sverige kommer att uppgå till över 271 000 stycken.² Många hästägare bor i tätorter och har hästen som fritidsintresse. Efterfrågan på stallplatser nära tätorter är stort och kan innebära ett växande problem

¹ SCB (2001)

² Jordbruksverket (2004)

för allergiker. Bebyggelse som förläggs nära stall, innebär en risk för invånarna att utsättas för allergener som följer med vinden från stallen.

Lukt

Luktkällor kan vara avloppsreningsverk, djurhållning och häststall, lantbruk, verksamheter som lackeringsverkstäder eller plastbåttillverkning, livsmedelsindustri som bagerier och charkuterier, industrier som pappersmasseindustrin eller benmjölsfabriker, avfallsdeponier eller småskalig vedeldning. De ämnen som omfattas av kvalitetsnormer eller av gränsvärden är ofta inte tillräckliga för att visa hur kringboende besväras av lukt eftersom gränsvärdena inte fångar in problemen.¹

Orsaker och verkan

Luftföroreningar

Människor exponeras för luftföroreningar främst genom luften som dras ner i luftvägarna, men även andra exponeringsvägar finns, främst genom att föroreningar deponeras på grödor eller ansamlas i djur eller fisk och som sedan i förlängningen återfinns i människors föda.

I fråga om luftburna föroreningar så ger partiklar, kväveoxider, ozon och cancerogena ämnen de största direkta hälsoeffekterna enligt Miljöhälsoutredningen 1996.² I stadsmiljö samvarierar olika föroreningar och det är svårt att urskilja vilken enskild hälsopåverkan var och en av ingående föroreningar har för människor. Man undersöker hälsoeffekter dels genom exponeringsförsök och dels genom epidemiologiska undersökningar. Exponeringsförsök innebär en kontrollerad exponering av ett visst ämne i exponeringskammare. Det går då att variera ämne, koncentration, exponeringstid på ett önskat sätt. Epidemiologiska studier innebär att människor undersöks i deras vanliga miljö då den faktiska skillnaden i människors exponering i tid och rum utnyttjas. En styrka med epidemiologiska studier är att då studeras den föroreningsblandning som människor verkligen utsätts för.

Effekter av luftföroreningar kan vara sjuklighet som leder till sjukhusinläggning, medicinering, sjukskrivningar, ökad dödlighet eller besvär som inte alltid leder till sjukdom. De vanligaste besvären som förknippas med luftföroreningar i utemiljön är irriterad, täppt eller rinnande näsa, klåda, sveda, irritation i ögonen. Ofta är det personer med allergiska problem som anger ett samband mellan problem och utemiljön.

Allergener

Olika personer har olika känslighet. En allergisk person reagerar mer än en icke-allergisk person på ämnen som andas in. Många pollenallergiker har en permanent ökad retbarhet i näsa och/eller i bronkerna. Allergireaktionen kan komma omedelbart vid exponeringen då kroppen frigör luftvägssammandragande ämnen när allergenet kommer ner i luftrören. En reaktion kan också

¹ Socialstyrelsen (2004)

² EU-kommissionen. (2001)

komma efter 3-10 timmar när lungorna nås av inflammerade celler. Den sena allergireaktionen gör att pollenallergiska personer ofta har svårt med nattsömn.

Pollenallergikern blir mer och mer känslig under pollensäsongen. Den allergiska inflammationen i luftvägarnas slemhinnor gör att det krävs mindre och mindre mängd allergener för att utlösa en reaktion. Känsligheten hos den allergiska personen kan också utvidgas till att omfatta exempelvis parfym och tobaksrök.

Lukt

Olika lukter bedöms olika även om styrkan på lukterna är lika stark. Det blir vanligtvis mera klagomål när det luktar om en kemisk fabrik än när det luktar kring ett sågverk. Lukten innebär att befolkningen oroas och befarar att lukten är ett tecken på att skadliga ämnen släpps ut. Det har även betydelse om den luktande verksamheten har funnits på orten under lång tid eller om det är en nyare företeelse. Lukten varierar ofta med väder, tid på dygnet och årstiden.¹

Problemet omfattning i tid och rum

Luftföroreningar

Luftföroreningarnas sammansättning och belastning har varierat över tiden. På 1960-talet var det stora problem med svavelutsläpp från oljeeldning, men idag har svavelutsläppen minskat till bara en bråkdel av de utsläppsmängderna efter att en maxgräns för svavelhalt i eldningsolja infördes och efter den stora fjärrvärmeutbyggnaden. I bostadsområden börjar idag istället utsläpp av småskalig vedeldning bli ett problem. Oljan har blivit dyrare och elkostnaden ökar, därför väljer många småhusägare alternativet vedeldning. Detta innebär nya problem i bostadsområden, nedsmutsning av sot och dålig lukt utomhus.

Kvävedioxidhalterna sjunker tack vare den tekniska utvecklingen som innebär bättre avgasrening för bilar. Halterna har minskat med 40 % den senaste 15 åren.²

Många människor har besvär av luftföroreningar i sin utemiljö. 10 % anger att de har besvär minst en gång i veckan av någon eller flera luftföroreningar, varav bilavgaser och rök från vedeldning var de vanligaste besvärskällorna.³

I Sverige beräknas föroreningar i tätortsluft orsaka 200 cancerfall per år. Ytterligare 300 fall beräknas bero på cancer som är orsakad av intag av grönsaker som utsatts för luftföroreningar.⁴ Mellan 90 och 360 personer måste årligen behandlas på sjukhus för andningsproblem orsakade av höga halter av marknära ozon.⁵

¹ Socialstyrelsen (2004)

² Naturvårdsverket. Internetkälla d

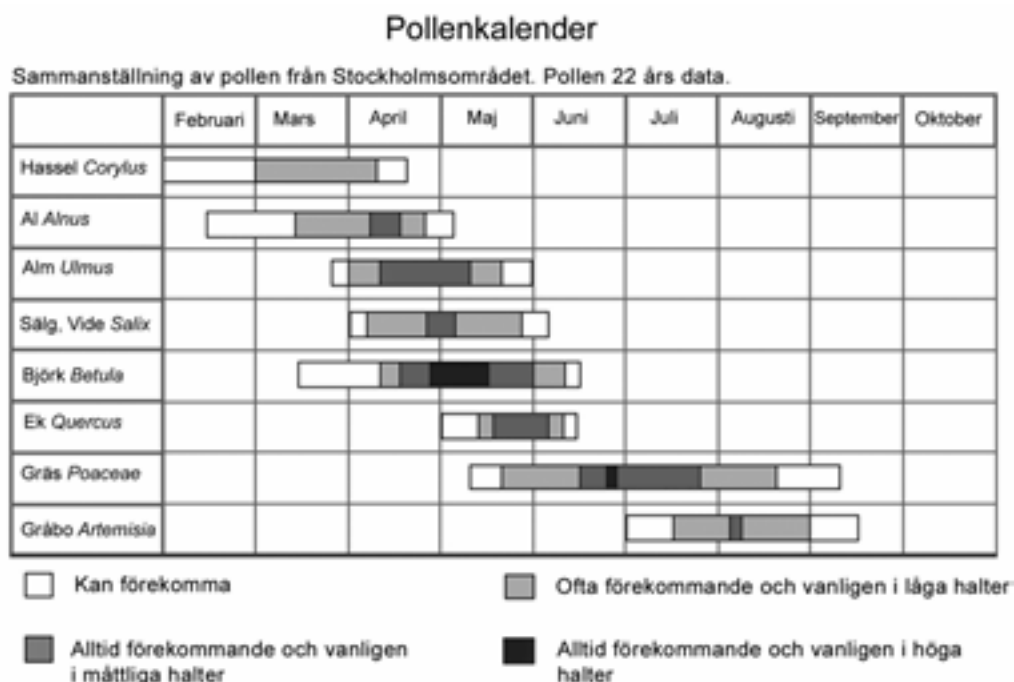
³ Socialstyrelsen, et al. (2001)

⁴ Prop. 2000/2001:130

⁵ Prop. 2000/2001:130

Allergener

De vanligaste allergiframkallande växternas blomningstid löser av varandra under sommaren.¹ Pollensäsongen ser olika ut på olika ställen i landet, men börjar ungefär i februari-mars med hassel, sedan blommar al under mars-april. Med björken på försommaren kommer de verkligt höga halterna av pollen i luften. Gräsen börjar blomma redan i maj och fortsätter under sommaren och slutligen kommer gråbo under juli-augusti. En allergisk person kan alltså ha problem från tidig vår ända till sensommaren och hösten.



Figur 4. Pollenkalender i Stockholmsområdet.

Källa: Palynologiska laboratoriet, Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm.

Drygt 20 % av Sveriges vuxna befolkning har allergiska reaktioner på grund av pollen.² Av dessa har strax under 5 % svåra besvär som innebär mycket stora problem med sömn, arbete och livsföring när pollenhalterna är som högst. I Sverige orsakar pollenallergi stora kostnader. Den samlade kostnaden under ett år för läkemedelsförbrukning och läkarkonsultationer uppskattas till 150 miljoner kronor.³ Då inkluderas *inte* sjukskrivningar och nedsatt produktivitet.

Mer än 15 % av den vuxna befolkningen rapporterar att de är känsliga för pälsdjur.⁴ Av dessa allergiker är det 20 % som har svåra besvär trots medicinering.⁵

¹ Astma och Allergiförbundet. Internetkälla

² Socialstyrelsen, et al. (2001)

³ Forsberg & Bylin (2001)

⁴ Socialstyrelsen, et al. (2001)

⁵ Socialstyrelsen, et al. (2001)

Siffrorna avser personer som är allergiska mot alla pälsdjur, alltså inte hästar specificerat.

Av skolbarnen är det mellan 35 och 40 % som är överkänsliga eller har någon typ av allergi.¹ Pälsdjursallergi förekommer hos cirka 15 till 20 % av alla skolbarn i mellan- och högstadiet.² Av de barn som har astma är det hälften som också är pälsdjursallergiker. Bland individer med pälsdjursallergi är det katt och hund som vanligast orsakar besvär. Hästar avsöndrar stora mängder allergener, främst i mjället, och anses därför vara extra allergiframkallande.

Lukt

I miljömålet för frisk luft inkluderas inte besvär av dålig lukt. Målet omfattar kvalitetsnormer för ämnen som är hälsofarliga eller påverkar växter, djur, material och kulturföremål. Det är oklart vilken betydelse som dålig lukt har för hälsan men klart är att när det förekommer så innebär det en stor komfortförlust.³ I Sverige är inte lukt ett stort problem om man ser till riket som helhet. Något färre än 2 % av befolkningen har rapporterat besvär av lukt från stall eller industrier vid sin bostad.⁴ Men när det förekommer problem med luktande verksamheter är luktstörning lokalt *en av de vanligaste anledningarna till klagomål* över miljöstörande verksamhet.⁵

Olika källor medför olika stora problem. Ett lantbruk med djur eller ett stall med ridhästar kan orsaka luktproblem för ett hundratal personer som bor i närheten. Men en sulfatbaserad pappersindustri orsakar problem för tusentals människor på långa avstånd. Lukt från sulfatfabriker kan uppfattas så långt som 50-100 km från källan.

Värmeproduktion med ved som bränsle kan i ogynnsamma lägen, i tät bebyggelse eller med dåliga utspädningsförhållanden orsaka lokala luftmiljöproblem.⁶ Emissionerna är väldigt beroende av hur eldningen sker och vilken typ av panna som används.⁷ Om det är en panna av äldre typ eller så kallade trivselbrasor i öppen spis eller kakelugn är förbränningen ofta så dålig att röken luktar illa vilket ger orsak till klagomål. Och klagomålen ökar. När vedeldning introduceras i tätbebyggda områden, vilket händer när elpriserna ökar, innebär det att närboende får in röken i sina bostäder eftersom det är vanligt med fläkt-drivna ventilationsanläggningar i husen. Ytterligare en orsak till att klagomålen ökar är att det idag finns fler astmatiker i befolkningen och därför är det fler som reagerar på dålig luftkvalitet.

¹ Dagens Medicin (1998)

² Brännström (2002)

³ Socialstyrelsen (2004)

⁴ Socialstyrelsen (2004)

⁵ Socialstyrelsen (2004)

⁶ Naturvårdsverket. Internetkälla e

⁷ Naturvårdsverket (u å)

Åtgärder och omvärldsbeskrivning

Luftföroreningar

För att klara målen för luftkvaliteten i Sverige räcker det inte med att arbeta nationellt. På EU-nivå har utfärdats ett direktiv mot luftföroreningar som kallas "Ren luft i Europa" som främst behandlar försurande utsläpp och marknära ozon.¹

Miljö kvalitetsmålet "Frisk luft" handlar om att luften vi andas ska vara fri från skadliga ämnen. Det lyder:

Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas. Miljö kvalitetsmålet innebär:

-Halterna av luftföroreningar överskrider inte fastställda lågrisknivåer för cancer, överkänslighet och allergi eller för sjukdomar i luftvägar.

-Halterna av marknära ozon överskrider inte de gränsvärden som satts för att hindra skador på människors hälsa, djur, växter, kulturvärden och material.

Miljömålet är ett så kallat generationsmål och innehåller skärpningar av miljö kvalitetsnormerna för exempelvis ozon, partiklar PM10 och det organiska kolvätet bensen.

Miljömålet innehåller fyra delmål så kallade 10-årsmål. Delmålen siktar mot sänkta medelvärden av svaveldioxid, kvävedioxid, marknära ozon och minskade utsläpp av organiska kolväten VOC.

Allergener

Allergierna ökar i Sverige. Idag finns det ingen entydig förklaring till varför men miljö faktorer som pollen, pälsdjur och kvalster med mera verkar ha fungerat som sjukdomsförvärrande och symptomutlösande omständigheter.² Men de miljö faktorer som bidrar till allergiernas ökning måste själva också ha ökat tydligt. Exponeringen för pälsdjur, kvalster och så vidare har inte ökat på det sättet men det har exponeringen för luftföroreningar från trafiken gjort. Det gör att man kan misstänka att trafikföroreningarna har en större roll för de ökande allergierna i samhället.

Om en icke-allergisk person blir utsatt för ett allergen kan denna få ett förändrat immunsvår. Det kallas att personen blir sensibiliserad mot allergenet och därefter kan en allergisk reaktion utlösas av allergenet. Idag är det mycket fokus på sensibiliseringsprocessen för att förklara den ökande allergin i samhället. Det finns studier som tyder på att benägenheten att utveckla allergier bestäms mycket tidigt i livet, kanske redan i fosterstadiet.³

Kommunernas miljö- och hälsoskyddskontor är den tillsynsmyndighet som blir berörd av frågor om hästhållning. Det är ofta Miljö balkens skrivningar om risk för olägenhet för människors hälsa som är det lagrum som tillämpas.⁴ Lagen

¹ Prop. 2000/2001:130

² Socialstyrelsen et al. (2001)

³ Forsberg & Bylin (2001)

⁴ Miljö balken 9 kap 3§

föreskriver att hänsyn ska tas till personer som är något känsligare än normalt, till exempel allergiker.

Lukt

Boverket har angivit olika skyddsavstånd exempelvis till industrier eller till djurhållning. Det finns olika faktorer som påverkar riktvärdet på ett skyddsavstånd.

Om luktkällan är ett punktutsläpp är det vanligaste sättet att undvika lukt att öka utspädningförhållandet vid utsläppet. Det vill säga att öka höjden på skorstenarna. Ett annat sätt är att plantera träd runt källan för att öka vindens turbulens och därmed ökar utspädningen av lukten. Detta är dock en mer tveksam metod eftersom det endast hjälper vid blåsiga förhållanden. Om det är ett diffust läckage och inte ett punktutsläpp är det svårare att vidta åtgärder vid källan.

WHO:s riktvärde för hur mycket lukt som kan accepteras, är att mindre än 5 % av befolkningen ska uppleva besvär under en liten del, mindre än 2 %, av tiden.¹ Omräknat blir det ungefär sju dagar på ett år.

Mätning av problem med luftkvalitet

Luftföroreningar

Naturvårdsverket har ansvar för den nationella miljöövervakningen. I Sverige sköts mätningarna av luftföroreningar av kommunerna. Samverkan mellan kommunerna finns dock. Urbanmätnätet är ett samverkansprojekt mellan kommunerna och IVL Svenska miljöinstitutet AB. Det täcker södra Sverige och norrlandskusten. Mätningarna ska visa den medelhalt som människor exponeras för i centrum av en tätort. Mätningen sker ofta 4-10 m ovan mark i närhet av öppna platser, torg eller gågator där många människor rör sig. I Urbanprojektet mäts dygnsmedelvärden men många kommuner mäter också föroreningshalter hela dygnet, timme för timme. Även särskilt föroreningsutsatta gator kan ha mätpunkter för att visa de extrema situationerna som kan uppstå i till exempel en bilkö.

Utöver de mätningarna som företas inom tätbefolkade områden, mäts även luftkvaliteten på landsbygden. Mätningarna vid dessa bakgrundsstationer representerar värdena för ren luft. Med hjälp av dessa värden kan tillskotten av föroreningar som kommer långväga ifrån, urskiljas från de lokala utsläppen. Det är Naturvårdsverket som utför dessa mätningar.

I Sverige finns en rad olika gränsvärden och miljökvalitetsnormer som används för att reglera och bedöma luftkvalitet. Gränsvärden är en äldre reglering som anger den högsta tillåtna halten av ett ämne. Miljökvalitetsnormer är ett nytt rättsligt styrmedel och är ofta mer långtgående än de gamla gränsvärdena och beskriver en viss kvalitet som måste uppfyllas. I en övergångsfas kan båda existera samtidigt tills den beslutade normens ”uppfyllelsestidpunkt” inträffar, det vill säga när den tidpunkt inträffar då normen ska klaras. Miljökvalitetsnormen infördes med Miljöbalken och tar stöd i EU-direktiv om minikrav på vissa

¹ WHO (1996)

gränsvärden. Normerna vilar också på WHO:s rekommendationer, Air Quality Guidelines, som innehåller gränsvärden, normer och mål för att minimera risken för hälsopåverkan.

När man sätter gränsvärden som är tröskelvärden, antas att det är oproblematiskt med halter som ligger under angiven nivå. Detta synsätt håller på att förändras. För flera ämnen, exempelvis partiklar och marknära ozon, visar sig effekter långt under gränsvärdena, det vill säga bara det faktum att ämnet *finns* i luften kan ge effekter på hälsan. Ingen säker undre nivå finns. Därför har inte WHO gett några nya rekommendationer om gränsvärde för partiklar eller marknära ozon.

Det finns en rad olika typer av medelvärden som används för att få bästa styreffekt av ett gränsvärde: timmedelvärde, åttatimmarsvärde, dygnsmedelvärde, medelvärde för sommarhalvåret och årsmedelvärde. Ibland beskrivs timmedelvärde som 98 % percentil, vilket innebär att värdet får överskridas 2 % av tiden. En del av de nya miljökvalitetsnormerna är konstruerade som takvärden, vilket innebär att det värdet aldrig får överskridas.

Allergener

Pollenhalterna i luften varierar under året och från år till år. Vissa år under den intensivaste blomningen kan pollenkoncentrationen vara upp till flera tusen partiklar per kubikmeter och dygn. Variationen är inte främst knutet till trädens storlek utan beror på årets väderleksbetingelserna. Årsmånen är främst temperatur och nederbörd och ger förutsättningarna för växterna att utvecklas, tillväxa samt blomma och sätta frukt.

Om pollenexponeringen kombineras med höga halter av luftföroreningar så kan den allergiska reaktionen förstärkas. Allergen kan fästa vid små inhaledbara föroreningpartiklar och nå långt ner i luftrören. Dessa ämnen kan samverka i luftvägarna och kan då förstärka den allergiska reaktionen.

Pollen i luften mäts idag som 24-timmars medelvärde, då antal pollenkorn per kubikmeter luft registreras. Mängden kan variera mellan några få till flera tusen pollenkorn. Det finns pollenmätstationer på elva platser i Sverige. Med dessa mätningar som grundval och med meteorologiska data så görs pollenprognoser för de närmaste dagarna. Detta är till stor hjälp för personer som lider av pollenallergi. Det är lättare att planera det dagliga livet med utevistelse och för att planera medicineringen när pollenförekomsten kan förutses.

Eftersom pollenhalt och upplevda besvär hänger ihop, är pollenprognoserna utformade efter antal pollenkorn/m³: låga halter (0-10) måttliga halter (11-100) höga halter (101-1000) och mycket höga pollenhalter (>1000). Det pågår forskning med mätningar av fria allergena partiklar i luften, men endast i forsknings-sammanhang.

När det gäller spridning av hästallergen i luften finns två studier som är metodologiskt olika och båda visar att det sprids allergener utanför stall och hästthagar. Mätningar är gjorda i luft och i sedimenterat damm och båda metoderna påvisar förekomst av allergener. Halterna av allergener sjönk dock snabbt när avståndet ökade, vid 50 m var halten allergen i luften 50 gånger högre än vid

100 m.¹ I den ena studien visade luftprov inte några spår efter allergener på avstånd över 40 m från stall, när den andra studien med andra mätinstrument, kunde påvisa förhöjda halter av hästallergen på ända upp till 750 m från stallområdet.

I damm som visar en långtidsdeposition, hittades allergener efter 100 m:s avstånd² från stall i ena studien och 400 m från stallet i den andra studien. I dessa mätningar, de enda i sitt slag, har inte topografiska hänsyn tagits inte heller förhärskande vindriktning eller andra meteorologiska hänsyn. Det finns fortfarande mycket att undersöka innan en heltäckande kunskap kan presenteras om hur allergener sprids från hästar. Det är heller inte utrett vilka halter av hästallergen i luften som har betydelse för hälsan.

Lukt

När man diskuterar luktande luftföroreningar är det följande fyra dimensioner som diskuteras.³

Förnibarhet – Det anges med ett tröskelvärde. Luktsinnet blir mindre känsligt med åren och det finns även skillnader mellan individer.

Styrka – Luktstyrkan växer med ökande koncentration av ämnet. En minskning av koncentrationen upplevs som större i låga koncentrationer jämfört med samma minskning i höga koncentrationer.⁴

Båda dessa dimensioner, förnibarhet och styrka, förändras av tillvänjnings- och uttrötningseffekten. När en person har vistats på en plats med lukt i ett par minuter, så kan den upplevda luktstyrka ha reducerats till ungefär en tredjedel av den ursprungliga upplevelsen. Man "vänjer sig" vid lukten. När exponeringen för lukten upphör, återhämtar sig luktsinnet till sin ursprungliga känslighet efter en kort stund.

Karaktär – När lukten ursprung ska kartläggas är karaktären en viktig källa. Det finns dock inte någon generell klassifikation av lukter som till exempel för smaker.

Besvärframkallande effekt – Lukten karaktär och styrka avgör hur mycket besvär den framkallar. Detta undersöks vanligen genom att man frågar folk. Det finns inte några allmängiltiga mätapparater som kan registrera lukt. Alla luktmätningar måste på olika sätt relateras till subjektiva luktupplevelser.⁵ Det finns olika analysmetoder, sensorisk luktmätning, observatörs- och befolkningsundersökningar och fysikalisk-kemisk mätning av utvalda luktämnen.

Den sensoriska luktmätningen använder utvalda försökspersoners luktsinne som mätinstrument. Provgaser samlas in och försökspersonerna exponeras för lukten i luktexponeringsapparater så kallade olfaktometrar. Då används också referenslukter och neutrala lukter.

