

Sverre Fossdal, Ilari Aho, Jørn Dinesen,
Mauritz Glaumann, Jon Sigurjonsson

Miljøindikatorer for bygg- og eiendomssektoren



Prosjektrapport 335
Sverre Fossdal, Ilari Aho, Jørn Dinesen, Mauritz Glaumann,
Jon Sgurjonsson
Miljøindikatorer for bygg- og eiendomssektoren

Emneord: bygninger, foretak, miljø, miljøindikatorer

ISSN 0801-6461
ISBN 82-536-0774-1

250 eks. trykt av
S.E. Thoresen as
Innmat: 100 g Kymultra
Omslag: 200 g Cyclus

© Copyright Norges byggforskningsinstitutt 2002

Materialet i denne publikasjonen er omfattet av åndverkslovens bestemmelser. Uten særskilt avtale med Norges byggforskningsinstitutt er enhver eksemplarframstilling og tilgjengeliggjøring bare tillatt i den utstrekning det er hjemlet i lov eller tillatt gjennom avtale med Kopinor, interesseorgan for rettighetshavere til åndsverk. Utnyttelse i strid med lov eller avtale kan medføre erstatningsansvar og inndragning, og kan straffes med bøter eller fengsel.

Adr.: Forskningsveien 3 B
Postboks 123 Blindern
0314 OSLO
Tlf.: 22 96 55 55
Faks: 22 69 94 38 og 22 96 55 08

Forord

Denne rapporten er et produkt av det nordiske samarbeidet om utvikling av miljøindikatorer for bygg- og eiendomssektoren. Prosjektet, som er støttet av Nordisk Industrifond, er en videreføring av det nordiske samarbeidet om "Miljøvurdering av bygninger", som ble avsluttet i 1998.

Prosjektet fokuserer primært på bygningers bruksfase for eksisterende bygninger, men nybygging er også tatt med. En har forsøkt å komme frem til et praktisk sett av miljøindikatorer både på bygningsnivå og foretaksnivå. Dette kan benyttes som et forvaltningsverktøy for eiendomsbesittere, eiendomsforvaltere og andre interessenter.

I prosjektet er det utviklet et verktøy i Microsoft Excel som vil lette arbeidet ved bearbeiding av innsamlede data til miljøindikatorer. Verktøyet presenterer indikatorene på en slik måte at det er mulig å følge utviklingen gjennom en periode på 10 år for et bygg eller et foretak

Prosjektet har hatt deltagere fra alle fem nordiske land: Danmark, Finland, Island, Norge og Sverige. Prosjektmedarbeidere

Aho, Ilari	Motiva OY, ilari.aho@motiva.fi, Finland
Bjørke, Tore	Linstow Eiendom AS, tob@linstow.no, Norge
Carlson, Per-Olof	Scandiaconsult Sverige AB, pcnmts@scc.se, Sverige
Dinesen, Jørn	Statens Byggeforskningsinstitut, By og Byg, jod@by-og-byg.dk, Danmark
Eide, Harald	Norges Byggstandardiseringsråd, hei@nbr.no, Norge
Eifer, Christian	Gladsaxe Kommune, tmfpei@gladsaxe.dk, Danmark
Finessi, Patrizia	SABO Sveriges Allmännyttiga Bostadsf., patrizia.finessi@sabo.se, Sverige
Fossdal, Sverre	Norges byggforskningsinstitut, sverre.fossdal@byggforsk.no, Norge
Glaumann, Mauritz	Institutionen för byggd miljö, glaumann@arch.kth.se, Sverige
Hansesveen, Hege	Veidekke ASA, hege.hansesveen@veidekke.no, Norge
Hauksson, Ólafur	Ármannsfell hf., oli@iav.is, Island
Magnússon, Þórarinn	Félagsbústaðir, thm@rvk.is, Island
Pousar, Kristiina	Västerås Kommun, kristiina.pousar@vasteras.se, Sverige
Rolén, Conny	FORMAS, Conny.Rolen@FORMAS.SE, Sverige
Sigurjónsson, Jón	Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins, sigurjonsson.j@rabygg.is, Island
Saarivuo, Johanna	RAKLI ry, johanna.saarivuo@rakli.fi, Finland

Oslo, september 2002

Frank Henning Holm
Adm. dir.

Innhold

Forord.....	3
Sammanfattning	6
Summary	8
1 Miljøindikatorer for bygg og eiendoms-sektoren.....	10
1.1 Indledning	10
1.2 Målsætning	10
1.3 Prosjektforløb	11
1.4 Rapportens indhold	13
2 State of the art.....	15
2.2 Factors 4 and 10 in the Nordic Countries	15
2.2 Ekologisk fotavtrykk (Ecological Footprint Analysis)	17
2.3 Grønt regnskab for boligområder	18
2.4 Det naturlige steget	19
2.5 Miljøvurderingsværktøjer	20
2.5.1 EcoEffect.....	20
2.5.2 BEAT	20
3 Miljøledning i bygg- og fastighetsforetag	23
3.1 Miljøledning i fastighetsforetagens praksis: Miljøbenchmarking 2001 i Finland	24
4 Forbrug af ressourcer.....	28
4.1 Forbrug af brændsler.....	29
4.2 Forbrug af materialer	29
4.3 Forbrug af vandressourcer	29
4.4 Ændring af naturgrundlag.....	29
4.5 Forslag til indikatorer	30
4.5.1 Detailniveau	30
4.5.2 Overordnet niveau.....	31
5 Innemiljø	32
5.1 Bakgrund.....	32
5.2 Innemiljöförhållanden.....	32
5.3 Enkäter som mätinstrument	34
5.3.1 Enkäter i allmänhet	34
5.3.2 Innemiljöenkäter	35
5.3.3 Utvecklingen av innemiljöenkäter	36
5.3.4 Vidareutveckling av Stockholmsenkäten.....	37
5.3.5 Referensvärden till innemiljöenkäter	38
5.3.6 Sammanställning av några svenska innemiljöenkäter	38
5.3.7 Förslag till Nordiska innemiljöindikatorer.....	40
5.3.8 Synpunkter och erfarenheter – Bostäder	44
5.3.9 Synpunkter och erfarenheter – Skolor	45
5.3.10 Synpunkter och erfarenheter – Kontor.....	46
5.4 Slutsatser.....	47
6 Miljø og helsefarlige stoffer	48
6.1 Innledning	48
6.2 Internasjonalt og nasjonalt arbeide for å motvirke bruk av miljøfarlige stoffer.....	48
6.3 Lover og retningslinjer for helse- og miljøfarlige kjemikalier i de nordiske land.....	49
6.4 Miljøfarlige stoffer i bygg- og anleggsavfall.....	50
6.5 Bruk av miljøfarlige stoffer i drift- og vedlikeholdsfasen.	52
6.6 Indikatorer for miljøfarlige stoffer.....	52

7	Utslipp till luft.....	54
7.1	Drivhuseffekt	54
7.2	Försurning.....	55
7.3	Marknära ozon	56
7.4	Eutrofiering.....	57
8	Miljöindikatorer avfall	58
8.1	Inledning	58
8.2	Miljöskadlige avfall	59
8.3	Förslag till miljöindikatorer för avfall	59
8.4	Förklaringar	60
9	Resultat och erfarenheter från pilot-användning av indikatorsystemet.....	62
9.1	Inneklimatundersökningar i pilotbyggnader.....	62
9.1.1	Skolenkäten i Sverige.....	62
9.1.2	Boendekäten i Finland.....	63
9.1.3	Kontorsenkäten i Norge	65
9.1.4	Skolenkäten i Danmark	65
9.1.5	Boende- och kontorsenkäten i Island	66
9.2	Erfarenheter från användning av miljöindikatorverktyget	68
9.2.1	Allmänt om användning av verktyget.....	68
9.2.2	Miljöledning.....	68
9.2.3	Fastighetsbeståndet och byggnadens storlek.....	69
9.2.4	Hälsa.....	69
9.2.5	Miljö- och hälsofarliga ämnen	69
9.2.6	Naturressurser	70
9.2.7	Avfall	71
10	Ideer og behov for fortsatt arbeide	72
11	Konklusjoner.....	72

Vedlegg

- | | |
|---|--|
| 1 | Beregningsverktøy – brukerveiledning til Excel regneark. |
| 2 | Innemiljöindikatorer baserade på brukarenkäter. |

Sammanfattning

Rapporten redovisar ett samnordiskt projekt där ett enkelt system för beräkning och presentation av byggnaders och företags miljöstatus i form av ett fåtal miljöindikatorer utvecklats. Dessa är först och främst tänkta att användas av fastighetsägare och fastighetsförvaltare i hopp om att främja en mer faktabaserad konkurrens inom miljöområdet. Men också entreprenörer, kommuner och andra användare av miljöindikatorer förväntas ha stor nytta av resultatet. Miljöindikatorsystemet har förankring i både ISO 14001 och ISO 14040- serien om livscykelanalyser.

Byggnadsindustrin står globalt för 40 % av all energianvändning varav största delen hänförs till bruksfasen. Den använder också 40 % av alla producerade material. Sektorn står för 40 % av CO₂ utsläppet.

Miljö- och hälsofarliga ämnen finns i byggsektorn. Det har registrerats ca. 10.000 kemiska ämnen i ca. 50.000 produkter på marknaden i dag. Av dessa produkter är ca 19.000 klassificerade som miljö- och hälsofarliga. Inom projektet har diskuterats hur man kan motverka användning av miljö- och hälsofarliga ämnen i avfall, drift- och underhållsfasen. Detta har resulterat i ett förslag till indikatorer för miljö- och hälsofarliga ämnen.

I rapporten ges en kort redovisning av dagsläget vad gäller miljövärdering och miljöindikatorer i Norden, vilka används eller särskilt utvecklats inom byggsektorn. Befintliga metoder på miljöområdet har diskuterats och studerats, som t ex. "Factors 4 and 10 in the Nordic Countries, Ekologisk fotavtryck, Grønt regnskab for boligområder och Det naturliga steget".

Vi har också diskuterat befintliga miljöutvärderingsverktyg som EcoEffect-metoden, utvecklad av KTH i Sverige, och BEAT programmet, utvecklat av By og Byg i Danmark. I utvecklingsdelen av rapporten diskuteras miljöledning i byggnader och verksamheter med hänsyn till ISO 14001-standarden, EMAS, EU's frivilliga miljöstyrnings- och miljörevisionsordning samt resultat från projektet "Miljöbenchmarkning 2001" i Finland. Förbrukning av resurser behandlas och miljöbelastningen omräknas till miljöeffekter som uppdelas i huvudgrupperna förbrukning av resurser, hälsoeffekter, effekter i den yttre miljön m.m. vilka i sin tur har underindelningar och i slutändan miljöindikatorer.

Oavsett vad mätningar och tekniska data om en byggnads innemiljö visar så är det brukarnas syn på innemiljön som är det mest betydelsefulla. Detta faktum har lett till att förslaget till indikatorer för innemiljö grundar sig på enkäter vad gäller de innemiljöeffekter som kan förnimmas av brukarna. För sådana förhållanden som inte kan upplevas, t.ex. radon och elektromagnetiska fält (EMF), kompletteras med tekniska mätningar. Enkätens utformning bygger på "Stockholmsenkäten" som har ett mycket stort referensmaterial.

Förslaget till innemiljöenkäter för bostäder, skolor och kontor har testats i pilotbyggnader i de nordiska länderna, bearbetats och godkänts på projektmöten. Indikatorerna anger andel brukare som är nöjda med innemiljön och inneklimateförhållandena, tex. avsaknad av drag, termiskt klimat, ljud, luftkvalitet och dagsljus. Rapporten beskriver indikatorerna, testresultaten och slutsatser från testerna.

Utsläpp till luft behandlas främst med hänsyn till växthuseffekten och försurning som har förorsakat synliga skador i Norden. Marknära ozon diskuteras liksom övergödning, som definieras i relation till basproduktionens tillväxt och finns både i mark och vatten.

Byggavfall är avfall från byggverksamhet, renovering, underhåll och rivning. Men även byggnadsindustrins avfall räknas till byggnadsbranschens avfall. Största delen av byggnadsbranschens avfall är schaktmassor från anläggningsprojekt. Miljöskadligt avfall och sortering av avfall diskuteras och förslag till teoretiska miljöindikatorer för avfall har tagits fram, och förenklats för praktisk användning.

I kapitel 9 visas resultaten och erfarenheterna ifrån pilotanvändningen av indikatorsystemet. Genom erfarenheterna från enkätanvändningen och diskussioner om lämpliga indikatorer och tillgång till data har som slutprodukt ett miljöindikatorverktyg utvecklats (Excel-räkneark).

De mest intressanta delarna av verktyget är energi- och utsläppsdelen, och till viss del hälsa och komfort. Inom delområdet miljöledningssystem kartläggs de lednings- och uppföljningssystem som företagen kan tillämpa i miljöfrågor.

Målsättningen med projektet var att utveckla ett system av miljöindikatorer som visar miljöstatus hos företag och byggnader i Norden. Rapporten belyser något av det bakgrundsmaterial som slutligen lett till valet av miljöindikatorer. Alla miljöindikatorer som är utvecklade i projektet stämmer överens med OECD's system för miljöindikatorer. Verktyget täcker det mesta av det som vanligtvis beskrivs som miljöpåverkan från tillkomst, användning och rivning av bebyggelse.

Summary

The aim of this report is to summarise the findings of a Nordic co-operation project for the development of a simple system for calculating and presenting the environmental performance of buildings and property companies through a small set of indicators. Environmental indicators are primarily targeted for property owners and property management companies for improving their competitive advantage and environmental profile but also contractors, municipalities and other potential users are expected to benefit from the results. The indicator system has a link both with environmental management as defined in the ISO 14001 –standard and life cycle assessment (ISO 14040 –series).

The building sector accounts globally for 40 % of all energy use (of which a majority takes place during the use of the buildings) and 40 % of the consumption of all produced materials. Consequently the sector is responsible for approximately 40 % of CO₂ emissions.

Environmentally hazardous substances are another major environmental concern for the building sector. Approximately 10 000 chemical substances in 50 000 different products have been registered on the market. Approximately 19 000 of these have been classified as hazardous to human health. Ways of reducing the use of hazardous materials, Nordic legislation and hazardous waste from building operations and maintenance are discussed and indicators related to hazardous substances are presented.

The report covers a large area of environmental concerns within the building sector. It includes a short overview of state-of-the-art of different methods for environmental performance evaluation in the Nordic countries. The part of the report presenting the developments within the project include a discussion on environmental management in property companies and indicators for the different areas of environmental impact from buildings: resource use, human health, and environmental consequences.

Irrespectively of what measurements from and data about a building tell, the opinions of the users are in the end what we have to take into account. That's why we have suggested to use questionnaires as a basis for the indoor indicators on all aspects that are perceptible, which means that radon EMF measurements are needed as a complement. The questionnaire layout is based on the "Stockholm questionnaire", which has a very large reference material. The proposed questionnaire is now tested out in all the 5 Nordic countries. The paper will describe the indicators, test results and conclusions from it. A suggestion for how to conduct indoor climate and health surveys has been developed and piloted in buildings in the participating countries. The results of the surveys have been used for the development of indicators on tenant health and comfort: percentage of tenants satisfied with indoor climate and its components, such as draft, temperature, noise, air quality and daylighting.

Emissions to air are dealt with from the points of view of climate change, acidification, ground-level ozone and eutrophication. Also solid waste from construction, refurbishment, maintenance, demolition and construction products industry is discussed.

Chapter 9 presents the results and experiences from pilot use of the indicator system. Indoor climate surveys were conducted in all five Nordic countries and the results were used to calculate indicators for indoor climate. The most interesting parts of the indicator tool are related to energy and emissions, and also to a certain extent health and comfort. Within the area of environmental management the system assess the quality of management and monitoring systems applied by companies.

The aim of the project was to develop a system of environmental indicators that presents the environmental performance of property companies and buildings in the Nordic countries. The report pre-

sents central parts of the background material that has led to the selection of the final environmental indicators. All indicators developed in the project comply with the definitions used in the work on generic environmental indicators within OECD. The tool developed within the project covers the main impacts that buildings and their users have on the environment.

1 Miljøindikatorer for bygg og eiendoms-sektoren

1.1 Indledning

Projektet "Miljøindikatorer for Bygge- og Ejendomssektoren" er en videreførelse af det nordiske samarbejde om "Miljøvurdering af bygninger", som blev afsluttet i 1998. Projektet er støttet af Nordisk Industrifond. Det har til formål at udvikle en fælles nordisk ramme for en enkel og sammenhængende beregning og præsentation af bygningers miljøpåvirkninger. I praksis vil det sige at komme frem til et sæt af miljøindikatorer, som kan benyttes som et forvaltningsværktøj for ejendomsbesiddere, ejendomsforvaltere og andre interessenter. Projektet fokuserer primært på bygningernes brugsfase og dermed på eksisterende bygninger, men nybyggeri skal også inddrages i projektet.

Projektet har deltagelse af alle fem nordiske lande: Danmark, Finland, Island, Norge og Sverige.

Byggesektoren står for en betydelig del af de totale miljøbelastninger i form af forbrug af ressourcer, udslip til luft og vand samt fast affald. Miljøbelastningerne fra sektoren kan kvantificeres og beskrives således:

Sektoren står globalt for 40 % af alt energiforbrug, hvoraf hovedforbruget (90 %) sker i driftsfasen. Sektoren forbruger globalt 40 % af alle producerede materialer. Ca. 40 % af CO₂ udslippene kan globalt relateres til bygninger og konstruktioner. Sektoren bruger ca. 40.000 - 50.000 forskellige produkter, hvoraf en del indeholder miljøfarlige stoffer.

1.2 Målsætning

Hensigten med det nordiske projekt er at udvikle en ramme for en enkel, sammenhængende og konsistent beregning og præsentation af bygningers miljøpåvirkninger.

De opstillede miljøindikatorer er primært tænkt anvendt af ejendomsejere og ejendomsforvaltere for at forbedre deres konkurrenceevne og profil gennem høj kvalitet, når det gælder miljøforhold, økonomisk effektivitet og tilfredse brugere/kunder. Bygherrer, kommuner og andre forventes at have stor interesse i fremlæggelsen af tydelige miljøindikatorer, baseret på såvel dagens kundskabsfront som på samfundets og markedets behov. I Sverige har riksdagen under 2001/2002 besluttet målbare og opfølgbare miljømål for byggesektoren baseret på 15 nationale miljømål.

Mere specifikt kan man sige, at projektet har som mål at udvikle et sæt af miljøindikatorer som et forvaltningsværktøj og teste dette på udvalgte bygningstyper i de nordiske lande. Dette indebærer bl.a.:

at miljøindikatorerne skal formuleres på en sådan måde, at de let kan tilpasses beskrivelsen af en ejendomsforvaltnings miljøpolicy i henhold til ISO 14000 eller EMAS, at bygningsejere/forvaltere skal kunne følge, styre og successivt mindske miljøbelastningerne, at det skal gøres lettere at integrere miljøaspekter i årsrapporteringer ved, at der føres en eller anden form for "miljøregnskab".

Systemet skal således have sin forankring i både ISO 14001, miljøstyringssystemer og ISO 14040-serien om Livscyklusvurderinger. I det pågående arbejde i ISO TC 59 "Building Construction", ad

hoc committee ”Sustainable Building”, er miljøindikatorer for bebygget miljø foreslået som et område for standardisering. Norden kan blive toneangivende i dette arbejde, og dette projekt vil være af stor betydning i denne sammenhæng.

Det bør også overvejes, hvilke muligheder der er for at et sådant system kan omfatte og anvendes under projektering af nye bygninger. Miljøvurderinger skal kunne gennemføres tidligt i processen, under programmeringen og i projekteringsprocessen. Det er der påvirkningsmulighederne er størst. Dette er den første fase i en bygnings livsløb. Fase to er brugsfasen og det er denne dette projekt i første omgang vil fokusere på.

Generelt bør et system af miljøindikatorer have følgende egenskaber:

- Virke som et forvaltningsværktøj til at dokumentere og overvåge miljøpåvirkninger/-belastninger både for enkeltbygninger og for grupper af bygninger med henblik på identificering og prioritering af miljømål.
- Etablere en ensartet fremgangsmåde til insamling af miljøegenskaber.
- Vise hvordan ejere/forvaltere kan rapportere miljøegenskaber/belastninger både internt og for eksterne interessenter.
- Være i stand til at gøre sammenligninger på forskellige niveauer inden for egen forvaltning set over en vis tidsperiode.
- Være et skridt på vejen mod rapportering af bæredygtig udvikling overfor interessenter.

Med tanke på miljøaspekterne knyttet til forvaltning og drift af bygninger vil brugen af miljøindikatorer være et vigtigt værktøj for ejendomsjere og ejendomsforvaltere i deres stræben i at nå konkrete resultater. Et af målene må derfor være at sørge for, at der i bygge- og ejendomssektoren implementeres miljøindikatorer som indgår i beskrivelsen af sektorens miljøpolicy. Det skal vises hvordan pilotejendommene har integreret miljøindikatorer i forvaltningssystemet og hvilken nytteværdi det har i forvaltningen af bygningsmassen.

Videre skal der arbejdes med at integrere miljøaspektet i økonomien, ved at der føres en eller anden form for ”miljøregnskab”.

1.3 Projektforløb

Projektbevilling fra Nordisk Industrifond 1,5 mill. NOK, 16. november 1999.

Der har været afholdt 9 workshops/møder i projektforløbet:

Møde i Helsingfors 22. december 1999.

Workshop/møde i Stockholm 24. marts 2000.

Møde i Hørsholm 31. maj 2000.

Møde i Oslo 10. oktober 2000.

Workshop/møde i Helsingfors 14.-15. februar 2001.

Workshop/møde i Reykjavik 14.-15. juni 2001.

Møde i Stockholm 28. september 2001.

Workshop/møde i Hørsholm 5. marts 2002.

Møde i Reykjavik 30.-31. maj 2002

Projektdeltagere:

Aho, Ilari	Motiva OY, Finland
Bjørke, Tore	Linstow Eiendom AS, Norge
Carlson, Per-Olof	Scandiaconsult Sverige AB, Sverige
Dinesen, Jørn	Statens Byggeforskningsinstitut, by-og-byg, Danmark
Eide, Harald	Norges Byggstandardiseringsråd, Norge
Eifer, Christian	Gladsaxe Kommune, Danmark
Finessi, Patrizia	SABO Sveriges Allmännyttiga Bostadsföretag, Sverige
Fossdal, Sverre	Norges byggforskningsinstitut, Norge
Glaumann, Mauritz	Institutionen för byggd miljö, Sverige
Hansesveen, Hege	Veidekke ASA, Norge
Hartveit Øyvind	Linstow Eiendom AS, Norge
Hauksson, Ólafur Steinar	Ármannsfell hf., Island
Magnússon, Þórarinn	Félagsbústaðir, Island
Pousar, Kristiina	Västerås Kommun, Sverige
Rolén, Conny	FORMAS, Sverige
Sigurjónsson, Jón	Rannsóknastofnun byggingariðnaðarins, Island
Sinding-Larsen, Ola-Jon	Veidekke ASA, Norge
Saarivuo, Johanna	RAKLI ry, Finland

Projektet startede med et seminar og en workshop på Byggforskningsrådet i Stockholm 24.03.2000, hvor "State of the Art" i de nordiske land blev gennemgået. I workshoppen blev de første "tænkbare" indikatorer taget frem fordelt på områder som ressourceforbrug, udslip, affald, indemiljø og brug af kemikalier. Som en følge av seminaret/workshoppen blev man imidlertid enige om, at en del grundlæggende principper og udsagn måtte udredes, før man startede arbejdet med at fastlægge og afprøve miljøindikatorer på bygninger i de nordiske lande. Arbejdet med udredninger af hovedområder skulle fortsætte, og til næste møde i København 31.05.2000 blev man enige om, som baggrundsmateriale for valg af miljøindikatorer, at udrede følgende områder:

1. Faktor 4-10
2. Naturliga steget
3. Grønne regnskab
4. Ekologiska footprints.

Indenfor disse områder genspejler der sig en politisk holdning om, hvad man kan tænke sig vil være nødvendigt og gennemførligt for at komme frem til en bæredygtig udvikling indenfor bygge- og ejendomssektoren. Selv om dette er overordnede mål, er det vigtig, at de falder indenfor mønstret til dette projekt.

Indikatorerne skal give udtryk for øko-effektivitet, dvs. hvilken ydelse opnås i forhold til miljøbelastningen, fx miljøtjeneste pr. CO₂-belastning. Men modtageren skal også kunne forstå indikatorerne. Derfor må der være forskellige indikatorer til forskellige formål, men sådan at de kan regnes om til "neutrale" indikatorer (øko-effektivitet).

Med dette som baggrund blev der startet en udvikling af indikatorer indenfor områderne: helse (Sverige), ressourcer (Danmark), ydre miljø (Finland), affald (Island) og kemikalier (Norge). På mødet i Oslo den 10.10.2000 blev de første sæt med indikatorer præsenteret. Disse blev samlet og struktureret, og udkast til enquete for de forskellige områder udfærdiget og sammenstillet til en total enquete. Skemaerne blev bygget op ud fra et meget enkelt overordnet princip, hvor der kan svares ja

eller nej. Niveauerne herunder indeholder mere konkrete og målbare størrelser på indikatorerne, og der kan være flere niveauer.

I løbet af 2001 blev der gennemført to workshops/seminarer og tre projektmøder. Den første workshop var i Helsingfors den 14. februar 2001 med titel:

ENVIRONMENTAL BENCHMARKING FOR PROPERTY COMPANIES

Experience and possibilities for Nordic co-operation.

I workshoppen diskuterede man de første forslag til indikatorer baseret på det arbejde, som var lavet i år 2000 og sammenlignede med metoder og erfaringer fra det finske benchmarking projekt.

Konklusion: De fleste af indikatorerne var sammenfaldende.

Det andet seminar blev holdt på Miljøministeriet i Reykjavik den 14. juni 2001. Til seminaret kom det 32 deltagere. Efter præsentationerne var der en gensidig og frugtbar diskussion med deltagere fra institutioner, rådgivningskontorer og arkitektkontorer i Reykjavik og nabokommuner.

På projektmødet i Reykjavik 14. juni 2001 og i Stockholm 28. september 2001 blev dataindsamlingsblanketterne diskuteret og endeligt fastlagt. Disse blev derefter testet på de bedrifter, som er med i projektet. Dataindsamlingsblanketterne er fremstillet som et Excel regneark med automatisk oversættelse til alle de fem nordiske sprog. Fra dataindsamlingsblanketterne beregnes også automatisk miljøindikatorerne.

På workshop/projektmøde i Hørsholm den 5. marts 2002 blev projektets foreløbige resultater præsenteret for 12 eksterne deltagere, ligesom nogle nye resultater af By og Bygs arbejde med grønne regnskaber for boligområder, miljøvurderingsværktøjet BEAT 2001 samt miljødeklarering og -klassificering af bygninger blev præsenteret. På det efterfølgende projektmøde blev indeklimatekster, dataindsamlingskemaer og indikatorskemaer gennemgået og diskuteret på baggrund af de erfaringer, der var blevet gjort gennem anvendelse af skemaerne på nationale projekter i deltagerlandene. Desuden blev det aftalt, hvilke dele af rapporten, de enkelte projektdeltagere skulle have ansvaret for.

På det sidste projektmøde i Reykjavik den 30.-31. maj 2002 blev indholdsfortegnelsen for rapporten fastlagt, og indholdet af de enkelte kapitler blev gennemgået. Desuden blev den sidste afpudsning af dataindsamlings- og indikatorskemaer foretaget. Der blev aftalt tidsfrister for færdiggørelse af projektet, hvis resultater skal overdrages til Nordisk Industrifond i august 2002. Desuden vil projektet blive præsenteret på konferensen Sustainable Building 2002, som finder sted i Oslo i september 2002.

1.4 Rapportens indhold

I kapitel 2 "State of the art" bringes en kort omtale af nogle eksisterende tiltag på miljøområdet, som er blevet fremlagt og diskuteret i forbindelse med projektarbejdet, og som har dannet baggrund for valget af miljøindikatorer. Følgende tiltag er omtalt: Factors 4 and 10 in the Nordic Countries, Ekologisk fotavtryck (Ecological FootprintAnalyses), Grønt regnskab for boligområder og Det naturliga steget.

Kapitel 2 indeholder desuden en omtale af to eksisterende miljøvurderingsværktøjer udviklet af to af de institutter, som deltager i projektet. Det drejer sig om EcoEffect-metoden udviklet af KTH i Sverige og BEAT programmet udviklet af By og Byg i Danmark.