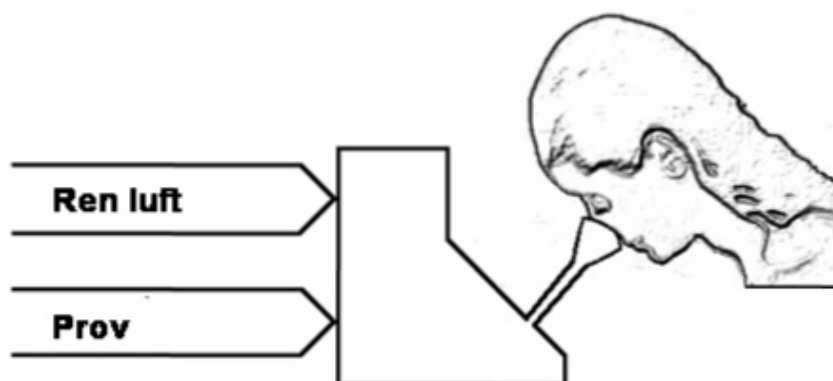
¹ Brännström (2002)

² Emenius et al (2001)

³ Socialstyrelsen (2004)

⁴ Socialstyrelsen (2004)

⁵ Socialstyrelsen (2004)



Figur 5. Schematisk bild av luktbedömning med hjälp av en olfaktometer.
(Källa: <http://www.olfaktometer.de/>)

När man ska fastställa hur ofta det luktar och hur stor utbredning en lukt har – luktbeläggningen – användes luktoobservatörer som registrerar luktförekomsten. Ibland kompletteras observationerna med fysikalisk/kemisk registrering av relevanta luktämnen. Detta låter sig göras vid utsläppskällan där halterna är mångdubbelt högre än de halter som människor som bor eller arbetar runt omkring blir utsatta för.

När bedömningen av lukt inte sker vid utsläppskälla utan i omgivningarna, fungerar de fysikalisk/kemiska mätningarna av luktämnen inte alls eftersom halterna i luften är så små. Då fungerar det bara att använda luktoobservatörers förmåga att registrera lukt.

Det finns grupper i befolkningen som är känsligare för lukter. Exempel på det är människor med sjukdomar i andningsvägarna eller i hjärt-kärlsjukdomar, personer med psykiska besvär samt personer som är känsliga för andra miljöstörningar som exempelvis buller.

Luftkvalitet i EcoEffect Ute

Utemiljöfaktorn luftkvalitet mäts i EcoEffect med hjälp av tre underfaktorer: luftföroreningar, allergener och lukt.

Luftföroreningar

I EcoEffect Ute behandlas endast effekter av luftföroreningar som inandas.

Syfte med denna parameter är att värdera risk för ohälsa som orsakas av luftföroreningar. De största luftföroreningskällorna i samhället är trafik och punktkällor, i tätorter är trafiken dominerande. Därför värderas luftföroreningar utomhus med avseende på trafikföroreningar.

De största skillnaderna i föroreningsgrad finns mellan tätort och landsbygd, skillnader inom en tätort är inte lika stora. Men det finns ett samband mellan hög trafikbelastning och hälsoeffekter. Boende vid gator med hög trafikbelastning har mer astma och allergier, mer problem med luftrören och sämre sömn

än personer som bor vid gator med mindre trafikbelastning.¹ Hög trafikbelastning betyder i detta sammanhang mellan 11 000 och 17 000 fordon per veckomedeldygn, och omräknat² till årsmedeldygn, ÅDT, motsvaras det av 9 900 till 15 300 fordon.

Allergener

I EcoEffect Ute behandlas allergen från pollen av vissa lövträd och allergen från djurhållning, eftersom detta tydligt kan knytas till utemiljön och där skillnader föreligger i exponering mellan olika fastigheter. Visserligen är gräs- eller korgblommiga växters pollen också mycket besvärande för allergiker, men det finns svårigheter att bedöma blommande gräs och gråbo med tillförlitlighet eftersom skötseln påverkar huruvida dessa kan komma i blom eller inte.

Syftet är att bedöma om risken för att en allergisk brukare av utemiljön på en fastighet blir påverkad av allergen från pollen eller från djurhållning är större än på andra platser.

Lukt

Lukter kan vara svårt att uthärda. Det är ofta inte möjligt att undvika lukt i utemiljön genom att exempelvis välja en annan sittplats. Det är inte möjligt att komma undan lukter utomhus. Detta i kombination med att störande lukt är en av de vanligaste anledningarna till klagomål gör att det finns anledning att frångå den i EcoEffects innemiljödel framtagna sambandet mellan besvärsfrekvenser och belastningsvärde och istället använda WHO:s skarpare gränser; <5 % av befolkningen ska uppleva besvär, maximalt cirka sju dagar under ett år. Därmed sätts övre gränsen för normal påverkan till 5 % och inte till 20 %.

Syftet med denna parameter är att bedöma risk för att brukare ska utsättas för störande lukt i utemiljön.

Mätmetod och skala för belastningsvärde

Luftföroreningar, befintlig och planerad utemiljö

Kriterievärdet baseras dels på var fastigheten är belägen, i tätort eller på landsbygden, dels på avståndet till trafikerad väg eftersom föroreningsgraden varierar med dessa två faktorer. På landsbygden finns goda möjligheter till att föroreningar blåser bort med vinden. I tätbebyggt område är trafiktätheten mycket större och det är trängre, därför ventileras inte trafikens föroreningar bort lika lätt.

Tabell 3. Belastningsvärde för luftföroreningar, befintlig och planerad utemiljö

Belastningsvärde	Kriterievärde
0	Landsbygd och >500 m från väg med < 10 000 ÅDT*
1	Landsbygd med <500 m från väg, eller förort eller mindre samhälle med > 100 m till väg med mer än 10 000 ÅDT
2	I innerstad och >100 m från väg med mer än 10 000 ÅDT
3	I innerstad samt <=100 m från väg med 10 000 ÅDT

* ÅDT innebär antal fordon per dygn, räknat på basis av årsmedeldygn.

¹ Akademiska sjukhuset et al. (2001)

² Poul Holmgren, personligt meddelande

Utgångspunkten har varit läget i förhållande till en starkt trafikerad väg, 10 000 ÅDT. I tätorten tillkommer trafikföroreningar från omgivande mindre vägar samtidigt som luftomsättningen i regel är mindre. De bästa klasserna 0 och 1, sätts därför inte i innerstadslägen. Avstånden 100 m och 500 m som används, grundas inte på faktiska mätvärden och gränsvärden utan är skönsbedömning.

Som belastningsvärde 0, ingen belastning, anses vara ett läge på landsbygden. I de fall en punktkälla finns noteras detta, och i vissa fall kan en särskild utredning tillsättas. Som belastningsvärde 2 sätts ett läge i innerstaden med en starkt trafikerad väg på mer än 100 meters avstånd.

Inventering

Kommunerna har trafikmängdsberäkningar över tätorter och i många fall över större leder på landsbygden. Uppgifter hämtas från kommunens miljökontor eller motsvarande och Vägverket har uppgifter om andra trafikleder. Avståndet från fastighetens tomtgräns till närmaste trafikled mäts på karta.

Allergener, pollen

Värderingen avser bedömning av risken för hälsopåverkan från pollen i utemiljön.

Polenhalter i luften varierar mycket från år till år. Variationen beror på förutsättningar för träderna att bilda många hängen och på vädret det aktuella året. Pollen kan spridas över mycket stora avstånd men de högsta koncentrationerna finns i trädens närhet. Endast pollen från hassel (*Corylus avellana*), al (*Alnus glutinosa* och *Alnus incana*) och björk (*Betula pubescens* och *Betula pendula*) beaktas.

Befintlig utemiljö

För värdering av besvär av pollen i befintlig utemiljö används svarsfrekvensen för enkätfrågan: "Om du är allergiker: Besväras du mer av allergi orsakad av pollen när du vistas i din utemiljö t.ex. på den gemensamma uteplatsen, än när du vistas på andra platser på orten?" Svarsalternativen är "Ja ofta", "Ja ibland" och "Nej, sällan eller aldrig".

Belastningsvärdena bestäms av andelen besvärade brukare.

Tabell 4. Belastningsvärde för allergener av pollen, befintlig utemiljö

Belastningsvärde	Andel besvärade, d. v. s. svarar "Ja, ofta"
0	<5 %
1	5 -10 %
2	11 - 20 %
3	>20 %

Skalan för belastningsvärden följer inommiljövärderingen.¹

¹ Hult (2002)

Planerad utemiljö

Risk för att en brukare ska besväras av pollen beräknas efter avståndet till pollenkällor. På försök används samma avståndsintervall för att bestämma belastningsvärden som för allergener från stall.

Tabell 5. Belastningsvärde för allergener av pollen, planerad utemiljö

Belastningsvärde	Kriterievärde
0	>750 m från pollenkälla
1	750 - 500 m till pollenkälla
2	500 - 200 m till pollenkälla
3	<200 m till pollenkälla

Pollenkällorna al, björk och hassel inventeras.

Allergen, från hästhållning

Parametern omfattar bedömning av risk för hälsopåverkan av allergener från hästhållning i närheten av fastigheten.

Spridningen av allergener från häststall och hagar minskar när avståndet till stallet ökar, därmed antas att risken för att brukare ska drabbas av besvär också minskar med avståndet.

Befintlig utemiljö

För värdering av besvär av allergen från hästar i befintlig utemiljö används svarsfrekvensen för enkätfrågan: *"Om du är allergiker: Besvärar du mer av allergi orsakad av hästar när du vistas i din utemiljö t. ex. på den gemensamma uteplatsen, än när du vistas på andra platser på orten?"* Svarsalternativen är *"Ja ofta"*, *"Ja ibland"* och *"Nej, sällan eller aldrig"*.

Belastningsvärdena bestäms av andelen besvärade brukare.

Tabell 6. Belastningsvärde för allergener från häststall och beteshagar, befintlig utemiljö

Belastningsvärde	Andel besvärade, d. v. s svarar <i>"Ja, ofta"</i>
0	<5 %
1	5 -10 %
2	11 - 20 %
3	>20 %

Skalan för belastningsvärden följer inommiljövärderingen.¹

¹ Hult (2002)

Planerad utemiljö

Tabell 7. Belastningsvärde för allergener från häststall och beteshagar, befintliga och planerad utemiljö

Belastningsvärde	Kriterievärde
0	>750 m till stall/hagar
1	750 - 500 m till stall/hagar
2	500 - 200 m till stall/hagar
3	<200 m till stall/hagar

Belastningsvärde 0 sätts vid den bortersta gräns där allergener från häst har detekterats. Gränserna för belastningsvärde 2 är det av myndighet rekommenderade säkerhetsavståndet och praxisvärde för avstånd till stall.¹

Avstånd mellan tomtgräns och stall/hästhagar mäts på karta.

Lukt

Befintlig utemiljö

För värdering av besvärande lukt i befintlig utemiljö används svarsfrekvensen för enkätfrågan: *"Besväras du av att det luktar illa, ex från en fabrik eller restaurang, oftare än sju dagar på ett år i utemiljön vid ditt hem?"* Svartalternativen är *"Ja ofta"*, *"Ja ibland"* och *"Nej, sällan eller aldrig"*.

Belastningsvärdena bestäms av andelen brukare som svarar ja.

Tabell 8. Belastningsvärde för besvärande lukt, befintlig utemiljö

Belastningsvärde	Andel besvärade, d.v.s. som svarar "Ja"
0	<2 %
1	2 - 4 %
2	4 - 5 %
3	>5 %

Gränsen för belastningsvärde 0 är satt på försök. Den övre gränsen för belastningsvärde 2 följer WHO:s förslag till högst riktvärde för besvärande lukt, som är acceptabelt.²

Planerad utemiljö

För att värdera risken för att brukaren av en planerad utemiljö ska bli störd av dålig lukt, borde det vara logiskt att undersöka hur mycket klagomål om lukt i omgivningarna som kommit in till kommun eller länsstyrelse. Men eftersom klagomål inte registreras efter vilken typ det är så är detta inte möjligt. Istället får avstånd till luktande anläggning ge underlag för belastningsvärdet.

¹ Boverket (1995)

² WHO (1996)

Belastningsvärden är angivna för verksamheter som är vanliga källor¹ till besvär. Om det finns fler än en källa till besvärande lukt inom gränserna för belastningsvärde 2 blir belastningsvärdet 3.

Skyddsavstånden som anges av Boverket² är inte tillräckligt omfattande för att åstadkomma tillräcklig skyddsverkan så att WHO:s riktvärden³ kan uppnås. Här dubbleras därför de skyddsavstånd som Boverket anger på försök.

Tabell 9. Belastningsvärde för besvärande lukt från charkuteri med mera, planerad utemiljö

Belastningsvärde	Avstånd till charkuteri eller restaurang
0	<150 m
1	120 -150 m
2	100 -120 m
3	>100 m

Tabell 10. Belastningsvärde för besvärande lukt från färdiglagad mat med mera, planerad utemiljö

Belastningsvärde	Industri för framställning av färdiglagad mat, kafferosteri eller rökeri
0	>600 m
1	500 - 600 m
2	400 - 500 m
3	<400 m

Tabell 11. Belastningsvärde för besvärande lukt från kemisk industri med mera, planerad utemiljö

Belastningsvärde	Kemisk industri i allmänhet, plastbåtstillverkning, margarinfabrik, avfallsdeponi, djurhållning samt avloppsreningsverk med färre än 20 000 personekvivalenter
0	< 1500 m
1	1200 -1500 m
2	1000 -1200 m
3	<1000 m

Tabell 12. Belastningsvärde för besvärande lukt från anläggning som hanterar lösningsmedel, planerad utemiljö

Belastningsvärde	Avstånd till anläggning som hanterar lösningsmedel
0	>2000 m
1	1500 - 2000 m
2	1200 -1500 m
3	<1200 m

¹ Socialstyrelsen (2004)

² Boverket (1995)

³ WHO (1996)

Tabell 13. Belastningsvärde för besvärande lukt från pappersindustri m.m., planerad utemiljö

Belastningsvärde	Avstånd till pappers industri med sulfat- eller sulfitmassa, avloppsreningsverk, fler än 20 000 personekvivalenter
0	>3000 m
1	2500 - 3000 m
2	2000 - 2500 m
3	>2000 m

Tabell 14. Belastningsvärde för besvärande lukt från fabrik för benmjöl m.m., planerad utemiljö

Belastningsvärde	Avstånd till fabrik för benmjöl, fiskmjölsfabrik, oljeraffinaderi
0	>4500 m
1	3500 - 4500 m
2	3000 - 3500 m
3	>3000 m

Gränden för belastningsvärde 0 är på försök satta till tre gånger det skyddsavstånd som anges av Boverket¹. Övre gränsen för belastningsvärde 2 är Boverkets skyddsavstånd fördubblade.

Avstånd från fastighetens tomtgräns till luktande verksamhet mäts på karta.

Närklimat

Problembeskrivning för närklimat

För att vistelsen i utemiljön ska ge den rekreation och de lustupplevelser som vi önskar, måste det kännas klimatmässigt behagligt att vara ute. Vädret varierar ständigt och är det tillstånd som vi upplever varje dag. Klimatet kan sägas beskriva det genomsnittliga vädret; det är en statistisk sammanställning av karaktäristiska värden för klimatparametrarna: lufttemperatur, relativ fuktighet, vindhastighet, vindriktning och solinstrålning. I stort sett är det dock tre faktorer som har störst betydelse för klimatet på en plats; breddgraden, vilken bestämmer solinstrålningen mot marken; höjden över havet samt om platsen ligger nära havet eller i inlandet.

Problemen med närklimat i bebyggelsen

Klimat kan beskrivas i olika skalor beroende på storleken av det geografiska området som avses. Makroklimat beskriver klimatet i en region. Lokalklimat beskriver ett mindre geografiskt område med tydliga gränser, en stad eller en dalsänka och ner till ett kvarter. Benämningen mikroklimat används för att skildra hur klimatet är på en liten, avgränsad yta exempelvis nära markytan vid en sten.

¹ Boverket (1995)

Det klimat som upplevs på en plats är alltså beroende av dels det storskaliga klimatet och dels de förhållanden i uterummet som kan påverkas med planering.¹ Klimatförhållanden påverkas av den fysiska planeringen. Den skillnad i klimat som planeringen kan åstadkomma i ett område kan vara helt avgörande för hur ofta det är njutbart att vistas utomhus på fastigheten. Det klimat som människor upplever på en plats, exempelvis på uteplatsen, vid entrén, på parkeringsplatsen, på lekplatsen och på balkongen kan kallas *närklimat*.²

Två faktorer har särskild betydelse för hur man upplever närklimatet på en plats, nämligen vind- och solförhållanden, här uttryckta som blåst och skugga.

Blåst

Den fysiska planeringen av ett område har stor betydelse för blåsigheten i närmiljön. Hus med många våningar för ner vindar från högre höjder där det är högre vindhastigheter. En smal passage mellan hus förstärker vindhastigheten lokalt.

Skugga

Den upplevda temperaturskillnaden är stor när man jämför vistelse i skugga och i sol. I soliga lägen är omgivande ytor varma och strålningsvärmerna från dessa ytor gör att det känns varmare. På en skuggig plats är de omgivande ytorna kalla och ger ingen tillskottsvärme. Eftersom det sällan är så varmt i Sverige att det är behagligt att sitta stilla utomhus i skugga, är det positivt om platser som planeras för utevistelse har soliga lägen.

Orsaker och verkan

Blåst

Vindpåverkan har två komponenter: *avkylningseffekten* och *vindkraften*.

För vindhastigheter under 5 m/s är det vindens avkylande effekt som utgör den dominerande inverkan på klimatupplevelsen. Om luften närmast huden rör sig, så kyls man av, det blir kallare. Välbefinnandet minskar. För att det ska vara skönt att sitta ute trots att solen inte skiner måste det vara i stort sett vindstilla.

När det blåser mer än 5 m/s är det vindkraften som börjar upplevas störande.³ Papper blåser omkring, kläderna fladdrar och damm virvlar upp från marken. Blåsten hindrar då människor från att utnyttja sin närmiljö på ett önskat sätt. Det är exempelvis inte möjligt att sitta och läsa en tidning utomhus på grund av att vinden tar tag i tidningssidorna.

Högre vindhastigheter påverkar människors balans och kroppsrörelser. Vid en vind av 8 m/s minskar gånghastigheten i motvind, vid ännu högre vindhastigheter blir det svårt att gå och till sist finns risk för att falla omkull. Vindkraften ökar med kvadraten på vindhastigheten.⁴ Den naturliga vinden är så gott som alltid turbulent. När vinden är ojämn och byig blir det särskilt problemfyllt

¹ Westerberg (1993)

² Westerberg (1993)

³ Westerberg (1993)

⁴ Glaumann & Westerberg (1988)

eftersom påverkan av olika stora krafter växlar snabbt. När man beskriver hur människor upplever vind, väger man in både medelhastighet och turbulensintensitet.

Ytterligare ett problem med blåsiga vistelseytor är att kommunikationen mellan människor försämras. På en blåsigt vistelseyta gör vindbruset att det är det svårare att uppfatta samtal än på vindskyddade ytor.

Skugga

Stadigvarande skugga på uteplatser och på vistelseytor minskar värdet av dessa. Lufttemperaturen blir något lägre än på en solig plats, det är sällan behagligt att sitta still i skuggan. Under mindre än 10 % av ett år är temperaturen så hög i Mellansverige att det överhuvudtaget känns skönt att sitta stilla utomhus även om platsen är vindskyddad och i solen.¹

Problemet omfattning i tid och rum

I högexploaterade områden är det svårt att tillgodose en solig vistelsemiljö utomhus. Höga hus som ligger tätt lägger stora delar av utemiljön i ständig skugga.

Idag finns ett ökande intresse för att exploatera gammal industrimark, exempelvis nedlagda hamnområden. Dessa områden är ofta blåsiga utan skyddande vegetation, men läget har ibland andra kvaliteter, som närheten till vatten och stadens centrum. När dessa områden planeras måste stor vikt läggas på att förstå hur bebyggelsen påverkar vindar i området för att det ska kunna skapas en närmiljö som erbjuder en lugn och skön utevistelse.

När exempelvis Bostadsmässan Bo01 byggdes i Södra hamnen i Malmö var det helt avgörande hur klimatfrågorna kunde lösas för att miljön utomhus överhuvudtaget skulle kunna bli användbar i denna mycket blåsiga del av Malmö. Den övergripande planeringen av hur kvarteren skulle formas så att stora huskroppar skulle hjälpa till att bryta vinden, hanterades på detaljplanenivå. Men att klimatet inne på gårdarna skulle bli det bästa möjliga var en fråga för varje byggherre.

Åtgärder och omvärldsbeskrivning

Referensvärden, Skugga

Tillgång till sol har stor psykologisk betydelse och påverkar möjligheten att utnyttja uteplatser och balkonger, både i bostadsområden och på arbetsplatser. Detta har i Sverige ansetts så viktigt att minsta antal soltimmar för vistelseytor vid bostäder har angivits i olika byggnormer, till exempel i God Bostad (1954, 1960 och 1964), Bostadens grannskap och i Svensk Byggnorm. Begreppet ”väl solbelyst” definierades som möjlighet till 5 timmars sol mellan 9 och 17 vid vår- och höstdagjämning. Då garanteras goda möjligheter till sol under våren och sommarhalvåret när det är mest attraktivt att kunna vistas ute. Denna byggnorm var i funktion när en stor del av det svenska lägenhetsbeståndet

¹ Westerberg (1993)

byggdes, men idag finns inga kvantifierande riktlinjer av detta slag. Dock har knappast vårt behov och önskemål om sol i utemiljön minskat.

Klimatmätning

För att beskriva hur väsentliga delar av klimatet upplevs, kan begreppet ”termisk komfort” användas även utomhus. Detta är ett begrepp som vanligtvis används om inomhusmiljöer, men går att applicera på upplevelser av klimatet utomhus också.¹ Termisk komfort uppnås när klimatet inte stör på något vis. Termiskt klimat utomhus påverkas av lufttemperatur, luftfuktighet, solinstrålning, långvågig strålning (värmestrålning) och luftrörelser. Vår upplevelse av termisk komfort ute är beroende av klädsel, aktivitetsgrad och klimatet. Om aktivitetsgraden är låg, vi kanske sitter och pratar, då krävs att klädseln är väl anpassad till klimatet för att upplevelsen av utevistelsen ska vara behaglig, för att man inte ska frysa eller svettas.

Blåst

Enligt internationella överenskommelser mäts vindhastighet på 10 meters höjd över ett öppet fält. Detta kallas standardförhållanden. För att sedan få en uppfattning om hur förhållanden är i marknivå måste en omräkning göras. Landskapets råhet och topografi är exempel på faktorer som reducerar vinden. Grovt uppskattat är vindhastigheten vid 2 meters höjd över öppet fält cirka 75 % av vindhastigheten på 10 m höjd. I bebyggd miljö är vindhastigheten ofta bara är 25 % av standardförhållanden, men mycket byigare.²

För att mäta hur blåsigt ett planerat område kommer att bli, kan vindtunnelförsök göras med en modell av området. Det är då möjligt att kartlägga hur den relativa vindhastigheten ser ut i området.

Skugga

För att beräkna hur solig en vistelseyta är, kan olika beräkningssätt användas. Dels finns funktionen i olika ritprogram för datorer: Autocad, Autodesk VIZ, Sketchup, Microstation och Vectorworks landmark. Dessa program används i olika omfattning och kan visa på hur solen faller in vid olika tidpunkter på dagen och året.

Det är också möjligt att manuellt med enkla hjälpmedlen bestämma hur många soltimmar som en yta kan få.³

Närklimat i EcoEffect Ute

Begreppet närklimat har introducerats för att beskriva det klimat som arkitekten påverkar och styr i byggnaders närmsta omgivning. Fokus ligger på klimatet som människor *upplever* i närmiljön, det vill säga på uteplatser, på gångvägar vid entréer, på parkeringar och på andra platser i utemiljön.⁴

¹ Westerberg (1993)

² Glaumann & Westerberg (1988)

³ Glaumann (1976)

⁴ Glaumann (1993)

De klimatfaktorer som upplevs starkast i närmiljön är blåst och skugga vilka också bedöms i EcoEffect Ute. Syftet med att värdera närklimatet på en plats är att bedöma om det är ett förhållandevis gynnsamt eller ogynnsamt närklimat.

Mätmetod och skala för belastningsvärde

Utemiljöfaktorn närklimat innefattar alltså två underfaktorer, skugga och blåst.

Befintlig utemiljö

För bedömning av befintlig utemiljö används enkätfrågor om blåst och skugga i EcoEffect-enkäten.

Blåst

För befintliga utemiljöer används svarsfrekvensen för enkätfrågan "*Besväras du av att den gemensamma uteplatsen (som t ex har utemöbler och/eller lekredskap) är blåsig?*" Svartalternativen är "*Ja ofta*", "*Ja ibland*" och "*Nej, sällan eller aldrig*". Andel av brukarna som svarar "*Ja, ofta*" anses vara missnöjda och bildar grund för belastningsvärdet.

Tabell 15. Belastningsvärde för blåst, befintlig utemiljö

Belastningsvärde	Andel missnöjda, d. v. s. svarar " <i>Ja, ofta</i> "
0	<5 %
1	5 -10 %
2	11 - 20 %
3	>20 %

Som belastningsvärde 0 väljs mindre än 5 % missnöjda. Som belastningsvärde 2 väljs intervallet mellan 11 och 20 % missnöjda, i enlighet med innemiljövärderingen¹.

Skugga

För befintliga utemiljöer används svarsfrekvensen för enkätfrågan: "*Besväras du av att den gemensamma uteplatsen (som t ex har utemöbler och/eller lekredskap) ligger i skugga?*" Svartalternativen är även här "*Ja ofta*", "*Ja ibland*" och "*Nej, sällan eller aldrig*".

Svarande som anger svartalternativen: "*Ja, ofta*", anses vara missnöjda och bildar grund för belastningsvärdet.

Tabell 16. Belastningsvärde för skugga, befintlig utemiljö

Belastningsvärde	Andel missnöjda, d. v. s. svarar " <i>Ja, ofta</i> "
0	<5 %
1	5 -10 %
2	11 - 20 %
3	>20 %

¹ Hult (2002)

Som belastningsvärde 0 väljs mindre än 5 % missnöjda och som belastningsvärde 2 väljs mellan 11 och 20 % missnöjda. Skalan för belastningsvärdena följer inommiljövärderingen.¹

Planerad utemiljö

Blåst

Blåsten i utemiljön bestäms av platsens läge (vid vatten, öppet landskap etc.), av hinder för vinden i närmiljön (träd, byggnader, kullar etc.) och av angränsande byggnaders hushöjd.

Med vindskydd kan man minska blåsigheten lokalt, dels genom att ge en allmän dämpning av vindar i området och dels genom att ge närskydd på vistelseytor. Vegetation och sammanhängande bebyggelse kan dämpa blåsten över större områden. Enstaka höga hus för emellertid ner vindar från högre höjder. Ju högre hus, desto blåsigare blir det vid marknivån. Dessa vindar kan inte dämpas på något enkelt sätt.

För att få ett *effektivt vindskydd* vid vindutsatta entréer och på vistelseytor måste även närskydd ordnas. Ett effektivt närskydd kan uppnås när väggar eller skärmar av minst 1,5 meters höjd placeras kring entréer och uteplatser. Vidare bör inte uppehållsplatser som sittplatser (inklusive balkonger) och lekplatser lokaliseras till särskilt blåsiga ställen, till exempel hushörn.

Belastningsvärde för blåst kan värderas utifrån hur den fysiska miljön kan avläsas på kartor och i ritningar eller med hjälp av mätningar/simuleringar. Utifrån handlingar får man en förhållandevis grov bedömning medan simulering i vindtunnel eller med något avancerat flödesprogram kan ge en detaljerad information. De senare metoderna är emellertid relativt kostsamma.

När vädringen sker med hjälp av bygghandlingar bedöms effekten både av fjärrskydd och av närskydd mot blåst. Belastningsvärdet bestäms primärt av närmsta byggnads hushöjd och avstånd från uteplatsen till längs bort liggande vindskyddande hinder, till exempel byggnader eller tät vegetation, i en sektor som sammanlagt utgör minst 90°. Om platsen är vindutsatt, belastningsvärde 2 och belastningsvärde 3 i tabell 3, kan blåsten dämpas med ett närskydd. Med ett effektivt närskydd enligt ovan, *reduceras* därför belastningsvärdet i tabell 3 ett steg (inom det gråfärgade område i tabellen).

Tabell 17. Belastningsvärde för blåst bestämt utifrån ritningar, planerad utemiljö

Avstånd från vistelseyta till vindskyddande hinder	Antal våningar för närmaste byggnad		
	1-2 vån	3-8 vån	>= 9 vån
<100 m	0	2	3
100 - 300 m	2	2	3
>300 m	3	3	3

Som vindskyddande hinder räknas: plank, klippta häckar, sammanhängande vegetation och sammanhängande bebyggelse.

¹ Hult (2002)

Med modellstudier, simuleringar eller fullskalemätningar kan man beräkna den genomsnittligt upplevda vindhastigheten under året på en plats. Begreppet ”upplevd vindhastighet” innebär att man också beaktar turbulensen (bygheten) som förstärks av kantiga föremål i omgivningen såsom byggnader. (Se vidare Glaumann & Westerberg ¹).

Tabell 18. Belastningsvärde för blåst bestämt utifrån simulering eller mätning, planerad utemiljö.

Belastningsvärde	Upplevd årsmedianhastighet inom 10 m från fasad, m/s
0	<0,5
1	0,5 -1,0
2	1,0 -1,5
3	>1,5

Datainsamling

Vid bedömning utifrån handlingar används områdesplaner, sektioner och topografiska kartor etc. Hushöjder kan även uppskattas på plats. Förekomst av befintliga effektiva vindskydd inventeras på plats och planerade vindskydd inventeras på planer.

Vid vindtunnelförsök och datorsimulering utgår man också från planer och ritningar men använder även vindstatistik från meteorologiska stationer.

Skugga

På våra breddgrader utgår man från att tillgång till sol i utemiljö är positiv – ju mer desto bättre. Detta gäller under förutsättning att skugga finns att tillgå i närheten.

Värderingen av solighet på en gemensam uteplats grundas på antal möjliga soltimmar mellan klockan 9 och 17 vid höst- och vårdagjämningen. Med en gemensam uteplats menas särskilt anordnad uteplats med till exempel sittplatser och lekredskap för barn. Om det finns både sittplats och lekplats grundas belastningsvärdet på värdena för den skuggigare platsen. Om solförhållandet för en uteplats är god, det vill värderingen resulterar i belastningsvärdet 0, 1 eller 2 enligt tabell 19, men där det saknas möjlighet att söka skugga från träd eller byggnader inom 10 m sätts belastningsvärdet ändå till 3.

Tabell 19. Belastningsvärde för skugga, gemensam uteplats, planerad utemiljö

Belastningsvärde	Kriterievärde
0	>7 timmar sol
1	6 -7 timmar sol
2	5 - 6 timmar sol
3	<5 timmar sol

¹ Glaumann & Westerberg (1988)

Som belastningsvärde 0 väljs när uteplatsen får mer än 7 timmar sol under höst- och vårdagjämning. Som belastningsvärde 2 väljs det värde som "God bostad" definierade som väl solbelyst, det vill säga 5 timmars sol.

Datainsamling

Antalet möjliga soltimmar höst-/vårdagjämning vid en uteplats bestäms utifrån planer och sektioner med hjälp av solkarta eller skugglängdsdiagram för närmaste latitud bland 56, 60, 64 och 68° N (Se Glaumann 1976)¹. En förenklad metod har utarbetats av Westerberg 1991.²

Ljutförhållanden

Problembeskrivning för buller i utemiljö

Buller är ljud som inte är önskat, som stör och som ibland är skadligt. Det är inte någon speciell egenskap eller sammansättning hos ljudet som avgör om det är buller utan det är åhörarens bedömning av ljudet som avgör.³ Det finns alltså ingen *fysikalisk* skillnad mellan ljud och buller. Buller uppkommer ofta som en biprodukt vid verksamheter och transporter.

Här behandlas samhällsbuller⁴ det vill säga buller i samhället från alla bullerkällor utom buller internt på industriarbetsplatser. Samhällsbuller är summan av alla sorters buller. Största bullerkällor är de olika trafikslagen: vägtrafik, tågtrafik och flygtrafik. Men industrier, byggarbetsplatser, restauranger, nöjesevenemang, lekplatser och parkeringsplatser är också väsentliga bullerkällor utomhus. Samhällsbuller har sällan den intensiteten att det orsakar direkta hörselskador, men det irriterar och skadar människor på andra sätt.

Buller i stadsmiljö är ofta mycket sammansatt och har ett varierat förlopp över dygnet, över veckan och över året. Det kan bullra på olika sätt under dygnets gång och olika mycket under veckans dagar. Bullret kan vara monotont med ungefär samma ljudstyrka, eller så kan det vara ett stötvis buller med markanta toppar. Bullret kan vara sammansatt av ljud med olika frekvenser. Eftersom buller är så mångfasetterat finns det problem med att beskriva och mäta buller på ett entydigt sätt. En mätmetod kan *inte svara på alla frågor* om bullret, det behövs flera, kompletterande. Dessutom är människor är olika känsliga för oönskat ljud.

Ljud

Ljud är små variationer i lufttryck inom det hörbara frekvensområdet. Ljud mäts i enheten för tryck det vill säga Pascal, Pa, eller Newton per kvadratmeter, N/m². Människors öra kan uppfatta variationer i lufttryck inom intervallet mellan 20 µPa till 20 Pa. Den övre gränsen ligger alltså på en nivå som är en mil-

¹ Glaumann (1976)

² Westerberg (1991)

³ Socialstyrelsen (1996)

⁴ Socialstyrelsen (2003)

jon gånger starkare än den undre gränsen. Ett mer praktiskt mått på ljudnivå är decibel, dB, som är ett logaritmiskt mått. 0 dB är satt vid hörtröskeln för en normalhörande person vid frekvensen 1000 Hertz. Ett lågmält samtal på en meters avstånd svarar mot 50 dB¹ och tal i vanlig samtalston på nära håll motsvarar ungefär 74 dB. En ökning med nio decibel upplevs som en fördubbling av ljudnivån.² I tabell 15 visas samband mellan upplevd ljudstyrka och olika ljudnivåer.³

Tabell 20. Mått på ljudnivå och upplevd ljudnivå.

Ljudtrycksnivå i decibel	Referens
140	Smärtgräns
120	Obehagsgräns
110	Bergbormaskin
80	Starkt trafikerad gata
50	Lågmält samtal på 1 m avstånd
30	Viskning 1 m avstånd
0	Hörtröskel

Tryckvariationerna per sekund utgör ljudets frekvens. Enheten Hertz, Hz, beskriver antalet svängningar per sekund. Människor uppfattar ljud som ligger i frekvensområdet mellan 20 och 20 000 Hz. Örat uppfattar olika frekvenserna olika lätt. När avsikten är att försöka mäta ljud på det sätt som örat uppfattar ljud, måste ljudnivån i olika frekvensintervall mätas på olika sätt. Denna vägning av frekvenserna kallas A-vägning, mätenheten blir decibel A, dBA. Detta är den vanligaste enheten för att beskriva hur människor uppfattar styrkan, intensiteten hos ett ljud.

Lågfrekvent ljud, mellan 20 och 200 Hz, mäts med så kallad C-vägning, dBC.⁴ Denna vägning används ibland när lågfrekvent buller, från exempelvis tung trafik eller ventilationsanläggningar, ska karteras. Ljud som har låga frekvenser måste ha en större ljudintensitet (mer dB) än ljud i mellanregistret, för att uppfattas. Lågfrekvent buller dämpas dock inte av hinder på samma sätt som annat ljud, därför kan detta uppfattas på mycket stora avstånd.⁵ När buller mäts i dBA underskattas andelen lågfrekvent buller.

Problemet med buller i bebyggelsen

I utemiljön vid en byggnad kan finnas problem dels med buller från omgivningen, trafik och verksamheter och dels buller från installationer i eller på byggnader.

¹ Socialstyrelsen (2004)

² Nationalencyklopedin. *Uppslagsord Ljud*. Internetkälla

³ Socialstyrelsen (2004)

⁴ Boverket (2000)

⁵ Socialstyrelsen (1996)

Tåg-, väg- och flygtrafik är de största bullerkällorna i tätorterna. Trafikbullret har ökat sedan 1998, beroende bland annat på att stadsutvecklingen genererar ökad trafik.¹ Sveriges tätorter blir större, men städerna växer mer till ytan än till antal invånare. Städernas yta har mer än sexdubblats under den tid som deras befolkningstal endast har ökat med 50 %.² Det innebär att staden blir glesare och ett större transportbehov uppstår. Idag bor 84 % av befolkningen i tätorter. I framtiden kommer en allt större andel av befolkning att bo i tätorterna och om inget trendbrott sker ökar risken att alltfler kommer att utsättas för buller vid sin bostad och vid sin arbetsplats. Den tunga trafiken beräknas öka. Bilarnas däck har blivit bredare och hastigheterna ökar, detta medför en ökning av bullret.

Byggnadsinstallationer kan ge upphov till buller. Det har blivit allt vanligare att anordningar för värmeåtervinningssystem, värmepumpar, fläkt- och ventilationssystem placeras i fasaden eller på utsidan av själva byggnaden och därmed kan de bli ytterligare en störning i närmiljön. Dessa anordningar ger ibland upphov till lågfrekvent buller. Problemen förvärras av att dessa installationer ofta är placerade in mot gården i exempelvis ett bostadshus, vilket innebär att den vanligtvis tysta sidan av huset tillförs buller.

Buller sprids på olika sätt i olika miljöer. Ljudet avtar med avståndet eftersom det dämpas när energin i svängningarna tas upp av olika föremål i omgivningen. Ljuddämpningen beror på ljudets frekvens i förhållande till föremålets struktur och densitet.

Vädret spelar roll för hur ljudet fortplantas i omgivningen. Topografin, markens textur och markvegetationen har också stor betydelse särskilt på längre avstånd. Däremot dämpar inte träd och buskar så mycket som man ibland hoppas.

Orsaker och verkan

Störning av buller påverkar vår hälsa och livskvalitet negativt och kan ge koncentrationsstörningar, trötthet och huvudvärk. Symptom som försämrat välbefinnande och nedstämdhet är vanligare i bullriga områden än i liknande områden som inte är bullerstörda.³ Lågfrekvent buller ger upphov till besvär redan vid nivåer strax över normal hörtröskelnivå. Det upplevs ofta som tröttande och koncentrationsnedsättande. Yrsel och illamående kan också förekomma.⁴ Om bullret minskar i ett bostadsområde så ändrar brukarna sina vanor och hur de använder sina bostäder: de vistas mer i trädgårdarna, har oftare fönstren öppna och njuter av att kunna höra fågelsång.⁵

Buller i utemiljön gör att det kan vara svårt att uppfatta tal och föra ett samtal. Trafikbuller har en liknande frekvensammansättning som det mänskliga talet, därför "maskeras" talet av denna sorts buller. Majoriteten av befolkningen är känslig för bullerstörningar som påverkar möjligheten att uppfatta tal.⁶ Om ett

¹ Boverket (2000)

² Boverket (2003)

³ Socialstyrelsen (1996)

⁴ Boverket (2000)

⁵ Öhrström & Skånberg (1999)

⁶ Naturvårdsverket (2003b)

eller flera ord maskeras av buller kan innehållet bli helt oförståeligt för mottagaren.¹ Särskilt känsliga grupper är personer med hörselnedsättning, barn och individer med annat modersmål. För dessa är det grundläggande att kunna uppfatta talet bra.²

Människor använder utemiljö för rekreation och har en förväntan att utemiljön ska kunna ge detta. När då en störning sker, till exempel buller, bidrar förväntan till att störningen upplevs större än den annars skulle ha gjort.

Problemets omfattning i tid och rum

Buller anses som det största lokala miljöproblemet i en undersökning som gjordes bland EU:s medlemsländer 1994.³ I Sverige är det den miljöstörning som berör flest antal människor.⁴ Ungefär 2 miljoner människor exponeras för trafikbuller över 55 dBA utomhus vid sin bostad.⁵ Mellan 400 000 och 900 000 personer (4-9 %) i Sverige anser sig mycket störda av trafikbuller. Varje vecka är 22 % av befolkningen störda av buller.⁶ Varje dag är 6-8 % av befolkningen bullerstörd hemma i sitt bostadsområde.⁷ Exponering för buller och upplevelse av bullerstörning är två sidor av problemet.

För att kunna minska bullernivåerna utomhus är första steget att försöka *åtgärda problemet vid källan*, det vill säga att minska trafikflödet, att sänka hastigheten, förbättra däck och öka användningen av bullerdämpande vägbeläggningar. Nästa steg är att *hindra spridningen* av bullret med hjälp av skärmar, vallar och bullerdämpande plank. Det tredje steget för att minska problemen med buller är att *skydda mottagarna*; att planera områden och att orientera bebyggelsen så att minsta möjliga störning sker där man vistas. Placeringen av husen kan ge en avskärmande effekt och därmed inverka positivt på bullernivån inne på gården. Skärmar kan också användas för bullerdämpning på uteplatser och vistelseytor, men det kan vara svårt att få plats med dessa i en befintlig miljö. Sammanhängande områden som är fria från buller är sällsynta, särskilt tätortsnära naturområden.

Åtgärder och omvärldsorientering

Nationella miljömål

Ett av delmålen i Miljökvalitetsmålet "God bebyggd miljö"⁸, innebär att antalet människor som utsätts för trafikbullerstörningar över riktvärdena ska minska med 5 % till år 2010. Åtgärder har hittills vidtagits för att dämpa buller inomhus i de värst drabbade bostäderna. Men Miljömålsrådet konstaterar i den årliga uppföljningen av miljömålen att det är betydligt svårare att åtgärda buller utomhus än buller inomhus.⁹ Miljömålen innehåller delmål med olika tidsper-

¹ Socialstyrelsen (1996)

² Socialstyrelsen (1996)

³ Socialstyrelsen et al. (2001)

⁴ Boverket (2003)

⁵ Socialstyrelsen et al. (2001)

⁶ Socialstyrelsen (2003)

⁷ Socialstyrelsen et al. (2001)

⁸ Boverket (1999)

⁹ Miljömålsrådet (2003)

spektiv. Generationsmålet för buller är utvidgat till att omfatta även andra källor än trafiken och störningar i andra miljöer än i bostadens närområden.

Svenska riktvärden

I propositionen ”Infrastrukturinriktning för framtida transporter”¹ anges riktvärden för trafikbuller som inte bör överskridas vid nybyggnation av bostäder eller vid ny- eller ombyggnation av väg. Riktvärden är inte gränsvärden, det vill säga de är inte rättsligt bindande men ska vara *vägledande* när lokala faktorer och särskilda omständigheter bedöms vid exempelvis bygglov. Två riktvärden anges, ett *ekvivalentvärde*, det vill säga ett genomsnittligt värde för buller och ett *maxvärde*. Ekvivalentnivån för buller utomhus, mätt vid byggnadens fasad bör vara högst 55 dBA. Maxvärdet tillåts vara 70 dBA mätt på uteplats i anslutning till bostad.

Vid riktvärdet 55 dBA anger ungefär 10 % av befolkningen att de fortfarande är *mycket* störda av buller.² Riktvärdet är inte en *god* miljö kvalitet då en god miljö förutsätter att störande buller inte förekommer. Riktvärdet kan bedömas vara en *godtagbar* miljö kvalitet. Det anses vara en acceptabel störning av samhället.

I propositionen ”Infrastrukturinriktning för framtida transporter” avsattes medel för att minska vägtrafikens miljöpåverkan. En del av dessa pengar har Vägverket fördelat på kommuner med bullerstörda fastigheter. Vägverket har satsat 50 % av kostnaderna för bullerskydd, kommunerna har skjutit till 25 % och fastighetsägaren har betalt 25 % av kostnaden. På detta sätt har många fastigheter med värden som överstiger 65 dBA bullersanerats så att innemiljöerna fått lägre bullerbelastning.

Åtgärderna inne i tätorter har oftast riktats mot att uppfylla riktvärden inomhus. Exempelvis har byte till ljudisolerande fönster och åtgärder i fasaden varit vanliga åtgärder. I viss mån har bullerplank medfört bättre utomhusvärden. Vägverkets första etapp i arbetet med att minska antalet bullerstörda fastigheter tog slut år 2003. Det innebär att Vägverkets bidrag till bullerdämpande åtgärder av kommunala vägar har upphört.³ En betydlig minskning av åtgärder mot buller längs kommunernas vägnät är följden.

För flygbuller utomhus är riktvärdet 55 dBA och för järnväg eller annan spår- anläggning är riktvärdet 55 dBA mätt på uteplats och 60 dBA i övriga utemiljön.⁴ Värden är ekvivalentvärden. Flygtrafikens buller bestäms i Miljöbalken, spår bunden trafik och vägtrafikens buller regleras i Väglagen och i Lagen om byggande av järnväg.

Det finns en rad olika riktlinjer för bullernivåer i olika situationer, från olika källor, nattetid, dagtid och för området med låg bakgrundsnivå av buller eller områden med hög bakgrundsnivå. Exempel på ett riktvärde är buller från vägtrafik vid arbetslokaler som får vara 65 dBA vid fasad. Samhället accepterar högre bullernivåer vid arbetsplatser än vid bostäder.

¹ Prop. 1996/97:53

² Boverket (2003)

³ Boverket (2003)

⁴ Naturvårdsverket (2003b)

I "Handlingsplan mot buller"¹ som presenterades år 1993, gjordes en distinktion mellan *acceptabla bullernivåer* och *god miljö*. Nivån 55 dBA betecknades som acceptabel och 40-45 dBA specificerades som god utomhusmiljö i bostadsområden.

Idag har planerare i Sverige börjat diskutera möjligheten att tillåta att bostaden har en bullrig sida om den också har en tyst sida.² Med god planering finns då möjlighet att bygga nytt även i bullriga miljöer. Gränsvärden för buller vid fasad kan tillåtas överskridas på den bullriga sidan när exempelvis sovrum kan lokaliseras till den tysta sidan. Långsiktigt ska bullernivån på den tysta sidan då vara *betydligt lägre* än gällande gränsvärde vid fasad, 40 dBA jämfört med 55 dBA.³ Det innebär att det kommer att tillåtas än mer buller i utemiljön men förhoppningarna är att gårdarna blir tystare. Viktigt är att inte fläktar placeras mot gården så att de bullrar och stör, vilket är ett ganska vanligt problem.

WHO

WHO:s riktlinjer fastställer att samhällsbuller i urban miljö inte ska överskrida 70 dBA som 24-timmars ekvivalentvärde; nivåer över denna riktlinje innebär risk för hörsel försämringar hos befolkningen. Parker och skyddade naturområden ska *inte alls* utsättas för externt buller som kan störa lugnet.⁴

EU

EU har inga gemensamma riktvärden mot buller då det anses vara en fråga för de enskilda staterna. Däremot pekar EU:s direktiv om omgivningsbuller på vikten av att metoder och definitioner bör harmonieras, exempelvis finns krav på att tätorter med fler invånare än 250 000 måste göra bullerkarteringar och handlingsplaner. Boverket anser att i Sverige bör detta gälla orter med fler än 50 000 invånare. Svenska städer är med europeiska mått ganska små. Direktivet tar också upp tysta områden, men det finns inga krav på att riktvärden för dessa ska inrättas.⁵

Bullermätning

Buller kan mätas eller beräknas. Mätningar kan vara bra då de ger ett mått på den faktiska bullernivån. Ett mätvärde från en enstaka mätning kan dock vara helt irrelevant beroende på dag och tidpunkt då mätning sker. Det kan vara omständigheter som gör att mätvärdet inte blir representativt. Ofta är beräknade värden därför att föredra. Ett beräknat värde kan utföras på större områden, och kan även ge framtidsprognoser vid ändrade förhållanden.⁶

Bullerbelastningar kan mätas som *ekvivalentvärde* eller som *maxvärde*. Buller mätt som ekvivalentvärde innebär att bullret under en viss period omräknas till ett medelvärde under perioden, exempelvis ett dygn eller en vecka. Ett ekviva-

¹ SOU 1993:65

² Miljöförvaltningen i Stockholm (2000)

³ Miljöförvaltningen i Stockholm (2000)

⁴ WHO (Internetkälla c)

⁵ EU-direktiv 2002/49/EG. Internetkälla

⁶ Naturvårdsverket. Internetkälla b

lentvärde ger inte information om variationerna under perioden.¹ Buller mätt som maxvärde betyder att det maximala bullret under en period anges. Antalet bullertoppar över viss nivå anges också. Detta används i miljöer som karaktäriseras av buller som inträffar stötvis, exempelvis vid en industri.² Ofta kombineras dessa två mätyper så att ett ekvivalentvärde kompletteras exempelvis med information om maxvärden som förekommer under natten.