I rapportens kapitel 3 - 8 er de udvalgte grupper af indikatorer behandlet. Der er tale om følgende grupper:

Miljøledelse i bebyggelser og virksomheder (Ilari Aho)
Forbrug af ressourcer (Jørn Dinesen)
Indemiljø (Mauritz Glaumann et al)
Miljø- og sundhedsfarlige stoffer (Sverre Fossdal)
Udslip til luft (Ilari Aho)
Miljøindikatorer affald (Jon Sigurjonsson).

Derefter følger kapitel 9: Resultater og erfaringer fra indikatorsystemets anvendelse på et antal pilotbygninger i deltagerlandene.

Kapitel 10: Ideer og behov for fortsat arbejde, gennemgår forslag til fortsat nordisk samarbejde inden for miljøområdet, og kapitel 11: Konklusioner, opsummerer resultater og erfaringer fra det gennemførte projekt.

Endelig følger to bilag, som viser det samlede skemamateriale for henholdsvis indikatorværktøjet og indeklimateundersøgelsen.

2 State of the art

2.2 Factors 4 and 10 in the Nordic Countries

Bygge og eiendomssektoren er svært sammensatt med mange forskjellige deltagere sett i byggets hele livsløp. Skal en lykkes i å gjennomføre endringer må en forstå hva som særpreger sektoren og hvordan den arbeider.

For å klare å gjennomføre en forbedring av øko-effektiviteten på 10 vil det være nødvendig at noen nøkkelfaktorer forbedres radikalt.

Markedet ser små behov for øko-effektive løsninger med mindre det er knyttet til økonomisk gevinst. Utviklingen i bygge- og eiendomssektoren kontrolleres av markedsetterspørselen. Selv om forbrukerne generelt krever enkelte miljøvennlige løsninger er det få som er villig til å investere i disse løsningene. Mange innehavere er skeptiske til at miljøvennlige løsninger skal koste mer enn konvensjonelle løsninger selv sett på lang sikt. Det skyldes at miljømessige fordeler ikke har blitt verdsatt og priset av markedet.

Kravet til miljøvennlige løsninger har også ført til motstridende resultater f. eks. har fokusering på innemiljøet ført til større behov for kjøling og mer energiintensive ventilasjonssystemer.

Markedet for brukte byggematerialer varierer i de nordiske land. I Norge er dette markedet lite, mens det i Danmark er et velfungerende marked for brukte materialer. Mangel på bevissthet i industrien sammen med manglende kommunale reguleringer og lange transportavstander kan være en forklaring på hvorfor dette marked er lite i Norge.

Bygge- og eiendomssektoren i de nordiske land må ses på som en integrert del av samfunnet. Produktene (byggene) har lang levetid og binder opp stor kapital og vil derfor ofte være knyttet til finanssektoren. I tillegg beskjeftiger bygge- og eiendomssektoren et stort antall mennesker som fører til at den utgjør en viktig rolle sett i en sosialøkonomisk sammenheng. Ustabiliteter f. eks. innen børsmarkedet vil derfor ha umiddelbare effekter på priser og dermed nybygging.

Bygninger har ikke blitt billigere eller bedre sammenlignet med andre produkter de siste årene. Dette har ofte blitt en belastning for sektoren som derfor forsøker å oppnå byggeprosjekter med lavere kostnader. Det kan bety at sektoren konsentreres seg om investeringskostnader og langsiktige økonomiske virkninger istedenfor miljømessige fordeler.

Sektoren er heller ikke kjent for å ha satset på utdannelse innen miljø på de viktigste aktørene som arkitekter og ingeniører. Imidlertid har dette rettet noe på seg i den senere tid. Selv om bygge- og eiendomssektoren er konservativ har administrasjon og forvaltning etter hvert blitt mer bevisst at den må spille en mer aktiv rolle i å fremme bærekraftig utvikling. Dette skyldes at troen på fremtidige reguleringer vill kreve vesentlige forandringer hvis de skal overleve. Mangel på en akseptert miljøprofil kan gjøre det vanskelig å rekruttere arbeidskraft. Yngre folk har bedre utdanning og er mer miljøbevisste og kresne til sin yrkeskarriere.

Profitten innen bygge- og eiendomssektoren er relativ liten. Investorene er derfor redd for å investere i prosjekter med høy risikofaktor. Siden profitten til mange av disse investorene er knyttet til leietrakerne betyr det at investoren må overføre eller selge en stor del av risikoen til leietrakerne.

Konklusjonen i rapporten "Factors 4 and 10 in the Nordic Countries"¹ sier det teoretisk er mulig å forbedre øko-effektiviteten med en faktor på 10 innen en periode på 30-50 år for de miljøpåvirkningene som skyldes bruk av materialer og energi.

Kvantitative tiltak av denne størrelsesorden vil sannsynligvis være nødvendig med tanke på å skape en forståelse av og visjon for de forandringer som vil være nødvendig. Bærekraftig utvikling vil være et for utydelig begrep for å uttrykke den dramatiske endringen som en må iverksette.

For å oppnå en forbedring på øko-effektiviteten² med en faktor på 10 vil det være nødvendig med store endringer av holdninger i bransjen. Dette vil være en utfordring til både sektoren og myndighetene.

Følgende anbefalinger rettes til myndighetene:

Avgifter og reguleringer vil være nødvendige, men målet må være et samarbeid mellom myndighetene og sektoren

Myndighetene bør konsentrere seg om ønsket resultat og satte krav, og la industrien utvikle og velge teknologi

Myndighetene må arbeide for å få frem sine holdninger og handlemåter tidlig i en slik prosess

Nødvendige reguleringer må være klare og forutsigbare. Overgangsperioden må være veldefinert og fastholdes.

Anbefalte oppgaver for sektoren vil være:

Stort behov for kompetanseheving vedrørende miljøspørsmål

Behov for økende fokusering på livsløp både ut ifra økonomi- og miljøspørsmål

Behov for klarere ansvarlinjer for bygningens hele livsløp.

Bygge- og eiendomssektoren i de nordiske land har store forbedringspotensialer for å bli mer øko-effektive og det er en økende bevissthet om miljøspørsmål og sannsynligvis vil en se en betydelig forandring innenfor denne sektoren i løpet av de kommende år.

¹ Nordic Council of Ministers, "Factors 4 and 10 in the Nordic Countries", TemaNord 1999:528.

² OECD, "Eco-efficiency", 1998.

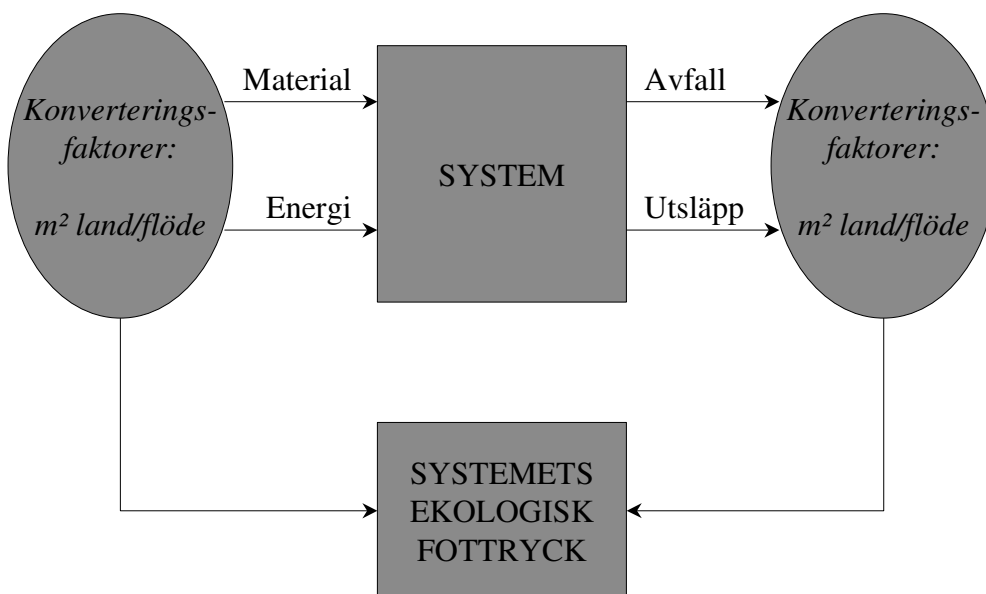
2.2 Ekologisk fotavtryck (Ecological Footprint Analysis)

Det ekologiska fotavtrycket är en beräkningsmetod som ger ett tal som beskriver den ekologiska hållbarheten. Talet är användbart som indikator. Måtenheten är ekologiskt produktiv mark som används som ett slags ekologisk valutaenhet.³

Det ekologiska fotavtrycket kan definieras som den sammanlagda efterfrågan på mark som klassificerats för olika ändamål och som befolkningen inom ett bestämt område behöver för att a) producera de resurser som den konsumerar och b) återställa till naturen de utsläpp och det avfall som den åstadkommit, oberoende av var på jorden detta markområde befinner sig (se figur 1).

Ekologisk fotavtrycksanalys har först och främst utvecklats för att värdera hållbarheten av bosättningar (städer, byar osv). Analysen består av två huvuddelar. Först identifierar man alla energi- och materialflöden som systemet förosakar från och till den ekologiska omgivningen. (Den delen motsvarar inventeringsanalysen i en livscykelanalys). Sedan konverterar man dessa flöden till ekvivalenta landarealer; ett steg som mer eller mindre motsvarar en kombination av "impact assessment" och "valuation" i LCA.

Begreppet ekologiskt fotavtryck myntades ursprungligen i Kanada av William E. Rees och Mathis Wackernagel⁴. Wackernagel har utvecklat metoden vidare som en del av FN:s process Hållbar utveckling⁵ och sedermera som en del av WWF:s rapport The Living Planet⁶. Maija Hakanen och Finlands Kommunförbund har utvecklat metoden för förhållanden och det lokala planet i Finland.



Figur 1. Principen av ekologisk fottrycksanalys.

³ Kommunens ekologiska fotavtryck. Finlands Kommunförbund. <http://www.kuntaliitto.fi/svenska/tekmiil/fotavt1.html>

⁴ Wackernagel, M. & Rees, W. E. Our Ecological Footprint: Reducing human Impact on the Earth. New Society Publishers. Gabriola Island, BC and New Haven. 1996.

⁵ http://www.rprogress.org/resources/nip/ef/ef_nations.html

⁶ <http://www.panda.org/livingplanet/lpr00/>

2.3 Grønt regnskab for boligområder

Hvad er et grønt regnskab?

Et grønt regnskab er som et penge-regnskab, en samling af oplysninger der fortæller, hvor godt det går virksomheden. Hvor et penge-regnskab fortæller, hvor godt det går virksomheden rent økonomisk, fortæller et grønt regnskab, hvordan det går virksomheden rent miljømæssigt. I korthed fortæller et grønt regnskab mest af alt noget om, hvor hårdt virksomheden "slider" på naturen.

Når man opstiller et grønt regnskab kan man fokusere på input-siden dvs. på den mængde energi og de ressourcer, der strømmer ind i virksomheden, eller man kan fokusere på output-siden og dermed på de produkter og især de restprodukter i form af affaldsprodukter, der strømmer ud fra virksomheden.

I begge tilfælde gælder det virksomhedens stofskifte med naturen: På den ene side træk på klodens mere eller mindre fornyelige ressourcer i form af energi og råstoffer, og på den anden side bortskaffelse af tiloversblevne stoffer i form af fast, flydende og luftformigt affald.

Grønt regnskab for boligområder

Den vigtigste og mest udbredte virksomhed i det moderne samfund finder vi i de private husholdninger i vore boliger og boligområder. I realiteten er det denne virksomhed, som alle andre virksomheder "drejer sig om". Ikke blot er boligen base for søvn, afslapning og fornøjelse; den er også base for arbejds- og ferieaktiviteter. Endelig er det herfra bolig- arbejdssteds- samt ferie- og fritidstrafikken udgår.

Derfor er et grønt regnskab for den enkelte bolig eller det enkelte boligområde et af de mest interessante og lovende regnskaber, man kan opstille.

Et regnskab kan aldrig få alt med. Dette gælder også for grønne regnskaber. Det regnskabsprincip, der er udviklet på By og Byg, sigter imod at medtage flest mulige af de miljøbelastninger, som er forbundet med det "at bo", koncentreret om de input- og output, der foreligger tilgængelige tal for. Den del af miljøbelastningen, som hidrører fra transport og indkøb, indgår ikke i regnskabet, men dette forventes i et 2. generations regnskab.

By og Byg's regnskab^{7 8}

Ideen med By og Byg's grønne regnskab er, at man relativt nemt, og for en hvilken som helst bebyggelse, skal kunne regne sig frem til nøgletal for varme-, el- og vandforbrug samt affaldsproduktion og CO₂-emission, vel at mærke nøgletal, der refererer til, hvor stort ressourcetrækket er pr. beboer i den pågældende bebyggelse eller ejendom.

Med netadgangen til By og Byg's grønne regnskab forventes det, at stadig flere boligbebyggelser, ikke mindst i den almene sektor, vil udarbejde et årligt grønt regnskab. Fordelen ved, at alle benytter det samme koncept, er, at det nu bliver muligt at foretage sammenligninger mellem afdelinger og boligselskaber og mellem den almene sektor og andre boligsektorer. I et bredere perspektiv vil tilgangen af en brede strøm af grønne regnskaber kunne give vigtige fingerpeg om mulighederne for at kunne reducere miljøbelastningen fra vore boligområder og dreje udviklingen i såkaldt bæredygtig retning.

⁷ Jensen, Ole Michael (1999): Grønt regnskab for boligområder. SBI-rapport 303

⁸ Jensen, Ole Michael (1999): Oikos Nomos – Grønt regnskab for byer og boliger.

2.4 Det naturliga steget

Stiftelsen Det Naturliga Steget⁹ sprider kunskap om principerna för vad ett hållbart samhälle innebär. Den grundades 1989 av Karl-Henrik Robèrt och ingår i den internationella organisationen The Natural Step. Organisationen drivs utan privata intressen.

Hållbar utveckling betyder att samhället gradvis förändrar sitt förhållningssätt för att på sikt bli hållbart. Vid planering för hållbarhet räcker det inte att undvika allt som redan börjat ge miljöskador. Det räcker inte att utgå från dagens miljöproblem, dagens energisystem, dagens skatter och lagar, eller dagens tekniska och ekonomiska förutsättningar. Alla investeringar, speciellt om de är dyra och binder stora belopp, måste istället prövas mot kraven i ett framtida hållbart samhälle. Därefter väljs åtgärder med hänsyn till deras möjligheter att knyta ihop nuet med en hållbar framtid.

Det Naturliga Stegets arbetar efter fyra s k systemvillkor:

När samhället är hållbart...

- 1 ...ökar inte koncentrationerna av ämnen från jordskorpan systematiskt i naturen
- 2 ...ökar inte koncentrationerna av ämnen från samhällets produktion systematiskt i naturen
- 3 ...utarmas inte det fysiska underlaget för naturens produktion och mångfald systematiskt
- 4 ...är omsättningen av resurser så effektiv och rättvis att grundläggande mänskliga behov tillgodoses överallt

Kompassen är ett praktiskt verktyg som Det Naturliga Steget arbetar efter för att ställa om en verksamhet till hållbar utveckling. Den innefattar resurstratten (som visar varför verksamheten behöver förändras), systemvillkoren (som visar vad i verksamheten som måste förändras) och "back-casting" eller åtgärdsprogrammet (som visar hur verksamheten steg-för-steg kan förändras).

Kompassens olika steg:

- A) Hur finner vi en gemensam plattform för vårt miljöarbete?
- B) Hur ser verksamhetens miljöpåverkan ut idag?
- C) Hur ser verksamheten ut i ett hållbart samhälle?
- D) Miljöprogram med mål och åtgärder

Med systemvillkoren kan fokus flyttas uppströms till miljöproblemens bakomliggande orsaker, istället för att bara studera de effekter som förr eller senare uppstår i naturen. Det betyder att man går direkt till problemets källa. Det är både lättare och billigare att göra rätt från början, istället för att åtgärda uppkomna skador i efterhand.

Planering med hjälp av Kompassen leder till att man väljer de åtgärder och investeringar som dels är så flexibla som möjligt i ett långt perspektiv, dels så lönsamma som möjligt redan på kort sikt. Planerar man skickligt undviker man att ta med sig orsakerna till problemen in i framtiden. Vad som är "realistiskt" att åtgärda idag påverkar endast hur fort förändringar kan ske, inte riktningen i förändringsarbetet.

När man tillämpar Kompassen utgår man ett framtida hållbart samhälle när man fattar beslut. Efter att ha identifierat de stora miljöproblemen idag i relation till systemvillkoren, utgår man från ett hållbart framtidsperspektiv när man planerar eftersom detta är det enda acceptabla alternativet. Sedan väljer man den ekonomiskt mest gynnsamma vägen dit.

⁹ www.detnaturligasteget.se

2.5 Miljøvurderingsværktøjer

I forbindelse med projektet er to eksisterende miljøvurderingsværktøjer, det svenske EcoEffect og det danske BEAT blevet gennemgået, og der er hentet inspiration fra disse værktøjers opbygning. Den afgørende forskel fra disse værktøjer og til dette projekt er især, at værktøjerne primært er til brug i forbindelse med projektering af nye bygninger, hvor dette projekt primært har beskæftiget sig med eksisterende bygninger. I det følgende gives en kort omtale af de to værktøjer:

2.5.1 EcoEffect

EcoEffect¹⁰ er en metode til at måle og vurdere miljøpåverkan fra en fastighed under en tænkt livscykel. At miljøvurdere er at se på et objekts samlede miljøpåverkan for at muliggøre rangordning og sammenligninger. Miljøpåverkan beskrives i EcoEffect som negativ påverkan på menneskers helbende og økosystem samt udnyttelse af naturressourcer.

Nuværende projektarbejde sigter på at videreudvikle metoden og gøre metoden praktisk anvendbar for planlæggere, forvaltere og brugere af den byggede miljø. I dag er systemet i sin hovedtræk klart og det findes et beregnings- og rapporteringsprogram samt en begrænset database så at beregninger kan gennemføres. Database, vægtningsystemer og miljødata må samtidig ses over og testes nøje inden værktøjet er færdigt for almindelig anvendelse. Systemet videreudvikles også til at også gælde forvaltningsenheder dvs. ikke kun fastigheder.

I EcoEffect-metoden udtrykkes miljøpåverkan fra en fastighed gennem et 30-tal parametre (effekt-kategorier) gældende påvirkning på menneske, miljø og naturressourcer. Energi- og materialforbrug, Indemiljø, Udemiljø og Livscykelkostnader er de områder som behandles og vurderingen baseres på livscykelanalyser og kriterier. Resultaterne rapporteres i form af miljøprofiler som var og indeholder et 10-tal stapler som viser miljøpåverkans størrelse inden for forskellige påvirkningskategorier. For at nemmere kunne sammenligne den samlede miljøpåverkan fra forskellige fastigheder har arbejdsgruppen udviklet en metode til at vægte sammen informationen til to eller tre miljøbelastningsindeks inden for hvert område. For energi- og materialforbrug bliver det miljøbelastningsindeks for udslip, affald og naturressourceforbrug, for indemiljø sundhed og ubehag, for udemiljø sundhed, ubehag samt mangfoldighed og produktionskapacitet.

En rapport om EcoEffect blev udgivet i november 1999 og beskriver principper for en miljøvurdering men er ikke avsedt som en håndbog til at udføre vurderinger. Et dataprogram er udviklet til beregning af miljøpåverkan og for overskuelig rapportering af resultaterne. En mere detaljeret metodebeskrivelse findes på www.infra.kth.se/ecoeffect.

2.5.2 BEAT

Beat er et database-værktøj til miljøvurdering af byggevarer, bygningsdele og bygninger¹¹. BEAT består principielt af tre dele:

- En database indeholdende data for energikilder, transportmidler, produkter, bygningsdele og bygninger.
- En brugerflade som tillader brugeren at tilføje, rette og slette data i database.
- En beregningsdel, som tillader brugeren at gennemføre beregninger for produkter, bygningsdele og bygninger og udskrive resultaterne på forskellig vis, fx som input/output tabeller eller miljøprofiler.

¹⁰ Mauritz Glaumann: EcoEffect, Miljøvurdering af byggevarer. KTH Bygget miljø, Gävle

¹¹ www.bygbyg.dk/Udgivelser/PC-programmer/BEAT

BEAT kan principielt anvendes til miljøvurdering af ethvert produkt. BEAT er imidlertid designet og struktureret specielt med henblik på anvendelse i byggebranchen, hvor programmet kan anvendes af bl.a. byggevareproducenter, arkitekter og ingeniører. Ligeledes indeholder databasen i BEAT primært energikilder, transportmidler og produkter som anvendes i byggebranchen.

BEAT's database

BEAT-databasen indeholder data, som kan grupperes under følgende fem overskrifter:

Energikilder

BEAT indeholder data for et antal almindeligt anvendte brændsler/energikilder (naturgas, olie, kul, elektricitet etc.). Databasen indeholder ca. 40 brændsler/energikilder (inkl. varianter).

Transportmidler

Data (energiforbrug og emissioner) relateret til transport af et ton gods en km med forskellige transportmidler (lastbil, tog, skib etc.). Databasen indeholder 4 forskellige transportmidler.

Produkter

Miljødata (forbrug af energi/brændsler, råstoffer og produkter, samt emissioner til luft, vand og jord) fra et antal danske producenter af byggematerialer (gipsplader, træprodukter, teglsten, cement, beton, isoleringsmaterialer etc.) samt litteraturdata for indvinding af råstoffer, fremstilling af halvfabrikata og hjælpstoffer (kemikalier etc.) samt et antal produkter, som ikke fremstilles i Danmark (primært metaller og plast). Databasen indeholder ca. 400 produkter (inkl. varianter).

Bygningsdele

Data for bygningsdele, som anvendes i dansk byggeri (fundamenter, terrændæk, etagedæk, kældervægge, ydervægge, indervægge, tagkonstruktioner, tagbelægnings etc.). Overflader (tæpper, tapet, fliser, maling etc.) og installationer (VVS, el etc.) findes endnu kun i meget begrænset omfang. Databasen indeholder ca. 200 bygningsdele (inkl. varianter).

Bygninger

Databasen indeholder en enkelt bygning, til demonstrationsbrug. Databasen foreligger i både en dansk og en engelsk version.

BEAT's brugerflade

Foreløbig kan der vælges mellem dansk, engelsk og tysk er på vej. Senere forventes også en svensk og en spansk version.

Brugerfladen i BEAT kan groft opdeles i tre dele:

- En del, hvor brugeren har mulighed for at definere en række grundlæggende størrelser, som fx enheder (t, kg, g...), emissioner (fx kuldioxid (til luft), nitrat (til vand), beton (til deponi...)), råstoffer (fx råolie, kul, naturgas, sand, ler, gips...). Desuden defineres herunder alle kilder, som er anvendt i databasen (litteratur, personlige kontakter, andre databaser, papers...). Endelig defineres alle miljøeffekter som skal beregnes (drivhuseffekt, forsurening...) samt de hertil hørende effektfaktorer for emissioner, samt normaliserings og vægtningsfaktorer for råstoffer.

Den typiske bruger vil sjældent have brug for at rette eller tilføje i nogle af disse (med mulig undtagelse af kilderne), da der allerede er defineret de fleste almindeligt anvendte enheder,

emissioner og råstoffer, samt alle miljøeffekter fra UMIP-metoden med de tilhørende faktorer.

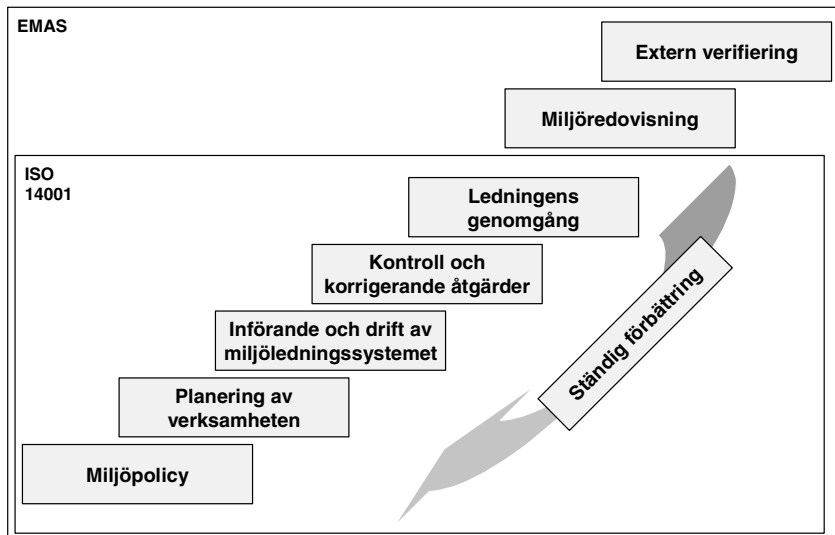
- En del, hvor data for alle energikilder, transportmidler, produkter, bygningsdele og bygninger i databasen kan ses, rettes og slettes efter behov.

Den typiske bruger vil almindeligvis kun have behov for at anvende den del, hvor nye bygninger defineres (en ny facilitet gør, at BEAT automatisk kan gøre dette ud fra nogle få nøgledata (fx bygningens geometri, antal etager og sammensætningen af bygningsdele) om bygningen som ønskes defineret), samt evt. den del, hvor nye bygningsdele oprettes. De øvrige dele behøves kun af avancerede brugere.

- En del, hvor der gennemføres beregninger for produkter, bygningsdele eller bygninger i databasen.

3 Miljöledning i bygg- och fastighetsföretag

Ett miljöledningssystemets syfte är att vara ett effektivt verktyg för företagsledningen för att på ett systematiskt sätt beakta miljöfrågor i alla aktiviteter inom företaget. Systemet hjälper organisationen i att kartlägga och identifiera sina miljöaspekter och –påverkningar, att ställa miljömål och att utveckla dokumenterade procedurer för att nå sina mål.



Figur 1. EMAS och 14001

ISO 14001-standarden är ett frivilligt verktyg som skall underlätta för företag och organisationer att bedriva ett effektivt och strukturerat miljöarbete med hjälp av ett dokumenterat miljöledningssystem. Standarden ger en arbetsmodell som syftar till ständiga förbättringar av miljöarbetet. Den kan användas för en egen bedömning av överensstämmelsen med standarden eller som underlag för en extern certifiering.^{12 13}

EMAS, EU's frivilliga miljöstyrnings- och miljörevisionsordning, syftar till att effektivisera och ständigt förbättra miljöarbetet på företag och organisationer samt att förmedla ett trovärdigt budskap till marknaden om resultatet av miljöarbetet genom en granskad och godkänd miljöredovisning och andra former av miljökommunikation i annonsering och marknadsföring. EMAS baseras på ISO 14001 och är därmed ett kommunikationsverktyg för ISO 14001-certifierade företag och organisationer.^{14 15}

Det mest betydliga skillnaden mellan ISO 14001 och EMAS gäller öppenhet. EMAS förutsätter alltid att organisationen utarbetar en offentlig miljöredovisning. I ISO 14001 är offentlig rapportering frivillig.¹⁶

Fastighets- och byggsektorn i Norden har varit relativt långsam i att utveckla och implementera miljöledningssystem. Stora byggkonserner har varit de första inom branschen med ett certifierat ISO

¹² SFS-EN ISO 14001. Ympäristöjärjestelmät. Spesifikaatio ja ohjeita sen käyttämiseksi. Suomen standardisoimisliitto SFS ry, Helsinki.

¹³ ISO 14001. <http://www.miljostyrning.se/iso14001/>

¹⁴ EMAS. <http://www.miljostyrning.se/emas/>

¹⁵ Eco-Management and Audit Scheme (EMAS). http://europa.eu.int/comm/environment/emas/index_en.htm

¹⁶ Miljöinformation för företag och samfund. Miljöförvaltningen. <http://www.vyh.fi/sve/inform/foretag/foretag.htm>

14001-system som täcker byggnadsaktiviteter men fastighetsägare och –investerare håller på att utveckla sina system.

3.1 Miljöledning i fastighetsföretagens praxis: Miljöbenchmarking 2001 i Finland

Fastighetsekonomiska Institutet KTI ry genomförde en undersökning av finska fastighetsföretagens miljöledning i 2001. Nio fastighetsföretag eller –organisationer deltog i undersökningen. Utveckling och genomförande av undersökningen stöddes delvis av det nordiska projektet ”Miljöindikatorer för bygg- och fastighetssektorn”.

Miljöledningsdelen i undersökningen bestod av nio frågor. De mest intressanta resultaten och observationerna för miljöbenchmarkingens jämförelsematerial gällande företagens miljöledningssystem framförs nedan för var och en av dessa frågor.

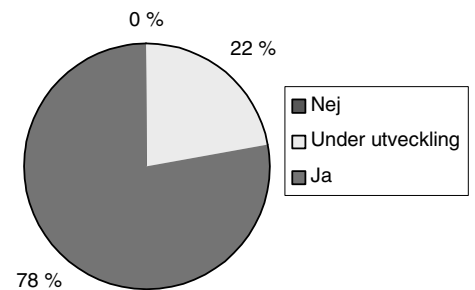
Fråga 1:

Har ert företag utnämnt någon miljöansvarig?

Nästan alla företag har utnämnt en miljöansvarig. För det mesta har man utdelat ansvaret för miljöfrågor så att experten inom varje funktion, t.ex. uthyrning eller byggverksamhet, också ansvarar för vidareutvecklingen av miljöfrågor inom sitt eget område.

Man kan konstatera att för nästan hela jämförelsematerialet, och uttryckligen inom fastighetsbranschen, är ansvarstagandet för miljöfrågor delvis ännu under utveckling. Detta beror på att företagen inte har en klar och entydig miljöorganisation.

Utnämning av miljöansvarig (9)



Fråga 2:

Har er(t) fastighetsavdelning/företag en skriftlig miljöpolicy?

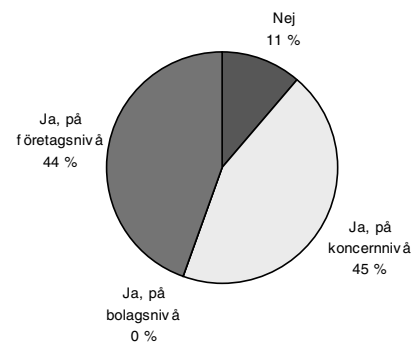
De flesta företagen i jämförelsemängden har en miljöpolicy, som är godkänd av ledningen. Med tanke på företagets förvaltning av miljöfrågor är det högst väsentligt att ledningen solitt och trovärdigt binder sig vid samhälleligt ansvarstagande. Vikten av en entydig miljöpolicy bör inte underskattas, för den är en klar signal också för de utomstående intressentgrupperna.

Företagen som deltog i benchmarkingen har formulerat sin miljöpolicy antingen på företags- eller koncernnivå.

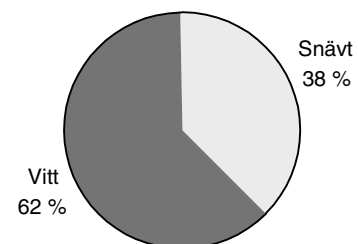
Typiskt för de företag, vilkas miljöpolicy gäller i hela koncernen, är att man inte anser det vara nödvändigt att formulera en skild policy för fastighetsenheten. En centralledd miljöpolicy i koncernen styr också fastighetsenhetens verksamhet. För att utveckla enhetens verksamhet skulle det vara viktigt att granska miljöpolicy och –målsättningarna på ett djupare plan, uttryckligen ur fastighetsenhetens synvinkel sett och med tanke på dess egna funktioner.

I över hälften av de deltagande företagen innehåller miljöpolicy ett vidare perspektiv på miljökompetens. Förutom miljö-, hälso- och säkerhetsaspekter omfattar

Miljöpolicy (9)



Miljöpolicyens perspektiv (8)

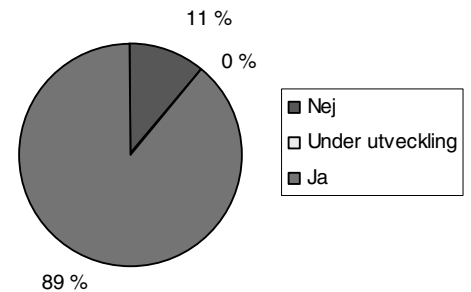


miljöpolicyn också en social dimension. Allt fler intressentgrupper är säkerligen intresserade av hur detta vidare perspektiv förverkligas i företagets egentliga verksamhet. För tillfället kan ett socialt perspektiv knappast skönjas i t.ex. företagens miljömålsättningar.

Fråga 3:

Har ert fastighetsavdelning en skilt definierad miljöstrategi? Miljöpolicyn, miljöstrategins offentliga del, är samtidigt en plan över det som måste förverkligas för att företaget i miljöavseende skulle kunna nå sin vision eller 'viljerum'. Av de intervjuade företagen sade 89% att de hade en miljöstrategi. På basen av intervjuerna sågs den dock ha en ganska ringa betydelse. P.g.a. oklarheter i begreppet miljöstrategi och dess egentliga innebörd, behandlades denna fråga inte i jämförelsen.

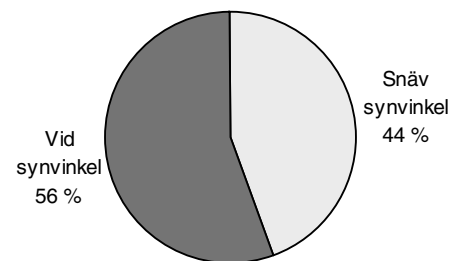
Miljöstrategi (9)



Fråga 4:

Har ert företag kartlagt de viktigaste miljösynpunkterna inom ert verksamhetsområde samt identifierat och specificerat dessa på organisationsnivå? Alla företag som deltog i benchmarkingen har kartlagt miljösynpunkterna inom sin egen verksamhet. Precis som bilden intill visar, har över hälften av de deltagande företagen kartlagt miljöaspekter också ur en social synvinkel. Den sociala dimensionen förverkligas t.ex. i företagets inköspolicy och i relationerna till intressentgrupperna.

Miljösynpunkter (9)

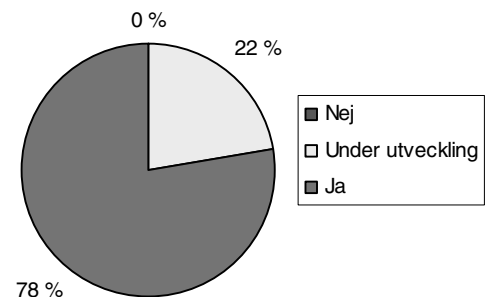


Fråga 5:

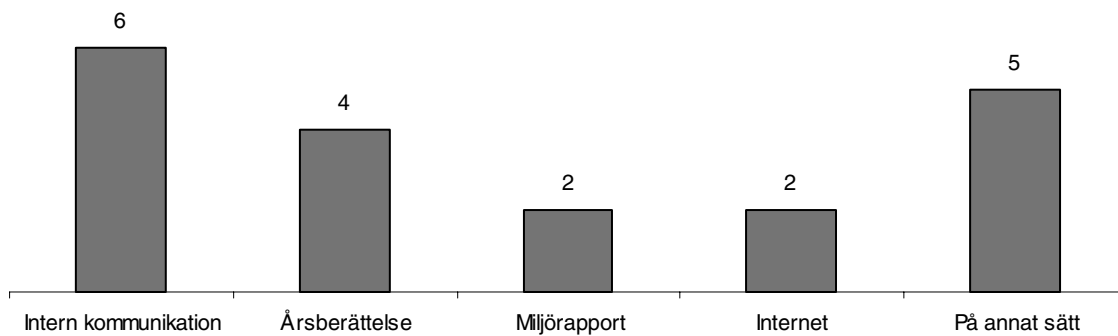
Har ert företag ställt upp miljömålsättningar för sin verksamhet? Alla företag har ställt upp strategiska miljömålsättningar, men en del av företagen anser att praxisen delvis ännu håller på att utvecklas. Miljömålsättningar som oftast nämndes var energi och vatten. I detta avseende hade situationen 2001 inte förändrats i jämförelse med år 2000.

Intern kommunikation används i allmänhet, men med varierande metoder och utsträckning i de olika företagen. Exempel på intern kommunikation är möten med företagsledningen, internt Intranät och personaltidning. Vid sidan om den interna rapporteringen är en extra miljöbilaga i årsberättelsen ett ganska vanligt sätt att vidareförmedla företagets miljövärderingar och målsättningar. Även miljörapportering upplever en kraftig tillväxt, för flera av de intervjuade företagen nämnde utgivningen av en miljörapport som ett mål i den närmaste framtiden.

Miljömålsättningar (9)



Rapportering av miljömålsättningar (7)

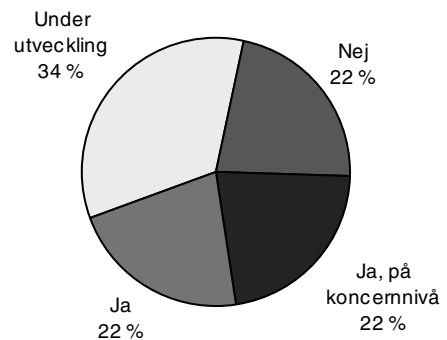


Fråga 6:

Har ert företag ett miljöledningssystem som täcker era verksamhetsområden?

Utvecklandet och organiseringen av olika miljösystem kan ses som ett slags trendfenomen. Samma slutsats kom man fram till också i benchmarkingen för fastighetsverksamhet år 2000. Precis som konstaterades i fråga 1, utvecklar många företag ansvarstagandet inom miljöfrågor, särskilt inom fastighetsenhetens eller motsvarande enhets verksamhetsområde. En klar indelning av ansvarsområden är en del av miljösystemet, vilket även de deltagande företagen har insett.

Miljöledningssystem (9)



Fråga 7 och 8:

Främjar ert företag utvecklandet av företagsledningens och personalens know-how och engagemang i miljöfrågor?

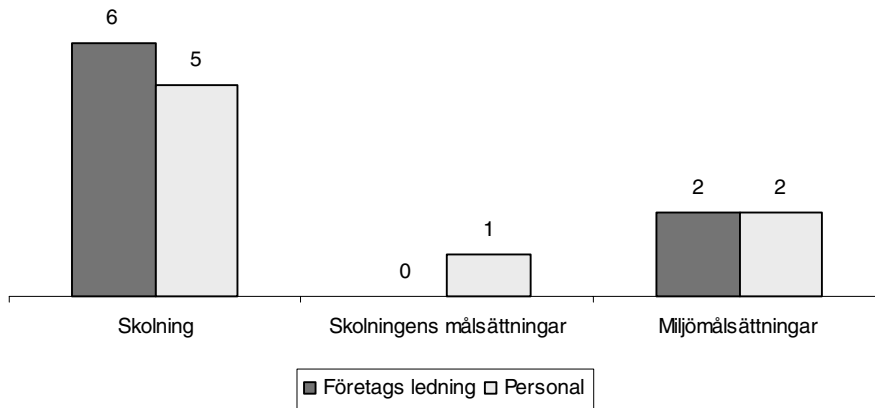
Nästan alla företag som intervjuades har satsat på att utveckla företagsledningens och personalens kunnande och engagemang i miljöfrågor. Flera av de intervjuade upplevde det som problematiskt att hela personalen skulle engageras i en miljöfrämjande verksamhet.

Jämfört med resultaten i de andra frågorna gällande miljöledning, är insatserna på utvecklandet av företagsledningens och personalens miljö-kunnande och –engagemang relativt obetydliga.

Miljöskolning ges i allmänhet, men i tämligen liten grad. Skolningen som getts åt ledningen och personal har i det närmaste varit sporadisk, och kartläggandet av personalens skolningsbehov är heller inte något mål under den närmaste framtiden. För tillfället sätts inga egentliga målsättningar upp för skolningen.

I ett fåtal företag i undersökningsgruppen har man satt upp miljömålsättningar på person- eller enhetsnivå. Det svåra är att definiera tillräckligt exakta mått för att miljöfrågorna skulle kunna integreras i företagets incitamentssystem.

**Engagemang och motivering av företagsledning och personal
(ledning 6, personal 7)**

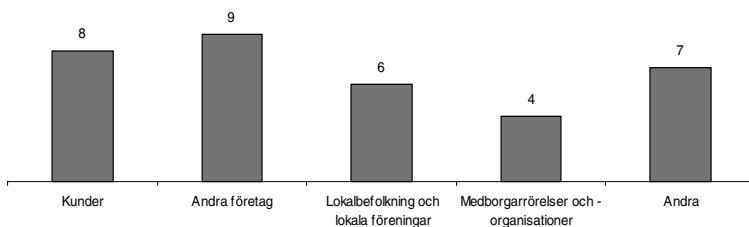


Fråga 9:

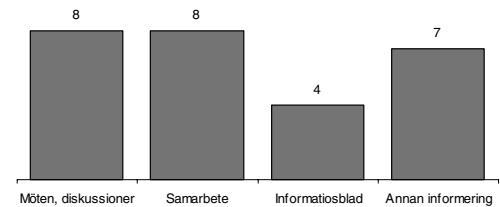
Deltar externa intressentgrupper i förvaltningen av miljöärenden och planeringen av verksamhetsätten i ert företag?

I de företag som deltog i benchmarkingen har man insett betydelsen av gemensamma möten, diskussioner och mer ingående samarbete, och dessa vill man även i fortsättningen satsa på. Som bilderna visar, finns det en allmän och betydande växelverkan i företagen.

Växelverkan med intressentgrupper (9)



Form av växelverkan (9)



4 Forbrug af ressourcer

Der er på internationalt plan opnået en høj grad af enighed om, hvordan belastningen af miljøet kan opgøres og vurderes. I forbindelse med udviklingen af systematikken for livscyklusvurderinger er det fastlagt hvordan miljøpåvirkninger (input-output) omregnes til miljøeffekter, som yderligere kan normaliseres og vægtes med henblik på en helhedsorienteret vurdering af den samlede belastning¹⁷. Miljøeffekterne opdeles i følgende hovedgrupper:

- Forbrug af ressourcer
- Sundhedseffekter
- Effekter i det ydre miljø
- Andet

Dette kapitel beskæftiger sig med hovedgruppen: Forbrug af ressourcer, som kan underopdeles i:

- Forbrug af brændsler
- Forbrug af materialer
- Forbrug af vandressourcer
- Ændring af naturgrundlag.

Ved ressourcer forstås de primære råstoffer, som materialerne i livsforløbet hidrører fra, både energibærerne, konstruktionsmaterialerne og hjælpestofferne. Ressourceforbruget omfatter både forbruget af fornyelige ressourcer og ikke-fornyelige ressourcer¹⁸.

Fornyelige ressourcer defineres som ressourcer, der kan gendannes, og som derfor ikke behøver at blive udtømt som følge af menneskets udnyttelse. Eksempler på fornyelige ressourcer er plantebiomasse som træ, halm og korn eller vandressourcer som grundvand, overfladevand eller opdæmmed kraftværksvand. SETAC anbefaler, at fornyelige ressourcer kun medtages, hvis de forbruges hurtigere, end de gendannes.

Ikke-fornyelige ressourcer er ressourcer, der ikke gendannes, eller som gendannes så langsomt, at det er uden praktisk betydning for den tilgængelige mængde af dem. Fossile ressourcer som olie, kul og naturgas og alle metallerne er eksempler på ikke-fornyelige ressourcer”.

Forbrug af ikke-fornyelige ressourcer baseres på det samlede globale forbrug af ressourcen, fordi ressourcer handles på ét fælles verdensmarked, og det, derfor set fra et resourcesynspunkt, er uden betydning hvilket område, den anvendte ressource kommer fra.

Vægtningfaktoren for en ressource skal afspejle, hvor sparsom ressourcen er i forhold til forbruget af den, dvs. hvor store de kendte reserver er i forhold til det årlige forbrug af ressourcen. Dette forhold kaldes forsyningshorisonten, og det giver et mål for ressourcens knaphed.

Forsyningshorisonten for en ikke-fornyelig ressource er det antal år, det aktuelle forbrug af ressourcen kan fortsætte, inden de kendte forbrug af reserven er brugt op.

¹⁷ Dinesen, J., & Hansen, K. (1999). *Vurdering og deklarering af en bygnings miljømæssige egenskaber*. København: By- og Boligministeriet.

¹⁸ Natural Resources Canada. (1998). *Green building challenge '98: An international conference on the performance assessment of buildings, October 26-28, 1998, Vancouver, Canada. Conference proceedings Vol. 1-2*. Ottawa.

Hvis en fornyelig ressource forbruges hurtigere end den gendannes, kan forsyningshorisonten defineres som det antal år, der vil gå, inden ressourcen er opbrugt eller udryddet – med det aktuelle forhold mellem den tilstedeværende reserve og forskellen på forbrugshastighed og gendannelseshastighed. Forsyningshorisonten for fornyelige ressourcer defineres således ud fra de faktiske forbrug i de lokalområder, hvor forbruget finder sted.

4.1 Forbrug af brændsler

Forbrug af brændsler vedrører energiproduktionen, men produktion af energi betyder ikke nødvendigvis forbrug af brændsler, idet såkaldt vedvarende energi produceres ved hjælp af vandkraft, vindkraft, solceller mv., som ikke bruger brændsler, men måske giver andre miljøpåvirkninger. Brændsler, som er fornyelige (træ, halm mv.) vælges ofte ikke medregnet (da de vil kunne gendannes). Emissionerne fra dem medregnes heller ikke, da de tilsvarende emissioner er optaget under væksten (CO₂-neutrale).

De væsentligste ikke fornyelige (fossile) brændsler er kul, olie og naturgas.

Som regel måles energiforbruget og ikke brændselsforbruget. Men suppleret med fyldestgørende oplysninger om, hvordan energien produceres, kan energiforbruget omregnes til forbrug af brændsler.

Hvis energiproduktionsmåden er den samme, kan man direkte sammenligne energiforbrug som indikator for forbrug af brændsler.

4.2 Forbrug af materialer

Der anvendes materialer i forbindelse med opførelse, vedligehold og renovering af bygninger. Nogle af disse materialer vil evt. blive genanvendt, når bygningen renoveres eller nedrives, og er derfor ikke nødvendigvis forbrugt, fordi de anvendes i en bygning. De materialer, der forudsættes genanvendt, kan i en livscyklusvurdering trækkes fra det samlede forbrug af materialer.

Materialer, som er fornyelige (og gendannes hurtigt nok til at følge med forbruget) samt materialer som findes i meget rigelige mængder (sand, grus) indgår som regel ikke i miljøvurderingen.

I By og Byg's miljøvurderingsprogram er det foreløbig valgt kun at behandle metaller¹⁹.

4.3 Forbrug af vandressourcer

Vand er en fornyelig ressource, men mange steder forbruges den så hurtigt eller forurenes så meget, at gendannelsen ikke kan følge med forbruget. Andre steder er der ikke mangel på rent vand. Det afhænger derfor af de lokale forhold, om man vil medtage forbruget af vand som en miljøeffekt.

I forbindelse med byggeri skønnes det, at driftsforbruget er så dominerende, at det ikke er nødvendigt at tage de øvrige faser i betragtning.

4.4 Ændring af naturgrundlag

Ændring af naturgrundlag (arealforbrug) er ikke medtaget som ressourceforbrug i UMIP-modellen²⁰.

Der findes ikke på nuværende tidspunkt kvantitative metoder til opgørelse og vurdering af denne effekt (men der findes forslag). En foreløbig metode er den af GBC anvendte, hvor arealforbruget

¹⁹ Petersen, E. H. (2000). *BEAT 2000: Building environmental assessment tool. Pc-program*. Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut.

²⁰ Wenzel, H., Hauschild, M., & Rasmussen, E. (1996). *Miljøvurdering af produkter: UMIP, Udvikling af miljøvenlige industriprodukter*. Danmarks Tekniske Universitet, Institut for Produktudvikling. København: Miljøstyrelsen, & Dansk Industri.

opgøres (pr. m² etageareal) sammen med oplysninger om områdets status (natur, landbrugsjord, byområde osv.).

4.5 Forslag til indikatorer

4.5.1 Detailniveau

Forbrug af brændsler

Varmeforbrug	MWh pr. person pr. år
do	MWh pr. m ² pr. år
Heraf forbrug til varmt vand	MWh pr. person pr. år
Heraf fra vedvarende energi	MWh pr. m ² pr. år
Elforbrug	MWh pr. person pr. år
Heraf privat elforbrug	MWh pr. person pr. år
Heraf fælles elforbrug	MWh pr. person pr. år
Heraf elforbrug til opvarmning	MWh pr. person pr. år
Heraf el fra alternativ kilde	MWh pr. person pr. år

Forbrug af materialer

Forbrug af følgende materialer til vedligehold/udskiftning:

kobber	Kg pr. person pr. år
zink	Kg pr. person pr. år
bly	Kg pr. person pr. år

Forbrug af vandressourcer

Vandforbrug	m ³ pr. person pr. år
Heraf varmt vand	m ³ pr. person pr. år
Heraf fra alternativ kilde	m ³ pr. person pr. år

Ændring af naturgrundlag

Forbrug af bygningsvolumen	m ³ pr. person
Forbrug af etageareal	m ² pr. person
Samlet forbrug af areal	m ² pr. m ²
do	m ² person
Heraf bebygget eller med flise/asfaltbelægn.	Procent.

4.5.2 Overordnet niveau

Forbrug af brændsler

Samlet bruttoenergiforbrug

MWh pr. person pr. år

Heraf fossile brændsler

Procent

Forbrug af materialer

Vægtet forbrug af knappe materialer

Kg pr. person pr. år

Heraf genanvendte materialer

Procent

Forbrug af vandressourcer

Forbrug af vand

m³ pr. person pr. år

Heraf alternativ vandforsyning

Procent

Ændring af naturgrundlag

Samlet forbrug af areal

m² pr. person

Heraf bebygget eller med belægning

Procent.

5 Innemiljö

5.1 Bakgrund

Innemiljön utgör i regel en egen och viktig punkt när det gäller att beskriva en byggnads miljöprestanda, så även i detta nordiska samarbetsprojekt. Det byggnadstekniska sättet att beskriva innemiljöer använder ofta krav eller mätprestanda på ljus, ljud, värme, luft och elmiljö. Måtten är luftomsättning, temperatur, luftfuktighet, CO₂-halt, lux och dB. Men brukarna upplever inte innemiljön som en rad olika parametrar utan som en integrerad del av den totala miljön där även andra faktorer ingår såsom lukter, grannars röster mm som inte beskrivs av de tekniska måtten. Till syvende och sist är det alltid brukarens, kundens, uppfattning som bestämmer vad som är bra och dåligt. Ett sätt att få tag i gemensamma omdömen om innemiljön är att fråga tillräckligt många brukare för att svaren skall vara representativa. Därför utgör också sådana svarsfrekvenser ett bra mått på innemiljöförhållandena i en viss byggnad – ett set innemiljöindikatorer om man så vill.

Enkät svar från brukare måste emellertid också kompletteras med speciella studier av innemiljöförhållanden som inte kan förnimmas, såsom mätning av radon, elektromagnetiska fält etc.

5.2 Innemiljöförhållanden

En god kvalitet på innemiljön är viktig för både hälsa och komfort. Vi tillbringar mer än 90 % av tiden inomhus i våra bostäder och på våra arbetsplatser – barn och ungdomar mer än 95 %.

Sambanden mellan innemiljö och hälsa är komplexa och ofullständigt kända. De flesta hälsobesvär och sjukdomssymptom som kan orsakas av byggnadsrelaterade faktorer kan också ha andra orsaker såsom t ex ärftlig benägenhet, livsstil, social situation, matvanor eller faktorer som har med verksamheten att göra. Vissa orsakssamband mellan byggnad och ohälsa är dock vetenskapligt väl belagda:

- ✓ Radon i inneluften kan orsaka lungcancer (framför allt i kombination med rökning)
- ✓ Radon i dricksvatten kan orsaka mag-/tarmcancer
- ✓ Fukt- och mögelskadade byggnader kan orsaka s k sjukahussyndrom (Sick Building Syndrom, SBS)
- ✓ Legionellabakterier i tappvattensystem och luftkonditioneringsanläggningar kan spridas som aerosol till inneluften och orsaka legionärssjuka.
- ✓ Buller kan orsaka sömnsvårigheter
- ✓ Förorenat dricksvatten kan ge upphov till maginfektioner.

I nedanstående tabell som är hämtad från Byggsektorns miljöutredning²¹ har ett försök gjorts att utifrån bl a Miljöhälsoutredningen (SOU 1996:124)²² och Miljömålskommittén sammanställa de viktigaste miljöaspekterna i innemiljön som påverkar människors hälsa. Fokus har satts på de frågor som kan ha koppling till hus. Innemiljön är dock som nämnts bara en av flera möjliga orsaker till hälsoproblemen.

²¹ Carlson, P-O, *Byggsektorns betydande miljöaspekter*, Miljöutredning, Byggsektorns Kretsloppsråd, 2001

²² SOU 1996:124. *Miljö för en hållbar hälsoutveckling* - förslag till nationellt handlingsprogram. Miljöhälsoutredningens betänkande. SOU 1996:124. *Miljörelaterade hälsorisker*. Bilaga 1 till Miljöhälsoutredningen.

Påverkan på människors hälsa	Omfattning	Orsak (Innemiljöaspekt)
Förhöjda radonhalter i inomhusluft ger ökad risk för lungcancer.	I 70 000-120 000 småhus och 20 000 – 80 000 lägenheter i flerbostadshus är radonhalten högre än Socialstyrelsens riktvärde ²³ för sanitär olägenhet. Radonexponeringen bedöms leda till 400 - 900 lungcancerfall per år. De flesta av dessa inträffar bland rökare. ²⁴ Skärpning av kraven har föreslagits av Miljömålskommittén och Radonutredningen	Olämplig lokalisering av byggnader. Felaktigt byggande. Användning av byggmaterial med radioaktivt innehåll (gäller vissa äldre fastigheter. Inte nybyggda). Otillräcklig ventilation. Felaktig placering av tilluftsdon.
Byggnader med fukt och mögelskador ger dålig lukt och SBS-symtom.	10 % av våra bostäder bedöms ha fuktskador som bör åtgärdas omedelbart. ²⁵	Problemen består dels av akuta fuktskador på grund av läckor el dyl, dels av felaktig byggnadskonstruktion eller felaktig uppvärmning och ventilation. Felaktig lagring och hantering så att material blir blöta. Återanvändning av vissa byggmaterial.
Emissioner från byggmaterial, särskilt fuktiga, ger dålig luftkvalitet och kan öka risken för människors ohälsa.	400 000-500 000 personer upplever sig så besvärade av inneklimatet att de får symtom ²⁶ I ungefär hälften av lägenheterna i flerbostadshus, och i fyra av fem småhus uppfylls inte gällande ventilationskrav ²⁷	Byggande och drift och skötsel med otillräcklig hänsyn till inomhusluftens kvalitet och fuktillstånd. Felaktigt materialval.
Buller medför kommunikationsstörningar, irritation, sömnproblem m.m.	400 000-900 000 personer är dagligen störda av trafiken och 200 000 – 600 000 mycket störda av grannar ²⁸ .	Bibehållen och ökad trafik Brist på bullerhänsyn vid planering och byggande
Legionella är en särskilt farlig bakterie som tillväxer särskilt vid	I Sverige beräknas minst 500 personer årligen insjukna i legionärssjuka.	Stillastående vatten i ledningsnätet och för mikroorganismer lämpliga temperaturer kan leda till tillväxt

²³ Hälsoskyddstillsyn – några praktiska exempel. Mededelande 25/99. Oktober 1999. Socialstyrelsen.

²⁴ Enligt Miljöhälsoutredningens betänkande s 179

²⁵ Enligt Miljöhälsoutredningens betänkande s 79

²⁶ Enligt Miljöhälsoutredningen betänkande s 179. Bland orsakerna nämns tobaksrök, bristande ventilation och pälsdjur i hemmet.

²⁷ Enligt Miljöhälsoutredningens betänkande s 78

²⁸ Enligt Miljöhälsoutredningens betänkande s 184

Påverkan på människors hälsa	Omfattning	Orsak (Innemiljöaspekt)
temperaturer mellan 20 och 45 °C i varmvattnet och sprids via vatten i aerosolform. Den kan orsaka legionärssjuka och luftfuktarfeber.	Av dem som insjuknar dör uppskattningsvis var tionde av sjukdomen ²⁹	av bakterier och andra mikroorganismer. Materialval, konstruktion och skötsel av systemet.
Termiska komfortproblem, t ex fel rumstemperatur	20% av dem som bor i flerbostadshus tycker att värme-komforten på vintern är dålig (huvudsakligen för kallt).	Otäta, dåligt värmeisolerade byggnader. Dålig injustering av värmesystem.
Elektromagnetiska fält och mikrovågor misstänks påverka hälsan.	Inte känd	Eldistribution (bl.a. kraftledningar), kommunikation (trådlös telefoni) och övrig elektrisk utrustning. Elsystemets utformning.