I arbetet med den fördjupade utvärderingen av miljömålen uttrycks en önskan om att bullerstörning i framtiden ska värderas efter hur många människor som är *störda* av buller och inte till hur många som är *exponerade*. Den upplevda störningen anses vara ett bättre mått på buller eftersom människor blir störda på olika sätt av olika bullerkällor. Exempelvis tycks buller från vägtrafik vara mer störande än buller som härrör från tågtrafik.³

Buller i EcoEffect Ute

I EcoEffect Ute värderas hur stor risken är för att brukarna ska bli bullerstörda när de vistas utomhus på fastigheten. Det innebär att exempelvis sömnstörningar som beror på buller i utomhusmiljön men som påverkar brukaren när denna är inomhus, inte beaktas här. Dessa frågor hanteras i inomhusvärderingen.

Mätmetod och skala för belastningsvärden

Befintliga utemiljöer bedöms med avseende på andel av brukarna som anger att de är störda av buller och planerade utemiljöer värderas med beräknade bullernivåer i utemiljön.

Befintlig utemiljö

Andelen störda brukare varierar trots exponering för samma bullernivå. Buller från olika källor stör inte på likadant sätt. I de fall brukarna har tillgång till en tyst sida på fastigheten kan detta i viss mån kompensera en bullrig omgivning i övrigt.⁴ En tyst sida i utemiljön kan betyda att det är möjligt att hitta en ostörd plats och därmed kanske bullret inte känns så besvärande.

För värdering av buller i befintlig utemiljö används svarsfrekvensen för enkätfrågan: "*Besväras du av att den gemensamma uteplatsen (som t ex har utemöbler och/eller lekredskap) är bullerstörd?*" Svarsalternativen är "*Ja ofta*", "*Ja ibland*" och "*Nej, sällan eller aldrig*".

Belastningsvärdena bestäms av andelen missnöjda brukare, det vill säga de som svarar "*Ja ofta*".

¹ Socialstyrelsen (1996)

² Socialstyrelsen (1996)

³ Socialstyrelsen (2003)

⁴ Boverket (2003)

Tabell 21. Belastningsvärde för buller, befintlig utemiljö

Belastningsvärde	Andel missnöjda, d.v.s. som svarar "Ja, ofta"
0	<5 %
1	5 -10 %
2	11 - 20 %
3	>20 %

Skalan för belastningsvärdena följer inommiljövärderingen.¹

Datainsamling

Svarsfrekvens hämtas från en genomförd EcoEffect-enkät på fastigheten. Om enkät inte genomförs, bestäms belastningsvärden som för planerad utemiljö.

Planerad utemiljö

När risk för störning av buller ska bedömas i planerad utemiljö, används beräknade ekvivalentvärden för buller.

Belastningsvärde

Tabell 22. Belastningsvärde för buller, planerad utemiljö

Belastningsvärde	Kriterievärde
0	<40 dBA
1	40 - 45 dBA
2	45 - 55 dBA
3	>55dBA

Som belastningsvärde 0 väljs bullernivå mindre än 40 dBA. Som belastningsvärde 2 väljs som nedre gräns det rekommenderade värdet för acceptabel miljö kvalitet: 45 dBA² och som övre gräns, riktvärdet för utemiljö: 55 dBA³.

Datainsamling

Bullerberäkning för fastigheten ingår ofta i underlaget för bygglov, men kommunal bullerberäkning kan också användas. Om fastighetsägaren planerar bullerdämpande åtgärder och vill att dessa ska ge utslag i värderingen måste en beräkning göras för den enskilda uteplatsen. Särskild bullerberäkning får då utföras.

Kommunernas bullerkartläggning bygger på mätningar och beräkningar. Ofta täcker kartorna tätorterna och i många fall är bullerberäkningar också utförda utefter infrastrukturen som vägar och järnvägar. Uppgifter hämtas från kommunens miljökontor eller motsvarande.

¹ Hult (2002)

² SOU 1993:65

³ Prop. 1996/97:53

Elektromagnetiska fält

Problembeskrivning för elektromagnetiska fält

Elektromagnetiska fält, EMF, är samlingsnamnet på två typer av fält; det elektriska fältet och det magnetiska fältet. Ofta förekommer dessa samtidigt och kan sägas vara delar av ett och samma fenomen. De magnetiska fälten har under åren orsakat den mesta oron, även flertalet forskningsinsatser har fokuserat på dessa. Här kommer benämningen EMF, att användas för den samlade verkan av de båda fälten. I de fall fälten verkar eller påverkar på skilda sätt, benämns fälten med respektive namn. Nedan följer en kort genomgång av skillnader och likheter mellan fälten.

Elektriska fält uppkommer när det finns en elektrisk spänning. Styrkan mäts i volt per meter, V/m. När en elektrisk apparat kopplas till elnätet uppstår en spänning kring apparaten även om den inte är påslagen. Ju högre spänning desto starkare elektriskt fält omger apparaten. Fältet minskar i styrka med ökande avstånd från apparaten. Om sladden dras ut, försvinner det elektriska fältet runt apparaten, men det finns fortfarande runt ledningarna i väggen. Elektriskt ledande material skyddar effektivt mot elektriska fält och andra material skyddar till viss del. Om en elektrisk kabel grävs ner i marken, blir det elektriska fältet vid markytan knappt märkbar.¹

Magnetiska fält uppkommer när laddningar flyttas, det vill säga när apparaten är påslagen och ström går i ledningen. Fältstyrkan mäts i ampere per meter, A/m. Oftast mäts dock fältstyrka i ett relaterat mått; flödestäthet, som har storheten mikrottesla, μT . Ju större strömstyrka desto starkare magnetiskt fält bildas. Det magnetiska fältet är svårt att skärma av men minskar i storlek med ökande avstånd från apparaten och belastade ledningar.

EMF med olika energiinnehåll får olika frekvenser. Mycket energi innebär hög frekvens och liten våglängd. Det elektromagnetiska spektrumet delas in med avseende på energiinnehåll; de lågfrekventa elektromagnetiska fälten är de minst energirika, sedan följer radiofrekventa fält, infraröd strålning, synlig ljus och slutligen det energirikaste fältet med joniserande gammastrålning. Fält med frekvenser mellan 0 och 300 Hz kallas för extremt lågfrekventa elektriska och magnetiska fält.

En stor fråga de senaste 25 åren har varit om risken för barnleukemi ökar om bostäder eller barnstugor placeras så att de exponeras för EMF. 1979 presenterades den första studien som visade ett samband mellan barnleukemi och bostadsadressens närhet till kraftledningar.² Efter detta har åtskilliga forskningsprojekt handlat om risker med exponering för EMF. WHO gjorde 1996 en stor satsning för att sammanställa känd kunskap om risk för hälsoeffekter av exponering för EMF. Enligt WHO finns idag inte några vetenskapliga belegg för några hälsoeffekter vid de fältstyrkor som finns i människors vardagssituationer.³ Det går heller inte att bevisa motsatsen. WHO har klassat påverkan från

¹ WHO. Internetkälla a

² Wertheimer & Leeper (1979)

³ WHO (Internetkälla a)

EMF som en möjlig cancerorsak, i samma klass där exempelvis kaffe återfinns. Möjlig cancerorsak är en benämning på verksamt ämne eller preparat som inte kan avskrivas men där det finns endast begränsade bevis i humanstudier och mindre än tillräckliga bevis i djurförsök.¹

Allmänheten har också gett uttryck för en ökande oro för hälsoeffekter av elektromagnetiska fält. Oron har handlat om risk för att sjukdomar ska utvecklas som cancer eller Alzheimers sjukdom. Oron handlar också om att allmänhälsan ska påverkas som huvudvärk, ångest, depression, självmord, trötthet och att det ska bli effekter på graviditetsresultat samt ängslan för att grå starr ska utvecklas.

I Sverige har Arbetarskyddsstyrelsen, Boverket, Elsäkerhetsverket, Socialstyrelsen och Statens strålskyddsinstitut tillsammans formulerat en försiktighetsprincip² som gäller lågfrekventa EMF, eftersom myndigheterna trots allt anser att det kan finnas skäl för viss försiktighet. I korthet går strategin ut på att man bör vidta rimliga åtgärder för att minska "onödig exponering" för lågfrekventa EMF.

Problemet omfattning i tid och rum

I stadsmiljö varierar EMF under dagen och utefter en gata. Det finns många källor till EMF i den urbana miljön, exempelvis transformatorstationer och stöldskyddsanordningar i affärer. Men den största källan till EMF i staden anses vara ett fenomen som kallas vagabonderande strömmar.³ Detta fenomen uppkommer när den ström som egentligen ska gå tillbaks till elverket via elkablarna, ibland tar vägen via andra ledningar eller metallföremål. Jordkablarna eller vattenledningssystemet är inte ovanliga "smitvägar". Dessa strömmar kan ge upphov till EMF av samma styrka som fälten runt kraftledningar.⁴

I en studie i centrala Göteborg genomfördes en mätning av EMF. I cirka hälften av mätpunkterna uppmättes 0,2-1,0 μ T. EMF med denna nivå kallades där för medelhöga EMF. Det som kallades för höga fält; det vill säga mer än 1,0 μ T, uppmättes i 6 % av mätpunkterna.⁵ Detta visar att det inte är ovanligt med EMF utomhus i den urbana omgivningen.

I bostäder i Sverige är det vanligt med magnetiskt fält på mellan 0,1 och 0,2 μ T. Förhöjda värden beror oftast på vagabonderande strömmar. En mindre del av bostäderna exponeras för magnetfält som härrör från närhet till kraftledningar.⁶

Generellt är det lägre fältstyrkor på landsbygden än i tätbebyggda områden. På landsbygden är inomhusvärdena ungefär hälften av vad de är i staden. Den främsta orsaken till att det är lägre nivåer i gles bebyggelse är att det är mindre förekomst av vagabonderande strömmar i dessa områden.⁷ På landsbygden är det närheten till kraftledningar som kan orsaka förhöjda EMF eftersom områ-

¹ WHO (Internetkälla b)

² Statens strålskyddsinstitut. Internetkälla a

³ Lindgren et al. (2001)

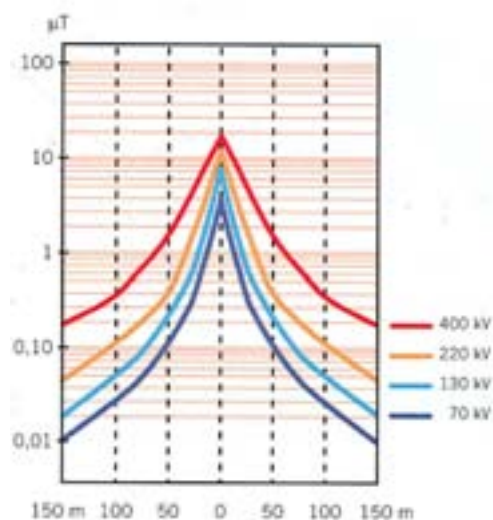
⁴ Arbetarskyddsstyrelsen et al. (2000)

⁵ Lindgren et al. (2001)

⁶ Elsäkerhetsverket (2002)

⁷ Socialstyrelsen (1995)

den nära kraftledning och transformatorstationer får högre EMF. Mitt under en kraftledning kan magnetfältet vara ungefär 20 μT . Kraftfältet avtar snabbt med ökande avstånd från ledningen.



Figur 6. Det magnetiska kraftfältet på olika avstånd från större kraftledningar. (Ur Magnetfält och eventuella hälsorisker. Arbetarskyddsstyrelsen et al. 2000)

Beräkningar visar att ungefär 0,5 % av bostäderna i Sverige har ett magnetfält över 0,2 μT som orsakas av närhet till elektriska ledningar av olika typer.¹ Motsvarande siffror för bostäder som exponeras för 0,4 μT är mellan 0,1 % och 1 %. Eftersom det magnetiska fältet från kraftledningar verkar både inom- och utomhus och skärmas inte av med hjälp av väggar så sannolikt är situationen likadan utomhus som inomhus.

Vagabonderande strömmar

Vagabonderande strömmar uppstår oväntat när åtgärder vidtas för att skapa en säkrare elmiljö. I Sverige har vi ett elsystem med fyra ledare i huvudledning fram till huset, tre fasledningar och en kombinerad jordledning och neutralledare. Efter el-centralen finns separata skyddsjords- och neutralledare.

När man ansluter en enfasapparat är det en ledning till och en ledning från apparaten. I dessa finns strömmar som är lika stora, parallella och ligger nära varandra eftersom de ligger tillsammans i en kabel. De magnetfält som då bildas är riktade åt olika håll och släcker till stor del ut varandra. För att öka elsäkerheten finns en tredje ledning, en jordkabel som ska ta hand om strömmen om det blir något fel på den elektriska apparaten.

När alla husets skyddsjordningar och neutralledare från alla elektriska apparater som förbrukar el ska tillbaka till transformatorstationen, så kopplas de först ihop i en gruppcentral och därifrån är det en ledning som leder all tillbakaström. Problemen uppstår om det finns skyddsjordade apparater som är förbundna med vatten, till exempel varmvattenberedare. Då kan dess neutralledare i praktiken vara jordad på två ställen, både genom jordledningen och genom sin kontakt med vattenledningarna. Strömmen tar den väg som innebär minst motstånd. Returströmmen kan dela upp sig mellan neutralledaren och vattenled-

¹ Statens strålskyddsinstitut. Internetkälla a

ningen och en så kallad vagabonderande ström uppstår. Fälten blir då varken parallella, motriktade eller lika stora och kan inte släcka ut varandra som när returströmmen bara går genom neutralledaren. Det bildas ett magnetfält som varierar.

Att minska förekomsten av vagabonderande strömmar är möjligt. Om elnätet ändras till femledare mellan abonnent och transformatorstation kan vagabonderande strömmar reduceras. I femledarsystem är skyddsjorden separerad från neutralledningen och återströmmen kan inte ta någon genväg, utan tvingas ta den rätta vägen via neutralledaren tillbaka till transformatorstationen. Det resulterade magnetfältet blir därför lågt.

I nya hus är det en enkel åtgärd att installera femledare och det görs ofta idag. I befintliga hus är det ett kostsammare ingrepp.

Orsaker och verkan

EMF kopplas ihop med två olika typer av biologiska skador:

- Höga fältstyrkor (endast yrkesmässig exponering) – akut nerv- och muskelstimulering
- Låga fältstyrkor – magnetfält misstänks orsaka leukemi hos barn

EMF orsakar också oro och ängslan för annan påverkan som hudbesvär, klåda, trötthet och huvudvärk. Dessa besvär benämns med ett samlingsnamn för el-känslighet.¹

Det finns också misstankar om att EMF kan orsaka långsamma hälsoförändringar som cancer och Alzheimers sjukdom.

Höga fältstyrkor

EMF med mycket höga fältstyrkor kan orsaka akuta skador. Fält med dessa styrkor kan förekomma i samband med yrkesmässig produktion och distribution av elektricitet.² Elektriska strömmar induceras i kroppen och det kan ge effekter på nervsystemet som ger muskelstimuleringar. För yrkesmässig exponering av EMF finns gällande gränsvärden. Detta tas inte upp här. EMF som finns i befolkningens omgivning i vardagen har inte de fältstyrkor som kan ge upphov till akuta effekter.

Låga fältstyrkor

Ingen studie har visat på något samband mellan lågfrekventa EMF och akuta skador.³ Det är heller inte känt hur lågfrekventa fält skulle kunna ge andra typer av skador. Det pågår en mycket livlig diskussion om detta i forskarvärlden och har gjort så sedan den första rapporten om skador kom.

¹ Rådet för arbetslivsforskning (2000)

² Socialstyrelsen (2001).

³ Statens strålskyddsinstitut. Internetkälla b

Elsäkerhetsverket i Sverige anser att det inte går att utesluta ett samband mellan magnetfältnivåer högre än 0,4 μT i boendemiljöer och barnleukemi. Exponering under 0,4 μT bedöms inte ha något samband med cancer.¹

Statens strålskyddsinstitut anger att barn som bor nära kraftledningar beräknas ha 2,7 gånger högre risk för att få leukemi än andra barn.² Inget bestämt avstånd eller storlek på magnetfältet nämns i detta sammanhang. Detta kan resultera i ungefär ett nytt fall av barncancer i Sverige vartannat år.³

WHO anser att det inte går att bevisa några hälsokonsekvenser av exponering för låga nivåer av elektromagnetiska fält.⁴ Det är heller inte möjligt att peka på vilken egenskap hos EMF som eventuellt kan vara skadlig.

Oro och ängslan

I Nationella Miljöhälsoenkäten som genomfördes år 1999 uppgav 3,1 % av de svarande individerna att de var känsliga eller överkänsliga mot EMF.⁵ Enkäten var ställd till personer mellan 19 och 81 år. Om andelen känsliga personer är representativ för hela befolkningen motsvarar det 200 000 personer i hela riket. I en annan enkät genomförd år 1997 av den miljömedicinska enheten vid Stockholms läns landsting uppgav 1,5 % av de svarande att de hade besvär som de kopplade ihop med elektromagnetiska fält.⁶ Undersökningarna visar alltså lite olika siffror men båda visar att det finns en stor grupp i befolkningen som känner oro för att EMF ska orsaka ohälsa. Det verkar också som att det är en ökande andel av befolkningen som är känslig.⁷ Oron i sig, kan också betraktas som ett hälsoproblem.⁸

Omfattning av EMF i tid och rum

Människor är hela tiden omsluten av ett naturligt magnetfält. Jordens magnetfält är utbrett över hela jorden och ständigt närvarande. Det är ett statiskt magnetfält, det vill säga, det har samma riktning hela tiden, och har styrkan 70 μT vid ekvatorn.⁹ Detta magnetfält är vi evolutionärt utvecklade tillsammans med.

Även elektriska fält förekommer naturligt. Vi är alltid inneslutna i ett vertikalt elektriskt fält, mellan jordytan och atmosfären. Det uppkommer när positiva laddningar transporteras upp i atmosfären med fuktig, varm luft. Den naturliga fältstyrkan är i genomsnitt 130 V/m och riktad uppifrån och ner i jorden. Ibland kan ett lokalt elektriskt fält byggas upp och när det uppnår tillräcklig storlek orsakar det ett åskväder. Det resulterar i elektriska urladdningar, blixtar, inne i molnet; mellan olika moln eller mellan moln och mark. Vid åskväder har fältstyrkor på 100 000 V/m uppmätts vid jordytan.¹⁰

¹ Elsäkerhetsverket (2002)

² Statens strålskyddsinstitut. Internetkälla a

³ Vetenskapsrådet. Internetkälla

⁴ WHO (Internetkälla a)

⁵ Socialstyrelsen et al. (2001)

⁶ Hillert et al (2002)

⁷ Johansson, O. Personligt meddelande

⁸ Rådet för arbetslivsforskning (2000)

⁹ Socialstyrelsen (1995)

¹⁰ Socialstyrelsen (1995)

Den moderna människan är omgiven av EMF som är genererade av människan själv. Vår vardag är fylld av installationer för energitillförsel och apparater och maskiner som drivs av elektricitet. Med dessa följer elektriska och magnetiska fält kring varje apparat och kring varje elektrisk ledning.

I Sverige har den totala elförbrukningen mer än dubblats de senaste 30 åren, från 63,5 TWh år 1970¹ till 145,3 TWh år 2003², därmed har också de lågfrekventa fälten ökat. Elanvändningen i hushållen har tiofaldigats.³ Elanvändningen i samhället ökar även fortsättningsvis, vilket innebär att också människors exponering för EMF med många olika frekvenser ökar.

Åtgärder och omvärldsbeskrivning

Nationella miljömål

Miljömålet "Säker strålmiljö" omfattar skydd för människors hälsa och för den biologiska mångfalden mot skadliga effekter av strålning i miljön. Ansvarig myndighet är Statens strålskyddsinstitut. Detta miljömål handlar till största delen om strålning och stråldoser som kan uppkomma i samband med kärnkraft eller ett kärnkraftshaveri. Ett av de fem delmålen behandlar EMF. Delmålet har målsättningen att frågan om risker förknippade med EMF ska vara löst år 2010 och lyder: "*Riskerna med elektromagnetiska fält är så klarlagda år 2010 att myndigheterna kan planera konkreta åtgärder.*"⁴ I maj 2003, gjordes en bedömning av måluppfyllelse av mål och delmål. Enligt bedömningen kan ett samband finnas mellan barncancer och magnetfält. Därför har Elsäkerhetsverket fått i uppdrag att utreda åtgärder och metoder för att reducera magnetfält från kraftledningar.

Myndigheternas försiktighetsprincip

*Myndigheternas försiktighetsprincip*⁵ säger bland annat att nya kraftledningar eller elektriska anläggningar ska lokaliseras så att exponeringen för magnetfälten begränsas. Nya bostäder, skolor och daghem ska inte placeras nära befintliga anläggningar som ger förhöjda EMF om det finns alternativa placeringar. I befintliga bostäder, skolor och arbetsplatser ska strävan vara att begränsa fält som avviker från det som kan anses normalt. Sammanfattningsvis anger försiktighetsprincipen att vid samhällsplanering och byggande bör försiktighetsåtgärder vidtas om det kan göras till rimliga kostnader.

Referensvärden

EU rekommenderar begränsningar av allmänhetens exponering för EMF och Statens strålskyddsinstitut har med detta som grund utarbetat allmänna råd om begränsningar av allmänhetens exponering för EMF för att skydda mot akuta nerv- och muskelstimuleringar. Råden gäller alltså inte arbetsplatser.

¹ Socialstyrelsen (1995)

² SCB (2004b)

³ Arbetarskyddsstyrelsen et al. (2000)

⁴ Statens strålskyddsinstitut. (1999)

⁵ Statens strålskyddsinstitut. Internetkälla a

Institutet har definierat biologiskt relevanta mått genom att undersöka vilka strömmar som inducerats i kroppsvävnaden och hur energin absorberas. Utifrån de biologiska restriktionerna har sedan referensvärden härletts. Detta är inte formella gränsvärden, det vill säga det är inte värden som anger högsta tillåtna fältstyrka, utan värden som ska säkerställa att individer inte drabbas av akuta nerv- och muskelstimuleringar. Det finns inga gränsvärden för lågfrekvent EMF i Sverige, varken för statiska (fält som inte byter riktning) eller kraftfrekventa fält (fält som byter riktning).

De svenska referensvärdena sammanfaller med de riktlinjer som satts upp av International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, ICNIRP, som är en icke-statlig organisation och formellt erkänd av WHO.

Tabell 23. Referensvärden för allmänhetens exponering vid 50 Hz, egen framräkning ur tabell 2 i SSI FS 2002:3.¹

Elektrisk fältstyrka	5000 V/m
Magnetisk flödestäthet	100 μ T

Mätning av elektromagnetiska fält

Kring ledningar eller apparater som innehåller växelström bildas ett EMF som ändrar riktning i takt med att strömmens riktning ändras. I Sverige har vi växelström med frekvensen 50 Hz, vilket innebär att EMF får en frekvens av 50 Hz, det vill säga byter riktning 100 gånger per sekund, ett kraftfrekvent fält.

Det är inte fastlagt *vilken aspekt* i fråga om EMF som orsakar eventuella skador. Olika aspekter av fenomenet är möjlig att mäta eller som kan ha betydelse är exempelvis:²

- Den elektriska styrkans amplitud – volt per meter, V/m
- Den magnetiska fältstyrkans amplitud – Ampere per meter, A/m eller flödestäthet – Tesla, T
- Inducerad strömtäthet i kroppsvävnad
- Tidsmedelvärde, min- och maxvärden
- Frekvens, grundfrekvens och övertoner
- Exponeringstid

Den optimala mätningen skulle vara att mäta den biologiska effekten av exponering för EMF, till exempel att mäta de strömmar som induceras i den biologiska vävnaden. Detta är inte möjligt idag. Det vanliga sättet att mäta är att mäta styrkan på det externa elektriska och magnetiska fältet.

Elektriska fält kan mätas på två principiellt olika sätt. Det ena sättet innebär att man mäter fältstyrkan mellan två antenner. Det andra är att man mäter mellan en antenn och jorden. Ingen av metoderna är idealisk. Den första kan inte användas vid mätning av fält med låga frekvenser och den andra är känslig för närhet till jordande föremål. Det fungerar inte att använda samma mätmetod

¹ Statens strålskyddsinstitut (2002)

² efter Socialstyrelsen 1995

vid två så olika situationer som att mäta elektriska fält kring kraftledningar eller att mäta kring bildskärmar. Därför har standardiserade metoder arbetats fram för olika mätsituationer. Data som tas fram för så olika ändamål är inte avsedda att jämföras med varann.¹

Magnetiska fält kan beskrivas med avseende på den magnetiska flödestätheten (T) eller på den magnetiska fältstyrkan (A/m). I icke-magnetiska material, som människokroppen, relaterar dessa med varandra med detta samband:

$$1 \mu T = 0,80 A/m$$

Det är vanligast att magnetfältets flödestäthet mäts när omgivningen för människor ska beskrivas. Tidigare mättes flödestäthet med storheten Gauss, G; och magnetisk fältstyrka med Oerstedt, Oe. Dessa storheter är inte härledda ur SI-systemet och därför används de inte i Europa längre, men används ofta i USA.