Tabell. 5.1 Sammanställning över innemiljöns bedömda påverkan på människors hälsa och dess omfattning.

5.3 Enkäter som mätinstrument

5.3.1 Enkäter i allmänhet

Enkäter används i en mängd olika sammanhang. Människor har därför erfarenhet av enkäter och i regel ofta åsikter tex. om innehåll, frågornas formulering och antalet frågor. Läger man ner möda på att besvara en enkät förväntar man sig att resultaten omhändertas och utvärderas på ett seriöst sätt. Resultatet ska leda till åtgärder av eventuella problem som man påtalat i svaret.

Inom byggsektorn förekommer många olika enkäter vilket skapar en trötthet på enkäter samtidigt som varje enkät skapar förväntningar. Enkätinstrumentet måste därför användas med sparsamhet och frågorna måste vara begränsade och precisa för att man skall uppnå bra svarsfrekvens.

Den enkät som utformats och förslagits som underlag för indikatorer baseras på svenska förhållanden och i synnerhet den så kallade Stockholmsenkäten och vidareutvecklingen av denna. I andra nordiska länder kan förhållandena vara något annorlunda och man kan vilja komplettera med egna frågor. Det är då viktigt att fundera över allmänna råd om enkätutformningar som innefattar bl.a. följande:

- ◆ Analysera möjligheter och problem – Vad är problemet? Vilka delar ska undersökas?
- ◆ Val av undersökningsmetod – Hur ska enkätundersökningen genomföras?
- ◆ Utformning av enkät – Många eller få frågor? Antal svarsalternativ?
- ◆ Urval – Vilka ska frågas? Hur många skall frågas för att få en representativ bild?
- ◆ Insamling av data – Hur samlas svaren in?
- ◆ Bearbetning och utvärdering – För vem och hur ska enkäten sammanfattas?

²⁹ Boverket, Har du legionellabakterier i dina vattenledningar?

- ◆ Rapportering – Hur ska resultatet presenteras? Vilka avgränsningar bör göras?
- ◆ Från ord till handling eller åtgärds- och uppföljningsprogram – När i tiden skall åtgärder genomföras för att inte förlora enkätens fulla värde? Hur omfattande skall åtgärden vara för att uppfylla förväntningar.

Några för- och nackdelarna med enkäter kan sammanfattas enligt följande:

Fördelar:

- ◆ Man kan komplettera med särskilda frågor anpassade efter situationen
- ◆ Frågorna ska komplettera det som är mätbart med mätinstrument, och kan på så sätt ställas mer fritt, för att fånga in upplevelse.
- ◆ Ger brukarnas bedömning oförvanskat
- ◆ Ger mått på bedömningars samstämmighet
- ◆ Frågor kan utformas efter behov av åtgärder och uppföljning

Nackdelar:

- ◆ Missuppfattningar kan vara svåra att spåra
- ◆ Trötthet på enkäter skapar motstånd
- ◆ Man måste vara beredd att möta förväntningar
- ◆ Svårt att avgöra vad som beror på byggnaden och andra faktorer

Bland faktorer som påverkar svarsfrekvensen kan nämnas:

- ◆ Antalet frågor
- ◆ Vad frågorna handlar om
- ◆ Frågornas formulering
- ◆ Hur information om syfte och omhändertagande förs ut
- ◆ Hur och av vem som enkäten delas ut
- ◆ Vem eller vilka som står bakom enkäten
- ◆ Vilka resurser som finns avdelade för genomförande och analys

5.3.2 Innemiljöenkäter

Enkätmetoden ger, liksom muntliga intervjuer, möjlighet att låta brukarna väga samman upplevelsen över tid och rum, och samtidigt uttala sig om mer detaljerade förhållanden i byggnaden som kan påverka upplevelsen av bostads- eller arbetsmiljön i stort.

En ofta, i samband med enkäter, diskuterad effekt är den s k placeboeffekten, som innebär att varje förändring initialt skapar en positiv attityd, som innebär mindre missnöje. Psykologisk influens och metoder för att hantera detta vid användning av brukarenkäter om innemiljö har diskuterats ingående (Raw, 2000). Det vanligaste är att ta med ett antal s k kontrollfrågor.

Stockholmsenkäterna innehåller tex. ett antal kontrollfrågor för att få en uppfattning om det kan finnas andra problem, till exempel ett allmänt missnöje med arbetssituationen på en arbetsplats, som skulle kunna påverka bedömningen av innemiljön. I bostadsenkäten efterfrågas bland annat om man är nöjd eller missnöjd med hyran, lägenheten som helhet och husets skötsel. I de skol- och arbetsplatsenkäterna som planeras bli använda formuleras kontrollfrågor om trivsel i skolan/på arbetet, om arbetsbelastning mm. Om svaren på dessa frågor avviker väsentligt från referensvärdena bör detta påtalas och orsakerna undersökas närmare. Framför allt vad gäller bostäder varierar även bostadsföretagens åsikter om enkätens innehåll, omfattning och syfte

I nordliga länder, där skillnaden på inneklimat och innevistelse är stor mellan sommar och vinter, är det viktigt att enkätundersökningar om innemiljö och hälsa genomförs under den kalla årstiden. Under uppvärmningssäsongen framträder bland annat SBS-problem betydligt starkare än under sommarhalvåret. Överhuvudtaget vistas människor ute och vädrar mycket mer på sommarhalvåret, varför man inte är så utlämnad åt rumsluften som på vintern. Därför skall enkäten besvaras - och mätningar utföras - under uppvärmningssäsongen. Eftersom den använda enkäten ställer många frågor om upplevelsen de tre senaste månaderna, betyder detta att enkäter lämpligen genomförs någon gång under perioden november till april.

Svarsfrekvensen i ett enskilt hus bör vara minst 75%, vilket i flerbostadshus kan kräva en eller upp till två påminnelser. (Engvall et al, 2002.b)³⁰.

5.3.3 Utvecklingen av innemiljöenkäter

Miljöproblem i byggnader kan ofta inte uppdagas genom besök på plats därför att de mestadels handlar om problem som utvecklas och upplevs efter långtidsexponering. Omvänt så kopplas ofta inte symptom som exempelvis hudirritation, frekvent återkommande förkylningar till vistelse i byggnaden även när orsaken ligger här.

Metodiken, att använda standardiserade brukarenkäter om innemiljö och hälsa utvecklades intensivt i slutet av 1970-talet. Bakgrunden var en strävan att systematisera de klagomål på innemiljö och hälsa som blev allt mer frekventa vid denna tid. Vanliga besvär som sattes i relation till innemiljön i nya byggnader var bland annat "torr luft", "instängd luft", irritation i ögon, näsa, hals, huvudvärk och hudbesvär.

Den första standardiserade enkäten inom Norden som utformades med syfte att mäta SBS-symptom, var den som användes i danska rådhusundersökningen (Skov et al, 1987, 1989, 1990)³¹. Denna låg sedan till grund för utgivningen av en för de nordiska länderna gemensamt rekommenderad enkät, som gavs ut av Nordiska Ventilationsgruppen (Sundell et al, 1997).

Samma grundenkät kom sedan att utvecklas vidare i Sverige av Yrkes- och Miljömedicin i Örebro, under benämningen Örebroenkäten. Den användes tex. i den landsomfattande undersökningen om innemiljö, hälsa och energi i Sveriges bostadsbestånd, den s k ELIB - undersökningen. Idag finns därigenom ett stort referensmaterial till Örebroenkäten. (Andersson, 1991, 1993)³².

Parallellt med Örebroenkäten har andra frågeformulär utvecklats, bland annat inom Stockholms stad. I början av 1980-talet utvecklades en enkät vid Stockholms Stads Utrednings- och statistikkontor (USK), avsedd för utvärdering av Stockholmsprojektets experimentbyggen med fokus på energieffektiva lösningar. Den tog fasta på hur brukarna upplevde komfort i energieffektiva byggnader och hade därför mer utvecklade frågor än Örebroenkäten om miljöupplevelser inom områdena termiskt klimat, luftkvalitet, ljud och ljus. Frågorna om hälsa var däremot mindre utvecklade. I samarbete med SABO (Sveriges Allmännyttiga Bostadsföretag)³³ vidareutvecklades denna enkät enligt deras önskemål (Engvall, 1989.a, 1989.b, 1991).

³⁰ Engvall K, Norrby CH, Vandel J, Hult M, Nordbeck D. 2000. *Development of multiple regression model to identify multifamily residential buildings with high prevalence of Sick-Building Syndrome (SBS)*. Indoor air. Int. Journal of Air Quality and Climate. Vol. 10 No 2 June 2000 pp 101-110.

³¹ Skov P, Valbjørn. 1987 *The "Sick" Building Syndrome in the office environment. The Danish townhall study*. Environ. International. 1987 Vol. 13. pp 339-349.

³² Andersson K et al. 1998. *Epidemiological approach to indoor air problems*. Indoor Air 1998, Supplement 4, 32-39.

³³ MIBB, *Miljöinventering av innemiljön i befintlig bebyggelse*, SABO, Sveriges Fastighetsägare, Riksbyggen, HSB, Hyresgäsföreningen.

År 1991-93 genomfördes en enkätundersökning om Hus och Hälsa med frågeformulär till 15.000 boende i småhus och flerbostadshus i Stockholms stad (Engvall, Norrby, 1992). I samband med denna undersökning kompletterades enkäten ytterligare. Dels lades ett antal översiktliga frågor till, där de svarande ombads att ge ett översiktligt omdöme om termiskt klimat, luftkvalitet, ljud- och ljudförhållanden. Svartalternativen var "mycket bra", "ganska bra", "acceptabelt", "ganska dåligt" och "mycket dåligt". Detta gav möjlighet att summera antalet som ansåg att dessa miljöfaktorer var bra eller acceptabla (mycket bra, ganska bra, acceptabelt) respektive oacceptabla (mycket dåligt, ganska dåligt). Då ersattes också de tidigare hälsofrågorna med ett liknande batteri frågor som finns i Örebroenkäten (dock något färre). Detta gav också möjligheter till vissa jämförelser mellan situationen i Stockholm (Hus- och Hälsa - undersökningen i Stockholm) och Riket (ELIB - undersökningen). Denna enkät, i sin utvecklade form, har kommit att kallas Stockholms bostadsenkät. Reliabilitet och validitet för Stockholms bostadsenkät i denna form finns redovisad (Engvall et al, 2002.b).

I början av 1990-talet togs också en enkät avsedd för skolor fram i Stockholms stad. Det skedde i ett samarbete mellan Stockholm Konsult, USK, S:t Erikshälsan, SISAB och skolornas skyddsombud. Särskilda formulär utformades för personal, äldre elever (från och med årskurs 5) och ett förenklat för yngre elever (årskurs 3 och 4). Denna enkät har ungefär samma innehåll och uppbyggnad som Stockholms bostadsenkät.

Det viktigt att skilja på begreppen miljöupplevelse och kroppsupplevelse. Denna distinktion är ofta tydlig i de enkäter som används för att undersöka byggnader som har problem med inomhusmiljön. Exempelvis ställs resultaten av en genomförd Örebroenkät samman i form av två skosdiagram, där den övre visar de svarandes besvärshäufigheter för miljöfaktorer, dvs miljöupplevelse, medan den nedre visar hälsosymptom, dvs kroppsupplevelser.

Enkäter som används för inomhusmiljestudier har kritiserats för att inte vara tillräckligt känsliga och underbyggda vad gäller tex. reliabilitet och validering (Messick 1995). För att möta detta pågår för närvarande studier för att göra Stockholmsenkäten mer vetenskapligt grundad (Engvall).

Marie Hult, White arkitekter, konstaterar "Min egen erfarenhet av att använda brukarenkäter för att bedöma inomhusmiljö och hälsoeffekter i praktiskt syfte (till exempel som ett led i att åtgärda brister är att reaktionerna i form av hälsoeffekter hos brukarna i en byggnad med dåligt inomhusklimat, oftast är så starka att det inte behövs så subtila instrument för att konstatera om byggnadens inomhusmiljö orsakar problemen. Däremot är det svårare att komma fram till problemens orsaker. Det innebär att om enkäter ska användas i operativt syfte för att åtgärda dåliga inomhusmiljöer är det mer angeläget att utveckla och nyansera frågorna om miljöupplevelser, dvs om vad som här kallas "inomhusmiljöproblem", då dessa ofta ger en hel del ledtrådar om orsakssamband och därmed lämpliga åtgärder som behöver vidtas".

Om exempelvis höga besvärshäufigheter för SBS-symptom (Sick Building Syndrome) kan konstateras i en byggnad, så är det samtidigt viktigt att veta mer om miljöupplevelsen än att brukarna ofta besväras av "instängt luft" eller "obehaglig lukt". Det är av intresse att veta vad det luktar, om det luktar mögel, avgaser, avlopp eller är en stickands lukt."

5.3.4 Vidareutveckling av Stockholmsenkäten

Marie Hult har vidareutvecklat stockholmsenkäten bl.a. för miljövärderingsprojektet EcoEffect för att värdera risken för hälsoproblem och bedöma inomhusmiljöfaktorerna i en byggnad. Bl.a. finns nu med frågor som riktar sig särskilt till dem som har eller har haft allergier för att öka möjligheten att

bedöma vad som är byggnadsberoende.

I hälsofrågorna om SBS-symptom ombeds man rapportera om sina symptom de tre senaste månaderna. Kritik har ibland riktats mot att man frågar efter så lång tid tillbaka som tre månader. Kan man minnas så långt tillbaka? Men det man inte minns efter tre månader kanske inte var så allvarligt. Tremånadersperioden ger också möjlighet till ett tillbakablickande så att man kan lägga ihop en bild om återkommande symptom och hur de förändras vid vistelse i byggnaden. Samtidigt innebär tremånadersperioden en viss begränsning genom att metoden är årstidskänslig.

5.3.5 Referensvärden till inommiljöenkäter

För att bedöma risken för att boende i ett visst flerbostadshus ska få SBS-syndrom används enkätfrågor om typiska SBS-symptom, som irritation i näsa, ögon, hals, hosta, hudeksem. I flera studier, bland annat (Skov et al, 1989.b, Stenberg et al, 1991, Andersson et al, 1991, Engvall et al 1999), har man visat att besvärsfrekvenserna för denna typ av symptom varierar med individfaktorer som kön och ålder.

Eftersom just flerbostadshus ibland kan ha relativt få lägenheter är det här särskilt viktigt att ta hänsyn till individfaktorer som kön, ålder, allergi samt till ägarkategori för huset (allmännyttigt eller privatägt/bostadsrätt). Åren 1991-93 genomfördes en enkätstudie med frågeformulär till 12.666 stockholmare bosatta i 609 flerbostadshus. Med utgångspunkt från detta grundmaterial genomfördes åren 1994-98 en omfattande undersökning kring vilka individfaktorer som hade störst betydelse i flerbostadshus (Fyrhake et al, 1998). Med hjälp av statistisk analys testades ett stort antal variablers inverkan på besvärsfrekvensen för olika SBS-symptom. De variabler som, förutom inommiljön, visade sig ha störst betydelse var de ovan nämnda; Allergi/icke allergi, kön, ålder samt ägarkategori för huset. Högsta besvärsfrekvenserna för SBS-symptom återfinns bland äldre kvinnor med allergi boende i allmännyttigt ägd bostad. Lägsta frekvenserna av SBS-symptom återfinns hos yngre män utan allergi, boende i bostadsrätt.

För brukarenkäter avsedda för andra typer av byggnader finns inte motsvarande material framtaget. När det gäller kontorsbyggnader är det oftast fråga om rätt stora populationer som kan besvara enkäten och oftast en relativt jämn könsfördelning. Men, undantag finns det gott om. Även här skulle referensmaterial behöva tas fram. När det gäller förskolor är det endast personalen som kan besvara en enkät. Här dominerar kvinnor starkt, varför det kan vara bättre att gå på referensvärden för kvinnor än på medeltal för befolkningen.

För Stockholms skolenkät finns egna referenser utvecklade genom en större undersökning som utförts av Stockholms stads utrednings- och statistikkontor, USK, bland Stockholms skolor. I skolor finns ofta ett stort antal personer, både vuxna bland personalen och elever, som kan besvara enkäten. De yngre eleverna besvarar ett förenklat frågeformulär i Stockholms skolenkät. Markanta drag i de flesta skolor är dels att det finns fler kvinnor än män i personalgruppen, dels att det oftast är en mycket jämn könsfördelning bland eleverna.

5.3.6 Sammanställning av några svenska inommiljöenkäter

I tabellen nedan har sammanställts ett antal olika enkäter som tar upp inommiljöaspekter och som förekommer idag. En uppdelning har gjorts utifrån vilket syfte användningen av en viss enkät vanligen har.

Enkät	Typ ³⁴	Beskrivning	Syfte
Nordisk Industrifond	B, K, S		
Örebroenkäten	B, K, S	B: Innehåller 11 frågor med många delfrågor. 4 sidor. Hälsfrågor ingår.	Identifiera byggnadens hälsopåverkan
Stockholmsenkäten	B, S	Innehåller 33 frågor med delfrågor. 11 sidor. Hälsfrågor ingår.	Identifiera byggnadens hälsopåverkan
EcoEffect	B, K, S	Utgår från Stockholmsenkäten men innehåller färre frågor	Identifiera byggnadens hälsopåverkan
Inneklima Spørreskjema, nordisk ventilationsgrupp	K	Ett stort antal frågor. Hälsfrågor ingår.	Identifiera byggnadens hälsopåverkan
NKI, Nöjd Kund Index, Svensk Hyresvärd Kvalitet AB	K	30-40 frågor om service, trygghet, bemötande, bostadsområde mm. Några få frågor om innemiljö	Nöjd Kund Index
Aktiv Bo	B	Samma koncept som NKI	Nöjd Kund Index
Svensk miljöbesiktning	B	Innehåller 7 frågor med delfrågor. 2 sidor. Hälsfrågor ingår.	Underlag för besiktning
LKF, Lund Kommuns Fastighets AB	B	Innehåller 8 frågor med delfrågor. Hälsfrågor ingår inte.	Underlag för besiktning
Miljöstatus för byggnader ³⁵	B, K	Innehåller 8 frågor (B). 1 sida. Hälsfrågor ingår inte.	Underlag för besiktning
P-märkning	B	17 frågor. Hälsfrågor ingår inte. Liknar Örebroenkäten.	Underlag för besiktning
Miljödiplomering, Göteborgs miljöförvaltning	B	5 frågor med delfrågor. Hälsfrågor ingår inte.	Underlag för besiktning
Miljöenkät SABO ³⁶	B	Innehåller bl a 7 frågor om innemiljön. Hälsfrågor ingår inte.	Underlag för miljöredovisning
Kundattitydmätningar i offentlig fastighetsförvaltning	K, S	Fritt antal frågor beroende på vilket område eller problem som skall utvärderas.	Nöjd Kund Index

Tabell 5.2. Sammanställning av några svenska innemiljöenkäter

Att använda enkäter för att fånga hyresgästernas åsikter är ingen ny företeelse. Att däremot använda enkäter som metod för att bedöma status på innemiljön är något som är relativt nytt i branschen. Syftet är då att finna var problemen finns för att kunna åtgärda dem och sedan erhålla någon form av deklARATION på att lägenheten uppfyller vissa krav.

Att mer ingående använda enkäter som mätmetod för att få en uppfattning om hur innemiljön i det egna företagens fastigheter är i relation till andras förekommer knappast alls.

³⁴ B=Bostad, K=Kontor, S=Skolor

³⁵ Miljöstatus för byggnader, Föreningen Miljöstatus för byggnader, www.miljostatus.com

³⁶ Nyckeltal för miljö och social kvalitet, Stockholm 1998, SABO, Miljöredovisning i bostadsföretag, Stockholm 1999, SABO

De flesta företagen arbetar sedan flera år med återkommande enkäter som syftar till att få fram så kallade "nöjd kund index". Dessa enkäter är relativt omfattande och kräver en del tid både för den som skall svara på den och för förvaltaren. Framför allt för kontorsfastigheter använder flera företag Nöjd Kund Index som "benchmarking".

I offentlig sektor utgör lokaler en viktig och resurskrävande produktionsresurs. De primära verksamheterna behöver lokaler för att kunna producera sina tjänster med rätt kvalitet. Att tillhandahålla ändamålsenliga lokaler med rätt kvalitet och till låga kostnader för de primära verksamheterna är därför en central uppgift för det offentliga fastighetsföretaget. För att veta om detta mål uppfylls räcker det ofta inte med att enbart mäta kostnader, man måste också fråga lokalnyttjarna om vad de tycker. En sk. kundattitydmätning är ett verktyg för att mäta brukarnas kvalitetsupplevelse. Dessa mätningar kräver mycket tid men å andra sidan visar resultatet en trovärdig bild om brukarens upplevelse. Ett flertal kommuner använder sig av kundattitydsmätningar³⁷.

I Sverige har inomhusmiljöfrågorna uppfattats som viktiga för bostadsföretagen. Hyresgästerna ställer krav på att luften ska vara sund och att inomklimatet ska vara tillfredställande. Därför har bostadsbranschen gemensamt tagit fram en metod för att ta reda på hur inomhusmiljön är. Metoden heter MIBB -Miljöinventering i Befintlig Bebyggelse - och är en metod för att ta reda på hur inomhusmiljön är för att kunna åtgärda eventuella brister. Bakom MIBB står SABO, Hyresgästernas Riksförbund, Sveriges Fastighetsägare, Riksbyggen och HSB. En förutsättning för MIBB är att man måste undersöka inomhusmiljön med en regelbundet återkommande boendeenkät, t ex någon av de som nämns i tabellen ovan.

5.3.7 Förslag till Nordiska inomhusmiljöindikatorer

De inomhusmiljöindikatorer som har tagits fram har till uppgift att varna för fel och brister i inomhusmiljön som kan påverka människors hälsa och välbefinnande negativt. I Sverige finns stor erfarenhet av enkäter gällande inomhusmiljön framför allt vad gäller boendemiljöer. Det var därför naturligt för Sverige att föreslå en enkät som bas för flera inomhusmiljöindikatorer.

Sambanden mellan hälsa, inomhusmiljö och byggnadsutformning är emellertid komplexa. Exempelvis är de flesta dosrespons samband för enskilda föreningar, i de låga halter som de förekommer i icke industriella miljöer, okända. Detta gäller i än högre grad synergieffekter. Oberoende av hur påverkan sker är **människornas reaktion en avgörande information om problemets omfattning**. Därför kan rätt utformade **enkäter** om inomhusmiljön på ett bra sätt beskriva den miljöpåverkan som kan upplevas och många enkätsvar från liknande miljöer lägga grunden till förklaringar till vad olika former av hälsopåverkan i en byggnad beror på.

Det finns emellertid hälsopåverkande – eller misstänkt hälsopåverkande - faktorer, som de boende inte kan förnimma och som därför inte kan mätas med enkät. Det gäller t ex radon som kan orsaka lungcancer, höga elektriska eller magnetiska fältstyrkor som misstänks kunna ge vissa cancerformer, förekomst av reproduktions- eller humantoxiska ämnen i byggmaterial samt installationernas utformning med hänsyn till risk för tillväxt av legionellabakterier. För att bedöma dessa risker krävs tekniska mätningar och besiktningar.

Det finns också, speciellt i nya byggnader, risk för att processer pågår som på sikt kan leda till inomklimatproblem, t ex en fukttekniskt dålig lösning, som först efter ett antal år innebär att vatten tränger in i byggnadsdelar och orsakar mögeltillväxt eller kemisk nedbrytning. Det kan också gälla

³⁷ Nöjda hyresgäster? Kundattitydmätning i offentlig fastighetsförvaltning – Svenska Kommunförbundet 1995

olyckliga materialkombinationer, eller ytskiktsunderlag med fel pH (surhetsgrad) eller RF (relativ fuktighet), som kan innebära att kemiska processer startar och först efter ett antal år utvecklas till ett inomhusmiljöproblem. Därför behöver en enkät kompletteras med en översiktlig genomgång av konstruktioner och materialval för att – i möjligaste mån - bedöma dessa risker.

Innomhusmiljöfaktorerna, dvs. förhållanden i en inomhusmiljö såsom luftkvalitet, buller, temperatur osv. kan beskrivas med olika former av mätbara storheter, miljöparametrar. Sådana enklare mått kan användas som indikatorer, ensamma eller tillsammans (s k svärmar) med andra för att beskriva inomhusmiljön. Det är emellertid viktigt att på något sätt ange hur träffsäker en miljöindikator är i förhållande till andra. Miljöparametrar kan också i många fall användas för att ställa krav vid om- eller nybyggnad samt utnyttjas för uppföljning efter färdigställande.

Innomhusmiljöindikatorer kan omfatta såväl **byggnadens egenskaper** som hur den **förvaltas**, dvs. brister eller kvaliteter i förvaltningen som kan leda till bra eller dålig inomhusmiljö. För att hitta lämpliga indikatorer sammanställde vi först en tabell med ett antal tänkbara indikatorer och tillhörande hälsoeffekter, miljöfaktorer, miljöparametrar och mätmetoder. Mätmetoden kunde vara enkät, mätning/provtagning, beräkning eller besiktning.

Mot bakgrund av bl a omfattningen av inomhusmiljöförhållandena som de beskrivits ovan prioriterades följande indikatorer för en byggnads egenskaper:

Hälsoproblem	Miljöfaktor	Miljöparameter	Mätmetod	Indikator
Allergi, SBS	Påverkbarhet	Hur brukaren upplever att han kan påverka luftkvaliteten	Enkät	Andel missnöjda, %
	Luftkvalitet	Antal personer som förknippar sina besvär med inneluften	Enkät	Andel med problem som kopplar dessa till luftkvaliteten, %
Specifik miljö känslighet	Elmiljö	Elektriska och magnetiska fält (EMF)	Mätning på plats	Magnetisk flödestäthet, μT .
Bullerstörning	Ljudförhållanden	Antal personer störda av buller	Enkät	Andel störda, %
Termisk komfort	Påverkbarhet	Hur brukaren upplever att han kan påverka det termiska klimatet	Enkät	Andel missnöjda, %
Ledbesvär Termiskt klimat	Termiskt klimat Termiskt klimat	Hur brukaren upplever det termiska klimatet	Enkät	Andel missnöjda, %
Cancer	Joniserande strålning	Radon	Mätning på plats	Radonhalt, Bq/m ³
Förgiftning, allergi	Tappvatten	Radon	Mätning på plats	Radonhalt,
	Tappvatten	Dricksvattenkvalitet	Vattenprov	Index
Legionella	Tappvatten	Vattenfickor med stillastående vatten	Besiktning	Antal vattenfickor
Trivsel	Sol- och dagsljusförhållanden	Antal timmar som solen kan komma in i rum	Beräkning	Solvärde vid jämndygn (höst-/vårdagjämning)
	Belysning	Dagsljusbelysning inne/ute	Beräkning	Dagsljusfaktor

Tabell 5.3. Innemiljöindikatorer för en byggnads egenskaper

Som indikatorer för en fastighets förvaltning prioriterades:

Hälsoproblem	Miljöfaktor	Miljöparameter	Mätmetod	Indikator
		Hyresgästerna uppfattning om driften	Hyres- gästenkät	Andel nöjda brukare, %
Allergi, SBS	Luftkvalitet	Fukt Flyktiga föroreningar och lukter Fibrer och damm Lufttillförsel Joniserande strålning	Besiktning	OVK, obligatorisk ventilationskontroll ◆ Godkänd med eller utan anmärkningar (1:or) ◆ Ej godkänd med 2:or

Tabell 5.4. Innemiljöindikatorer för en byggnads förvaltning

Efter prioriteringsövningen sökte vi efter en lämplig befintlig enkät att utgå från för att skapa en nordisk enkät. Valet föll på Stockholmsenkäten, vilken har använts i 10 000 bostäder i Stockholm. Stockholmsenkäten upplevdes bitvis vara alltför omfattande och ha något krångligt formulerade frågor. Därmed beslöt vi att stryka frågor som uppfattades som mindre viktiga samt formulerade om en del. Detta resulterade i en "nordisk enkät" med 10 innemiljöfrågor och 10 bakgrundsfrågor. På samma sätt utvecklades också en motsvarande enkät för skolor och kontor. Bakgrundsfrågorna handlar om kön, ålder, hur länge man bott etc., uppgifter som behövs för att tolka svaren därför att olika boendekategorier svarar olika på samma fråga. Så småningom kom enkätfrågorna att begränsas till följande områden och antal frågor för den Nordiska enkäten.

Område	Antal frågor	Antal indikatorer
Allmänt om innemiljö	1	1
Värme och temperatur	3	3
Luft	3	1
Ljud och ljus	3	2
Bakgrundsfrågor	10	0
Summa	20	7

Tabell 5.5. Fördelning av frågor i den nordiska enkäten.

Närmare bestämt valdes följande enkätfrågor ut till indikatorer:

Indikator	Andel
Andel personer nöjda med innemiljön	%
Andel personer som inte besväras av drag	%
Andel personer nöjda med temperaturen under vintern	%
Andel personer nöjda med temperaturen under sommaren	%
Andel personer nöjda med ljudnivån	%
Andel personer nöjda med luftkvaliteten	%
Andel personer nöjda med dagsljuset	%

Tabell 5.6. Enkätfrågor som innemiljöindikatorer

Till detta har adderats tre mätvärden gällande problem som inte kan förnimmas:

Indikator	Värde	
Radonhalt		Bq/m ³
Elektromagnetiska fält - elektriska fält		V/m
Elektromagnetiska fält - magnetiska fält		mikroTesla

Tabell 5.7. Mätvärden som inommiljöindikatorer

Här kommer emellertid bara enkäterna att diskuteras.

Enkäterna provades sedan i bostäder, skolor och kontor.

5.3.8 Synpunkter och erfarenheter – Bostäder

En majoritet av SABO-företagen som har gjort boendeenkäter om inommiljö anser att enkäterna ska vara korta och koncentrera sig på praktiska frågor som direkt ger svar på om det finns brister i byggnaden/lägenheten. Man anser bl.a. att det är lättare att få dem besvarade då.

Det finns redan idag en erfarenhet av att använda boendeenkäter inom SABO-företagen. Bostadsföretagen använder sig av enkäter även i andra områden än inommiljö, vilket gör att företagen känner att de måste vara försiktiga med antal enkäter som går ut till boende, så att de boende inte tröttnar på att svara på alla enkäter.

Det är viktigt att de boende ser en mening med att svara på enkäten, genom att eventuella brister i inommiljön åtgärdas. Enkäter skapar förväntningar hos de boende, inte bara på att brister inommiljön ska åtgärdas utan även på att krav på andra områden beaktas.

Det är också viktigt att informera om syftet är med enkätundersökningen. Särskilt viktigt är det att informera om innehållet i enkäten i områden med många personer som inte kan bra svenska, eftersom det man efterfrågar i enkäten inte alltid är så lätt att besvara ens för infödda.

Vi har valt att här presentera indikatorerna från en boendeenkät genomförd i 3 byggnader med sammanlagt 60 lägenheter. Medelåldern på de boende var högre än normalt. Enkäten genomfördes i samarbete mellan fastighetsägaren (kommunalt bostadsföretag) och den lokala hyresgästföreningen. Svarefrekvensen blev 75%.

Indikator	Andel	
Andel personer nöjda med inommiljön	-	%
Andel personer som inte besväras av drag	39	%
Andel personer nöjda med temperaturen under vintern	66	%
Andel personer nöjda med temperaturen under sommaren	88	%
Andel personer nöjda med ljudnivån	92	%
Andel personer nöjda med luftkvaliteten	94	%
Andel personer nöjda med dagsljuset	92	%

Tabell 5.8. Resultat av enkät i flerbostadshus

I stort sett var hyresgästerna mycket nöjda med sin boendemiljö. Ett visst missnöje fanns emellertid med drag från balkongdörrar och fönster. Detta yttrar sig mest under vintern varför omdömet om temperaturen på vintern också blev något sämre.

5.3.9 Synpunkter och erfarenheter – Skolor

Ventilation brukar betraktas som ett av de större problemen vid dålig inomhusmiljö i skolor. En del inomhusmiljöproblem har samband med att lokalerna inte används i enlighet med deras kapacitet eller de skötselrutiner som gäller. Ett vanligt exempel är att ventilationens kapacitet överskrids genom för långa lektioner eller att för många personer vistas i rummet. Ett annat exempel är att brukarna inte känner till vad som gäller beträffande städning och lokalvård. Tobaksrök, föroreningar från material och verksamhet och fukt är andra faktorer som gör att allergierna ökar. Bristande ventilation har ofta samband med miljörelaterade hälsorisker i inomhusmiljön som radon, kemiska emissioner, fukt och mikrobiella problem.³⁸

Utgångspunkten för att kunna åtgärda olika problem i inomhusmiljön t.ex. i skolor och daghem är att statusen på de olika objekten är kända. Det kan därför vara lämpligt att genomföra en kartläggning av inomhusmiljön med enkäter och besiktning. Detta möjliggör prioriteringar och är ett underlag för åtgärdsstrategier.

Skolenkäten är prövad på en grundskola i Västerås. Skolan är byggd 1965 och i dag finns 677 högstadiel elever och 103 heltidsanställd personal på skolan. Fram till idag har endast ett fåtal mindre renoveringar genomförts.

Skolan är nu i fas för en modernisering vilket innefattar en totalrenovering av samtliga byggnader, en yta på 9 746 m² fördelat på fem byggnader. Ca 340 m² ska rivas och ca 100 m² ska byggas till.

Skolans byggnader är har studerats och rapporten visar bl. a felaktiga elinstallationer, mögel, otillräcklig värme och ventilation, skadad fasad och dåliga fönster. Genomförd skolenkät ska vara ett komplement till denna rapport.

Skolenkäten har använts i två årskurs 8 klasser med totalt 40 elever.

Ventilationen är kontrollerad enligt gällande tidsplan. Radonmätning genomfördes -91 vilken visade över 500 Bq/m³. Radonsug installerades och -92 mättes radonet igen utan anmärkning. Elektromagnetiska fält är inte mätta. Vattentemperaturen är för låg, 50° C för ingående vatten till fastigheten. Hyresgästerna kan inte själva reglera värme eller ventilation. Misstänkta mögelskador finns i våtutrymmen och källarvåning³⁹.

Enkäten genomfördes i samråd med förvaltaren och skolan. Förvaltaren godkände enkätundersökningen som en del i moderniseringsarbetet. Enkätundersökningar där inomhusmiljöstatus värderas kan ge de utfrågade falska förhoppningar om förbättringsåtgärder och därför bör undersökningar utföras i samband med åtgärder.

Skolans personal var positivt inställda till enkätundersökningen. Enkäten delades ut under lektionstid av en extern person som också förklarade syftet med undersökningen. Sammanfattningsvis var eleverna positiva till enkäten, men tyckte att den var lite tråkig och i vissa fall svår att fylla i.

³⁸ Socialstyrelsens meddelandeblad 25/99

³⁹ Intervju med Fastighetsförvaltare

Indikator	Andel
Andel personer nöjda med innemiljön	76 %
Andel personer som inte besväras av drag	33 %
Andel personer nöjda med temperaturen under vintern	39 %
Andel personer nöjda med temperaturen under sommaren	90 %
Andel personer nöjda med ljudnivån	43 %
Andel personer nöjda med luftkvaliteten	82 %
Andel personer nöjda med dagsljuset	88 %

Tabell 5.9. Resultat av skolenkät

I stort sätt var eleverna nöjda med innemiljön på skolan trots de brister som redovisats i rapporten. En stor del av eleverna klagade att det var kallt i klassrummen och man besvärades av drag och då främst från fönster. Ljud från ventilation och värmeelement, från andra klassrum och utifrån besvarade en del elever.

5.3.10 Synpunkter och erfarenheter – Kontor

Fastighetsföretag med kommersiella lokaler arbetar ofta med någon form av Nöjd Kund Index, NKI, för att fånga upp hyresgästernas synpunkter. Dessa synpunkter används sedan i diskussioner med hyresgästerna för planering av olika åtgärder. I NKI ingår vissa frågor om innemiljön, men framför allt handlar det om andra aspekter såsom service, trygghet, bemötande mm. Fastighetsföretagen som är med i NKI rangordnas och får publicitet i pressen.

En viss rädsla finns för att flera olika enkäter kan trötta ut hyresgästerna och att man förväntar sig att de ska leda till åtgärder som man kan ha svårt att tillgodose. I problemhus där man har svårt att hitta orsakerna till problemen kan en enkät vara ett hjälpmedel. Att bara göra en enkät utan att den har en åtgärd eller marknadsmässigt syfte är inte motiverat.

Kontorsenkäten har testats av ett antal förvaltare och efter att ett antal detaljer och förtydliganden gjorts så anser de att den är lätt att använda. Enkäten har också testats på 100 personer i tre kontorshus i Norge med följande resultat. Svarsfrekvensen var 50 %.

Innemiljöindikator	%			Kommentar
	B1	B2	B3	
Andel personer nöjda med innemiljön	71	87	72	
Andel personer som inte besväras av drag	88	87	82	
Andel personer nöjda med temperaturen under vintern	74	96	73	
Andel personer nöjda med temperaturen under sommaren	-	-	59	
Andel personer nöjda med ljudnivån	45	96	90	
Andel personer nöjda med luftkvaliteten	54	83	68	
Andel personer nöjda med dagsljuset	67	69	64	För eller mycket för mörkt, mycket lyst

Tabell 5.10. Resultat av kontorsenkät för tre olika byggnader

5.4 Slutsatser

Genom att använda miljöindikatorer kan fastighetsägare och hyresgäster jämföra sina byggnader både internt och externt. Brukarenkäter är ett effektivt sätt att uppnå detta. Förutom den information man får från indikatorerna ger brukarenkäterna också annan värdefull information till fastighetsägare om kvalitéer och eventuella brister i byggnaderna. Det ger också en möjlighet att åtgärda bristerna och därigenom få en bättre relation till hyresgästerna.

Det är viktigt att noggrant planera utformningen och genomförandet av enkäten. Utan en hög svarsprocent, kan värdet av enkäten bli klart försämrat. Det är därför också viktigt att inte för ofta ha samma målgrupp för enkäter. Möjligheter att kombinera och koordinera olika enkäter bör därför undersökas.

6 Miljø og helsefarlige stoffer

6.1 Innledning

Miljø og helsefarlige stoffer som finnes i byggesektoren kan kategoriseres etter tidsepoker, konstruksjoner og geografi. Ombygging og påbygging av eldre bygg har medført at de fleste bygg i dag vil inneholde helse og miljøfarlige stoffer. I vektprosent er det lite miljøfarlige stoffer i avfall fra bygg og anlegg, men pga av store avfallsmengder i bransjen blir det likevel et betydelig bidrag. De fleste miljøfarlige stoffer er blitt tatt i bruk de siste 30 – 40 årene.

Det er registrert ca 10000 kjemiske stoffer i ca. 50000 produkter på markedet i dag. Av disse produktene er 19000 klassifisert som helsefarlige. Hvor stor del av disse produktene som kan relateres til bygge- og eiendomsbransjen er noe uklart, men bygge- og anleggsnæringen står for 40% av forbruket av råmaterialer og energi og det kan indikere at bruken av kjemikalier i bransjen er betydelig.

Innen byggenæringen vil man finne kjemikalier i forskjellige sammenhenger og i ulike produkter. Visse produkter forbinder en tydeligere med kjemikalier, for eksempel maling, lim, sparkel, avrettingsmasser, fugemasser og treimpregnering. Kjemikalier benyttes også i sement og betong, gulvbelegg, tapeter og isolasjonsmaterialer. PCB (polyklorerte bifenyler) var vanlig i bruk i perioden 1960-1980 som tilsetningsstoffer i fugemasser, lim og gummi, maling og elektriske installasjoner. Asbest ble frem til 1978 brukt som brannisolasjon, i pakninger og i akustiske materialer.

Mangelfulle kunnskaper om helse- og miljøfarlige stoffer representerer en alvorlig begrensning i arbeidet med å iverksette de nødvendige tiltak. For å sikre en forsvarlig håndtering av helse- og miljøfarlige stoffer er det derfor behov for å øke kunnskapsnivået vesentlig. Det eksisterer ikke i dag noe fullstendig bilde av bidragene fra de ulike utslippskildene.

6.2 Internasjonalt og nasjonalt arbeide for å motvirke bruk av miljøfarlige stoffer.

Fra de nordiske myndighetenes side er det utarbeidet lister over helse og miljøfarlige stoffer som man ut fra dagens kunnskap mener kan representere særlige problemer på nasjonalt nivå, såkalte Obs-lister eller tilsvarende^{40 41}. Disse er utarbeidet på grunnlag av potensiell fare ved bruk av stoffene.

Dokumentet CONSTRUCT 99/348 av 25.03.1999 "Construction Products and Regulations on Dangerous Substances" lister opp og sammenligner de Europeiske harmoniserte forskrifter og viser de nasjonale avvik for visse farlige stoffer. EU Kommisjonen har nylig publisert et Guidance Paper H "A harmonized approach relating to dangerous substances under the Construction Products Directive". Disse inneholder foreløpig ingen konkrete forslag til prosedyrer for bruk i praktisk implementering for å vurdere konstruksjon og byggevarer med tanke på kjemikaliebruk. Det er imidlertid et arbeide i gang i EOTA (European Organisation of Technical Approval) med tanke på å harmonisere miljøpolitikken spesielt for farlige/skadelige stoffer samt å komme frem til praktiske retningslinjer. Før en får en felles europeisk teknisk spesifikasjon som beskriver hvilke egenskaper som forlanges kontrollert og hvordan dette skal gjøres, er en måte å dokumentere byggevarer på å underlegge de en nasjonal godkjennings-, sertifiserings- eller kontrollordning.

⁴⁰ SFT/Norge. Obs-listen. Miljøvernmyndighetenes liste over helse- og miljøfarlige stoffer man skal være spesielt oppmerksom på. 2000.

⁴¹ Kemikalieinspektionen/Sverige. Obs-listan. Exempellista över ämnen som kräver särskild uppmärksamhet. 1998.

NBI Teknisk godkjenning i Norge stiller som krav at produsentene skal dokumentere all bruk av kjemikalier i form av type og mengde for de stoffer som er på den norske Obs-listen. Stoffene som inngår refereres til kjemikalienes CAS nummer (Chemical Abstract Service) eller som emnegrupper.

6.3 Lover og retningslinjer for helse- og miljøfarlige kjemikalier i de nordiske land.

<p>Norge: Plan og bygningsloven med teknisk forskrift Byggherreforskriften Forurensningsloven Forskrift om spesialavfall Forskrift om regulering av avfallshåndtering Produktkontrollloven Arbeidsmiljøloven Internkontrollforskriften Spesialavfallforskriften Forskrift om innsamling av elektrisk og elektronisk avfall PCB forskriften KFK forskriften Asbestforskriften Byggeveddirektivet</p>
<p>Sverige: Begränsningslistan, Kemikalieinspektionen. Kemiska risker - En handbok om ämnena i AFS 1996:2 Hygieniska gränsvärden, Arbetarskyddsstyrelsen, 1997. Metallfrågan ur ett naturvetenskapligt perspektiv, Det Naturliga Stegets konsensusdokument. Miljöpåverkan av byggvaror. Rapport 4663. Naturvårdsverket. OBS-listan, Kemikalieinspektionen. SFS 1996:971, Förordningen om farligt avfall. Sigfrid Lotta, 1995, Avfall på bygget, AB Svensk byggtjänst ISBN 91-7332-737-9. SSI FS 1992:4, Författning om brandvarnare. SSI FS 1994:3, Författning om rökdetektorer. Kemiska produkter i Miljöbalken. Kjemikalier på bygget. Byggtreprenörerna 1998 . Kemikalieinspektionens Regelbok 1999. En sammanställning av lagar, förordningar, föreskrifter och allmänna råd på kemikalieområdet med miljöbalken. Kemikalieinspektionen Vägvisare till information om kemikalier. Kemikalieinspektionen.</p>
<p>Finland: Markanvändnings- och bygglag (132/1999) Markanvändnings- och byggförordning (895/1999) Finlands byggbestämmelser, del A3, del D2 Arbets säkerhetslag (299/1958) Hälsoskyddslag (763/1994) Hälsoskyddsförordning (1280/1994) Social- och hälsovårdsministeriets beslut om en förteckning över farliga ämnen (1059/1999)</p>
<p>Danmark:</p>

Lov om kemiske stoffer og produkter, som skal ses i sammenheng med Miljøbeskyttelsesloven Arbejdsmiljøloven Havmiljøloven Levnedsmiddeloven EU-direktiver, der er udmøntet i : Bekendtgørelser (affaldsbekendtgørelsen m.fl.) Vejledninger Byggevaredirektivet Indeklimamærkningsordningen
Island: Lov nr. 52/1988 om giftige og farlige stoffer og lov fra 1996 nr. 56 Byggnadslov fra 1997 Byggnadsföreskrifter fra 1998 Foreskrift om farlige og giftige stoffer nr 810 Foreskrift om klassifisering og merkning af giftige stoffer nr.256/1990 Forskrift om batterier med farlige stoffer nr.946/ 1999 Forskrift om krom i sement nr 330 /1989 Forskrift om asbest nr 379/1996 og nr 74/1983

Tabell 6.1. Lover og forskrifter i de Nordiske land

I Norge vil det være mulig å estimere bruken av helse- og miljøfarlige kjemikalier til bygg- og anleggsektoren ved krysskjøring i databasen til Produktregistret. Til Produktregistret rapporteres de produkter (byggevarer) som inneholder helse- og miljøfarlige kjemikalier som bl. a. finnes på Obs-listen. Antallet og mengder kjemikalier som blir innmeldt vil være en indikator på hvilken grad kjemikalier brukes i byggevarer.

Mange av de nordiske land er i ferd med eller har utarbeidet retningslinjer for hvordan produsenter og forhandlere kan etablere miljødeklarasjoner for sine produkter. På sikt forventer man at resultatene fra miljødeklarasjoner vil bli brukt i flere sammenhenger. Arkitekter, byggherrer, rådgiver og entreprenører er typiske brukere innen byggesektoren. En miljø-deklarasjon bør vise hvilke kjemikalier produktet inneholder og hvor store disse mengdene er.

Bruk av helse- og miljøfarlige stoffer i produkter gir ofte forsinkede effekter fordi de mest skadelige effektene først oppstår en god stund etter at produktet er blitt avfall. En oversikt over dagens bruk og ikke minst avhending av byggeprodukter som inneholder helse- og miljøfarlige kjemikalier er derfor viktig med tanke på framtidige forurensningsproblemer.

6.4 Miljøfarlige stoffer i bygg- og anleggsavfall.

Avfall fra bygg og anlegg omfatter avfall fra bygging, rehabilitering og riving av bygninger og tilsvarende aktiviteter fra anlegg. Byggeavfallet utgjør ca. 1,5 millioner tonn i Norge og byggeindustrien generer omlag 30000 tonn med miljøfarlig avfall hvert år⁴² og det er påvist om lag 35 miljøskadelige stoffer i bygg- og anleggsavfall⁴³.

⁴² SFT/Hjellnes COWI. *Faktaopplysninger om bygg og anleggsavfall*. Beregning av avfallsmengder. Desember 1997.

⁴³ SFT/Hjellnes COWI. *Miljøskadelige stoffer i bygg og anlegg*. Konsekvenser for gjenvinning og sluttdeponering. 1993.

Tall fra Danmark viser at bygg- og anleggsavfallet i alt var 3,4 millioner tonn⁴⁴, mens det er noe usikkert hvor store mengder miljøfarlig avfall utgjør. Avfallsmengden av PVC i byggevarer utgjør imidlertid alene 11000 tonn⁴⁵.

For Sverige viser forskjellige kilder store variasjoner i bygg- og avfallsmengden. I en rapport fra Naturvårdsverket⁴⁶ konkluderes det med at det årlige bygg- og anleggsavfallet utgjør 6 millioner tonn.

Tilsvarende tall for Finland er 1,1 millioner tonn⁴⁷, hvorav 600000 tonn kommer fra rehabilitering.

Bruksområde	Miljøfarlig stoff
Akkumulatorer	Bly, nikkel, kadmium
Beslag	Bly
Betong	PCB-forurensning
Blyglass	Bly
Brannslukningsutstyr	Halon
Brytere i høyspentanlegg	PCB
Fugemasser	PCB, PAH, arsen
Gjennomføringer i høyspent	PCB
Halogenpærer	Kvikksølv
Impregnert treverk	Tungmetaller
Isolering av vannrør	Asbest
Isolerglass	PCB
Kabler	Bly, PCB, PCN, kadmium
Kondensatorer	PCB
Kjøleanlegg	KFK
Lim	Løsemidler
Lysstoffrør	Kvikksølv, PCB
Maling og lakk	Løsemidler, tungmetaller
Nivåbrytere	Kvikksølv, bly
Oljefyr	PCB
Plast	Tungmetaller, flammehemmere
PVC	Tungmetaller, mykgjørere
Soilrør	Bly
Termometer	Kvikksølv
Transformatorer	PCB
Varmtvannsberedere	Kvikksølv

Tabell 6.2 Eksempel på miljøfarlige elementer⁴⁸

⁴⁴ Kommunal- og regionaldepartementet. *Miljøhandlingsplan 2001 – 2004*. Oktober 2000.

⁴⁵ BNL og TELFO. Norges miljøvernforbund. *Nasjonal handlingsplan for bygg og anleggsavfall år 2000*. Desember 1999.

⁴⁶ Naturvårdsverket. AB Jacobsen & Widmark. *Kartlegging av materialflöden inom bygg och anleggssektor*. 1996.

⁴⁷ VTT avd. Bygnadsteknik. *Rakentamisen jätteen ja niiden hyötykäyttö* (Byggeavfall og ombruk). 1998.

⁴⁸ Økobygg, Norges miljøvern forbund. *Miljøsaneringsveileder. Håndbok i miljøsanering av bygninger*. 1999.

6.5 Bruk av miljøfarlige stoffer i drift- og vedlikeholdsfasen.

Utslipp av kjemikalier som er skadelige for helse og miljø skjer under produksjon, transport, konstruksjon og under bruk av bygninger og ikke minst ved riving og avfallshåndtering. Bruken av rengjøringsmiddel og vedlikehold av bygg kan også representere et problem. Ca. 1700 rengjøringsstoffer som er helseskadelige finnes i Produktregistret og utgjør for Norges del 250000 tonn per år. I tillegg vil en i Produktregistret finne ca 12000 maling og lakk produkter som inneholder helseskadelige stoffer og disse utgjør et forbruk på over 80000 tonn per år. Rengjøring og vedlikehold av bygninger blir i dag i de fleste tilfeller satt bort til egne rengjøringsbyråer. Dvs byggeier ser normalt ikke på hva rengjøringsbyråene bruker av kjemikalier så lenge disse er godkjent til sitt bruk. En registrering av ”miljøfarlige stoffer” fra rengjøringen vil derfor være avhengig av et samarbeid med og en rapportering fra rengjøringsbyråene.

Substitusjonsplikten, som trer i kraft fra 1. januar 2000 i Norge, er lovfestet som §3a i Lov om kontroll med produkter og forbrukertjenester (produktkontrollloven), og er en generell forebyggende strategi for å redusere risikoen forbundet med bruk av kjemikalier i samfunnet. Regelen er en norm som skal anvendes konkret i en valgsituasjon, og gjelder for produkter som inneholder kjemikalier eller som i seg selv er rene stoffer eller stoffblandinger. Substitusjonsplikten pålegger virksomheter å ta et større ansvar for å forebygge skadevirkninger fra produkter som inneholder helse- og miljøfarlige kjemikalier.

Substitusjonsplikten gjelder for alle virksomheter som bruker produkter som inneholder helse- og miljøfarlige kjemikalier, og inkluderer bruk av kjemikalier i virksomhetens drift så vel som bruk av kjemikalier som komponent i et sluttprodukt virksomheten fremstiller. Virksomhetene må foreta en vurdering av kjemikaliene som benyttes. Substitusjonsplikten gjelder både for privat og offentlig sektor, for produksjonsvirksomheter og tjenesteytende virksomheter.

I forbindelse med Miljøstyrelsens regler for faremerkede produkter (rengjøringsmidler) i Danmark har ISS Danmark for mange år siden innført en godkjennelsesprosedyre for alle nye midler, maskiner og redskaper.

6.6 Indikatorer for miljøfarlige stoffer.

Indikatorer/nøkkeltall er et viktig instrument som gjør det mulig å sammenligne verdier dvs. se utviklingen sett over en tidsepoke eller mellom forskjellige foretak. Valget av slike nøkkeltall bør være slik at de er lette å få tak i samt at de skal gi et reelt bilde av problemstillingen. Det er viktig å vektlegge det som betyr noe for miljøet og ikke det som er enkelt å fremskaffe, men som er av mindre betydning.

For slike indikatorer kan det være nødvendig med en forklaring for å fastslå om en forandring i tallene står for en god eller dårlig utvikling. Eksempelvis⁴⁹, hva innebærer en økning i en indikator for miljøfarlig avfall? Betyr det at en har forbrukt mer miljøfarlige stoffer eller har en er blitt bedre til å ta hand om sitt avfall?

Miljøindikatorer for bruk av farlige stoffer i byggefasen/rivningsfasen kan og vil normalt være betydelig vanskeligere å komme frem til enn å finne en tilsvarende indikator i bruksfasen. Som regel må en gjennomføre en (miljø) tilstandsanalyse (redovisning) for å fastlegge hvilke miljøfarlige stoffer som finns. Dette er en tidskrevende oppgave eller det vil kreve god dokumentasjon av de

⁴⁹ SABO. Miljöredovisning i bostadsföretag. 1999.

produkter som er brukt for å kartlegge miljøtilstanden. For eldre bygninger mangler en dokumentasjon av byggematerialene, selv om en ut fra erfaring kan gjøre visse antagelser.

Hensikten med å ta i bruk indikatorer knyttet til miljøfarlige stoffer er å vise at byggeier har en virksomhet som tar miljøet på alvor og ønsker en bærekraftig (hollbar) utvikling. SABO, interesse- og branschorganisation för de kommunägda bostadsföretagen i Sverige har i samarbeid med Naturekonomihuset AB tatt frem en del nøkkeltall⁵⁰ for boliger, hvor også kjemikaliebruken er vurdert.

De indikatorene som er vist nedenfor er absolutte verdier i form av forbruk/avfall per areal og som relative verdier. Indikatoren som er satt opp for de tekniske installasjoner kan også naturlig tilhøre området "Ytre miljø". Tilsvarende har en for rive- og anleggsavfall, hvor disse indikatorene også kan tilhøre området "Avfall".

Tekniske installasjoner (potensiell påvirkning):

Her er det mengden av kjølemedier på kjøleanleggene som brukes. Disse kan relativt enkelt regnes om til ODP (Ozone depletion potential) i så fall kan indikatoren bli:

$$I = \text{ODP(kg)/Oppvarmet areal(m}^2\text{)}$$

$$I = \text{Kjøleanlegg med KFK og HKFK (kg)/Alle kjøleanlegg (kg)}$$

Rive- og anleggsavfall:

$$I = \text{Miljøfarlig avfall(kg)/Brutto areal(m}^2\text{)}$$

$$I = \text{Miljøfarlig avfall (kg)/ Totalt avfall (kg)}$$

Vedlikehold(maling osv.):

$$I = \text{Forbruk av maling osv (kg)/ Vedlikeholdt areal(m}^2\text{)}$$

$$I = \text{Forbruk av materialer som inneholder stoffer fra Obs-listen(kg)/Totalt forbruk(kg)}$$

Rengjøring:

$$I = \text{Forbruk av rengjøringsmiddel (kg)/ Rengjort areal(m}^2\text{)}$$

$$I = \text{Miljømerket rengjøringsmiddel(kg)/Totalt forbruk av rengjøringsmiddel(kg)}$$

Valgte indikatorer i dette prosjektet

Informasjon fra foretak (byggeiere, utleiere) og ved drift av bygninger på bruk av helse og miljøfarlige stoffer er mangelfull. En har derfor i dette prosjektet for nye bygg valgt å ta frem mengden av kjemikalier som skal fases ut i løpet av 2005, 2010 og 2020. For eksisterende bygg vil indikatorene være mengden av påviste og sanerte miljøfarlige stoffer som f. eks asbest, PCB, kjølemedier og kvikksølv.

⁵⁰ SABO. Nyckeltal för miljö och social kvalitet – metod och verktyg. 1998.