Magnetfältet för växelström har i varje punkt en riktning och storlek som varierar. Det kan vara stor skillnad mellan fältets toppvärden och medelvärden under lång tid. De flesta nätfrekventa fält har dessutom orenheter som övertoner och det gör att än fler osäkerheter finns.

Instrumentet som används för att mäta magnetfältets flödestäthet är en magnetometer av något slag, vanligast en protonmagnetometer.

Elektromagnetiska fält i EcoEffect Ute

I EcoEffect Ute behandlas endast extremt lågfrekventa EMF. Det är fält med frekvens mellan 0 och 300 Hz. Mätningarna sker i frekvensområde Band I där elnätets frekvens 50 Hz dominerar. Det innebär att det är EMF som induceras kring vårt elnät som värderas.

Det finns inga misstankar idag om att elektriska fält som förekommer i utemiljön inverkar skadigt på människors hälsa² därför bedöms endast magnetiska fält i utemiljön. Syftet med att värdera denna faktor är att bedöma om det förekommer EMF i utemiljön som kan innebära en hälsorisk för brukaren.

Mätmetod och skala för belastningsvärden

Parametern omfattar bedömning av risk för hälsopåverkan på grund av lågfrekventa magnetiska växelfält i utemiljön. I befintlig utemiljö mäts de aktuella fältstyrkorna och i planerad utemiljö mäts avstånd till kraftledning.

Magnetfälten i utemiljön beror till stor del på vagabonderade strömmar som är resultatet av elinstallationer i bruk. Dessa är inte möjliga att bedöma innan anläggningen är i bruk. Därför förenklas bedömningen för planerade utemiljöer till att omfatta endast magnetfält som beror på närhet till kraftledningar som är den andra betydande källan till magnetfält i utemiljön.

¹ Socialstyrelsen (1995)

² Elsäkerhetsverket (2002)

Befintlig utemiljö

För mätning av de magnetiska fälten, det vill säga den magnetiska flödestätheten utomhus, används samma tillvägagångssätt av mätningar inomhus.¹ Även samma skala för belastningsvärdena som för inomhusmiljön.

Tabell 24. Belastningsvärde för magnetiska fält, Band I, 5Hz-1kHz befintlig utemiljö

Belastningsvärde	Kriterievärde
0	<0,01 μT
1	0,01 - 0,2 μT
2	0,2 - 0,4 μT
3	>0,4 μT

Den övre gränsen för belastningsvärde 2 är det gränsvärde som anges av Elsäkerhetsverket.² Belastningsvärde 0 väljs när kraftfältet har en flödestäthet som är mindre än 0,01 μT .

Datainsamling

EMF varierar under dagen i relation till elförbrukningen. För att ringa in maxvärden bör mätningen ske under kontorstid då värdena är högre än under andra tider.³

Mätinstrumentet ska uppfylla kraven i MPR 1990:7 (Styrelsen för teknisk ackreditering, Swedac, tidigare Statens mät- och provstyrelse).

Mätningarna ska dokumentera förekomst av magnetfält utomhus. Mätpunkterna och uppmätta mätvärden markeras på en situationsplan. Mätningarna ska utföras på en meters höjd över mark. Utemiljön delas in i lämpliga delar, ca 6 x 6 m. Varje del mäts i mittpunkten, sedan fyra punkter, halvvägs varje diagonal. Fälten mäts på den gemensamma uteplatsen, andra vistelseplatser och eventuella privata uteplatser på samma sätt. För att beräkna belastningsvärdet används uppmätt *maxvärde*.

Planerad utemiljö

I en planeringssituation är det möjligt att bedöma de magnetfält som bildas runt högspänningsledningar och transformatorer. Men eftersom styrkan på magnetfältet runt transformatorer snabbt avtar med avståndet och inte anses påverka människor⁴ används endast avstånd till högspänningsledningar som parameter.

¹ Bornehag et al. (1999)

² Elsäkerhetsverket (2002)

³ Lindgren et al. (2001)

⁴ Arbetskyddsstyrelsen et al. (2000)

Tabell 25. Belastningsvärde för magnetiska fält, planerad utemiljö

Belastningsvärde	Kriterievärde, avstånd till kraftledning
0	>400 m vid kraftledning med 400 kV (1200A) >200 m vid kraftledning med 220 kV (500A) och vid 400kV (1200A) >120 m vid kraftledning med 130 kV/70 kV >60 m vid kraftledning med 40 kV/20 kV (300A)
1	200 - 400 m vid kraftledning med 400 kV (1200A) 100 - 200 m vid kraftledning med 220 kV (500A) och vid 400kV (1200A) 60 - 120 m vid kraftledning med 130 kV/70 kV 30 - 60 m vid kraftledning med 40 kV/20 kV (300A)
2	100 - 200 m vid kraftledning med 400 kV (1200A) 50 - 100 m vid kraftledning med 220 kV (500A) och vid 400kV (1200A) 30 - 60 m vid kraftledning med 130 kV/70 kV 15 - 30 m vid kraftledning med 40 kV/20 kV (300A)
3	<100 m vid kraftledning med 400 kV (1200A) <50 m vid kraftledning med 220 kV (500A) och vid 400kV (1200A) <30 m vid kraftledning med 130 kV/70 kV <15 m vid kraftledning med 40 kV/20 kV (300A)

Den undre gränsen för belastningsvärde 2, anger det avstånd där det magnetiska kraftfältet understiger 0,4 μT vid olika typer av kraftledningar vilket är ett gränsvärde som anges av Elsäkerhetsverket.¹ Belastningsvärde 0 sätts vid det dubbla avståndet.

Avstånd till kraftledning mäts på karta.

Vidareutveckling

När nu dagens mobilnät byggs ut ytterligare och operatörerna av den nya tekniken, 3G, bygger upp en helt ny infrastruktur, ett mobilnät med master och basstationer, så väcks nya frågor och farhågor om risker med tekniken. Stora grupper i befolkningen känner oro och osäkerhet inför detta. Fälten som genereras av mobiltelefoni finns inom den radiofrekventa delen av frekvensspektrumet. I denna version av EcoEffect Ute behandlas endast lågfrekventa EMF, men framtida förändringar i metoden kan inkludera bedömning av radiofrekventa fält.

¹ Elsäkerhetsverket (2002)

Markföroreningar

Problembeskrivning för markföroreningar

I bebyggelsen finns markföroreningar som uppkommit på olika sätt. Dels finns det områden som är förorenade av verksamheter på fastigheten, dels är det områden där föroreningarna är ett resultat av byggteknik och byggmaterial. EcoEffect-värderingen omfattar inte föroreningar som uppkommit på grund av verksamheter som förekommit på fastigheterna som arsenikförorening till följd av yrkesmässig impregnering av virke. Dessa föroreningar karteras av kommuner, länsstyrelser och Naturvårdsverket. EcoEffect värderingen omfattar risk för hälsopåverkan som kan uppkomma på grund av PCB-förorening i mark och på grund av användning av impregnerat virke. PCB-föroreningar är en följd av byggnadstekniken och därmed knutet till byggnaderna på fastigheten.

Föroreningar till följd av verksamheter

Naturvårdsverket uppskattar att det finns ca 38 000 förorenade mark- och vattenområden i Sverige.¹ Det är platser som har haft verksamheter som förorenat på olika sätt, exempelvis gruvor, metallverk, industrier, garverier, träimpregneringsanläggningar, sågverk, bensinstationer och hamnanläggningar. Det är en mängd olika föroreningar som återfinns på dessa platser, bland annat kvicksilver, arsenik, kadmium, bly, organiska ämnen, klorerade lösningsämnen och dioxinliknande ämnen med mera. En inventering och riskklassning av förorenade områden pågår i länen och ca 12 000 områden har identifierats i projektet. Klassificeringen grundar sig på bedömning av föroreningarnas farlighet, föroreningsnivåerna, spridningsförutsättningarna, områdets känslighet och områdets skyddsvärde.

EcoEffect Ute är inte anpassat för att kartera dessa föroreningar. Om föroreningar misstänks måste en särskild utredning företas.

Förorening till följd av byggteknik och byggmaterial, PCB

PCB, polyklorerade bifenyler, är en markförorening som kommer från byggnader med viss byggnadsteknik. Hus som är byggda eller fogrenoverade under åren 1956-1973 är särskilt aktuella. Det är PCB:s tekniska egenskaper, trögflytande och stabil som gjorde att det användes som mjukgörare i en mängd olika produkter. I bebyggelse har PCB använts som mjukgörare i fogmassor som användes i betonghus mellan olika fasadelement för att dels täta mellan dessa och för att ta upp rörelser i fasaden.² Detta var ett vanligt tillvägagångssätt under den stora satsningen på bostadsproduktion under 1960-talet. Också hus som är fogrenoverade under denna tidsperiod kan ha PCB-haltiga fogmassor. 1972 förbjöds öppen användning av PCB. Men även hus som är fogrenoverade vid ett senare datum kan ha PCB-haltiga fogar eftersom ny fogmassa kan förorenas av kvarlämnad gammal massa. Det har också hittats mycket PCB

¹ Kemikalieinspektionen (2003b)

² Byggsektorns Kretsloppsrad (2002)

i andra hus än betongelements-hus.¹ Tegelhushus eller hus med naturstensdetaljer har ofta fogmassor i fasaden där olika material sätts ihop, exempelvis runt fönster och dörrar.

Under åren har PCB läckt ut ur fogarna och föroreningarna har med regnvattnet sköljts ner till marken runt byggnaderna. I marken kan PCB bindas till partiklar av organiska ämnen eller följa med regnvatten vidare till recipienten. I slutändan har ämnet nått vattendrag och anrikas då i fisk. Exempelvis i Saltsjön i Stockholm, har höga halter av PCB uppmätts² och PCB återfinns även i avloppsslam och i småvattendrag.

Förorening till följd av impregnerat virke

Impregnerat virke har använts slentrianmässigt i olika konstruktioner i utemiljön. Ofta har träskyddet valts med alltför god marginal. Träskyddet har därmed haft större livslängd än vad konstruktionen har haft.

Impregnerat virke har använts i lekredskap med hänvisning till konstruktionens säkerhet också i exempelvis sandlådesargar. Kemikalierna ska vara fixerade i virket men under tiden virket används läcker en del av ämnena ut till omgivande miljö. Det har konstaterats att koppar, krom och arsenik har läckt ut i sandlådesand, om än i mycket liten grad.³

När det impregnerade virket är uttjänt räknas det som miljöskadligt material. Det måste tas omhand på särskilt sätt enligt aktuell kommuns avfallsplan. Det finns dock inga säkra system för uppsamling och destruktion av kasserat virke eller kasserade konstruktioner för närvarande.⁴

Trä är ett naturligt substrat som innehåller bland annat kolhydrater. Dessa kan olika organismer utnyttja i livsföringen, från större djur som skalbaggar till mikroorganismer som svampar och bakterier. När de lättåtkomliga kolhydraterna är slut inträder andra skedet, rötangreppet. Det är en process som drivs både av bakterier och av svampar. Helt torrt trä eller helt vattendränkt trä får inte några rötangrepp och träet har då god beständighet. Men vid en viss fuktighetsgrad kan organismer angripa och försvaga träet. Träkonstruktioner ska alltid konstrueras så att det skyddas mot fukt, alternativt vara helt nedsänkta i vatten. Om så sker har trä en lång livslängd, timmerhus med virke som är flera hundra år gammalt och med fullgod styrka är ingen ovanlighet i Sverige.

Impregnering är en teknik att få ett djupt träskydd som appliceras i virket med tryck eller under vakuum. I denna process tränger träskyddet in i splintveden i olika grad, ibland ända in till kärnveden.

Impregnerat virke klassificeras i fyra klasser. Klassificeringen anger *godkänd* användning av det impregnerade virket. Klasserna är inte relaterade till miljö- och hälsorisker och anger alltså *inte* vilken användning som är *lämplig*. Vid användning ska en bedömning av konstruktionen och behovet av träskydd alltid ske.⁵ Ofta är en svagare impregnering tillräcklig.

¹ Länsstyrelsen i Västra Götaland (1999)

² Stockholms stad (2002)

³ Länsstyrelsen i Skåne län

⁴ Kemikalieinspektionen (1991)

⁵ Kemikalieinspektionen (1991)

Tabell 26. Impregneringsklasser

Beteckning	Godkänd användning	Exempel på aktiva substanser
M	I havsvatten	krom, koppar, arsenik och kreosot
A	I kontakt med mark och vatten	krom, koppar och arsenik
AB	Ovan mark	propikonazol, tebukonazol, olika bor-, jod- och kopparföreningar.
B	Ovan mark i färdiga detaljer	propikonazol, tebukonazol

Klass M-virke innehåller de högsta halterna av bekämpningsmedel och är endast tillåten för användning i marin miljö. Exempel på medel som används i denna klass är krom, koppar, arsenik och kreosot.

Klass A-virke impregneras med krom, koppar och arsenik, så kallade CCA-medel. Dessa får användas endast där konstruktionerna är i varaktig kontakt med mark eller vatten. Exempel på tillåten användning är bryggor, marina anläggningar, i säkerhetsanordningar mot olycksfall, eller på fuktutsatta ställen där det blir mycket svårt att byta ut delar efter inbyggnad. Ej tillåten användning är exempelvis i trätrallar, utemöbler, plank eller dylikt. Virke ur impregneringsklass A får inte användas på något ställe där det finns risk för upprepad hudkontakt för människor, till exempel i sandlådesargar.

Klass AB-virke får användas i konstruktioner och anordningar ovan mark. Exempel på medel är propikonazol, tebukonazol samt olika bor-, jod- och kopparföreningar.

Klass B-medel får användas för att skydda färdiga detaljer, till exempel fönsterbågar. Ytterligare bearbetning av detaljerna är inte rekommenderad eftersom detta är en ytlig träimpregnering. Exempel på medel är propikonazol och tebukonazol.

Impregnerat virke får en grönaktig ton av kopparmedel. Det är inte möjligt att med ögat se skillnad på virke som är impregnerat med klass A- eller klass AB-medel

Orsaker och verkan

PCB

PCB är giftigt, svårnedbrytbart och anrikas i miljön. Detta innebär risker både för miljön och för människors hälsa.

PCB är en grupp persistenta, det vill säga svårnedbrytbara, organiska föreningar. Det är fettlösligt och lagras i fettvävnader hos djur och människor. Det ackumuleras i organismer i miljön, bioaccumuleras, vilket betyder att det är högre halt av PCB i levande organismer än i omgivande miljö. PCB anrikas i näringskedjan så djur högt upp i näringskedjan visar högre halter än djur längre ner i kedjan, så kallad biomagnifikation. Rovdjur som befinner sig högst upp i

näringskedjan och särskilt de som lever av fisk som säl, havsörn och utter, påverkas genom intaget av bytesdjur med förhöjda PCB-halter. Effekter kan vara fertilitetsskador, påverkan på immunsystem och påverkan på hormonsystem.¹ För människor har också andra skador kopplats ihop med PCB, påverkan på barns mentala utveckling och utvecklingen av cancersjukdomar. I Sverige får vi i oss PCB främst via intag av fet fisk från Östersjön, kött och mjölk.² Att det finns PCB i mjölk förklaras med att korna får kraftfoder som är proteinberikat med fiskmjöl.³

I marken binds PCB oftast till partiklar av organiska ämnen. Barn som leker och som befinner sig nära en husfasad riskerar att utsättas för PCB i damm som virvlar upp eller av PCB som förgasas. PCB-halten i luften nära en kontaminerad husfasad är starkt förhöjd vid varmt väder.⁴ Om och hur människor hälsa skadas av PCB som förångats eller finns i luften som partiklar är inte fastställt.

Impregnerat virke

Impregneringsmedlen som används för att skydda trä från biologisk nedbrytning innehåller gift som arsenik, krom, koppar och kreosot samt bekämpningsmedel till exempel propikonazol och tebukonazol. Förr eller senare sprids detta i miljön.

Arsenikföreningar är akut giftiga och kan framkalla cancer hos människor. Arsenik är extremt giftigt för alger och på många ställen efter Svenska kusten är halten av arsenik i vattnet så hög att det ger effekter på plankton och på alger. Varje ökning av arseniktillförseln är därför mycket riskabel för näringskedjan.

Kromföreningar är mutagena och cancerogena vid inandning. Det kan också ge upphov till kontaktallergi. Krom ackumuleras i näringskedjan och är giftigt för djur och växter i vatten och för däggdjur.⁵

Koppar är mycket giftigt för växter och djur i vatten. Kopparhalterna i många svenska ytvatten är nära de värden som kan ge effekter på organismerna.⁶

Kreosot är en oljeblandning av flera hundra ämnen med en karaktäristisk stickand lukt. Trettioålet av ämnena har konstaterats orsaka cancer och mutationer och hela blandningen har av Kemikalieinspektionen klassificerats som cancerframkallande. Kreosot är bioackumulerande och mycket giftigt för vattenlevande växter och djur. Ett särskilt problem är att kreosoten inte fixeras i virket, utan kryper ut till ytan. Virket "svettas ut" kreosot, särskilt under varma perioder. Kreosoten ger också upphov till irriterande ångor vid varmt väder. Blandningen är mycket hudirriterande och kan tillsammans med solljus orsaka besvärliga allergiska reaktioner.⁷ Enbart ångorna kan göra huden känslig för solens ultravioletta strålar.

¹ Naturvårdsverket (2002)

² Naturvårdsverket (2002)

³ Stockholms Stad et al. (2000)

⁴ Naturvårdsverket (2002)

⁵ Kemikalieinspektionen (1991)

⁶ Kemikalieinspektionen (1991)

⁷ Kemikalieinspektionen (2003)

Propikonazol är ett bekämpningsmedel som används mot svampangrepp. Medlet har låg rörlighet i marken eftersom det binds till jordpartiklarna. Det orsakar leverskador på försöksdjur. Den har hög till måttlig giftighet för alger. Ämnet bedöms inte vara cancerframkallande hos människor.¹

Tebukonazol är ett bekämpningsmedel som har gett fosterskador i djurförsök. Medlet är mycket giftigt för vattenlevande växter och djur. Det är svårnedbrytbart.²

Problemets omfattning i tid och rum

PCB

Kunskapsläget om fastigheter med PCB-haltiga fogar är mycket ovisst. Idag vet inte någon hur många byggnader, byggda under perioden 1956 till 1973, som innehåller PCB-haltiga fogmassor. En del byggnader har hunnit rivras, en del har renoverats och andra är opåverkade. Det finns heller ingen säker kunskap om hur många fastigheter som är inventerade med avseende på PCB i fogar och inte heller hur många byggnader som är sanerade.³ Det saknas alltså kunskaper om hur mycket PCB-haltiga fogmassor som är inbyggda i byggnader från den aktuella tiden. Uppskattningar visar på PCB-mängder mellan 100 och 500 ton.⁴

Det är heller inte klarlagt hur stora mängder PCB som läcker ut i marken kring byggnader med PCB-haltiga fogar. Däremot är sambandet mellan PCB i fogar och PCB i marken runtomkring belagt, det vill säga att det läcker ut PCB. Det kan vara förhöjda halter av PCB i marken på så långt avstånd som 500 m från fasaden.⁵

Ett annat problem med PCB-förorening i fogar och i mark är att PCB förångas och det innebär att PCB-halten i luften nära fasaden kan bli starkt förhöjd vid varmt väder.⁶

Impregnerat virke

På 1940-talet fick impregnering av trä med koppar, krom och arsenik genomslag.⁷ Den nya tekniken att rötskydda trä gjorde det möjligt att använda trä i situationer där det naturligt sett skulle ha brutits ner snabbt eftersom skadegörare skulle ha försvagat träet på kort tid på dessa platser. Detta sågs som en stor framgång och miljöpåverkan blev inte uppmärksammas förrän långt senare. I början av 1970-talet skedde en stor ökning av användningen av impregnerat virke i Sverige.

Kreosot har använts i stora mängder, bland annat för att skydda järnvägsslipers från biologiska angrepp. Under de senaste 20 år har Sverige haft mycket stränga regler om kreosot användning. Nu arbetar exempelvis Banverket med

¹ Kemikalieinspektionen (1997)

² Kemikalieinspektionen (2003)

³ Riksrevisionsverket (2003)

⁴ Naturvårdsverket (2002)

⁵ Jansson & Sandberg (1997)

⁶ Naturvårdsverket (2002)

⁷ Kemikalieinspektionen (1999)

att minska miljöeffekterna av kreosoten genom att byta ut den gamla kreosotimpregnerade syllen till betongsyllar.

Åtgärder och omvärldsorientering

PCB

Både miljömålet "Giftfri miljö" och "God bebyggd miljö" inkluderar förekomst av PCB i byggnader. I det förstnämnda målet sägs att

"Miljön ska vara fri från ämnen och metaller som utvunnits av samhället och som kan hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden."

Långsiktigt ska främmande ämnen inte förekomma i omgivningen och ämnen som naturligt förekommer i miljön ska bara finnas i normala mängder. I målet *God bebyggd miljö* sägs i delmålen att människor inte ska utsättas för hälsorisker, mark- och vattenområden ska inom en generation vara fria från gifter och skadliga ämnen. Det innebär att all PCB i miljön ska bort. För att klara detta måste alla PCB-källor hittas och undanröjas. Det finns inte någon fastställd miljö kvalitetsnorm för PCB.

1997 konstateras det i en undersökning i Sättra söder om Stockholm, att PCB i fogmassor som finns mellan byggnadselement, läcker ut till den omgivande marken. Detta blev starten på ett omfattande frivilligt åtagande från Byggsektorns sida. I mars 1998 startade det strukturerade arbetet med PCB-saneringen i byggsektorn. Då antog Byggsektorns Kretsloppsråd ett handlingsprogram för dels att inventera och dels att sanera PCB i byggnader. Målet för inventeringen var till en början att inventera alla PCB-haltiga produkter i byggnader till årsskiftet 2002/2003. Målet för saneringen var att alla produkter som sprider PCB till omgivningen skulle saneras till årsskiftet 2002/2003. Ingen av tidsgränserna har hållit. Byggsektorns Kretsloppsråd har avslutat sitt program utan att ha genomfört sina mål.

Riksrevisionen uppskattar att endast en femtedel av fastighetsägarna med byggnader byggda under perioden 1956-1973 hade år 2000 påbörjat en inventering.¹ Det har funnits många hinder, bland annat har kommunerna haft låg aktivitetsgrad. Olika kommuner har haft olika synsätt på hur miljöbalken ska tolkas och byggbranschen varit ovan vid att arbeta med frivilliga åtaganden.² Stora allmännyttiga bostadsbolag har varit aktivare än mindre fastighetsägare som bostadsrättsföreningar och privata fastighetsägare.

Marken runt byggnaderna har betydligt lägre halter av PCB än vad fogarna innehåller men rekommendationerna från Byggsektorns Kretsloppsråd är att inte bara fogarna utan även marken närmast fasaden på byggnad ska saneras. Det översta markskiktet ca 1 dm inom ett par meter från huset samt det översta markskiktet på lekplatser och på odlingslotter bör bytas ut.³ Om marken runt hus med PCB-haltiga fogar saneras, så minskas risk för spridning av PCB till miljön. Risken minskar för att barn ska få i sig PCB med jordpartiklar och för att de ska exponeras för PCB genom inandning.