7 Utsläpp till luft

7.1 Drivhuseffekt

Jordklotens temperatur kontrolleras av balansen mellan inkommande solstrålning och utgående infrarödstrålning. Utan atmosfären skulle denna balanstemperatur vara omkring $-19\text{ }^{\circ}\text{C}$. Gaser i atmosfären absorberar infrarödstrålning och emitterar motsvarande värmestålning tillbaka till jorden, vilket leder till att balanstemperaturen stiger. Nuförtiden är balanstemperaturen ungefär $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$.^{51 52}

Människans aktiviteter har resulterat i att halten av de så kallade drivhusgaser i atmosfären har stigit kraftigt. Sedan mitten av 1700-talet har koldioxidhalten (CO_2) i atmosfären stigit med 31 % och kväveoxidhalten (N_2O) med ungefär 17 %. Metanhalten (CH_4) är stigit med 151 % sedan 1970 och trenden fortsätter.⁵³

Ungefär 75 % av antropogeniska CO_2 -utsläpp inom de senaste 20 år har förorsakats av användning av fossila bränslen. Resten kommer för det mesta från förändringar i markanvändning, primärt i skogsbruk. Från de nuförtida CH_4 -utsläpp är drygt hälften antropogeniska med fossila bränslen, boskapsnäringen, risodling och soptippar som de mest viktiga utsläppskällor. Också ungefär hälften av N_2O -utsläpp är antropogeniska; viktiga källor är till exempel jordbruksmark, boskapsfoder och kemisk industri.⁵¹

Drivhusinverkan av en vis gas är beroende av gasens absorptionsegenskaper och gasmolekylernas livslängd i atmosfären. För att möjliggöra jämförelser mellan olika gasernas inverkan har IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) definierat begreppet GWP (Global Warming Potential), som representerar gasutsläppens drivhusinverkan över en vis tidsperiod i jämförelse med liknande koldioxidutsläpp:

$$GWP_i = \frac{\int_0^t a_i M_i d\tau}{\int_0^t a_{\text{CO}_2} M_{\text{CO}_2} d\tau} \quad (1)$$

där a_i är gasens relativ absorptionsfaktor i jämförelse med koldioxid ($a_{\text{CO}_2} = 1$) ja M_i (M_{CO_2}) är den mängden av gasutsläppet (koldioxidutsläppet) som är kvar i atmosfären vid tidspunkt τ . GWP-värdena av olika gaser beror starkt på beräkningsperiodens längd t på grund av att de olika gasernas atmosfäriska livslängder varierar mycket.⁵²

Den totala drivhusinverkan GWP_{tot} av en produkt eller process med drivhusgasutsläppen q_i kan sedan beräknas med:

$$GWP_{tot} = \sum_i GWP_i \cdot q_i \quad (2)$$

GWP_{tot} anges i kg CO_2 -ekvivalent.

⁵¹ Ryding, S.-O. 1992. Environmental management handbook. Amsterdam: IOS Press.

⁵² Product life cycle analysis - Principles and methodology. Copenhagen: Nordic Council of Ministers. (Nord 1992:9.)

⁵³ Summary for Policymakers. A Report of Working Group 1 of the Intergovernmental Panel on Climate Change. <http://www.ipcc.ch/pub/sprn22-01.pdf>

Global Warming Potential					
Gas	20 år	50 år	100 år	200 år	500 år
CO ₂	1	1	1	1	1
CH ₄	35	19	11	7	4
N ₂ O	260	270	270	240	170
CFC-11	4500	4100	3400	2400	1400
CFC-12	7100	7400	7100	6200	4100
HCFC-22	4200	2600	1600	970	540
HFC-134a	3100	1900	1200	730	400

Tabell 7.1. GWP-värden (Global Warming Potential) för några av de från byggsektorens synvinkel viktigaste drivhusgaserna med olika beräkningsperiodens längder.⁵⁴

En användbar indikator för fastighetens drivhusinverkan är den sammanlagda mängden drivhusgasutsläpp per areal eller person som förorsakas av fastighetens energianvändning:

$$GWP_{e,tot} = \sum_e \sum_i GWP_i \cdot q_{e,i} \cdot E_e \quad (3)$$

där $q_{e,i}$ är utsläppsfaktorn av drivhusgas i för energislag e (g utsläpp/MJ använd energi) och E_e är specifik användning av energislag e i fastigheten (MJ/m² eller MJ/person).

7.2 Försurning

Försurning har förorsakat synliga förstörelser i Nordeuropeiska sjöar och skogar under de senaste decennierna. Försurning menar att naturens förmåga att motverka sur nederbörd blir sämre och sjöarnas och markens pH minskar. Försurning förorsakas av att svavel- och kväveoxider oxideras i atmosfären och skapar svavel- och kvävesyra. Dessa syror återkommer på marken som sulfater och nitrater – både med nederbörda och torr nedfall – och försurar marken och ytvattnen. Svavelsyra kan också reagera med ammoniak i atmosfären och skapa ammoniumsulfater.^{51 52}

Skogskador och snabba förändringar i sjöarnas fiskbestånd är ett av de mest åskådliga följderna av försurning. I Norden har man tillsvidare inte upptäckt stora skogskador, men massiva sådana finns t.ex. på Kola-halvön. I likhet med fiskar försvinner också andra organismer i sin försurningssensitivitetsordning. I processens början kan vissa organismer få nytta av att species utarmas men när försurningen fortsätter dör de mesta organismer bort.

Gas	AP
SO _x	1
NO _x	0,7
NH _y	1,88
HF	1,6
HCl	0,88

Tabell 7.2. AP-värden (Acidification Potential) för några av de viktigaste försurande utsläpp.⁵⁵

⁵⁴ Climate Change 1992: The supplementary report to the IPCC Scientific Assessment. Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, 1992.

⁵⁵ Goedkoop, M. The Eco-Indicator 95. Final Report. The National Reuse of Waste Research Programme (NAOH) report 9523. Leiden 1995.

Svavel- och kväveoxidutsläpp är de primära orsaker till försurning. Olje- och stenkolbaserad energiproduktion, industri och trafik är de största utsläppskällor. Också ammoniakutsläpp från jordbruk förosakar försurning.

Försurningseffekten av en utsläppskomponent karakteriseras typiskt med gasens försurningspotential (AP, Acidification Potential) i jämförelse med SO₂. Karakteriseringsfaktorer för de mest viktiga utsläpp presenteras i tabell 7.2. Med dessa karakteriseringsfaktorer kan fastighetens energianvändningens försurningsinverkan per areal eller person beräknas som:

$$AP_{e,tot} = \sum_e \sum_i AP_i \cdot q_{e,i} \cdot E_e \quad (4)$$

där $q_{e,i}$ är utsläppsfaktorn av försurande gas i för energislag e (g utsläpp/MJ använd energi) och E_e är specifik användning av energislag e i fastigheten (MJ/m² eller MJ/person). AP anges i kg SO₂-ekvivalent.

7.3 Marknära ozon

Ozon hör till de fotokemiska oxidanterna, energirika kemiska föreningar som bildas i atmosfären under inverkan av solstrålning. I marknära luftlager uppkommer ozon genom reaktioner mellan solljus och gaser såsom kväveoxider och flyktiga kolväteföreningar. För dessa ämnen används ofta beteckningarna NO_x respektive VOC (volatile organic compounds).⁵⁶

Både kväveoxider och kolväten uppträder naturligt i atmosfären, och likadant är det därför också med ozonet. Luftens innehåll av kväveoxider och kolväten har emellertid ökat på grund av dagens omfattande föroreningsutsläpp. Därigenom har också ozonhalten i marknära luftskikt stigit. I Europa har den fördubblats sedan slutet av 1800-talet, och ännu på 1970-talet ökade den med omkring 1% per år. Först de senaste åren tycks ökningen ha avstannat.⁵⁶

I Norden härrör både kväveoxid- och kolväteutsläppen till stor del från trafiken, och i all synnerhet från bilarna. Också förbränningsanläggningar kan vara stora källor till sådana föroreningar. Kolväteutsläppen kan bli betydande i synnerhet vid den ofullständiga förbränning som ofta förekommer i villapannor och vedkaminer.⁵⁶ Viktiga källor för kolväteutsläpp är också produktion av organiska kemikalier, användning av flyktiga lösningsmedel i färgproduktion och oljeprodukter.

Ozonbildningseffekten av en utsläppskomponent karakteriseras typiskt med utsläppens ozonbildningspotential (POCP) i jämförelse med eten. Karakteriseringsfaktorer för de mest viktiga utsläpp presenteras i tabell 7.3. Med dessa karakteriseringsfaktorer kan fastighetens energianvändningens ozonbildningsinverkan per areal eller person beräknas som:

$$POCP_{e,tot} = \sum_e \sum_i POCP_i \cdot q_{e,i} \cdot E_e \quad (5)$$

där $q_{e,i}$ är utsläppsfaktorn av ozonbildande gas i för energislag e (g utsläpp/MJ använd energi) och E_e är specifik användning av energislag e i fastigheten (MJ/m² eller MJ/person). POCP anges i kg etenekvivalent.

⁵⁶ Naturvårdsverket. <http://www.environ.se/dokument/fororen/markozon/oxidant.html>

	Gas	
	NMVOC	CH ₄
POCP	0,416	0,007

Tabell 7.3. Ozonbildningspotential (POCP) för några av de viktigaste utsläpp till luft.⁵⁵

7.4 Eutrofiering

Eutrofiering definieras som basproduktionens tillväxt. Eutrofiering finns både i mark och i vatten. Markekosystemens eutrofiering synliggörs denom bland annat accelererad tillväxt av skogar och växtförändringar. Skogarnas tillväxt har accelererat under 1900-talet på grund av ökad kvävednedfall och ökad koldioxidhalt i atmosfären. I vattensystem framkommer eutrofiering som grumlande av vatten, vattenväxternas och planktonalgernas överdriven tillväxt samt som minskning av vattens syrehalt.

Med eutrofieringen species förändras och vanligast ensidigörs. En kraftful eutrofiering i vattensystem leder till att algbloom och algernas massaförekomsterna blir vanligare och indirekt till syrebrist och förändringar i fiskbeståndet. Följderna kan också leda till hälsoproblem hos människor och djur samt besvär till rekreativ användning, fiske och vattenanvändning.

De mest viktiga försurande ämnen i vattensystem är fosfor och kväve. Största delen av fosforutsläpp kommer från jordbruk och glesbygdsområden. Kväveutsläpp förorsakas och jordbruk, trafik och energiproduktion. Kväveutsläpp till luft och nedfall av dessa är en viktig orsak för eutrofiering av insjöar och Östersjön.

	Gas	
	NO _x	NH _y
EP	0,13	0,33

Tabell 7.4. Eutrofieringspotential för några av de viktigaste eutrofierande utsläpp till luft.⁵⁵

Eutrofiering av insjöar har man försökt minska med att kontrollera fosforhalten i avloppsvatten från industri och bebyggelser. En viktig del av havens kvävebelastning härleder från utsläpp till luft och det enda sättet att minska detta är att minska utsläppen från energiproduktion och trafik.

Eutrofieringseffekten av en utsläppskomponent karakteriseras typiskt med utsläppens eutrofieringspotential i jämförelse med PO₄. Karakteriseringsfaktorer för de mest viktiga utsläpp presenteras i tabell 7.4. Med dessa karakteriseringsfaktorer kan fastighetens energianvändningens eutrofieringsinverkan per areal eller person beräknas som:

$$EP_{e,tot} = \sum_e \sum_i EP_i \cdot q_{e,i} \cdot E_e \quad (6)$$

där $q_{e,i}$ är utsläppsfaktorn av eutrofierande gas i för energislag e (g utsläpp/MJ använd energi) och E_e är specifik användning av energislag e i fastigheten (MJ/m² eller MJ/person). EP anges i kg PO₄-ekvivalent.

8 Miljöindikatorer avfall

8.1 Inledning

Enligt NKB arbetsrapport 1996:07⁵⁷, bygg- och rivningsavfall i Norden, är det bästa avfallet inget avfall alls. Det är dock problemariskt att minska avfallet ned till ingenting så vi måste ta hensyn till det avfall vi får och ta hand om det på bästa sätt. Vi kan börja med att definiera avfallet eller dela det i två grupper:

Byggavfall
Hushållsavfall

Byggavfall är avfall från byggverksamhet, renovering, underhåll och rivning såväl när det gäller mark- som vatten- och husbyggande. Förutom byggavfallet räknas även byggindustriens avfall till byggnadsbranschens avfall. Största delen av byggnadsbranschens avfall är jordmassor.

Hushållsavfall är det avfall som driftsskedet ger ophov till och varierer med hustype (bolig-, kontor –, eller industrilokaler) och aktiviteter. Vi kommer här i början att behandla området byggavfall och hur det delas upp i avfall från nybygging, renoveringsarbete och rivning av byggnader. Eventuellt kan avfallet återvinnas eller igenbrukes och det är alltid mycket positivt. Per definition kan avfallet delas op i grupper efter återvinningsgrad. Avfall som går direkt till spill (norsk. ”til deponi”) har ingen återvinning alls, eventuellt kan värmen från materialet ved förbränning utnyttas. Med återvinning av avfallet menas att materialet används på något sätt genom förbränning, eller ombruk til nybygg eller reparationsarbete.

På samma sätt kan man dela rivningsavfall, men eftersom huset blir äldre, går mer och mer direkt till spill (til deponi).

Bygg- och rivningsavfall i Norden kan uppskattas til 8-12 miljoner ton /år och endast en liten del återvinns.

Byggavfallets sammansättning

Byggavfallets sammansättning varierar från land till land och beror i vart fall på huvudbyggnadsmaterialet och byggnadstypen.

Trähus, betonghus och tegelhus består av olika materialer och sammansättning. Avfallsmängder från byggindustrien är ansvarlige för omkring 40 % av allt avfall. Det är därför mycket viktigt att avfallet blir hanterad på förnuftigt sätt. Eventuellt kan byggavfall indelas i vikt-% på det viset som gjorts för ett norskt tegelhus:

Tegelsten	51 %
Betong	18 %
Trävirke	13 %
Annat	18 %

Sedan kan enstaka material delas op i ännu mera detaljer (f.ex. trävirke i rent trävirke och forurenset trävirke (impregnerad, målet eller lackerad)).

⁵⁷ NKB Utskotts- och arbetsrapport 1996:07. Bygg- och rivningsavfall i Norden. Arbetsgruppen för ekologiskt byggande.

Dagens situation visar att behandling av byggeavfall är otroligt lite utvecklad⁵⁸. Det är mindre än 20 % av byggeavfall går ombruk eller energiutnyttelse. Detta varierar dock inom Norden från land till land och även från kommun till kommun. I alla nordiska länder finns kommuner som behandlar sitt avfall med stor omtanke och alvar och har kommit långt på väg till ombruk och återvinning. Den här utvecklingen går sakta än säkert framåt⁵⁹.

Sortering av byggavfall

Kildesortering

Avfall under byggningstiden är bäst att sortera på byggplatsen för detta behövs kontainers för olika material som trä, tegel, betong och osv⁶⁰. Om byggnadsplatsen är liten behöver entreprenören eventuellt att använda kommunal sortering (centralsortering), men det är som regel dyrare framgångssätt.

Centralsortering

Med centralsortering menas att avfallet inte är sorterat på byggplatsen, men på centralt håll i kommunens regi. Det är det mest vanliga metoden när byggnadsplatsen är liten eller när avfallsmängden är liten t.ex. ved renoveringsarbete eller underhåll i små skala.

8.2 Miljöskadliga avfall

Avfallet innehåller oftast skadliga ämnen både för miljö och folk.

Asbest

Blyinnfattat glass

Byggnadsbeslag av bly

Elekro – box

Saltinpregnerat trävirke

Lysrörmaturer o.s.v.

Isolerglass

Termometre med kvikksölver

Oljetanker.

8.3 Förslag till miljöindikatorer för avfall

Teoretiska miljöindikatorer

Miljöindikator för byggavfall kallas för Q

$$Q = (Q_n + Q_v + Q_r) \quad [1]$$

där	Q_n	=	Indikator för nybygg
	Q_v	=	Indikator för drift
	Q_r	=	Indikator för rivning

I litteraturen finns "schablontal" för Q_n , Q_v och Q_r som

Q_n	≈	30 – 30 kg/m ²
Q_v	≈	30 – 300 kg/m ²
Q_r	≈	700 – 1300 kg/m ²

⁵⁸ Återanvändning av rivningsvirke, Nordtest Projekt Nr 1315-96.

⁵⁹ Miljöriktig Rivning- et led i byggets kretsløp, Norsas AS, Kommunalforlaget, Oslo 1999.

⁶⁰ Avfallsplan for bygg- og anleggsavfall, veileder, Gripsenter, Norsas AS, Oslo (ca 1998).

Om man vil ta hensyn till ålder kan ekv. [1] skrivas

$$Q = (Q_n + Q_v + Q_r) \cdot \frac{60}{D} \quad [2]$$

Det har varit definerad att normal livstid för ett hus är 60 år, och faktoren $60/D$ tager hensyn till hållbarhets aspekter. D er husets effektiva ålder, om det är över 60 år är det bonus m.h.t. miljöpåverkaning.

Q kan sedan revideras regelmässigt på husets driftstid m.h.t. redan erhållna värden på Q_n och Q_v och ny planering av revidering, underhåll och rivning (Q_r).

Närmare kan i ekv. [2] lederna Q_n , Q_v och Q_r beskrivas för exempel.

$Q_n = A \cdot q_{n1} + Q_{n1} + \alpha_n \cdot q_{n2} + \alpha_n \cdot Q_{n2} + \beta_n \cdot A \cdot q_{n3} + \beta_n \cdot Q_{n3} + \gamma_n \cdot A \cdot q_{n4} + \gamma_n \cdot Q_{n4}$ (o.s.v. på samme sätt för Q_v och Q_r). [3]

8.4 Förklaringar

q_{n1} , q_{n2} , q_{n3} och q_{n4} ger massor som går till spill, förbränning, återvinning eller giftiga materialer enligt bedömning.

Q_{n1} = massor som redan har gått till spill vid åldern D o.s.v.

$$\alpha < 1$$

$$\beta < \alpha$$

$$\gamma > 1$$

som betyder att om avfall går till uppvärmning är faktoren < 1 . (Det är alltså bra för miljön och bättre än om avfallet skulle ha gått direkt till spill). På samme sätt är $\beta < \alpha$ som innebär att det är bättre om man kan bruka materialet åter i stället för att använda det för uppvärmning. För giftiga materialer blir $\gamma > 1$. Det kan också diskuteras om $\alpha_n = \alpha_v = \alpha_r$ eller $\beta_n = \beta_v = \beta_r$ o.s.v. Det är helt naturligt att värden kan ändras med tiden beroende på att allt material blir äldre men det blir dock betydligt mere kompliserad framgångsväg. Då skal α_v och α_r gå asymptotiskt mot 1 langt fram i tiden ved 100-200 år gränsen?

q_{ni} , q_{vi} , q_{ri} är bedömda värden Q_{ni} , Q_{ri} , Q_{ri} är redan bestämda massor i kalkylen på vart tidspunkt. Förenklade miljöindikatorer

Byggavfall

Det är aldeles klart att för praktisk användning behöver vi förenklad indikator. Vi föreslår därför att för byggavfall använda indikatorn Q som är totalavfall och har enheten $\text{kg/m}^2/\text{år}$ eller $\text{kg/person}/\text{år}$, samt antal sorteringar.

Om det är möjligt att definera avfallet närmare skal vi bruka:

Q_n enhet $\text{kg/m}^2/\text{år}$ för nybyggnader

Q_d enhet $\text{kg/m}^2/\text{år}$ för drift och reovering

Q_r enhet $\text{kg/m}^2/\text{år}$ för rivning.

Eventuellt med mer erfaring och kunskap kan vi i framtiden använda faktorer som α och β som är <1 och blir större och större efter som vi närmar oss dimensionerad livslängd för byggnaden för att ta hänsyn till återvinning av avfallet enl. modellen i # 5.1. Vi tror inte vi har kunskaper eller kapacitet till det inom företagen i dagens läge. Erfarenhet till att bedömma storlek och ändringar med tiden för α och β saknas fortfarande.

Hushållsavfall (eller sopor)

Förslag till indikator är Q_s enhet $\text{kg}/\text{m}^2, \text{år}$ eller $\text{kg}/\text{m}^2, \text{år}, \text{person}$. Den här indikatorn har redan registreras i många kommuner i Norden. Den är enkel och ger tillräckligt bra översikt över sopor från åtminstone hushåll, kontorlokaler och småindustrier.

9 Resultat och erfarenheter från pilot-användning av indikatorsystemet

9.1 Inneklimatundersökningar i pilotbyggnader

9.1.1 Skolenkäten i Sverige

Ventilation brukar betraktas om ett av de större problemen vid dålig innemiljö i skolor. En del innemiljöproblem har samband med att lokalerna inte används i enlighet med deras kapacitet eller de skötselrutiner som gäller. Ett vanligt exempel är att ventilationens kapacitet överskrids genom för långa lektioner eller att för många personer vistas i rummet. Ett annat exempel är att brukarna inte känner till vad som gäller beträffande städning och lokalvård. Tobaksrök, föroreningar från material och verksamhet och fukt är andra faktorer som gör att allergierna ökar. Bristande ventilation har ofta samband med miljörelaterade hälsorisker i inomhusmiljön som radon, kemiska emissioner, fukt och mikrobiella problem.⁶¹

Utgångspunkten för att kunna åtgärda olika problem i innemiljön t.ex. i skolor och daghem är att statusen på de olika objekten är kända. Det kan därför vara lämpligt att genomföra en kartläggning av innemiljön med enkäter och besiktning. Detta möjliggör prioriteringar och är ett underlag för åtgärdsstrategier.

Skolenkäten är prövad på en grundskola i Västerås. Skolan är byggd 1965 och i dag finns 677 högstadiel elever och 103 heltidsanställd personal på skolan. Fram till idag har endast ett fåtal mindre renoveringar genomförts.

Skolan är nu i fas för en modernisering vilket innefattar en totalrenovering av samtliga byggnader, en yta på 9 746 m² fördelat på fem byggnader. Ca 340 m² ska rivras och ca 100 m² ska byggas till. Skolans byggnader har tekniskt granskats av en konsult och deras rapport visar bl. a felaktiga elinstallationer, mögel, otillräcklig värme och ventilation, skadad fasad och dåliga fönster. Eftersom skolan skall totalrenoveras ansåg fastighetsägaren det lämpligt att testa innemiljöenkäten.

Skolenkäten har använts i två årskurs 8 klasser med totalt 40 elever.

Ventilationen är kontrollerad enligt gällande tidsplan. Radonmätning genomfördes -91 vilket visade över 500 Bq/m². Radonsug installerades och -92 mättes radonet igen utan anmärkning. Elektromagnetiska fält är inte mätta. Vattentemperaturen är för lågt, 50° för ingående vatten till fastigheten. Hyresgästerna kan inte själva reglera värme eller ventilation. Misstänkta mögelskador finns i våtutrymmen och källarvåning⁶².

Enkäten genomfördes i samråd med förvaltaren och skolan. Förvaltaren godkände enkätundersökningen som en del i moderniseringsarbetet. Enkätundersökningar där innemiljöstatus värderas kan ge de utfrågade falska förhoppningar om förbättringsåtgärder och därför bör undersökningar utföras i samband med åtgärder.

Skolans personal var positivt inställda till enkätundersökningen. Enkäten delades ut under lektionstid av en extern person som också förklarade syftet med undersökningen. Sammanfattningsvis var eleverna positiva till enkäten, men tyckte att den var lite tråkig och i vissa fall svår att fylla i.

⁶¹ Socialstyrelsens meddelandeblad 25/99

⁶² Intervju med fastighetsförvaltare

I stort var eleverna nöjda med innemiljön på skolan trots de brister som redovisats i den tekniska rapporten. Att 67% besväras av drag och då främst från fönster stämmer i enighet med den tekniska rapporten då det där gick att utläsa att fönsterna var bristfälliga. Eleverna klagade att det var kallt i klassrummen. Undersökningen visar också att 82 % är nöjda med luftkvaliteten vilket kan verkas vara missvisande då den tekniska utvärderingen visar att ventilationen är otillräcklig.

Fördelar med att genomföra en enkätundersökning på plats är:

- Att syftet med undersökningen kan tydligt presenteras vilket också uppskattades av eleverna då de inte vill "klaga i onödan på skolan".
- Att eleverna har möjlighet att ställa frågor under tiden.
- Att svarsfrekvensen var 100 %
- Att eleverna var positiva till att få "klaga på skolan"
- Nackdelar med en innemiljöenkät är:
- Att elever med språksvårigheter hade svårt att förstå vissa ord och meningar.

Att endast genomföra en enkät utan åtgärdsplan är inte uppskattad. En enkätundersökning är ett bra komplement till en teknisk utredning.

Indikator	Andel
Andel personer nöjda med innemiljön	76 %
Andel personer som inte besväras av drag	33 %
Andel personer nöjda med temperaturen under vintern	39 %
Andel personer nöjda med temperaturen under sommaren	90 %
Andel personer nöjda med ljudnivån	43 %
Andel personer nöjda med luftkvaliteten	82 %
Andel personer nöjda med dagsljuset	88 %

Tabell 9.1. Resultat av skolenkät i Sverige.

9.1.2 Boendeenkäten i Finland

Inneklimatenkäten för boende testades i Finland i Kitiniitynkatu 2, en bostadshus ägd av Tampereen Vuokratalosäätiö (Tammerfors Hyresbostadstiftelse). Enkäten svarades av 23 hushåll i byggnaden; dvs att svarprocenten var ungefär 45 %.

Hyresgäster är relativt nöjda med innemiljön i sina bostäder. Hela 79 % av familjerna ansåg sig vara ganska nöjda eller att innemiljön är acceptabelt.

Känslor av drag är i alla fall rätt så allmänna. Över hälften av dom svarande får känslor av drag i sina vardagsrum eller kök. Också en tredjedel av sovrum och hall drabbas av drag. De flesta (57 %) i byggnaden anser att temperaturen i bostäder under uppvärmningsperioden är rätt så bra. Ungefär en fjärdedel av dom boende upplever att temperaturen är för låg, medan en knapp femtedel tycker att den är för hög. Med tanke på den stora andelen av personer som drabbas av drag är denna andel av nöjda överaskande hög.

Som vanligt i finska bostäder upplever man sig ha inga eller ganska bristfälliga möjligheter att påverka uppvärmningen eller temperaturen i bostaden. Nästan hälften av dom svarande tycker att det är omöjligt att påverka uppvärmningen. Bara 9 % tyckte att det finns tillräckliga möjligheter att påverka.

Avloppslukt, avgaslukt och torr luft är dom mest allmänna luftkvalitetsbesvär i lägenheterna. Över hälften av hyresgäster drabbas ofta eller ibland av avloppslukt och nästan hälften av avgaslukt. Torr luft är en allmän problem i finska bostäder speciellt under vinterhalvåret, eftersom uteluftens absoluta fuktighet är mycket låg och befuktning är ganska sällsynt.

Stickande lukt, mögellukt, soplukt och instängd lukt är de mest sällsynta besvär i fastigheten. Över en tredjedel av hyresgäster säger att som aldrig besväras av des problem.

Märkbar är att över en tredjedel - i några fall nästan hälften - av hyresgäster gav inga svar alls gällande besvärande inneluftsproblem.

En överlägsen majoritet, ungefär tre fjärdelar, av hyresgäster anser att luftkvaliteten i bostäder är bra eller acceptabel. Nästan 30 % är dock också av den åsikt att luftkvaliteten i bostaden som helhet är ganska eller mycket dålig. Märkbar är att dom som är av denna åsikt gällande lägenheten som helhet har antagligen inte svarat på frågan gällande enstaka utrymmen (sovrums, vardagsrum).

Resultat som motsvarar uppvärmningen kan ses gällande påverkningsmöjligheter på ventilationssystemet. Tre fjärdedelar av hyresgäster anser möjligheten att påverka ventilationen ganska liten, obetydlig eller obefintlig.

Denna resultat är förutsebar och allmän i finska flervåningshus eftersom dessa är oftast utrustad med centraliserad mekanisk frånluftventilation eller naturlig ventilation. Den första styrs oftast med en centraliserad tidstyrning och den sistnämnda naturligtvis inte alls. Den enda praktiska möjligheten att påverka ventilationsmängder är fönsterluftning.

Ljutförhållandena i bostäder anses vara relativt bra. Trafikljud och ljud från VVS-anläggningar förosakar besvär sällan eller aldrig i nästan 40 % av bostäder. Ljud från grannlägenheter och trapphus är ett något större problem. En tredjedel av bostäder drabbas av detta ibland.

I alla fall anser 85 % av hyresgäster att ljutförhållandena i lägenheten är acceptabla eller bra. Detta kan anses vara en överaskande stor andel eftersom ljud är en av dom mest typiska orsaker av klagomål i finska hyreslägenheter.

Dagsljusförhållandena i bostäder anses vara bra. Hela 73 % av hyresgäster anser att dagsljusförhållandena är acceptabla eller att lägenheter är ganska ljusa medan bara 17 % besväras av mörkret i lägenheter.

Mer en hälften av hyresgäster har eller har haft hösnuva eller någon form av eksem. Också en fjärdedel har haft astmatiska besvär.

De klassiska sjuka hus –symptomer är rätt så vanliga i byggnaden. Mer än 70 % av hyresgäster rapporterar att de haft besvär med irriterad, täppt eller rinnande näsa eller heshet och halstorhet. Också de andra symptomer är relativt vanliga.

Hyresgästernas åsikt är att de mesta av dessa symptomer är icke-byggnadsrelaterade. Bara när det gäller klåda, sveda och irritation i ögonen, irriterad, täppt eller rinnande näsa och allmän trötthet tänker man att besväret beror på bostadsmiljön. En majoritet av hyresgäster har inte kunnat eller velat säga om besväret beror på bostaden eller inte.

Indikator	Andel
Andel personer nöjda med innemiljön	52 %
Andel personer som inte besväras av drag	39 – 65 % (beroende av rum)
Andel personer nöjda med temperaturen under vintern	57 %
Andel personer nöjda med ljudnivån	87 %
Andel personer nöjda med luftkvaliteten	69 %
Andel personer nöjda med dagsljuset	82 %

Tabell 9.2. Resultat av boendeenkät i Finland.

9.1.3 Kontorsenkäten i Norge

Kontorsenkäten testades i Norge i tre olika kontorsbyggnader. De mest centrala resultaten presenteras i tabell 9.3.

Kontorbyggene ligger alle i Oslo og to av dem tilhører de norske deltagerne i prosjektet. Det tredje bygget er Oslo Tinghus. Bygning 1 er ca 100 år gammalt består av 4 etasjer og har flere leietakere med varierende virksomhetsområder. Totalt er ca 150 ansatte i bygget. Bygning 2 har flere virksomheter med xxx ansatte og er på 6. etasjer. Bygning 3 som er på 10 etasjer ble oppført i 1996 og har virksomheter med inntil 1400 ansatte.

Ca 50% av de som fikk tilsendt inneklimateenkäten har besvart. Som tabellen viser har alle tre kontorbyggene en andel på over 70% som er fornøyd med innemiljøet, trekkforholdene og temperaturen vinterstid. For bygning 3 er de fleste som har besvart inneklimateenkäten fornøyd med inneklimateet. Det samme gjelder bygning 2. For det eldste bygget er det spesielt lydnivået og luftkvaliteten en er misfornøyd med.

Enkätundersökningar förutsätter att det finns ett sammanhang mellan det som frågas och hurdana påverkningsmöjligheter som finns. Enkätundersökningar skapar förväntningar om förbättringar som kanske ärorealistiska. Men samtidigt enkätundersökningar engagerar folk och förplikter den som ställer frågor. Man kan förvänta sig att resultaterna från sådana inneklimateundersökningar uppföljs försiktigt.

Indikator	Byggnad 1	Byggnad 2	Byggnad 3
Andel personer nöjda med innemiljön	70 %	84 %	72 %
Andel personer som ikke besværas av drag	88%	87 %	82 %
Andel personer nöjda med temperaturen under vintern	74 %	96 %	73 %
Andel personer nöjda med temperaturen under sommaren	-	-	59 %
Andel personer nöjda med ljudnivån	44 %	96 %	90 %
Andel personer nöjda med luftkvaliteten	54 %	83 %	67 %
Andel personer nöjda med dagsljuset	67 %	70 %	63 %

Tabell 9.3. Resultat av kontorsenkät i Norge.

9.1.4 Skolenkäten i Danmark

Der er ved anvendelse af det svenske indeklimateenkät foretaget interview af de ansatte på SFO Kildebjerget. De ansatte har ved interviewet også repræsenteret børnene i institutionen.

Der er foretaget 2 interview med 1 års mellemrum.

Det første interview blev foretaget primo 2001 af 1. etape og det andet interview primo 2002 hvor institutionen er fuldt udbygget med 2. etape.

Der kunne konstateres en forbedring af indeklimaforholdene ved det andet interview.

Det kan konkluderes, at indsamling af oplysninger er en lang og kompliceret process, der kræver væsentlige ressourcer og involverer mange mennesker. Årsagen hertil er formentlig blandt andet at man ikke er vant til at skulle foretage sådanne undersøgelser.

Indikator	Andel
Andel personer nøjda med innemiljön	60 %
Andel personer som inte besväras av drag	75 %
Andel personer nøjda med temperaturen under vintern	85 %
Andel personer nøjda med temperaturen under sommaren	90 %
Andel personer nøjda med ljudnivån	40 %
Andel personer nøjda med luftkvaliteten	60 %
Andel personer nøjda med dagsljuset	35 %

Tabell 9.4. Resultat av skolenkät i Danmark.

9.1.5 Boende- och kontorsenkäten i Island

Boendeenkäten prövades i Island på våren 2001. En del av resultaten presenteras i tabel 9.5.

Inneklimaenkäten för boende testades i Island i lägenheter ägda av Félagsbústaðir hf i Reykjavík och privat ägda lägenheter också i Reykjavík. Kontorsenkäten provades i kontorsbyggnader för rådgivande ingenjörbyråer i Reykjavík.

Många intressanta resultat visade sig. Bland annat kan man nämna att de flesta boende (omkring 80 %) var ganska nøjda med möjligheten att påverka uppvärmningen i sin bostad. Cirka 30 % besväras av inestängd lukt och enstaka (ungefär 10 %) av andra luktproblem som stickande lukt, avlopps- eller soplukt. De flesta bostäder i Island är utan mekanisk ventilation men endast 15 % har klagomål gällande påverkningsmöjligheter för ventilationen. Störande ljud från grannlägenheter förekommer och hörs i omkring 30 % av lägenheterna. Hyresgästerna besväras i cirka 30 % av lägenheterna av någon form av astma. Stor andel (mer än 50 %) har haft någon form av hälsobesvär (trötthet, huvudvärk, hosta o.s.v.) och omkring hälften av dessa personer tror att det beror åtminstone delvis på bostaden inneklimat.

De mest viktiga erfarenheter från de isländska provanvändning varde följande:

- Om man vill få in ett betydande antal svar måste man offra en person till att gå genom byggnaden och se till att de boende svarar enkäten.
- De som svarar på frågorna uppfattar dem utgående från sin egen erfarenhet och detta leder till att svaren inte alltid blir jämförelsebara.

Man försökte sammanligna svar från hushåll som bor i egna bostäder och familjer som bor i hyresbostäder som ofta är inte lika väl utrustade. Resultatena visa att hyresgäster i Island är ofta lika eller mer positiva även om bostäderna är tekniskt och utrustningsvist inte lika högklassiga som egda bostäder.

Indikator	Byggnad 1	Byggnad 2	Byggnad 3
Andel personer nöjda med innemiljön	43%	83%	66%
Andel personer som inte besväras av drag	86%	86%	44%
Andel personer nöjda med temperaturen under vintern	85%	98%	88%
Andel personer nöjda med ljudnivån	86%	67%	89%
Andel personer nöjda med luftkvaliteten	70%	67%	78%
Andel personer nöjda med dagsljuset	100%	96%	100%

Tabell 9.5. Resultat av boendeenkät (byggnader 1 och 2) och kontorsenkäten (byggnad 3) i Island.

9.2 Erfarenheter från användning av miljöindikatorverktyget

9.2.1 Allmänt om användning av verktyget

Verktyget testades i samtliga fem nordiska länder i följande utsträckning:

Land	Företagsnivå	Byggnadsnivå
Finland	5 fastighetsföretag	-
Sverige	1 fastighetsföretag	-
Norge	-	2 kontorsbyggnader
Danmark	-	1 skolbyggnad
Island	-	1 kontorsbyggnad 1 bostadsbyggnad

Tabell 9.5 Uttestning av verktyg

Erfarenheter i denna rapport baseras på användningen av den version av verktyget som var användbar under vintret 2002. Verktyget har sedan utvecklats och finslipats vidare på grund av dessa erfarenheter.

Det har varit nödvändigt att i alla organisationer samla in relevant information från många olika källor och från olika delar av organisationen. Man kan konkludera att datainsamlingen är en lång och komplicerad process och att den kräver väsentliga resurser och involverar en hel del personer inom organisationen, speciellt eftersom en stor del av informationen uppföljs inte regelbundet i dagsläget.

Verktyget kommer som sådant inte att tas direkt i bruk av någon av de i projektet medverkande företag. Orsaken till detta är att det finns ingen akut efterfrågan för sådan data. De mesta av företagen tror att i framtiden kan verktyget bli intressant, förutsatt att det utvecklas vidare. De mest intressanta delar av verktyget är inom energi och utsläppsdelen (CO₂, SO₂, ozon m.m.), och till en viss grad hälsa och komfort. I framtiden kan också myndighetskrav, kundkrav och andra intressentgrupper skapa efterfrågan för ett dylikt verktyg.

9.2.2 Miljöledning

Inom delområdet miljöledningssystem kartlägger systemet de lednings- och uppföljningssystem som företagen tillämpar i miljöfrågor. Den första och avgörande frågan är om företaget tillämpar ett miljöledningssystem. Om företaget använder ett standardsystem i enlighet med ISO 14001 eller EMAS, ställs inga flera preciserande frågor. Om miljöledningssystemet är byggt enligt ett eget verksamhetsmönster, ställs preciserande frågor om bl.a. hur ansvaret för miljöfrågor har indelats, om företaget hade en miljöpolitik och -mål, samt om företaget ordnar utbildning för ledning och personal om miljöfrågor.

Det är beaktansvärt, att även om företagen tillämpar ett miljöledningssystem enligt ISO 14001 standarden, saknar många av dem ändå i verkligheten ett utbildningssystem för miljöfrågor. Att ett miljösystem finns i företaget garanterar dock inte att sakerna i alla situationer är så som enkäten antyder.

Många av de frågor som ställs i datainsamlingsenkäten är oklara och är i behov av precisering. Detta gäller bl.a. frågor om utbildning och uppföljning av farliga ämnen.

9.2.3 Fastighetsbeståndet och byggnadens storlek

Fastigheternas antal går naturligtvis att få fram direkt i företagens system. Kostnadsställen och system för uthyrning är viktiga i sammanhanget. Svårare kan vara att få fram antalet utrymmesvis. Oklart var om man är ute efter fastigheternas eller byggnadernas antal, frågor om t.ex. markanvändning behandlades ju inte på företagsnivån utan bara på byggnadsnivån.

Byggnadsvolymen går nästan utan undantag att läsa direkt ur företagens informationssystem. Bara ett begränsat antal företag kunde presentera uppgifter om bruttoarealen. Vid sidan av byggnadsvolymen verkar lokal- och boarealen vara information som går att få fram mödolöst.

När det gäller antal användare finns det större avvikelser mellan företagen. Ett av de finska företagen uppgav att informationen går att få fram i hyrarrangemangen. Ett annat kartlägger det faktiska antalet användare i sammanhang med en säkerhetsutredning genom att fråga efter användarnas antal direkt av dem som hyr utrymmena. Uppgiften går inte att få fram direkt ur systemen och den är mycket svår att uppskatta. Några företag uppger direkt att antalet användare är utopi för bostädernas del och att säkra uppgifter är omöjliga att få. Dock vore uppgiften om antal användare viktig att få så att man kunde följa upp t.ex. vattenkonsumtionen och skillnader i konsumtionen. Kommunala fastighetsförvaltningsenheter känner normalt till antalet användare i byggnader som används av staden själv men för uthyrda lokaliteters del kan man bara lägga fram uppskattningar.

De mesta företagen följer undantagslöst med andelen fria utrymmen eller omvänt de situationer då fastigheterna inte utnyttjas till fullo.

Omsättningen går också att få fram. I enkäten borde man specificera eller ange noggrannare vilket slags omsättning det gäller, är det omsättningen för inhyrning eller uthyrning.

9.2.4 Hälsa

Undersökningar av luftkvaliteten är relativt vanliga inom fastighetsbranschen. Nästan undantagslöst görs de här undersökningarna dock bara vid behov. Hur täckande undersökningarna är följs inte upp och i pilotföretagen prioriterar man inte den aspekten. I somliga fall går uppgiften att få fram i disponentens dokumentation, men noggrann information är det knappast fråga om. En uppskattning går att prestera men sådana är inte tillförlitliga och kan inte ligga som grund för jämförelser företagen emellan.

Utredningarna av radonhalten följs inte upp. Sådana görs också vid behov, men antalet bedömdes som försvinnande litet åtminstone i de finska pilotföretagen.

9.2.5 Miljö- och hälsofarliga ämnen

När det gäller dokumentering av kemiska ämnen fick pilotföretagen två problem. Vad avses med dels kemiska ämnen, dels dokumentation?

Lagstiftningen reglerar och styr mycket noggrant hur byggnadsisoleringsmaterial, asbest, kylmedel och problemavfall används, hanteras och avlägsnas. Många företag har i bruk mycket omfattande och specificerade anvisningar för byggande, reparationer och underhåll. Anvisningarna omfattar bl.a. risken för farliga ämnen att finnas i fastigheter av en viss ålder och hur farliga ämnen skall hanteras om sådana upptäcks. Anvisningarna omfattar också specifikation på de ämnen som skall användas; deras innehåll har preciserats vid den tidpunkt då anvisningen har gjorts upp eller uppdaterats. I

praktiken känner man alltså till de farliga ämnen som har använts. Mängderna känner man däremot inte till.

När det gäller krav på miljödeklARATION av produkter upplevdes sättet på vilket frågan var utformad besynnerlig. Några pilotföretag ansåg sig inte vara den part som kan ställa dylika krav. ett annat problem är att antalet miljödeklarerade produkter är i vissa länder – t.ex. i Finland - anspråkslöst.

Miljödeklarationen är inte utslagsgivande när man väljer vilka materialer och produkter som skall användas. Viktigt är också hållbarhet, hälsoeffekter, säkerhet och kostnadseffektivitet. När material väljs beaktas vissa kriterier, t.ex. produktens inneklimatklassificering. Några av företagen ställer upp vissa kriterier för de byggmaterial som används i sina miljömål.

9.2.6 Naturresurser

9.2.6.1 Energi

Det är väldigt svårt att jämföra och benchmarka energianvändning både inom Norden och också inom enstaka länder, eftersom man jobbar olika på olika företag, det är skillnad mellan olika byggnader osv. Det viktigaste är att företagen följer upp nyckeltal varje år och jämför sig med sig själva - då får man den mest "exakta" jämförelsen". Nyckeltal får man se som ett underlag för benchmarking, inte som en exakt vetenskap, eftersom nyckeltalen är så osäkra.

I Norge är man inte nöjd med att elanvändning ska se för positivt ut i jämförelse till t.ex. användning av fjärrvärme. Det är önskvärt i dag att man inte använder el till uppvärmning, men i Norges förhållanden ger det högre utsläppssiffror om man använder andra energikällor.

Den totala energiförbrukningen får man relativt lätt fram i företagen genom att addera konsumtionen av olika energiformer. Företagens rapporter innehåller främst uppgifter om konsumtion av fjärrvärme och elektricitet, vilka har den största betydelsen i sammanhanget.

Man måste också beakta det faktum att omfattningen på uppföljningen av energiförbrukningen varierar företagsvis.

I Sverige kan det på byggnadsnivå kan det vara svårt att få fram exakt energiförbrukning, eftersom undercentralerna ofta är gemensamma i flera byggnader.

Det finns dels stora skillnader på hur företagen följer upp sin energiförbrukning. Några saknar siffror på energiförbrukning i kWh, utan använder sig bara ekonomiska nyckeltal.

Fjärrvärmeförbrukning går lätt att få fram i alla företag. Användning av fastighetsel men hyresgästerernas elförbrukning är ofta besvärligt att få fram, eftersom elförbrukningen uppmäts i de mesta länderna separat för varje bostad / lokal.

Pålitliga siffror för bränsleanvändning är besvärliga att få fram. Bränsle köps in när bränslelagret börja vara tom men på grund av detta är årligen inköpta bränslemängder inte nödvändigtvis det samma som årligen använda bränslemängder. För att få fram en genomsnittlig årskonsumtion behöver man information av inköpta mängder från en längre period.

I Sverige skiljer man på energi för uppvärmning och övrig energi. Ibland finns bara tillgång till total mängd energi för uppvärmning, och inte uppdelat i olika energislag.

9.2.6.2 Vatten

Konsumtion av inköpt vatten från kommunal vattensystem är lätt att få fram. Å andra hållet är det nästan omöjligt att få fram uppgifter om vattenanvändningsmängder från alternativ vattenförsörjning.

I Island uppmäts förbruk av vatten normalt inte alls hos enstaka kunder eller i enstaka byggnader.

9.2.7 Avfall

En uppföljning av avfallsmängderna är det delområde som är mest eftersatt. Bara ett fåtal företag kan lägga fram uppgifter om de mängder avfall som fastigheterna producerar. Numera kräver några företag uppgifter om fastigheternas avfallsmängder från dem som är ansvariga för avfallshanteringen.

I samband med insamlingen av data för Miljöbenchmarking 2001 i Finland kunde bara ett av företagen lägga fram uppgifter om producerad avfallsmängd/m²/vecka. Uppgiften var mödosam att få fram och företaget ämnar inte i den närmaste framtiden gräva fram motsvarande uppgifter. Ingen annan i landet följer upp avfallsmängderna på samma nivå och lagstiftningen i Finland gör arbetet svårt. Kommunala bestämmelser om avfallshantering, som varierar kommunvis, gäller. Det sätt varpå avfallet samlas upp varierar också kommunvis, vilket försvårar uppföljningen ytterligare och gör den oöverkomligt besvärligt.

I Island känner man också avfallsmängder bara i några enstaka fall på grund av att de mäts upp bara i några få fall i experimentella projekt. Man antar i alla fall att uppföljning av avfallsmängder kommer att bli regelbunden i den närmaste framtiden.

10 Ideer og behov for fortsatt arbeide

Utviklingen av dette verktøyet hadde som målsetning å komme frem til et sett med miljøindikatorer som omfattet alle miljømessige sider ved nye og eksisterende bygninger. I tillegg er det også sett på et sett med indikatorer for eiendomsforvaltere og eiendomsbesittere. Verktøyet gir muligheter for benchmarking mot referanseverdier. Referanseverdier er typiske verdier, nasjonale tall f. eks. for energiforbruk, vannforbruk og avfallsmengder. For mange av indikatorene finnes det ikke referanseverdier. Det gjelder f.eks. bruk av miljø og helsefarlige stoffer og arealforbruk for typiske bygnings typer. Jo flere referanseverdier en har jo bedre kan en se hvordan bygningen er i forhold til det ”normale”.

De økonomiske sidene ved drift av bygninger er ikke spesielt vektlagt i prosjektet. I hovedsak har en fokusert på byggets direkte påvirkning (pressure) av omgivelsene. Med utgangspunkt i Pressure – state – responsmodellen til OECD kan en utvikle indikatorer som ser sammenhengen mellom virkemidler og påvirkninger.

Prosjektet har ikke sett på indikatorer for generalitet, fleksibilitet og elastisitet for bygninger. Dette er egenskaper som har stor miljømessig betydning ved ombygginger og tilpasninger for andre typer aktiviteter enn det bygningen ble bygget for. Med generalitet menes den evne som bygninger har til å møte vekslende funksjonelle krav uten å forandre egenskaper, dvs. evnen til å ta i mot ulike funksjoner og virksomheter og til å la disse vokse eller minske uten at det kreves bygningsmessige eller tekniske endringer. Med fleksibilitet menes det evnen som en bygning har til å møte vekslende funksjonelle krav gjennom å forandre egenskaper, dvs evnen til å tåle bygningsmessige og tekniske endringer med minimale kostnader og forstyrrelser til løpende drift. I tillegg brukes ofte begrepet elastisitet koblet til generalitet og fleksibilitet. Elastisitet handler om muligheter for tilvekst (økning av bygningsareal) eller underoppdeling (reduksjon av bygningsareal) av bygninger.

Utvikling av indikatorer for generalitet og fleksibilitet vil være en naturlig fortsettelse av dette arbeidet.

Det kan også være av en viss interesse å se på miljøindikatorer knyttet til vern av biologisk mangfold og kulturminner. Disse indikatorene vil kanskje først og fremst være knyttet til nybygging og foretaksnivå. Nytteverdien vil sannsynligvis være på mer overordnet nivå (statlig, kommunalt).

11 Konklusjoner

Målsetningen med dette prosjektet var å utvikle et sett med miljøindikatorer for å vise miljøstatus for foretak og bygninger i de Nordiske land. Med denne miljøstatusen skulle det også være mulig å gjøre benchmarking mot tilsvarende bygninger i Norden ved at verktøyet som er utviklet gjennomfører beregninger likt i de Nordiske land. I tillegg kan hvert enkelt foretak eller bygning følge utviklingen fra år til år på de valgte indikatorer.

Rapporten belyser noe av bakgrunns materialet som ligger til grunn for valget av miljøindikatorer. Alle miljøindikatorerne utviklet i dette prosjektet passer inn i OECDs sett med miljøindikatorer.

Verktøyet som er utviklet omfatter de fleste og mest vanlige miljøbelastninger bygningene og bruken av bygningene har på omgivelsene.

På foretaksnivå samles det inn tilstrekkelig med informasjon om foretakets miljøledelsessystem til å gi et overblikk på foretakets miljøengasjement. I tillegg kan hvert enkelt foretak beskrive tilstanden for fire forskjellige bygningstyper de har i sin portefølje. Hvis bygningene i foretaket innehar til-

strekkelig med informasjon fra innklimaundersøkelser, miljøinventeringer, energiforbruk, vannforbruk og avfallshåndtering vil det automatisk beregnes ett sett av indikatorer (14 stk) for alle bygningstyper innenfor disse områdene. Utviklingen av disse indikatorene vil en kunne følge fra år til år. Et av de største problemene i dag er at det ikke foreligger (innhentes) informasjon om innklima, miljøfarlige stoffer, energiforbruk, vannforbruk og avfallshåndtering for de enkelte bygg slik at en ikke kan få et komplett miljøoversikt på foretakets bygninger.

Dette kan imidlertid forandre seg på sikt når en vet hvilke opplysninger som trengs. Et praktisk alternativ til ikke å gjøre noe er å velge ut noen få miljøindikatorer (3-4 stk). Disse kan velges ut fra foretakets visjoner eller miljøpolitikk eller der en tror en har de største forbedringspotensialer f.eks. på avfallssiden. Ved å følge utviklingen over tid på disse indikatorene og sammenligne det med de tiltak (investeringer) som gjøres vil en også få en oversikt over foretakets miljøeffektivitet. Miljøeffektivitet er forholdet mellom oppnådd resultat og forbrukte ressurser (penger).

For bygninger kan en velge om verktøyet skal brukes på et nytt bygg eller et eksisterende bygg. For et nytt bygg vil en kun få øyeblikksstatus. Deretter vil en måtte gå over på eksisterende bygg og vil kunne følge utviklingen av byggets miljøindikatorer fra år til år.

Som for på foretaksnivå samles det for bygget inn data for helse og komfort, bruk av miljø og helsefarlige stoffer, ressursbruk i form av energi, materialer og vann og avfallshåndtering. For en bygning med komplett informasjon beregnes det automatisk et sett med miljøindikatorer (29 stk) som viser byggets miljøstatus.

En del av disse indikatorene benchmarkes mot referanseverdier som f.eks. typisk energi, vannforbruk og avfall (kWh/m² år, liter vann/m² år, kg avfall/m² år) i bygninger og utslipp av drivhusgasser (CO₂-ekvivalenter/ person år) mot totale nasjonale utslipp av drivhusgasser per capita og år.

Å kunne fremskaffe en komplett oversikt for alle miljøindikatorer utviklet for bygninger i dette prosjektet for er ikke vanlig i dag. Som for foretak finnes det ikke eller det samles ikke inn informasjon som gjør dette mulig. Igjen kan en velge et sett av indikatorer (3-4 stk) for en bygning og fokusere på disse f. eks. energiforbruk, vannforbruk og totale avfallmengder.

For foretak og byggeiere vil verktøyet være til stor nytte for de som ønsker å fokusere på miljøspørsmål knyttet til bruken av bygningene. Verktøyet omfatter alle områder hvor bygget har påvirkninger, fra inneklimate, ressursuttak, ytre miljøbelastninger til avfallshåndtering. For brukere som i dag har sparsomt med bruksinformasjon fra bygningene vil det være naturlig å starte med noen få indikatorer og utvide antallet etter hvert som en ser behov og muligheter for det.

Vedlegg 1

Miljøindikatorer for bygg og eiendomssektoren

Beregningsverktøy – brukerveiledning til Excel regneark

Sverre Fossdal, Byggforsk, OSLO, sverre.fossdal@byggforsk.no

Oslo 2002-07-04

Miljøindikatorer, utvikling og bruk av verktøy, innhenting av data og presentasjon av resultater.

Generelt

For innsamling av data og bearbeiding av disse til indikatorer er det utviklet et verktøy i Microsoft Excel. Ved at en bruker samme form på input data i de nordiske land og bearbeider disse på samme måte vil benchmarking mellom de ulike land også kunne bli mer entydig.

Verktøyet tar for seg to sett med indikatorer. Den ene settet er på foretaksnivå hvor foretakets bygninger inngår og hvor det beregnes indikatorer på foretaksnivå. Det andre settet er på bygningsnivå og gjelder for en enkelt bygning, enten eksisterende bygg eller nytt bygg.

Hvis input data mangler for å beregne indikatorene vil det bli markert med en strek – hvor det normalt ville ha vært et tall og nederst på arkene som viser resultatene vil det stå ”Mangler foretaksinformasjon for å gjøre beregninger/vise resultater” eller ”Mangler bygningsinformasjon for å gjøre beregninger/vise resultater”.

Språk og land

Verktøyet består av 3 filer, en fil hvor alle tekster som brukes ligger og for innlegging av generelle og nasjonale nøkkeltall, **Lex.xls**. Det er egne filer for innhenting av data, beregning av indikatorer og visning av grafiske resultater for hhv. indikatorer for Foretak og Bygning. Filen **Lex.xls** inneholder alle tekster oversatt til de nordiske språk og engelsk. I tillegg oppdateres alle nøkkeltall på denne filen. Dette er gjort bl.a. for lettere å unngå avvik mellom de forskjellige lands utgaver ved senere revisjoner av verktøyet. Det er kun filen **Lex.xls** som må oppdateres ved innlegging av nye nøkkeltall og ved endringer i tekster.

For implementering hos andre brukere enn de som har deltatt i prosjektet vil bruken av eget språk lette dette arbeidet og vil i mange tilfeller være et ”must” siden finsk, islandsk er så forskjellige fra de øvrige nordiske språkene at det ikke forstås i Norge, Sverige og Danmark. Vise versa vil norsk, svensk og dansk delvis være ubrukelige i Finland og på Island. På filene **Indikatorer-foretak.xls** og **Indikatorer-bygning.xls**, gir ark *Introduction* mulighet til å oppdaterer verktøyet med de endringer som er gjort på filen **Lex.xls**.

Valg av språk og land gjøres ved bruk av nedtrekksgardiner. En velger det språk en ønsker å vise verktøyet i og trykker *Reset - knappen* for å få en komplett oppdatering av alle arkene.

Her kan en også velge fra hvilket land foretaket eller bygningen skal hente sine nøkkeltall. Det gir muligheter for å se hvordan indikatorene for en gitt bygning i et land vil bli i et annet land under de forutsetninger som gjelder for det andre landet.

Alle nedtrekksgardiner har fargen lysegrå som vist på figur 1.