¹ Riksrevisionsverket (2003)

² Riksrevisionsverket (2003)

³ Byggsektorns Kretsloppsråd (2002)

Om den totala mängden PCB-haltigt avfall räknas om till ren PCB, har tills i mars 2002 inkommit 7-9 ton ren PCB. Från oktober 2001 till december 2003 kom det in ca 116 ton fogmaterial, och det är en tydlig ökning av avfallsmängder.¹

Det har visat sig att Miljöbalken har varit svår att tillämpa när det gäller små och diffusa emissioner som exempelvis PCB-läckage till mark, trots att innehav av PCB enligt Miljöbalken faller under de allmänna hänsynsreglerna och är rättsligt bindande. Men att en fastighet med byggnader som har PCB-haltiga fogar kan bedömas som förorenat område är inte självklart. Kommunerna har inte drivit frågan till domstol och därför finns inga rättsfall som format rättspraxis i detta avseende.² Naturvårdsverket fick 2002 ett regeringsuppdrag att utreda tvingande regler för PCB-sanering i byggnader. Idag föreligger ett förslag till förordning som har anmälts till Europeiska gemenskapernas kommission och Världshandelsorganisationens (WTO). Förslaget till PCB-förordning³ inkluderar plikt att inventera förekomst av PCB-haltig fogmassa i byggnader som uppförts eller renoverats under åren 1956-1973 där fogmassa *kan ha* använts. Senast den 31 december 2007 ska ägaren redovisa till tillsynsmyndigheten vilka inventeringsåtgärder och vilka åtgärder som planeras för hanteringen av förekommande PCB-produkter.

För industribyggnader ska PCB-produkter avlägsnas senast den 31 december 2012. För andra byggnader gäller olika tidsgränser beroende på om byggnaden är uppförd eller renoverad under de tidiga åren under perioden, åren 1956-1969 (31 dec, 2010) eller under periodens senare år 1970-1973 (31 dec, 2012).

Impregnerat virke

Träskyddsmedel omfattas av substitutionsprincipen, den så kallade utbytesregeln, som säger att det föreligger en skyldighet att söka efter och använda mindre farliga alternativ, när sådana finns eller kan tänkas finnas.⁴ I förlängningen appliceras utbytesregeln även på användningen av impregnerat virke. Ett sätt att minska belastningen är att använda virke med en *mindre farlig* impregnering, ett annat sätt är att använda virke som är impregnerat med en *mindre mängd* träskyddsmedel. Vidare är det möjligt att genom konstruktionsändringar *helt undvika* impregnerat virke; genom att fuktskydda konstruktionen så att träskydd blir överflödigt för konstruktionens hållbarhet, att använda annan teknik så träskydd inte behövs och slutligen använda annat material i fuktutsatta lägen. Det prövas även nya tekniker för att göra trä mera beständigt, till exempel värmebehandlat trä och komprimerat trä.

¹ Alvelöv, F. Personligt meddelande

² Riksrevisionsverket (2003)

³ Miljödepartementet (2006)

⁴ Kemikalieinspektionen (1990)

Mätning av problemet med markföroreningar

PCB

För att mäta problemet med PCB i mark måste markprover tas och analyseras. PCB-halt i mark mäts som mg/kg torrsubstans. PCB bedöms som en summa av sju olika PCB-föreningar.

Impregnerat virke

Problemet med användning av impregnerat virke kan mätas genom att mängden använt virke bedöms. Eftersom det inte är möjligt att med blotta ögat avgöra vilken typ av impregnering som virket har, antas i EcoEffect Ute att impregnerat virke är av klass A, det vill säga CCA-impregnerat, om inte källor kan visa annat.

Mätning av markföroreningar i EcoEffect Ute

Syftet med att bedöma förekomst av markföroreningar är att försök uppskatta risken för att brukare av utemiljön ska drabbas av ohälsa orsakad av dessa.

Mätmetoder och skala för belastningsvärde

Befintlig utemiljö

PCB

EcoEffect Ute omfattar bedömning av risk för hälsopåverkan av mark som är förorenad av PCB. Markprover tas med avseende på att mäta eventuellt PCB-läckage från fogmassor i fasad.

Risken för hälsopåverkan beror på om människor kan bli exponerade för föroreningen i marken, det vill säga vilken känslighetsgrad området har för föroreningspåverkan på människor. Mark som finns i områden där människor bor permanent och där barn exponeras i stor utsträckning, bedöms ha *mycket stor känslighet* för föroreningspåverkan på människor.

Om byggnadsfasaden är av betongelement eller tegel från tiden mellan 1956 och 1973 eller har genomgått en fogrenovering under den tiden, ska provtagning i mark genomföras. Markprover tas också om misstanke finns att marken kan innehålla PCB.

Tabell 27. Belastningsvärde för Σ PCB-halt i mark, befintlig och planerad utemiljö

Belastningsvärde	Kriterievärde
0	<0,005 mg/kg TS
1	0,005 - 0,01 mg/kg TS
2	0,01 - 0,02 mg/kg TS
3	>0,02 mg/kg TS

Belastningsvärde 2 baseras på riktvärdet för \sum PCB i förorenad mark av känsligaste typ. Riktvärdet är en nivå som inte kan överskridas utan risk för hälso- och miljöskador.¹

Datainsamling

Provtagning av jordens ytskikt görs på platser 0,5 m från den aktuella byggnadens fasad. Delprov tas på fem olika ställen runt fasaden där fogar av olika typer finns. Delproven blandas omsorgsfullt till ett samlingsprov. För varje byggnad görs ett samlingsprov.

Jordproverna ska innehålla ca 0,5 liter jord. Stenar som är större än 20 mm tas bort. Varje samlingsprov märks med id-nummer samtidigt som samma nummer anges i en situationsplan. Provbehållare är en glas- eller plastburk som tillhandahålls av analyslaboratoriet.

När marken runt flera byggnader ska provtas är det viktigt med hygien så att inte ett prov förorenar nästa prov genom att kontaminerade spadar eller hinkar används. Flera uppsättningar rena verktyg är lämpligt.

Impregnerat virke

Syftet med att bedöma användning och förekomst av impregnerat virke är att försöka uppskatta risken för att brukare av utemiljön ska komma i kontakt med materialet och därmed drabbas av ohälsa.

Tabell 28. Belastningsvärde för impregnerat virke, befintlig utemiljö.

Belastningsvärde	Kriterievärde
0	Ingen förekomst av impregnerat virke.
1	-
2	Förekomst av impregnerat virke i mark.
3	Förekomst av impregnerat virke ovan mark, eller där människor kan komma i direkt kontakt med materialet.

Impregnerat virke som förekommer i direkt markkontakt anses vara en normal belastning, det vill säga belastningsvärde 2.

Det är inte möjligt att med okulär besiktning avgöra vilken impregnering som är använd. I bedömningen väljs att räkna med det värsta scenariot. Impregnerat virke som förekommer ovan mark räknas som en oacceptabel belastning. Även impregnerat virke som förekommer på platser där människor kommer i direktkontakt med det, till exempel i sandlådesargar, räknas till en oacceptabel miljöbelastning det vill säga belastningsvärde 3 om inte källor kan visa annat.

Planerad utemiljö

PCB

Om det finns misstankar om att marken innehåller markförorening måste en fullständig markkartering göras.

¹ Naturvårdsverket. Internetkälla b

Impregnerat virke

Tabell 29. Belastningsvärde för impregnerat virke, planerad utemiljö.

Belastningsvärde	Kriterievärde
0	Ingen förekomst av impregnerat virke.
1	-
2	Användning av impregnerat virke på sätt som klassning medger.
3	Förekomst av impregnerat där människor kan komma i direkt kontakt med materialet.

När impregnerat virke används på det sätt som klassningen medger, anses det som normal belastning, belastningsvärde 2. Ingen användning av impregnerat virke ger belastningsvärde 0.

Vidareutveckling

Alla ämnen som ingår i en fullständig kartering av marken när misstanke finns om markföroreningar, kan ingå för att formulera ett belastningsvärde för förorenad mark. Detta är inte utarbetat till denna revidering av verktyget, men kan göras framledes.

Biologisk mångfald

Problembeskrivning för brist i biologisk mångfald

Begreppet *biologisk mångfald* omfattar kort uttryckt, alla former av liv på jorden. I FN:s konvention om biologisk mångfald¹ står följande definition:

"Variationsrikedomen bland levande organismer av alla ursprung, inklusive från bland annat landbaserade, marina och andra akvatiska ekosystem och de ekologiska komplex i vilka dessa organismer ingår; detta innefattar mångfald inom arter, mellan arter och av ekosystem"

Begreppet används för att poängtera hur viktigt det är med variationen av det levande. Det är mycket brett och måste preciseras för att bli praktiskt användbart. Det är möjligt att urskilja flera olika indelningar av begreppet. Här presenteras tre nivåer:

Biotopmångfald – innefattar variationen av biotoper (livsmiljöer) från den rike biotopen med många hundra arter till den fattiga biotopen som innehåller endast ett fåtal arter. Såväl biotoper med förutsättningar för ett mycket litet antal arter, exempelvis näringsfattiga fjällsjöar, som biotoper med ett stort antal arter, exempelvis ädellövskogar, bidrar alltså till mångfalden. Strukturer och substrat i biotopen, till exempel död ved, den icke-levande delen av livsmiljön som finns på platsen, är viktiga komponenter för villkor för liv men räknas egentligen inte in i begreppet.

¹ SÖ 1993:77

Artmångfald – uttrycker det sammanlagda antalet arter, olika växter, djur och mikroorganismer inklusive samspelet mellan arterna. Detta har länge varit det förhärskande synsättet att definiera begreppet biologisk mångfald. Stor artrikedom innebär att många arter finns inom ett givet område. Detta sätt att se på biologisk mångfald innebär att ju fler arter som finns desto är den större biologiska mångfalden.

Individmångfald – är uttryck för organismernas genetiska varianter och fokuserar på den genetiska variationen som finns inom och mellan olika grupper eller bestånd av en art. Detta synsätt kan vara viktigt när man hanterar frågor som handlar om arter som finns kvar endast i ett litet antal individer och där inavel riskerar att bli ett problem. Varje ytterligare individ innebär större mångfald.

Det finns även ytterligare nivåer där man kan bedöma biologisk mångfald, exempelvis landskapsnivå och växtsamhällensnivå.

Det finns många argument för att bevara den biologiska mångfalden: ekologiska, resursmässiga, estetiska och dessutom, som inte behandlas här, etiska och pedagogiska.¹ I FN-konventionen om biologisk mångfald innefattas de naturliga processer som påverkar ekosystemen, och som är nödvändiga för ekosystemens långsiktiga fortlevnad, exempelvis cirkulation av näringsämnen, vattnets kretslopp och pollinering.² Det arbete eller funktioner som utförs av ekosystemen kallas *ekosystemtjänster* och är i mycket ett annat uttryck för de naturliga processer som konventionen omfattar. Funktionerna kan delas in i olika kategorier; reglerande, bärande, producerande och informerande.³ Exempel är syrgasproduktion, luftrening, upptag av koldioxid från atmosfären och fastläggning i biomassan, nedbrytning av avfall, upptag och cirkulation av kväve och andra näringsämnen, reglering av vattenflöden, mullbildning, pollinering, fröspridning samt rekreation och estetiska värden.

Människor är helt beroende av att ekosystemen producerar resurser som vi utnyttjar till exempel syrgas att andas, växter som föda och naturen bidrar även med råvaror till mediciner. Det finns fortfarande upptäckta resurser i naturen som kan göras nyttiga på olika vis.

Problemet omfattning i tid och rum

I utemiljön finns ibland sparade naturliga ytor som är mer eller mindre påverkade av exploateringen. Ibland är det gamla industritomter eller impediment, överbliven mark från tidigare exploateringar som konverteras till ny användning. I dessa fall finns kanske ingen naturlig vegetation att utgå från, utan alla vegetationsytor måste nyplaneras.

När en plats tas i anspråk för bebyggelse förändras förutsättningarna för befintliga organismer helt. Exploateringen av en jungfrulig plats innebär nästan uteslutande en negativ påverkan eller i värsta fall utplåning, av den biologiska mångfalden lokalt.

När gammal industrimark eller gamla hamnområden återanvänds och omvandlas till bostadsområden eller kontors- och verksamhetsområden är situationen

¹ Gothnier et al. (1999)

² Secretariat of the Convention on Biological Convention. Internetkälla

³ de Groot (1994)

en annan. Då innebär återanvändningen av marken nästan alltid en *förbättring* av den biologiska mångfalden. Områden som tidigare var högexploaterade med hårdjord kanske förorenad mark utan möjligheter för biologisk mångfald, kan efter konvertering innehålla olika typer av växtsamhällen med förutsättningar att bli hemvist för olika organismer. Med kännedom om lokala förhållanden kan nya förbindelser skapas mellan tidigare isolerade områden.

För att det ska vara möjligt att bevara och förstärka den biologiska mångfalden i den urbana miljön bör målet vara att arbeta med hela landskapet, det vill säga hela staden och dess omgivning. Det räcker inte att skapa reservat för hotade arter om en uthållig miljö för biologisk mångfald ska bibehållas.¹ Små ytor som är separerade från varandra kan inte sörja för att en uthållig biologisk mångfald kan säkerställas. För ett fruktbart arbete med att bevara och gynna mångfalden i staden ska komma till stånd måste det ske på lokal nivå och med detaljkunskaper om lokalerna.

Staden själv kan ge upphov till nya biotoper. Så kallade ruderatmarker, alltså skräpmark i närheten av bebyggelse, till exempel avstjälningsplatser, hamnar och bangårdar är en speciell typ av biotop. Dessa platser har en egen flora som i första hand består av kvävegynnade växter.

Orsaker och verkan

Bevarande och människors nyttjande av biologisk mångfald är en förutsättning för att bibehålla en god livskvalitet och levnadsstandard där människors välbefinnande och hälsa är en central målsättning. Enligt "Aktionsplan för biologisk mångfald vid byggd miljö" har tätortsnaturen troligtvis en ganska liten betydelse för bevarandet av landets totala biologiska mångfald.² Den biologiska mångfaldens stora betydelse i tätorten är snarare att ge stadsmänniskor rekreation, upplevelser och att förmedla kunskap om viktiga naturvärden. En variationsrik natur har upplevelsemässiga värden som är viktiga för människors hälsa. De estetiska aspekterna som naturens skönhet är en källa till rekreation och rehabilitering. När denna resurs finns nära människor vid bostäder och arbetsplatser blir den ett positivt bidrag för välbefinnandet och folkhälsan.³

I en grön miljö upplever människor att de snabbt blir avstressade och att de får nya krafter. Individer återhämtar sig alltså snabbare från trötthet i en grön miljö än i en miljö som saknar det gröna.⁴ Människor som har tillgång till och använder sig av gröna miljöer, lider mindre av stress jämfört med människor som saknar detta.⁵ Det verkar också som att de naturliga miljöerna ger de största hälsofrämjande effekterna.⁶

För att en plats ska kunna bibehålla en uthålligt god biologisk mångfald måste organismer kunna förflytta sig till och från biotopen. Biotoper måste stå i förbindelse med varandra. Det betyder att en ensam ö av god biologisk mångfald i en karg omgivning inte har långsiktiga möjligheter att utvecklas och överleva.

¹ Gothnier et al. (1999)

² Boverket (1996)

³ Länsstyrelsen i Stockholms län, et al. (2003)

⁴ Ulrich et al (1991)

⁵ Grahn & Stigsdotter (2003)

⁶ Hartig et al (1991)

Om en plats blir isolerad från utbyte med andra platser, inträffar en degenera- tion av biotopen. Omgivningen i sin tur är beroende av att varje enskild plats innehåller en god biologisk mångfald. Om detta inte uppfylls kommer den bio- logiska mångfalden att minska och även de kvaliteter som upplevs på platsen att minska.

Problemets omfattning

Andelen obebyggd mark, till exempel naturlig vegetation som skogsmark eller gräsytor, som kan användas för rekreation har stegvis minskat i tätorterna. 1970 var 44 % av ytan i de svenska tätorterna obebyggd. År 2000 var motsva- rande siffra 37 %. I de tre största städerna var endast 27 % av marken obe- byggd.¹ Mer av marken tas i anspråk av byggnader eller anläggningar av olika slag. Naturmark håller på att bli en bristvara i våra städer.

I den urbana miljön är det vanligt att det inte finns kvar naturmark i den om- fattning som gör det möjligt för djur att flytta eller sprida sig, att finna föda och boplatser. Den mark som sparas är ofta alltför uppsplittrad, många små ytor och ytorna separeras dessutom av byggda element. Förutsättningarna för växt- ligheten ändras genom att stora förändringar i biotopen sker vid byggnation. Ljus kommer in på ett nytt sätt när bryn försvinner eller när trädens krontak glesas ur. Buskar röjs bort för att öka framkomlighet. Slitaget gör att risvegeta- tionen försvinner och död ved städas bort. Det sista är till nackdel för många insektsarter.

Biotoper som sparas vid bebyggelse utsätts för många påfrestningar: ökad när- ingstillförsel, miljögifter, trafik, störningar, trampslitage, skötselåtgärder och dränering.²

Åtgärder och omvärldsbeskrivning

Nationella miljömål

Biologisk mångfald är ett av de fem övergripande värdena för det svenska mil- jöarbetet. Det finns också formuleringar om biologisk mångfald i de flesta av miljömålen. I miljö kvalitetsmålet ”God bebyggd miljö”, anges som ett av del- målen att den biologiska mångfalden ska bevaras och utvecklas.

Miljömålet ”Ett rikt växt- och djurliv” tar som namnet anger, specifikt upp mål om biologisk mångfald.³ Miljömålet innebär att den biologiska mångfalden ska bevaras och nyttjas på ett hållbart sätt för nuvarande och framtida generationer. I målet värnas arternas livsmiljöer och ekosystem samt deras funktioner och processer. Människor ska ha tillgång till god natur- och kulturmiljö med rik biologisk mångfald som grund för hälsa, livskvalitet och välfärd.

Konventionen om biologisk mångfald

Biologisk mångfald är ett begrepp som har politiska, etiska och naturveten- skapliga dimensioner. Begreppet biologisk mångfald, som myntades i mitten

¹ SCB (2003)

² Florgård et al. (1994)

³ Prop 2004/05:150

av 1980-talet i USA, fokuserar på värdet av variation i naturen. Konventionen om biologisk mångfald¹ presenterades under FN:s toppmöte om miljö och utveckling, det så kallade *Rio-mötet*, 1992. Nästan 180 länder har skrivit under konventionen och lovat att på bästa sätt förvalta den biologiska mångfalden och bevara respektive nations biologiska variationsrikedom. Konventionen har tre huvudsyften: att bevara arter, att utnyttja biologiska resurser på ett hållbart sätt och att fördela dessa resurser rättvist. Sverige undertecknade konventionen om biologisk mångfald vid Rio-konferensen och den trädde i kraft i mars 1994.

Programmet för odlad mångfald

I Sverige finns ett nationellt program för växtgenetiska resurser som kallas för Programmet för odlad mångfald.² Det vill säga ett program för att bibehålla arter och sorter som länge odlats i vårt land och som genom urval stegvis förädlats så att de är anpassade till och fungerar bra i det svenska klimatet. Ett av målet med programmet är att bidra till en ökad livsmedelssäkerhet och ett ut hålligt jordbruk. Gamla sorter av spannmål och köksväxter och sorter av trädgårdsväxter som införts till Sverige redan under medeltiden, till exempel tidiga typer av kulturrosor, innefattas idag i programmet för odlad biologisk mångfald.³ Denna aspekt av biologisk mångfald ingår inte i värdering enligt EcoEffect.

Mätningar av brist i biologisk mångfald

Rödlistade arter

Redan under 1920-talet startade arbetet med att bevara och skydda hotade arter. Den första rödlistan publicerades 1966 och sedan dess har denna typ av verktyg spridits internationellt med hjälp av *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*, IUCN.

Rödlistan är ett sätt att uppmärksamma en missgynnad eller hotad art. I Sverige, liksom i en rad andra länder, används denna för att sammanställa kunskap om hotade arter. Listorna ska också bidra till att medvetandegöra alla som på olika sätt kan påverka situationen för de rödlistade arterna exempelvis de som äger och förvaltar mark samt myndigheter och organisationer. Rödlistorna i Sverige tas fram av ArtDatabanken på SLU på uppdrag av Naturvårdverket och revideras vart femte år.

De arter som placeras på rödlistan får inget automatiskt skydd men listan fungerar som ett underlag för beslut om exempelvis fridlysning eller vid exploateringsärenden. I den aktuella rödlistan från år 2000 finns 4120 arter upptagna. I naturtyperna skog och odlingslandskap återfinns de flesta arterna som är upptagna i rödlistan.⁴

¹ Sekretariat of the Convention on Biological Convention. Internetkälla

² Jordbruksverket (2002)

³ Centrum för biologisk mångfald. Internetkälla

⁴ Gärdenfors (red) (2000)

Ansvarsarter

I vissa kommuner och län finns särskilda så kallade ansvarsarter. En ansvarsart är en sällsynt art som förekommer i livskraftiga bestånd inom regionen och som kommun eller region har förbundit sig att värna.¹ Begreppet är inte definierat i lag eller förordning men fungerar som ett konkret sätt att lyfta uppmärksamheten till en eller ett par arter i en region. I skogsbranschen anses att begreppet ansvarsart är hämtat från rödlistan.² Begreppet är även använt i våra Nordiska grannländer. Idén om ansvarsart är ganska ny och kan kanske få genomslag i större utsträckning i framtiden eftersom det är ett konkret och enkelt sätt att lyfta fram en skyddsvärd art.

Biologisk mångfald i EcoEffect Ute

I EcoEffect Ute är synsättet att om den biologiska mångfalden minskar eller förstörs kommer detta att få återverkningar för oss människor både på kort och på lång sikt. Att minska förutsättningarna för den biologiska mångfalden är alltså att förstöra vår egen livsmiljö och därmed får det konsekvenser för vår hälsa, välbefinnande och överlevnad.

EcoEffect Ute förväntas komma till störst användning i urban miljö där det råder brist på natur och på naturlika områden. Många vegetationsytor är anlagda och planterade med trädgårdsväxter, det vill säga arter som inte naturligt är hemmahörande i Sverige. För att värdera brist i biologisk mångfald på en fastighet, görs en indelning av växtsamhällen i *naturliga biotoper* och i *anlagda vegetationsytor*.

Biologisk mångfald i utemiljön kan som tidigare nämnts bedömas på olika nivåer. I EcoEffect Ute används nivån *biotopmångfald*. Alla olika biotoper bidrar till mångfalden, även de som är artfattiga. Sparade biotoper ska vara så fullständiga som möjligt jämfört med en orörd biotop av samma slag. Anlagda biotoper ska försöka efterlikna en naturlig biotop för att kunna ge hemvist och föda åt organismer.

Naturliga biotoper

En naturlig biotop kan antingen vara en sparad vegetationsyta eller en yta med spontant uppkommen växtlighet. Syftet med att värdera den biologiska mångfalden i naturliga biotoper är att bedöma störningsgraden för sparade naturliga vegetationsytor. Begreppet biologisk integritet är användbart för denna värdering. Biologisk integritet definieras som biotopens förmåga att understödja och upprätthålla en balanserad, integrerad, anpassbar samling av organismer som har en artsammansättning, diversitet och funktionell organisation som är jämförbar med det naturliga habitatet som finns i regionen.³ Kort sagt, hur lik vegetationsytan är en naturlig, opåverkad yta av samma typ. Detta kan göras genom att jämför den aktuella ytan med en referensyta, till både storlek, gränser och innehåll. På det sättet kan ett mått på störningsgraden fastställas. Men att

¹ Exempelvis Norrtälje kommun, Internetkälla, och Länsstyrelsen Jämtlands län, Internetkälla

² Skogssverige. Internetkälla

³ Karr & Dudley (1981)

välja referensytor för hela landet och för alla olika typer av vegetationsytor är idag inte genomfört. En förenkling av bedömningen måste ske.

Värderingen av naturliga biotoper baseras på att den aktuella miljön jämförs med ett naturligt växtsamhälle med inhemska arter och naturligt uppkomna ekologiska system av samma typ. I värderingen får vegetationen – dess struktur och innehåll av kärlväxter och i viss mån mossor och lavar – indikera förutsättningar för den biologiska mångfalden i utemiljön. Det är möjliga livsmiljöer som är i fokus och som inventeras och bedöms. Bedömningen bygger inte på inventeringar av faktiskt förekommande organismer och organismgrupper på fastigheten. Artinventeringar kan vara intressanta såtillvida att de i vissa fall indikerar en viss livsmiljö men generellt ingår inte en inventering av förekommande arter i en EcoEffect Ute värdering.

Värderingen av naturliga biotoper avser att bedöma tillståndet för naturliga växtsamhällen på fastigheten. Värdering görs med avseende på biotopens storlek och vilken störningsgrad biotopen är utsatt för. En biotop som är störd, kanske saknar ett eller flera vegetationsskikt kan bli mindre motståndskraftigt mot ytterligare störningar än en ostörd biotop.

Anlagda vegetationsytor

De tillskapade vegetationsytorna bedöms med avseende på hur bra de kan passa in i fastighetens biologiska sammanhang eller om ytorna kan främja/tillföra kvaliteter gällande biologisk mångfald, det vill säga, om det värderade områdets detaljutformning gör det möjligt för den biologiska mångfalden att expandera.

Anlagda vegetationsytor är beroende av kontinuerlig skötsel för att bibehållas. De planterade arterna måste vidmakthållas med mänsklig omsorg. Det är ett icke-jämviktssystem, störningar i systemet leder inte till att artsammansättningen återgår till den ursprungliga. Människan balanserar systemets instabilitet genom skötseln, exempelvis med vattning och gödsling samt rensning, det vill säga gynnande av de önskade och borttagning av oönskade individer.

Man kan urskilja många positiva effekter av anläggning av vegetationsytor. Den anlagda miljön kan bidra med möjligheter för djur att överleva i staden. Planterade vegetation som stora och täta buskage kan innebära skydd för fåglar och smådjur. Bärande träd och buskar kan med frukter och frön innebära en födoresurs och genom planering kan vegetationen bilda en variation mellan slutenhet och öppenhet i alla skikt. Andra tillskott i bebyggelsen för att främja den biologiska mångfalden är holkar, vattenmiljöer och död ved som också kan utnyttjas som resurser av organismer.

För att en anlagd vegetationsyta ska räknas att passa in i den biologiska mångfalden på en plats, ska den planerade vegetationsytan med ingående växtarter och strukturer kunna ingå i de lokala naturliga processerna, alltså utgöra en förstärkning av den lokala näringsväven. Det innebär att vegetationsytans uppbyggnad och innehåll med valda arter också ska återfinnas naturligt i omgivningarna. Då kan den anlagda miljön bli en del av ett system av pusselbitar som tillsammans med omgivningarna bildar ett heltäckande mönster som erbjuder möjliga livsmiljöer och spridningsvägar för organismer.

Anlagda växtsamhällen byggs ofta upp av växter som härstammar från avlägsna platser. Urbana växtsamhällen kan vara extremt rika på arter med främmande ursprung. Dessa uppvisar alltså en stor biologisk mångfald på *artnivå*, alltså *inte den nivå* som EcoEffect Ute väljer att värdera. Det är många gånger estetiska skäl som gör att andra växter än svenska väljs. Växtmaterialet väljs för att passa för vissa syften, man önskar förlänga blomningstiden eller så söker man efter speciella uttryck för en design. Det är omdiskuterat om dessa växter kan anses berika den biologiska mångfalden eftersom de enligt konventionen, räknas som främmande arter, *alien species*, det vill säga arter som inte är hemmahörande på platsen. Enligt konventionen kan introduktionen av främmande arter tvärtom utgöra ett hot mot den biologiska mångfalden genom att dessa kan konkurrera med inhemska arter. Risken finns att de kan ändra miljön och på sikt utarma habitatet för andra arter genom att ockupera en ekologisk nisch. Denna risk är dock betydligt större i Nord-, Sydamerika och Australien än i Europa och Sverige.

De främmande arterna kan också vara bärare av sjukdomar och parasiter som de inhemska arterna inte har motståndskraft mot. EcoEffect väljer att inte räkna främmande arter som en förstärkning av den lokala biologiska mångfalden trots att många införda arter nyttjas av till exempel fjärilar, fåglar men främst av de allra minsta organismerna i ekosystemet, av nedbrytarna.

Om omgivningen är starkt urbaniserad och inget ekologiskt sammanhang går att urskilja, kan allmänna variationsskapande åtgärder väljas. Under senare år har intresset för att bygga så kallade kompensationsbiotoper ökat. Genom att tillskapa småbiotoper eller tillföra arter och strukturer som finns i naturliga biotoper i regionen kan mångfalden på en fastighet berikas. Exempel på detta är död ved, träd och buskar som får nötter, bär eller frukter, pollen- och nektargivande växter, vattenmiljöer, holkar och stora sammanhängande buskage. Här kallas växter och element, som finns i naturliga biotoper och som är möjliga att tillföra en anlagd yta, för *kompletterande element*.

Mätmetod och skala för belastningsvärde

Befintlig och planerad utemiljö

Naturlig biotop

En vanlig störning i en urban naturlig biotop är exempelvis att ett vegetationsskikt avlägsnas eller att ett bryn tas bort. Även dikning är en vanlig störning. Biotopen bedöms med avseende på hur stor störning som den är utsatt för jämfört med en ostörd biotop av samma typ.

Biotoperna kan vara exempelvis hållmarkstallskog, trädlös risvegetation, barrskog, barrblandskog, trivial lövskog, ädellövskog, skogsbryn, våtmark eller naturliga gräsmarker.

Tabell 30. Belastningsvärde biologisk mångfald, naturlig mark, befintlig och planerad utemiljö

Belastningsvärde	Kriterievärde
0	Ostörd biotop, karaktäristiska drag
1	Något störd biotop, "städad"
2	Störd biotop, ex alla träd likåldriga, uppslag av sly
3	Förstörd biotop, kalavverkning, dikning eller plöjning

Anlagd vegetationsyta

En rad olika åtgärder kan göras för att öka möjligheten för olika organismer att överleva, finna boplatser, föda och möjligheter för att spridas även i en anlagd vegetationsyta.

Tabell 31 innehåller objekt som kan anses vara en praxisnivå. Tabell 32 innehåller objekt som innebär en mera ambitiös satsning för att tillskapa eller stärka den biologiska mångfalden på en plats. Objektens andel av totalytan, procentdelen och ytangivelserna, är satta på prov.

Tabell 31. Sparade eller tillskapade objekt, praxis nivå

Inhemskt växtmaterial, 10 % av totalytan
Bärande träd och buskar, 3 % av totalytan
Nektargivande träd och buskar, 3 % av totalytan
Sammanhängande buskage, 10 % av totalytan
Gamla lövträd, mer än 1,25 m i stamomfång
Flerskiktat buskage, 3 % av totalytan

Tabell 32. Sparade eller tillskapade objekt, ambitiös nivå

Död ved, 1 stock/10 000 m ²
Hålträd, 1 stam/10 000 m ²
Vattenbiotop, vattensamling med naturlig botten och kant 1m ² /10 000 m ²
Plantering av utvald ansvarsart, 3 % av totalytan
Nyskapad ansvarsbiotop, 3 % av totalytan
Nyskapad kompensationsbiotop, 3 % av totalytan

Tabell 33. Belastningsvärde anlagd vegetationsyta, befintlig och planerad utemiljö

Belastningsvärde	Antal objekt från tabeller 31 och 32
0	2-3 objekt från tab 31 och 2 objekt från tab 32; eller 4 objekt från tab 31 och 1 från tab 32
1	2-3 objekt från tab 31 och 1 objekt från tabell 32; eller 4 objekt från tabell 31
2	2-3 objekt från tab 31
3	Färre än 2 objekt från tab 31

Markförhållanden

Problembeskrivning för brist i biologisk produktionsförmåga

Naturens förmåga att bygga upp nya tillgångar i form av växter, djur, svampar och bakterier, kallas för biologisk produktionsförmåga. I EcoEffect Ute behandlas enbart exploatering av åkermark, den mest produktiva marken.

Tätorter växer på två olika sätt, dels med *förtätning*, dels med *expansion*. I Sverige, under åren mellan 1995 och 2000, konverterades 320 hektar skogsmark och brukad mark, åker och betesmark inom tätorten till bostadsmark i förtätningsprocessen. Vid förtätningen var det mestadels skogsmark som exploaterades.¹

När tätorter expanderar är det är huvudsakligen brukad mark som utnyttjas.² Markanvändningen ändrades framför allt till bostadsmark och kommunikationsmark.

Problemet med brist i biologisk produktion

Den brukade jordens biologiska produktionsförmåga är att betrakta som en naturresurs. Men den brukade jorden i sig, åkermark och betesmarker, är kulturprodukter som bibehålls av användningen. En åker som inte brukas växer snart igen. Olika processer försämrar markens odlingsegenskaper som mullhalt och struktur. Detta är dock en reversibel process. Men om den brukade jorden bebyggs innebär det att marken blir hårdgjord och kompakterad och den biologiska produktionsförmågan förstörs. För att trygga en långsiktig livsmedelsförsörjning bör inte åkermark med god biologisk produktionsförmåga användas till bebyggelse.

Orsaker och verkan

Om den produktiva odlingsmarken används för bebyggelse försvinner möjligheten att ta marken i anspråk för produktion av livsmedel. Om andelen jordbruksmark minskar så kan det bli problem för folkförsörjningen vid krissituationer. Idag då spannmålsöverskottet är ett problem, så är det svårt att dra en tydlig linje mellan påverkan på människors hälsa och användningen av jordbruksmark för bebyggelse, men i en krissituation kan alla arealer krävas för att folkförsörjningen inte ska äventyras.

Problemets omfattning

I Sverige ändrades markanvändningen mellan år 1995 och år 2000 från jordbruksmark till bebyggd mark med 600 hektar. Då innefattas både förtätning och expansion. Den totala tätortsytan uppgick år 2000 till 530 440 hektar, var-

¹ SCB (2003)

² SCB (2003)

av den brukade marken inom tätortsgränsen uppgick till 30 250 hektar. Det är 5,7 % av den totala tätortsytan.

Åtgärder och omvärldsbeskrivning

Nationella miljömål

Ett av de grundläggande värdena för de nationella miljömålen är att bevara ekosystemens långsiktiga produktionsförmåga. Ett miljömål heter ”Ett rikt odlingslandskap”. Odlingslandskapets och jordbruksmarkens värde för biologisk produktion ska skyddas enligt miljömålet. Det innebär att åkermarkens förmåga till biologisk produktion, bördigheten ska skyddas. I målet finns skrivningar om hur marken ska odlas och hållas i gott skick men det finns inte uttalat att själva arealerna ska skyddas från exploatering.

Myndigheter

I miljöbalkens 3 kap, 15 § anges vilka krav som ställs på byggnader, anläggningar och tomt. När tomter tas i anspråk för bebyggelse ska naturförutsättningarna på platsen tas tillvara så långt som det är möjligt.

Mätning av problemet

Lantmäteriet har en databas som kallas Svenska Marktäckedata, där SCB hämtat uppgifter och sammanställt vilka olika typer markanvändning som täcker Sverige.¹ Databasen gör det möjligt att urskilja förändringar i markanvändning.

Brist i biologisk produktionsförmåga i EcoEffect Ute

Syftet med att värdera vilken typ av mark som ska exploateras är att hindra att jordbruksmark används till bebyggelse, eftersom brist i produktiv jordbruksmark på sikt kan innebära problem med folkförsörjningen.

Biologisk produktionsförmåga värderas endast i planeringsskedet.

Mätmetod och skala för belastningsvärde

Planerad utemiljö

Tabell 34. Belastningsvärde, biologisk produktion, planerad utemiljö

Belastningsvärde	Kriterievärde
0	Hällmark eller impediment, t.ex. gammal hamn eller industrimark, samt tidigare exploaterad mark
1	Blandbarrskog
2	Blandlövskog
3	Åkermark, betesmark, park eller trädgård

¹ SCB (2004a)

Belastningsvärde 0 sätts när tomten består av antingen tidigare exploaterad mark eller består av mark som det inte går att odla på. Belastningsvärde 2 är satt på prov.

Dagvattenavledning

Problembeskrivning för dagvatten

Dagvatten är ytligt avrinnande regn- eller smältvatten. Ju större andel ogenomsläppliga ytor det finns på en fastighet, desto mer dagvatten måste tas omhand på något sätt. Antingen leds dagvattnet bort från fastigheten i ledningar till eventuell rening och slutligen en recipient, eller så kan dagvattnet infiltreras lokalt på tomten. Olika typer av mellanformer med fördröjningsmagasin och dammar har också utvecklats i ambitionen att både minska och fördröja avrinningen. Begreppet *Lokalt omhändertagande av dagvatten*, LOD, myntades under 1970-talet. LOD innebär att dagvattnet tas omhand på den egna tomten genom att ledas till grönytor och där det tas upp av vegetation och mark.

Värderingen omfattar risk för hälsopåverkan som kan uppkomma på grund av dagvattenavledning som ger upphov till bräddningar i reningsverk eller direktstörning på recipienten.

Dagvatten i bebyggelsen

I Sverige faller en halv procent av all nederbörd på hårdgjorda ytor, som vägar och tak.¹ Detta innebär det en hel del problem. Vattnet leds antingen till brunnar och vidare genom ledningar till reningsverk och en recipient eller tas omhand lokalt och infiltreras i mark. Avrinningen från hårdgjorda ytor är snabb, vattnet ska transporteras bort från ytorna så fort som möjligt för att det ska uppfylla syftet med avvattningen.

I områden utan hårdgjorda ytor exempelvis i naturområden blir avrinningen betydligt långsammare eftersom vattentransporten genom marken är betydligt trögare än genom ledningar. Det blir även mindre vattenmängder då vegetationen tar upp en stor del och eftersom en del av det vatten som fördröjs, avdunstar till atmosfären igen. LOD försöker med olika metoder efterlikna denna typ av avrinning.

Nästan alla områden är lämpliga för LOD, dock finns vissa undantag:²

- Om det är förorenad mark, eftersom vattnet måste renas innan det är lämpligt att infiltrera det i marken.
- Om recipienten är mycket känslig eller om det finns risk att grundvattnets kvalitet försämras av det infiltrerade vattnet.
- Om det finns risk att bebyggelse eller anläggningar kan ta skada av det infiltrerade vattnet.

¹ Lönngrén (2001)

² Stockholm stad (2002)

Orsaker och verkan

I urbana områden är det vanligt att dagvattnet leds bort från tomten i ledningar. Sedan 1950 talet har duplikatsystem byggts, det vill säga spill- och dagvatten leds i olika system. Dagvattnet släpps då i regel ut direkt i recipienten, utan föregående rening. Störning på recipienten blir i relation till vattnets föroreningsgrad. Förorenade ytor innebär förorenat dagvatten.

I gammal bebyggelse och i centrala delar av stadsbebyggelsen är det vanligt med kombinerade ledningar. Cirka 25 % av dagvattnet leds i kombinerade system ihop med spillvattnet till reningsverk.¹ Vid regn blir det en stor belastning på ledningssystemet då mycket vatten ska transporteras bort under kort tid. Det snabba avrinningsförloppet skapar problem.

Det kan bli problem för byggnaderna då mycket vatten i ledningarna kan orsaka översvämningar i husdräneringar och att vatten kan tränga in i lågt liggande källarbrunnar med fuktskador och källaröversvämningar som följd.²

När ledningssystemet levererar stora mängder dagvatten till reningsverket, kan bristande kapacitet orsaka *bräddningar* då örenat vatten släpps ut till bäckar, sjöar och hav. Följden blir att föroreningar och näringsämnen sprids. Det snabba avrinningsförloppet innebär också att recipienten påverkas snabbt av ett regn. Vattennivå kommer att variera snabbt med erosionsskador på stränderna till följd.

Föroreningar som följer med vattnet orsakar skador på organismer, ibland direkt på plankton och alger och ibland indirekt genom anrikning i näringskedjan. Föroreningarna kan anrikas så att rovdjur som befinner sig högt upp i näringskedjan och särskilt de som lever av fisk, som säl, havsörn och utter, påverkas genom intaget av bytesdjur med förhöjda gifthalter. Effekter kan vara fertilitetsskador, påverkan på immunsystem och påverkan på hormonsystem.

Spridning av näringsämnen orsakar övergödning, igenväxning av vattendrag, syrefattiga bottenar och fiskdöd.

Åtgärder och omvärldsbeskrivning

Exempel på ekonomiska styrmedel

Redan 1994 antogs en LOD-policy i Stockholm gällande nyplanering. Den säger att allt dagvatten som har låga eller måttliga föroreningshalter ska infiltreras eller fördröjas om det är möjligt. För att motivera fastighetsägare att arbeta för att minska mängden dagvatten har Stockholm och Huddinge infört en särskild dagvattentaxa år 2000. Om fastighetsägaren själv tar hand om sitt dagvatten inom fastigheten, reduceras avgiften helt eller delvis.³

Mätning av problemet

Mängden dagvatten som leds från en fastighet kan mätas med hjälp av årsmedelnederbörd och storlek på de impermeabla (täta) ytor som avvattnas till led-

¹ Lönngren (2001)

² Naturvårdsverket & Boverket (1996)

³ Stockholm Vatten AB. Internetkälla

ningssystemet. Årsnederbörden varierar över landet, från fjällens 2 100 mm per år till Östergötlands 500 mm per år. Det innebär att det är mycket olika mängder som måste tas omhand i olika delar av landet.

Dagvatten i EcoEffect Ute

Dagvattenmängderna och mängd hårdgjorda ytor hänger ihop. Om det finns mycket ogenomsläppliga ytor på en fastighet, tak och hårdgjorda ytor, blir det stora mängder dagvatten att ta hand om.

Växtligheten kan tillgodogöra sig det lokalt infiltrerade dagvattnet. I de övre delarna av marken pågår många biologiska processer som kan bryta ner vissa organiska föroreningar. I övrigt blir det en upplagring av föroreningar i marken.

I EcoEffect Ute används det förenklade sambandet mellan andel avlett vatten och skador på recipient. Andel avlett vatten används för att indikera mängden skador.

Avgränsning

Här behandlas endast mängden dagvatten, inte problemet med föroreningar i dagvattnet. Föroreningsfrågan tas upp på annan plats i EcoEffect.

Mätmetod och skala för belastningsvärde

För att värdera problemet med dagvatten i utemiljön beräknas hur stor andel av regnvattnet som leds bort. Det är det vatten som hamnar på ogenomsläppliga ytor som avvattnas med brunnar och leder bort vattnet från fastigheten i ledningar.

Befintlig och planerad utemiljö

För bedömning av befintlig och planerad utemiljö beräknas andel avlett dagvatten.

Tabell 35. Belastningsvärde dagvatten, planerad och befintlig utemiljö

Belastningsvärde	Kriterievärde
0	0 -10 % av dagvattnet leds bort från fastigheten
1	10 - 25% av dagvattnet leds bort från fastigheten
2	25 - 50 % av dagvattnet leds bort från fastigheten
3	>50 % av dagvattnet leds bort från fastigheten

Siffrorna är satta på prov. Praxisvärden finns inte framräknade.

Datainsamling

Systemet för att ta hand om dagvatten från hårdgjorda ytor och tak innebär ofta att visst vatten leds bort från fastigheten i ledningar och att visst vatten infiltreras i marken inom fastigheten.

Om inte förvaltare/byggherre med bygghandlingar kan visa att vatten infiltreras, antas att vattnet leds bort.

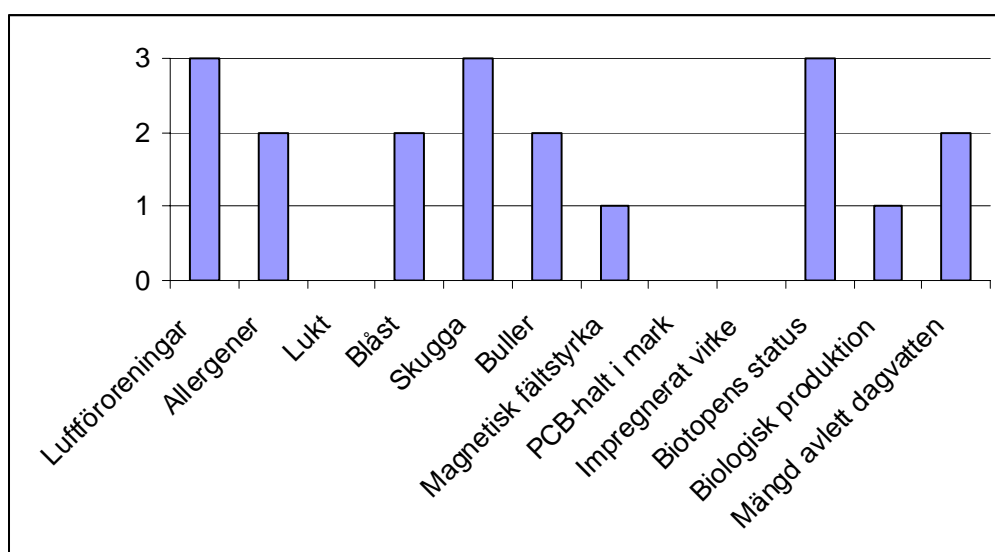
Det är de hårdgjorda ytorna som ger upphov till dagvatten som måste omhändertas med infiltrering eller avledning. För att beräkna andel av dagvatten som leds bort, summeras alla ytor med avledning och dess andel av de totala hårdgjorda ytorna beräknas.

Resultatredovisning

EcoEffect är en värderingsmetod främst för att jämföra olika fastigheter med varandra. En miljövärdering av en fastighet kan innehålla alla eller valda delar i metoden: inomhusmiljö, utemiljön, energi, material och livscykelkostnader. Den enklaste jämförelsen visar en sammanfattande värdering av påverkan på intern miljöpåverkan, inne- och utemiljö, tillsammans med en sammanfattande värdering av påverkan på extern miljö, energi och material. Det är också möjligt att värdera endast den del som man är intresserad av. Om en ombyggnad av utemiljön är aktuell, kan en utemiljövärdering fungera som ett underlag för beslut om förändringar.

Resultatet av en EcoEffect Ute värdering kan redovisas på olika sätt beroende på vad värderingen syftar till. Resultatet kan redovisas aggregerat i olika grad. När resultatet ska kommuniceras externt med brukare eller andra kan en sammanvägning, en aggregering, vara en bra tolkningshjälp av siffrorna. Resultatet kan visas som nyckeltal eller hopsummerat siffervärde.

En detaljerad redovisning kan visa en miljöprofil där varje underfaktor kan redovisas för sig eller där parametrar som samverkar till ett problem summeras till ett färre antal faktorer. Miljöprofilen presenteras som ett stapeldiagram med kan visas som en viktad eller oviktad profil.



Figur 7. Exempel på redovisning av underfaktorer, oviktad profil

Ett viktningssystem som baseras på hur allvarliga olika miljöproblem är för människors hälsa håller på att utvecklas. Grundtankarna är presenterade av Glaumann och Malmquist (2005) men för närvarande är arbetet med att utarbeta vikter för påverkan i utemiljö inte slutfört.

Resultatet kan användas för att målstyra skötsel och förvaltning. Det är då enkelt att se var förändringar bör ske för att en bättre värdering ska kunna uppnås.

Framtida utveckling

Det finns anledning att kunna värdera utemiljön i ett förvaltningsområde, det vill säga ett område som delas av flera byggnader. Förvaltningsområdet innefattar både ytor nära hus men också andra ytor som vägar, naturmark, parkmark, gemensamhetsanläggningar och vistelseytor. Denna applikation av utemiljövärderingen återstår att utveckla.

Biologisk mångfald är ett område som tilldrar sig stor uppmärksamhet. Det finns skäl att försöka förfina värderingen av belastningar på den biologiska mångfalden.

Referenser

ASHRAE standard (1989). *Ventilation for Acceptable Indoor Quality*. American society of heating, refrigerating and air-conditioning engineers, Inc. Atlanta.

Akademiska sjukhuset, Landstinget i Uppsala län, Vägverket & Uppsala kommun, miljökontoret. (2001) *Hälsoeffekter av trafikmiljön i centrala Uppsala*. Uppsala Kommun, Miljökontoret.

Arbetskyddsstyrelsen, Boverket, Elsäkerhetsverket, Socialstyrelsen & Statens strålskyddsinstitut. (2000). *Magnetfält och eventuella hälsorisker*. Broschyr med beställningsnummer ADI 526.

Astma och Allergiförbundet. Internetkälla. *Pollenallergi?* URL: <http://www.astmaoallergiforbundet.se/pollensida.asp> [20061229]

Bornehag, CG., Hamnerius, Y., Hult, M., Johansson, O., Norrby, C., & Åberg, U. (1999). *Hälsomässig och teknisk utvärdering av fyra elsanerade bostäder i kvarteret Haubitsen, Uppsala*. Byggeforskningsrådet rapport nr 4.

Boverket (1996). *Aktionsplan för biologisk mångfald vid byggd miljö*.

Boverket (2000). *Boken om MKB för detaljplan*. Kristianstad: Boverket.

Boverket (1995). *Bättre plats för arbete*. Boverkets allmänna råd 1995:5.

Boverket (2003). *Fördjupad utvärdering av miljömålsarbetet, God bebyggd miljö*. Karlskrona: Publikationsservice.

Boverket (2000). *Lågfrekvent buller i boendemiljön*. Karlskrona: Publikationsservice.

Boverket (1999). *Miljö kvalitetsmål, God bebyggd miljö*. Graphium Norstedts Tryckeri.

Bream (uå). Internetkälla. URL: <http://www.breeam.org> [20040410]

Brännström, J. (2002). *Spridning av hästallergen från stall i luft- och dammprov*. Examensarbete, Institutionen för medicinsk biokemi och mikrobiologi, Uppsala Universitet.

Byggsektorns Kretsloppsråd (2001). *Byggsektorns betydande miljöaspekter, slutrapport*. Stockholm.

Byggsektorns Kretsloppsråd (2002). *Inventera och sanera PCB!*

Centrum för biologisk mångfald. Internetkälla. *Vad gör POM?* URL: <http://www.pom.info/> [20070104]

Dagens Medicin (1998) *Dålig skolluft en tickande bomb*. 1998-04-21:1

EU-kommissionen (2001). Internetkälla. URL: http://europa.eu.int/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexplus!prod!DocNumber&lg=sv&type_doc=COMfinal&an_doc=2001&nu_doc=245 [20031211]

EU-direktiv 2002/49/EG. Internetkälla. URL:

http://europa.eu.int/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexplus!prod!DocNumber&lg=sv&type_doc=Directive&an_doc=2002&nu_doc=49

Eco-indicator. (uå). Internetkälla. URL: <http://www.pre.nl/eco-indicator99/default.htm> [20050901]

Elsäkerhetsverket (2002). *Reduktion av magnetfält från kraftledningar. Utredning på uppdrag av regeringen*. Elsäkerhetsverket, Stockholm. [20031211]

Emenius, G., Larsson, P.H., Wickman, M. & Härfast, B. (2001) Dispersal of horse allergen in the ambient air, detected with sandwich ELISA. *Allergy* 2001:56 771-774.

Florgård, C. (2000). *Miljövärdering utomhus, tillämpning av EcoEffect-metoden på utemiljö*. Samhälls- och landskapsplanering nr 12. Inst. för landskapsplanering, Ultuna, SLU. SLU-Service/Repro, Uppsala.

Florgård, C. Mörtberg, U. & Wallsten, M. (1994) *Växter och djur i stadsnatur. Skydd, skötsel och utveckling av tätortsbiotoper*. Byggeforskningsrådet, Stockholm.

Forsberg, B., & Bylin, G., (2001). *Uteboken, en bok för alla som bryr sig om en hälsosam utomhusluft*. Statens folkhälsoinstitut, Naturvårdsverket. Växjö

Forsberg, B., Modig, L., Svanberg, PA. & Segerstedt, B. (2003) *Hälsokonsekvenser av ozon*.

Glaumann, M. (1999). *EcoEffect – Miljövärdering av bebyggelse*. KTH, Byggd miljö. Gävle.

Glaumann, M. (1993). *Klimatstudier som underlag för bebyggelseplanering*. Statens institut för byggnadsforskning. Gävle.

Glaumann, M. (1976). *Sol i bebyggelseplaneringen*. T 37:1976. Statens råd för byggnadsforskning.

Glaumann, M. & Malmquist, T. (2005). Miljövärdering av bebyggelse; Metodbeskrivning för EcoEffect. URL: <http://www.ecoeffect.tk> > publikationer [20070123]

Glaumann, M. & Westerberg, U. (1988). *Klimatplanering vind*. Statens institut för byggnadsforskning. Tryck och reklamservice AB; Åkersberga.

Gothnier, M., Hjort, G. & Östergård, S. (1999). *Rapport från ArtArken, Stockholms artdata-arkiv*. Miljöförvaltningen, Stockholm.

Grahn, P. & Stigsdotter, UA. (2003) Landscape planning and stress. *Urban Forestry & Urban Greening*. 2 (2003):001-018.

de Groot, RS. (1994). *Functions of Nature: Evaluation of Nature in Environmental Planning, Management and Decision Making*. Wolters-Noordhoff, Groningen.

Gärdenfors, U. (red) (2000). *Rödlistade arter i Sverige 2000*. ArtDatabanken, SLU & Naturvårdsverket. Uppsala: ArtDatabanken, SLU.

Hartig, T., Mang, M. & Evans, GW. (1991). Restorative effects of natural environment experiences. *Environment and behavior*. Volym 23:1:3-26.

- Hillert, L., Berglind, N., Arnetz, BB. & Bellander, T. (2001). Prevalence of self-reported hypersensitivity to electric or magnetic fields in a population-based questionnaire survey. *Scandinavian journal of Works Environment & Health* 28 (1): 33-41 feb 2002.
- Hult, M. (2002). *Värdering och säkring av inomhusmiljöer i byggnader*. Institutionen för installationsteknik, Chalmers tekniska högskola. Göteborg. Chalmers reproservice.
- IVL Svenska miljöinstitutet. Internetkälla. "Nationella" vinterhalvårsmedelvärden ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) av SO_2 , sot och NO_2 . URL: <http://www.ivl.se/miljo/projekt/urban/tradtrend.asp> [20031128]
- Jansson, B. & Sandberg, J. (1997). *PCB i fogmassor; stort eller litet problem?* Naturvårdsverkets förlag. Stockholm.
- Jordbruksverket (2002). *Programmet för odlad mångfald*. Rapport 2002:9. Jordbruksverket.
- Jordbruksverket (2004). *Kartläggning och analys av hästverksamheten i Sverige*. Rapport. Jordbruksverket.
- Kaplan, S. (1995). The restorative benefits of nature; Towards an integrative framework. *Journal of environmental psychology* 15:169-182.
- Karr, JR. & Dudley, DR. (1981). Ecological perspective on water quality goals. *Environmental Management* 5:55-68.
- Kemikalieinspektionen. (1999). *Bygga för att förebygga*. Stockholm.
- Kemikalieinspektionen. (1990). *Lagen om kemiska produkter* 1990:239, 5§.
- Kemikalieinspektionen. (1991). *Kemikalieinspektionens allmänna råd till föreskrifterna (KIFS 1990:10) om träskyddsbehandlat virke*. 1991:4.
- Kemikalieinspektionen. (2003). *Fakta – Trä i trädgård*.
- Kemikalieinspektionen. (1997). Internetkälla. *Kemi informerar: Propikonazol* URL: <http://apps.kemi.se/bkmregoff/Bkmblad/Propikon.pdf> [20070103]
- Kemikalieinspektionen. Internetkälla b. *Polycykliska aromatiska kolväten (PAH.)* URL: <http://www.kemi.se/templates/PRIOfames.aspx?id=4045&gotopage=4101> [20070104]
- Kemikalieinspektionen. (2003b). *Gifrfri miljö- när vi delmålen*. Internetkälla. URL: http://www.kemi.se/raw/documents/41837_gifrfri_low.pdf [20031128]
- Lindgren, M., Gustavsson, M., Hamnerius, Y. & Galt, S. (2001). ELF Magnetic Fields in a City Environment. *Bioelectromagnetics* 22:87-90.
- Länsstyrelsen i Jämtlands län. Internetkälla, URL: <http://www.z.lst.se/naturvard/life/om.html> [20050617]
- Länsstyrelsen i Skåne län. *Kan det finnas arsenik i våra lekplatser?* Internetkälla. URL: <http://www.kristianstad.se/kommunen/mhk/kemi/Traskydd/lekplats.asp> [20040115]

Länsstyrelsen i Stockholms län, et al. (2003) *Aldrig långt till naturen. Program för tätortsnära natur i Stockholmsregionen.*

Länsstyrelsen i Västra Götalands län. (1999) *Slutrapport av projektet PCB-fria Fogar.* Vänersborg.

Lönngren, G. (2001). *Vatten i dagen, exempel på ekologisk dagvattenhantering.* Stad & Land nr 165. Movium och Svensk byggtjänst.

Miljöbalken, 1 kap, 1§.

Miljöbalken kap 6.

Miljöbalken, 9 kap, 3§.

Miljödepartementet (2006). *Nya krafttag mot PCB i byggnader.* URL: <http://www.regeringen.se/sb/d/6836/a/66594> [20060804]

Miljöförvaltningen i Stockholm. (2000). *Trafikbuller och planering.* Stockholm.

Miljömålsrådet (2003). *Miljömålen, när vi delmålen? De Facto 2003.* Naturvårdsverket. Elanders Gummessons, Falköping.

Nationalencyklopedin. *Uppslagsord ljud.* Internetkälla. URL: http://www.ne.se/jsp/search/article.jsp?i_art_id=243395&i_word=ljud [20031124]

Naturvårdsverket (2003a). *Frisk luft, underlagsrapport till fördjupad utvärdering av miljömålsarbetet.*

Naturvårdsverket (1998). *Gröna nyckeltal.* SOU 1998:15.

Naturvårdsverket (1989) *Miljöskydd vid djurhållning.* Naturvårdsverkets allmänna råd 89:6 (nu upphävda).

Naturvårdsverket (2002). *Omhändertagande av PCB i byggnader.* Regeringsuppdrag M2002/1114/Kn. Naturvårdsverket och Boverket

Naturvårdsverket (2003b). *Riktvärden för trafikbuller i andra miljöer än för boende, vård och undervisning.* URL: <http://www.naturvardsverket.se> [20031125]

Naturvårdsverket. Internetkälla a. *Bedömning av tillstånd.* URL: <http://www.naturvardsverket.se> > Lag & rätt > Bedömningsgrunder > Förorenade områden > Bedömning av föroreningsnivå [20070103]

Naturvårdsverket. Internetkälla b. *Bullermått och bullermätning.* URL: <http://www.naturvardsverket.se> > Lag och rätt > Buller och riktvärden [20070103]

Naturvårdsverket. Internetkälla c. *Det var värre förr.* URL: <http://www.naturvardsverket.se> > Föroreningar > Luftkvalitet i tätorter. [20061229]

Naturvårdsverket. Internetkälla d. *Kväveoxid i luft.* URL: <http://www.naturvardsverket.se> > Föroreningar > Luftkvalitet i tätorter > Kväveoxid i luft. [20061229]

- Naturvårdsverket Internetkälla e. *Luftkvalitet i tätorter*. URL: <http://www.naturvardsverket.se/dokument/fororen/tatort/tatort.html#Luften> [20060511]
- Naturvårdsverket. Internetkälla f. *Miljö kvalitetsnorm för Bensen i utomhusluft*. URL: <http://www.naturvardsverket.se> <http://www.naturvardsverket.se> > Lag & rätt > Miljö kvalitetsnormer > Luftkvalitet > Miljö kvalitetsnorm för Bensen i utomhusluft [20061229]
- Naturvårdsverket Internetkälla g. *Ozon i stratosfären, ozon vid marken*. URL: <http://www.naturvardsverket.se> [20050630]
- Naturvårdsverket (u å). *Elda rätt*. Real tryck. Stockholm.
- Naturvårdsverket & Boverket. (1996). *Vattenplanering, avlopp och dagvatten*. Rapport 4491.
- Norrtälje kommun. Internetkälla. URL: <http://www.naturvardsfond.se/visatext.asp?id=117> [20050617]
- Oekoprofil (uå) Internetkälla. URL: <http://www.byggsertifiering.no/oekoprofil/> [20050901]
- Ottoson, J. (1997). Naturens betydelse i en livskris. *Stad och Land 148*. Alnarp: Movium.
- PBL 5 kap. 18§. *Detaljplan och områdesbestämmelser, förfarande mm*.
- Petersen, E. H. (2000). *BEAT 2000: Building environmental assessment tool*. Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut.
- Riksrevisionsverket (2003). *Naturvårdsverkets tillsynsvägledning – fallet PCB i fogmassor*. Ekonomi Print, Stockholm.
- Prop. 1996/97:53. *Infrastrukturinriktning för framtida transporter*. Regeringskansliet.
- Prop. 2000/01:130. *Svenska miljömål - delmål och åtgärdsstrategier*. Regeringskansliet.
- Prop. 2004/05:59. *Miljökonsekvensbeskrivning enligt plan- och bygglagen, m.m.* Regeringskansliet.
- Prop. 2004/05:150. *Svenska miljömål – ett gemensamt uppdrag*. Regeringskansliet.
- Rådet för arbetslivsforskning (2000). *Elöverkänslighet och hälsorisker av elektriska och magnetiska fält*. URL: http://www.fas.forskning.se/sarskilda_omraden/eloverkanslighet/elover.pdf [20031121]
- SCB (2001). *Möjligheterna att uppskatta hästpopulationens storlek och struktur. Förstudie på uppdrag av jordbruksverket*. Jordbruksverket.
- SCB (2003) *Markanvändningen i tätorter 2000 och förändringar 1995-2000*, MI 14 SM 0201.
- SCB (2004a) *Marktäckedata*. MI 67 SM 0401.

- SCB (2004b) *Tillförsel och användning av el 1994-2003*. URL: http://www.scb.se/templates/tableOrChart_24270.asp [20041210]
- SFS 1998:905. *Förordningen om miljökonsekvensbeskrivning*.
- SOU 1989:76. *Att förebygga allergi/överkänslighet. Betänkande av allergiutredningen*.
- SOU 1993:65. *Handlingsplan mot buller*.
- SÖ 1993:77 Sveriges internationella överenskommelser. *FN:s konvention om biologisk mångfald*.
- Secretariat of the Convention on Biological Convention. Internetkälla. *Convention on Biological Diversity, Convention Text*. URL: <http://www.biodiv.org/convention/articles.asp> [20040223]
- Skogssverige. Internetkälla. *Vad innebär uttrycket ansvarsart och var kommer det ifrån?* URL: <http://www.skogssverige.org/fragaom/detail.cfm?Id=1614&Sok1=ansvarsart&start=1> [20070104]
- Socialstyrelsen (1995). *Elektriska och magnetiska fält och hälsoeffekter*. SoS-rapport 1995:1. Stockholm: Nordstedts Tryckeri.
- Socialstyrelsen (2004) *Miljökonsekvensbeskrivning och hälsa; Några föreningskällor - beskrivning och riskbedömning*. Bergslagen grafiska, Lindesberg.
- Socialstyrelsen (1996). *Socialstyrelsens allmänna råd om buller inomhus och höga ljudnivåer*. SOSFS 1996:7.
- Socialstyrelsen (2003). *Underlagsrapport till fördjupad utvärdering av miljömålsarbetet. Människors hälsa i miljö kvalitetsmålen*. Internetkälla. URL: <http://www.sos.se/FULLTEXT/103/2003-103-8/2003-103-8.pdf> [20031125]
- Socialstyrelsen, Institutet för miljömedicin & Stockholm läns landsting, Miljömedicin (2001). *Miljöhälsorapporten 2001*. Stockholm. ISBN 91-7201-495-4
- Statens planverk (1975). *Bostadens grannskap; Råd och anvisningar för planering av bostadsbebyggelse*. Statens planverk.
- Statens strålskyddsinstitut (1999). *Miljö kvalitetsmål 13, Säker strålmiljö. SSI-rapport 99:14*.
- Statens strålskyddsinstitut (2002). *Statens strålskyddsinstitutets allmänna råd om begränsning av allmänhetens exponering för elektromagnetiska fält*. SSI FS 2002:3.
- Statens strålskyddsinstitut. Internetkälla a. *Myndigheternas försiktighetsprincip om lågfrekventa elektriska och magnetiska fält*. URL: http://www.ssi.se/ickejoniserande_stralning/Magnetfaelt/forsiktighetsprincip.html [20031111]
- Statens strålskyddsinstitut. Internetkälla b. *Strålning – risk och nytta...* URL: http://www.ssi.se/fakta_om_stroelning/Stroelningsbroschyr/Bilder/Stralningbr.pdf [20031111]
- Stockholm Stad (2002). *Dagvattenstrategi för Stockholm stad*.

Stockholms Stad, Naturvårdsverket, Byggsektorns Kretsloppsråd & Fastighets-
ägarförbundet. (2000). *Inventering, provtagning och analys av PCB i fogmas-
sor*. URL: http://www.sanerapcb.nu/files/Inventering_provtagning_analys.pdf
[20031208]

Stockholm Vatten AB. Internetkälla. *Avlopp, dagvatten*. URL:
<http://www.stockholmvatten.se/avlopp/dagvatten/index.asp> [20070104]

Svensk standard SS 02 52 67 (1996). *Ljudklassning av bostäder*. Stockholm.

Sveriges miljömål. Internetkälla
URL: http://miljomal.nu/om_miljomalen/historik.php [20031111]

Sveriges miljömål. Internetkälla b. URL: <http://miljomal.nu> > När vi miljömå-
len? > Frisk luft > Svaveldioxid i luft.

Ulrich, RS. (1993), Biophilia, biophobia, and natural landscapes. In: *The Bio-
philia Hypothesis*. (Eds. Kellert, SA.& Wilson, EO.) :74-137. Island
Press/Shearwater, Washington DC.

Ulrich, RS., Simons, RF., Losito, BD., Fiorito, E., Miles, MA. & Zelson, M.
(1991) Stress recovery during exposure to natural and urban environments.
Journal of Environmental Psychology, 11, 201-230.

Vetenskapsrådet. Internetkälla. *Elektromagnetiska fält. Vad vet forskarna? –
ett sammandrag*. URL: http://www.forskning.se/aktuella_fragor/el/samman.asp
[20031119]

WHO (1996) Ambient air quality. URL:
<http://www.europa.eu.int/comm/environment/air/ambient.htm> [20050603]

WHO (2000) *Air Quality Guidelines for Europe*, Second edition. WHO Re-
gional Publications European Series; No 91. World Health Organisation Re-
gional Office for Europe, Copenhagen.

WHO (1948) *WHO definition of Health*. Internetkälla. URL:
<http://www.who.int/about/definition/en/print.html> [20050221]

WHO. Internetkälla a. URL: [http://www.who.int/peh-
emf/about/swedish_whatismf.pdf](http://www.who.int/peh-emf/about/swedish_whatismf.pdf) [20031103]

WHO. Internetkälla b. URL: [http://www.who.int/peh-
emf/publications/en/emf_final_300dpi_Chpt1.pdf](http://www.who.int/peh-emf/publications/en/emf_final_300dpi_Chpt1.pdf) [20031121]

WHO. Internatkälla c. URL: [http://www.who.int/environmental_informa-
tion/Noise/ComnoiseExec.htm](http://www.who.int/environmental_information/Noise/ComnoiseExec.htm) [20031125]

Westerberg, U. (1991). *Solvärden*. Statens Institut för byggnadsforskning. (till-
gängligt på Inst för byggd miljö, Högskolan i Gävle).

Westerberg, U. (1993). *Klimatplanering, fysik eller symbolik*. Statens institut
för byggnadsforskning, SB:55.

Wertheimer, N. & Leeper, E. (1979) Electrical wiring configurations and
childhood cancer. In *American Journal of Epidemiology* 1979; 109:273-384.

Öhrström, E. & Skånberg, A. (1999). *Konsekvenser av Lundbytunneln*. Rapport
4/99. Göteborgs universitet.

Personliga meddelanden

Holmgren. Poul. TF-uppdragsansvarig Affärsområde Väg och Trafik Vägverket, personligt meddelande, e-post till Ulla Myhr den 5 september 2005, om omräkning mellan dygnsmedeltrafik och årsmedeltrafik.

Johansson. O. Personligt meddelande, telefon. Enheten för dermatologi, inst för neurovetenskap, Karolinska institutet, Stockholm. den 3 december 2003, angående andelen av befolkningen som är känslig för EMF.

Alvelöv, F. Personligt meddelande, telefon. December 2003: SAKAB, angående mängder PCB-haltigt avfall.

I serien *Rapporter Institutionen för stad och land* har tidigare publicerats:

1/2007 *Helmfrid, H. (2007),*

Natursyn Tre svar på vad natur är, ISSN: 1654 - 0565, ISBN: 978-91-85735-00-6

På många håll i världen har värderingsmetoder för fastigheter utformats. Metoderna försöker på olika sätt att mäta ett objekts miljöpåverkan för att kunna jämföra olika fastigheter vid köp, försäljning och för förvaltningen. De flesta metoder har fokuserat på byggnaderna, men denna rapport är inriktad på utemiljöerna.

EcoEffect är en metod för att mäta och värdera miljöpåverkan från en fastighet under en tänkt livscykel. EcoEffects olika delområden är energianvändning, materialanvändning, livscykelkostnader, innemiljö och utemiljö. Miljöpåverkan beskrivs i EcoEffect som negativ påverkan på människors hälsa. Eftersom vi människor är beroende av fungerande ekosystem och tillgång till naturresurser inkluderas påverkan på ekosystem och utarmning av naturresurser i påverkan på människors hälsa.

Bedömningen av utemiljön är tillsammans med innemiljövärderingen en värdering av intern miljöpåverkan, det vill säga den påverkan som sker här och nu. Effekter som uppkommer på grund av flöden av energi eller material genom fastigheten, till exempel bränsleförbrukning, är exempel på extern miljöpåverkan. De värderas i delområdena energi och material. Det femte området, livscykelkostnader, är ett sätt att visa miljörelaterade kostnader som är direkt bundna till aktiviteter som innebär miljöpåverkan i det långa perspektivet.

Syftet med EcoEffect är att ge underlag för beslut och jämförelser; att upplysa aktörer, köpare, förvaltare och boende; samt att formulera och utvärdera miljömål.

Den här delrapporten, "EcoEffect Ute", beskriver det verktyg som utvecklats för att göra miljöbedömningar av utemiljöer. Andra rapporter är "EcoEffect-metoden; Bakgrund och sammanfattande beskrivning", "Miljövärdering av bebyggelse; Metodbeskrivning för EcoEffect" samt "EcoEffect-metoden; Värdering av innemiljö".

EcoEffect Ute försöker kvantifiera risken för att människor som vistas på fastigheten ska påverkas negativt av förhållandena i utemiljön. I utemiljön påverkas människor på ett flertal sätt och påverkan kommer både utifrån och uppstår inom fastigheten. Bedömningen är möjlig att genomföra både för befintlig fastighet och för planerad fastighet. Följande utemiljöfaktorer bedöms i EcoEffect Ute: luftkvalitet, närlimat, ljudförhållanden, elmiljö, föroreningar, biologisk mångfald, markförhållanden och dagvattenavledning.

Det är möjligt att utföra en EcoEffect Ute värdering som en fristående värdering av en utemiljö, till exempel inför en ombyggnad. Men främst är utemiljövärderingen tänkt att ingå som en del av en övergripande värdering av en fastighet.

Rapporten ges ut vid institutionen för stad och land, SLU - Sveriges lantbruksuniversitet. I serien utges rapporter från avdelningarna för landsbygdsutveckling, landskapsarkitektur, miljökommunikation och MKB-centrum SLU, som alla är en del av institutionen.

EcoEffect-projektet har bedrivits vid Högskolan i Gävle, KTH och Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala. Projektgruppen har bestått av Mauritz Glaumann, Högskolan i Gävle, projektledare; Marie Hult, White Arkitekter; Tove Malmquist, KTH; Getachew Assefa, KTH; Beatrice Kindembe, KTH; Clas Florgård och Ulla Myhr, avdelningen för landskapsarkitektur vid institutionen för stad och land, SLU.

Landskapsarkitektur är konsten att väga samman funktion, skönhet, hållbarhet och ekonomi till utformning av människans byggda yttre miljö – i vid mening hennes landskap. Ämnet rör sig över en bred skala, från fysisk planering av regioner och kommuner till gestaltning av urbana rum, med människan i centrum och oftast med växtligheten som en viktig utgångspunkt. Ämnesområdet baseras på många olika vetenskapliga discipliner, vilket skapar en flervetenskaplig miljö för både grundutbildning och forskning. Sådana grundläggande discipliner är teknik, naturvetenskap, samhällsvetenskap och konstvetenskap.