Språk	Norsk
	Reset
Dato	
Tlf.	
Faks	
e-post	
Land	Norge

Figur 1. Valg av språk og land ved bruk av nedtrekksgardiner

Nøkkeltall

Verktøyet er basert på bruk av nøkkeltall for beregning av utslipp fra energibruk. Disse nøkkeltallene kan være forskjellige i de nordiske land. Dette gjelder spesielt utslipp fra elektrisitetsforsyning og energibærere som fjernvarme og fjernkjøling. Utslippene fra energibruken er regnet om til 4 typer emisjonsfaktorer, Drivhuseffekt, Forsuring, Bakkenær ozon (Fotokemisk ozondannelse) og Overgjødning. Disse er beregnet som ekvivalenter per kWh og omregningsfaktorene for de enkelte utslipp er basert på allment aksepterte verdier (IPCC⁶³, Heijungs⁶⁴).

Enkeltutslippene og deres betydning (karakterisering) som danner basis for beregning av drivhuseffekt:

CO₂ = 1 CO₂-ekvivalent forsuring: SO₂ = 1 SO₂-ekvivalent bakkenær ozon: CH₄ = 0,007 etnen-ekvivalenter
 CO = 2 CO₂-ekvivalenter NO_x = 0,7 SO₂-ekvivalenter VOC = 0,416 etnen-ekvivalenter
 CH₄ = 21 CO₂-ekvivalenter
 N₂O = 310 CO₂-ekvivalenter

overgjødning:

NO_x = 0,13 PO₄-ekvivalenter
 N₂O = 0,13 PO₄-ekvivalenter

Brændsel/energibærer	Emissionsfaktorer					
	Drivhuseffekt g CO ₂ -ekv/kWh	Forsuring mg SO ₂ -ekv/kWh	Fotokemisk ozondannelse mg etnen-ekv/kWh	Overgjødning mg PO ₄ -ekv/kWh		
Ei						
Gennemsnit Danmark	901	4040	29	3540		
Gennemsnit Finland	275	2810	29	167		
Gennemsnit Island	0,0	0,0	0,0	0,0		
Gennemsnit Norge *	28	134	2	107		
Gennemsnit Sverige	34	423	7	20		
Fjernvarme						
	Land					
Fjernvarme Gennemsnit	Danmark	140	626	15	63	
Fjernvarme Gennemsnit	Finland	231	644	n.a.	42	
Fjernvarme Gennemsnit	Island	12	617	0	1	
Fjernvarme Gennemsnit	Norge	181	873	105	88	
Fjernvarme Gennemsnit	Sverige	65	330	59	29	
Fjernkjøling						
Danmark						
Finland						
Island						
Norge						
Sverige						
Brændsel	Brændværdi kWh/m³	Tæthed kg/m³				
Olie (L)	10584	840	254	563	13	31
Olie (T)	10440	900	278	672	13	45
Naturgas	12	0,76	180	52	0,3	8,5
Flis	870	300	0,0	31,0	0,0	4,5
Pellets	1890	540	0,0	25,7	0,0	3,7
Ved	1890	540	0,0	25,7	0,0	3,7
Andre energikilder	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0

Figur 2. Brensel/energibærere og utslippsfaktorer.

Alle faktorene som benyttes i beregningene legges inn på filen **Lex.xls** og ark *Utslippsfaktorer*, se figur 2. På arket er det lagt inn nøkkeltall som er generelle i de nordiske land som brennverdi og

⁶³ Intergovernmental Panel on Climate Change, United Nations Environment Program

⁶⁴ R. Heijungs et al. Environmental life cycle assessment of products. Backgrounds, Guide October 1992. CML, Leiden, Netherlands

utslippsfaktorer for lettolje, tungolje, naturgass, flis, pellets og ved⁶⁵, men det er også muligheter for å legge inn emisjonsfaktorer for fjernvarme og fjernkjøling. I tillegg kan en legge inn brennverdi og utslippsfaktorer for alternativ energi (Andre energikilder).

For hvert land er det mulig å velge emisjonsfaktorer for fjernvarme for tre typer/steder. En gjennomsnittsverdi for hvert land⁶⁶ er lagt inn. I tillegg kan det i en egen tabell legges inn ytterligere to verdier for hvert land, se figur 3.

For innlegging av nye data for fjernvarme					
	DK	Drivhuseffekt	Forsuring	Bakkenær ozon	Overgjødning
Fjernvarme Gjennomsnitt		140	626	15	63
Fjernvarme Kraftvarme		169	728	4	594
Fjernvarme Ålborg					
FI					
Fjernvarme Gjennomsnitt		231	644	n.a.	42
Fjernvarme Helsingfors		251	504	755	
Fjernvarme Vasa					

Figur 3. Tabell for innlegging av data for fjernvarme

På filen **Lex.xls**, ark *Utslippsfaktorer* vil en også finne tabellen for Graddagstall/år for innlegging av et referansegraddagstall for hvert land. Graddagstallet benyttes for å regne om bygningens energiforbruk (oppvarmingsdelen) til et referansested (de nordiske hovedstader) med graddagstall som vist i figur 4.

	Graddagstall/år
Danmark	3774
Finland	4366
Island	4400
Norge	4177
Sverige	4558

Figur 4. Referansegraddagstall

For mange av indikatorene finnes det referanseverdier f.eks. energiforbruk (kWh/m² og år). En egen tabell for slike referanseverdier ligger også på filen **Lex.xls**, *Utslippsfaktorer* se figur 5. Denne suppleres etter behov.

⁶⁵ Miljöfaktabok för bränseln. Svenska PetroliumsInstitutet. IVL rapport B 1334A. Stockholm 1999.

⁶⁶ "Miljø i Nordisk fjernvarme, 2001".

Referanseverdi			Danmark	Finland	Island	Norge	Sverige
Energiforbruk	kWh /m ² år	Boliger					
	kWh /m ² år	Kontorer					
	kWh /m ² år	Forretningsbygd					
	kWh /m ² år	Skoler					
	kWh /m ² år	Hotell					
	kWh /m ² år	Institusjoner					
Vann	kWh /m ² år	Industri og lage					
	liter/ m ² år	Boliger					
	liter/ m ² år	Kontorer					
	liter/ m ² år	Forretningsbygd					
	liter/ m ² år	Skoler					
	liter/ m ² år	Hotell					
Drvhuseffekt	liter/ m ² år	Institusjoner					
	liter/ m ² år	Industri og lage					
Forsuring	kg CO2-ekw/stk år						
Bakkenær ozon	kg SO2-ekw/stk år						
Overgjødsling	kg ethene-ekw/stk år						
Avfall	kg PO4-ekw/stk år						
	kg/m ² år	Boliger					
	kg/m ² år	Kontorer					
	kg/m ² år	Forretningsbygd					
	kg/m ² år	Skoler					
	kg/m ² år	Hotell					
	kg/m ² år	Institusjoner					
	kg/m ² år	Industri og lage					

Figur 5. Tabell for innlegging av referanseverdier

Forandring av ark-navn

Alle arkenes navn er i utgangspunktet gitt på norsk. Hvis en skal forandre arkenes navn til et annet språk må en også samtidig endre tilsvarende navn i Makroene. Regnearkets Makroer oppdaterer bl.a. nedtrekksgardinene i alle arkene. Etter at arknavnene er forandret må en derfor gå inn i Makro 1, Sub CommandButton1_Klikk(), Sub CommandButton2_Klikk() og forandre henvisningen som er vist der til riktig navn. Disse er vist i anførselstegn som f.eks. Sheets("Foretak").Select.

Foretak

Innsamling av data og beregning av indikatorer på foretaksnivå

Innsamling av data gjøres på fil **Indikator-foretak.xls**, ark *Foretak*. Alle felter (celler) som er markert med fargen lyseblå kan det skrives i og disse bør fylles ut, se figur 5. Indikatorer på foretaksnivå gjelder kun for eksisterende bygninger.

Først velges språk og en trykker på Reset-knappen (se figur 1), dermed er alle arkene oppdatert med tekst på det valgte språk. Deretter velges land.

Datainnsamling - Foretaksnivå		År	Eksisterende bygg	
		2001	Språk	Norsk
				Reset
Firma/institusjon		Dato		
Kontaktperson		Tlf.		
Adresse		Fax		
Sted		e-mail		
		Land		Norge

Figur 7. Datainnsamling – foretaksnivå

Innsamling av data er delt inn i 6 hovednivåer, Miljøledelse, Bygningsutvalg, Helse og komfort, Miljø og helsefarlige stoffer, Ressurser og Avfall.

Miljøledelse

På foretaksnivå stilles det spørsmål om foretakets miljøledelse og disse besvares med Ja/Nei eventuelt ubesvart (blank). For miljøledelsessystem kan en krysse av for ISO 14001, EMAS eller Annet. Ved valg av ISO 14001 og Sertifisert forsvinner alle øvrige spørsmål unntatt utarbeidelse av miljørapportering. Ved valg av EMAS og Registrert forsvinner spørsmålet om miljørapportering.

Under miljøledelse stilles det også spørsmål om krav (Ja/Nei) til dokumentasjon av kjemisk/tekniske produkter ved drift og miljødeklarasjoner av byggevarer.

Oppfølging av miljøbelastningene for energi, vann, avfall og kjemiske produkter skal besvares (Ja/Nei) sammen med hvor stor del (%) av eiendommene som systemet dekker.

Bygningsutvalg

Under bygningsutvalg kan det velges forskjellige typer bygninger (Boliger, Kontorer, Forretningsbygg, Skoler, Hotell, Institusjoner, Industri og lager, Andre) samt at en kan legge inn data for 4 av disse varianter samtidig

For de valgte bygningene legges inn data i de felter som er vist i figur 8. Av disse må det legges inn data for minst ett av arealene. Der hvor det er lagt inn for få data vil en få meldingen "Data mangler".

P.g.a. noe forskjellige bruk av arealer i de nordiske land er det gitt mulighet for å legge inn fire forskjellige arealer.

Bygningsutvalg

			Kontorer	Forretningsbygg
Antall bygninger		stk		
Volum		m ³		
Bruttoareal	(BTA)	m ²		
Bruksareal	(BRA)	m ²		
Utleieareal	(LOA)	m ²		
Boareal	(BOA)	m ²		
Antall leietakere		stk		
Brukere		stk		
Gjennomsnittlig ledighetsgrad	skriv hva den er basert på	%		
Leieinntekter (netto)		NOK/år		
			Data mangler	Data mangler

Figur 8. Input data for valgt bygningstype

Helse (sundhed) og komfort

Input data for helse er %-andel bygninger som har gjennomført undersøkelser for inneklimate, radon og elektromagnetiske felter.

Miljø og helsefarlige stoffer.

Input dataene for miljø og helsefarlige stoffer er begrenset til andel bygninger (%) som er kartlagt med hensyn til miljø og helsefarlige stoffer i løpet av de siste 5 årene.

Resurser/Energi

Energiforbruket kan gies for flere typer energibærere; fjernvarme, fjernkjøling, el, fossil og bioenergi. Valget som gjøres gjelder imidlertid for alle typer bygg som foretaket har. En bør derfor velge den typen som er dominerende.

Resurser**Energiforbruk**

			Kontorer	Forretningsbygg
Totalt energiforbruk		MWh/år		
Fjernvarme	Fjernvarme Gjennomsnitt	MWh/år		
Fjernkjøling		MWh/år		
El	5 % % andel fornybar el	MWh/år		
Olje		m ³ /år		
Naturgass		1000 m ³ /år		
Biobrensel		m ³ /år		
Andre energikilder		MWh/år		
Hvor stor andel av bygningsmassen inngår i forbrukstallene?		%		
			Data mangler	Data mangler

Figur 9. Forbruk av energi

Hvis ikke alle felter fylles ut fåes meldingen "Data mangler". For de energibærere som ikke brukes må det legges inn 0 (null).

Det totale energiforbruket blir korrigert ut fra andel bygninger (%) som inngår i forbrukstallene, se figur 9. Alle energitall korrigeres etter:

$$\text{Energi (korrigert)} = \frac{\text{Energi (Ukorrigert)} * 100}{\% \text{ - andel av bygningene som inngår}}$$

OBS! Energiforbruket på foretaksnivå gis i MWh/år.

Resurser/Vann

Vannforbruket (drikkevann) er vann som kommer fra offentlig og privat vannforsyning (kjøpt vann). Også det totale vannforbruket blir korrigert ut fra andel bygninger (%) som inngår i forbrukstallene.

Avfall

Avfall rapporteres i form av sortert og usortert avfall samt antallet fraksjoner avfallet sorteres i.

På arket *Foretak* vil det gå frem hvilken benevnning input dataene skal ha og det vil komme frem melding "Data mangler" der hvor data mangler.

Har en skrevet inn en bokstav istedenfor et tall i en eller annen kolonne får en meldingen "Feil type data" under kolonnen.

Miljøindikatorer foretaksnivå

Arket *Indikatorer-Foretak* viser beregningen av indikatorer på foretaksnivå.

Miljøindikatorer - foretaksnivå

Eksisterende bygg

Firma/institusjon	Dato
Kontaktperson	Tlf.
Adresse	Fax
Sted	e-mail
	Land
	Norge

Figur 10. Heading – Miljøindikatorer - foretaksnivå

Miljøledelse

Resultatet av foretakets miljøledelsessystem og miljørapportering vises sammen med %-andelen av eiendommene som har systematisk oppfølging av energiforbruk, vannforbruk, avfallsmengder og kjemikaliebruk.

Miljøledelse

Miljøledelsessystem	Sertifisert ISO 14001
Miljørapportering	Ja
Andel av eiendommene som har systematisk oppfølging av energiforbruk	100 %
Andel av eiendommene som har systematisk oppfølging av vannforbruk	75 %
Andel av eiendommene som har systematisk oppfølging av avfallsmengder	90 %
Andel av eiendommene som har systematisk oppfølging av bruken av kjemiske produkter ved drift og vedlikehold	10 %

Figur 11. Miljøindikatorer miljøledelse

Bygginformasjon

Bygginformasjonen gir opplysninger om fordelingen mellom typer bygg som er med samt bygningstypenes ledighetsgrad. Leieinntekter per bruker og leieinntekter per valgt areal for de forskjellige bygningstyper beregnes hvis nødvendig informasjon er gitt.

Bygginformasjon

		Kontorer	Institusjoner		
Fordeling mellom bygninger som er med i undersøkelsen	%	25	75	0	0
Gjennomsnittlig ledighetsgrad	%	5	9		
Leieinntekter/bruker	NOK/stk år	60	-	-	-
Leieinntekter/Bruksareal	NOK/m ² år	1,8	-	-	-

Figur 12. Miljøindikatorer - Bygginformasjon

Helse og komfort

Indikatorer under helse og komfort er %-andel bygninger som har gjennomført undersøkelser for inn klima og foretatt målinger av radon og elektromagnetiske felter.

Helse og komfort

		Kontorer			
Andel bygninger i foretaket som har gjennomført inneklimatestninger	%	50	-	-	-
Andel bygninger i foretaket som er undersøkt med hensyn til radon	%	0	-	-	-
Andel bygninger i foretaket som er undersøkt med hensyn til elektromagnetiske felter	%	0	-	-	-

Figur 13. Miljøindikatorer – Helse og komfort

Miljøindikatorerne på foretaksnivå kan beregnes etter følgende valgte alternativer; Bruttoareal, Bruksareal, Utleieareal, Boareal, Leietaker, Bruker og Leieinntekter. Forutsetningen er at det er gitt verdier for disse alternativene på arket *Foretaksnivå*.

Miljø og helsefarlige stoffer

Indikatoren er %-andel bygninger i foretaket som er undersøkt med hensyn til miljøfarlige stoffer.

Miljø og helsefarlige stoffer

		Kontorer	Institusjoner		
Andel bygninger i foretaket som er undersøkt med hensyn til miljøfarlige stoffer	%	30	-	-	-

Figur 14. Miljøindikatorer – miljø- og helsefarlige stoffer

Resurser/Energiforbruk

Hovedindikatoren er foretakets totalenergiforbruk korrigert mot %-andel bygninger som inngår i forbrukstillene.

Andre indikatorer for ressursbruk er antallet typer energikilder foretaker bruker på disse bygningene samt hvilken andel av bygningene (%) som inngår i forbrukstillene.

All energi (fjernvarme, fjernkjøling, elektrisitet og andre energikilder) er oppgitt i MWh og multipliseres med 1000 for omgjøring til kWh.

Olje, naturgass og biobrensel som er oppgitt i m³ eller 1000 m³ multipliseres med sine brennverdier kWh/m³ (gitt i filen **Lex**, ark *Utslippsfaktorer*). Til slutt summeres alle verdier til totalenergiforbruk.

Ressurser

		Kontorer			
Total energiforbruk	Korrigert forbrukstill	kWh /m ² år	1100	-	-
Antall energikilder		stk	1	-	-
Gjennomsnittlig andel av bygningene som inngår i forbrukstillene		%	90	-	-

Figur 15. Miljøindikatorer - energi

Resurser/Vann

Indikatoren er totalt vannforbruk.

Vann

		Kontorer	Institusjoner		
Forbruk av vann	m ³ /år m ²	0,23	-	-	-

Figur 16. Miljøindikator vann

Ytre miljø

Indikatorerne for energirelaterte utslipp er; Drivhuseffekt, Forsurning, Marknær ozon og Overgjødning. Disse beregnes hvis tilstrekkelig informasjon om energibruk er gitt. Beregningene baserer seg på nøkkeltall gitt på fil **Lex.xls**, ark *Utslippsfaktorer* (også forklart under avsnitt Nøkkeltall).

Ytre miljø*Utslipp til luft fra energibruk*

		Kontorer	Institusjoner		
Drivhuseffekt	kg CO2-ekv/år m ²	8,9	-	-	-
Forsuring	kg SO2-ekv/år m ²	0,04	-	-	-
Bakkenær ozon	kg etilen-ekv/år m ²	0,003	-	-	-
Overgjødsling	kg PO4-ekv/år m ²	0,02	-	-	-

Figur 17. Miljøindikatorer – utslipp fra energibruk

Avfall

Indikatorene for avfall er mengde sortert og usortert avfall.

Avfall

		Kontorer			
Sortert	tonn/m ² år	-	-	-	-
Usortert	tonn/m ² år	-	-	-	-

- Mangler foretaksinformasjon for å gjøre beregninger/vise resultater

Figur 18 Miljøindikator - avfall

Bygninger

Innsamling av data og beregning av indikatorer på bygningsnivå

Innsamling av data gjøres på fil **Indikator-Bygning.xls**, ark *Bygning*. Alle felter (celler) som er markert med fargen lyseblå kan skrives i og bør fylles ut. Først velges språk og en trykker på Reset-knappen på ark *Bygning*, for å oppdatere arkene med tekst på det valgte språk. Indikatorer på bygningsnivå gjelder både for eksisterende og nye bygg og en velger mellom disse med egen knapp, se figur 19.

Datainnsamling - bygningsnivå År 2001 Eksisterende bygning

Språk Norsk

Reset

Firma/institusjon		Dato	
Kontaktperson		Tlf.	
Adresse		Faks	
Sted		e-post	
Bygningsbetegnelse		Land	Norge

Figur 19. Heading - datainnsamling bygningsnivå.

Innholdet på ark *Bygning* vil være noe forskjellig for eksisterende og nytt bygg.

For nytt bygg vil spørsmålene under Helse (fra spørreskjema) forsvinne, da disse er basert på målinger og spørreundersøkelser. Tilsvarende vil området Miljø og helsefarlige stoffer være forskjellig i det en for nytt bygg vil fokusere på bruken av kjemikalier som skal fases ut, mens en for eksisterende bygg ser på hva som er kartlagt og sanert av miljøfarlige stoffer i bygget i løpet av perioden (ett år).

Innsamlingen av data er delt inn i 4 hovednivåer, Bygningsinformasjon, Helse (kun for eksisterende bygg), Ressurser og Avfall.

Bygningsinformasjon

En kan velge mellom følgende bygningstyper; Boliger, Kontorer, Forretningsbygg, Skoler, Hotell, Institusjoner, Industri og lager og Andre. Data legges inn i de felter som er vist i figur 20.

Bygningsinformasjon		Kontorer	
Type bygning			
Samlet forbruk av areal (tomteareal)		m ²	
Herav grøntareal		%	
Volum		m ³	
Bruttoareal (BTA)		m ²	
Bruksareal (BRA)		m ²	
Utleieareal (LOA)		m ²	
Boareal (BOA)		m ²	
Antall leietakere		antall	
Antall brukere		antall	
Etasjer		antall	
Brukstid		Timer/År	
Ledighetsgrad		%	
Gradagstall/år		Gradagstall/år	

Figur 20. Input data

Helse (kun eksisterende bygg)

Input data for helse er delvis basert på gjennomførte målinger for radon og elektromagnetiske felter og fra et spørreskjema for inneklimate, se figur 21.

Helse (fra spørreskjema)*Innemiljø - tekniske målinger*

Radoninnhold	Bq/m ³	
Elektromagnetiske felt - elektrisk felt	V/m	
Elektromagnetiske felt - magnetisk felt	mikroTesla	
<i>Innemiljø - boundsøkelser/spørreskjemaundersøkelser</i>	År	2001
Andel personer som er fornøyd med innemiljøet	%	
Andel personer som ikke har trekkproblemer	%	
Andel personer som er fornøyd med temperaturen om vinteren	%	
Andel personer som er fornøyd med temperatur om sommeren	%	
Andel personer som er fornøyd med lydnivået	%	
Andel personer som er fornøyd med luftkvaliteten	%	
Andel personer som er fornøyd med dagslyset	%	

Figur 21. Helse og komfort

Ressurser/Miljø og helsefarlige stoffer

Miljø og helsefarlige stoffer oppgis som mengder påvist og mengder sanert for eksisterende bygg, figur 22, og bruk av kjemikalier i nytt bygg som skal fases ut innen 2005, 2010 og 2020, figur 23.

Miljø og helsefarlige stoffer

Er det påvist miljøfarlige emner i bygningen av

			Mengder påvist	Mengder sanert
Asbest	Ja	kg		
PCB	Nei	kg		
Kjølmedier (CFC, HCFC)	Nei	kg		
Kvikksølv	Nei	kg		
Annet	Nei	kg		

Skriv inn type miljøfarlige stoffer

Figur 22. Miljø og helsefarlige stoffer – eksisterende bygg

Miljø og helsefarlige stoffer

Bruk av kjemikalier i nytt bygg

			Mengder
Kjemikalier som skal fases ut innen 2005	Ja	kg	
Kjemikalier som skal fases ut innen 2010	Nei	kg	
Kjemikalier som skal fases ut innen 2020	Nei	kg	
Impregnering trevirke	Nei	kg	
Annet	Nei	kg	

Skriv inn type miljøfarlige stoffer

Figur 23. Miljø og helsefarlige stoffer – nytt bygg

Det vil være opp til hvert enkelt land å definere hvilke stoffer som inngår i de forskjellige fasene. For Norge vil det være stoffer på OBS-listen som inngår. Liste A innen 2002, Liste B innen 2010 og resten av listen innen 2020.

Resurser

Resurser er delt i energiforbruk, materialer og vannforbruk.

Ressurser/Energiforbruk

Energiforbruket kan oppgis i form av flere typer energibærere og kan korrigeres (egen bryter) ut fra graddagstall/år se figur 24. Andel elektrisitet til oppvarming angis (estimeres) som % av det totale elektrisitetsforbruket. Andelen gis i sprang på 10%

All energi (fjernvarme, fjernkjøling, elektrisitet og andre energikilder) skal oppgis i kWh.

Olje, naturgass og biobrensel som er oppgitt i m³ eller 1000 m³ multipliseres med sine brennverdier kWh/m³ (gitt i fil **Lex.xls**, ark *Utslippsfaktorer*). Til slutt summeres alle verdier til totalenergiforbruk.

Graddagskorrigeringen utføres kun for energi til oppvarming og korrigeringen skjer mot ett gitt referansegraddagstall.

$$\text{Totalenergi (korrigert)} = \frac{\text{Totalenergi (Ukorrigert)} * \text{Referansegraddagstall}}{\text{Lokalt graddagstall}}$$

Hvis Referansegraddagstallet eller Lokalt graddagstall mangler utføres ikke graddagskompensasjon.

Ressurser

Energiforbruk			Fornybar energi %		
Totalt energiforbruk	Ikke graddagskorrigert			kWh/år	0
Fjernvarme	Fjernvarme Gjennomsnitt		0 %	kWh/år	
Fjernkjøling			0 %	kWh/år	
maks. effekt				kW	
El	0 %	Andel el til oppvarming	95 %	kWh/år	0
fellesele				kWh/år	
leietakerel				kWh/år	
maks. effekt				kW	
Olje	Olje (lett)			m ³ /år	
Naturgass				1000 m ³ /år	
Biobrensel				m ³ /år	
Andre energikilder				kWh/år	
			0 %		

Figur 24. Forbruk av energi

Ressurser/Materialer

Materialforbruket (gjelder spesielt for nybygg) gis som %vise mengder resirkulerte, fornybare og ikke fornybare materialer og andelen kan som antall eller vekt. Det bør defineres hva en legger i begrepet resirkulerte materialer.

Materialer	Andel basert på		
Resirkulert	antall		%
Fornybar	antall		%
Ikke fornybar	antall		%

Figur 25. Forbruk av materialer

Ressurser/Vann

Vannforbruket deles i forbruk av drikkevann (kjøpt vann) og regnvann. I tillegg oppgis mengde lokal håndtering av overflatevann, gråvann og sortvann. Mengdene oppgis i m³/år.

Avfall

Avfall rapporteres for eksisterende bygg i form av usortert avfall og sortert avfall (Glass, Metall, Papir, Tre, Plast, Elektronisk avfall, Organisk avfall, Spesialavfall og Annet) samt antall fraksjoner for det sorterte avfallet. Oppgitt antall fraksjoner kan være større enn de viste fraksjonene. I så fall må mengdene avfall fra de øvrige fraksjoner fordeles etter beste skjønn på de eksisterende fraksjonene. For nytt bygg erstattes Organisk avfall med Stein, grus, betong. En velger om mengdene skal legges inn i m³/år eller tonn/år.

På arket *Bygning* vil det gå frem hvilken benevnning input dataene skal ha og ved manglende data vil meldingen "Data mangler" komme frem og "Feil type data" dersom det er skrevet inn en bokstav istedenfor et tall.

Miljøindikatorer – bygningsnivå

Ark Indikator- bygning viser beregningen av indikatorer på bygningsnivå.

Miljøindikatorer - bygningsnivå

Nybygg

Firma/institusjon	Dato	
Kontaktperson	Tlf.	
Adresse	Fax	
Sted	e-mail	
Bygningsbetegnelse	Land	Norge

Figur 26. Heading – Miljøindikatorer bygningsnivå

Miljøindikatorerne kan skaleres mot følgende alternativer; Bruttoareal, Bruksareal, Utleieareal, Boareal, Leietaker og Bruker. Forutsetningen er at det er gitt verdier for disse alternativene på arket *Bygning*.

Helse og komfort

Indikatorerne under helse og komfort er vist i figur 27.

Helse og komfort

Radoninnhold	Bq/m ³	-
Elektromagnetiske felt - elektrisk felt	V/m	-
Elektromagnetiske felt - magnetisk felt	mikroTesla	-
<i>Innemiljø - boundsøkelser/spørreskjemaundersøkelser</i>	År	2001
Andel personer som er fornøyd med innemiljøet	%	-
Andel personer som ikke har trekkproblemer	%	-
Andel personer som er fornøyd med temperaturen om vinteren	%	-
Andel personer som er fornøyd med temperatur om sommeren	%	-
Andel personer som er fornøyd med lydnivået	%	-
Andel personer som er fornøyd med luftkvaliteten	%	-
Andel personer som er fornøyd med dagslyset	%	-

Figur 27. Miljøindikatorer – helse og komfort – bygningsnivå

Miljø og helsefarlige stoffer

Miljøindikatorerne for eksisterende bygg er påviste og sanerte miljø og helsefarlige stoffer i bygget, figur 28. For nytt bygg er miljøindikatoren mengde spesifiserte kjemikalier i nytt bygg, figur 29.

<i>Miljø og helsefarlige stoffer</i>		Utleieareal
Miljø og helsefarlige emner i bygningsmaterialet som er påvist	kg/m ² år	0,02
Miljø og helsefarlige emner i bygningsmaterialet som er sanert	kg/m ² år	0,01

Figur 28. Miljøindikatorer - Miljø og helsefarlige stoffer – eksisterende bygg

<i>Miljø og helsefarlige stoffer</i>		Utleieareal
Mengde kjemikalier brukt i nybygg	kg/m ²	-

Figur 29. Miljøindikatorer - Miljø og helsefarlige stoffer – nytt bygg

Resurser/Energiforbruk

Indikatorerne for energiforbruk er Total energiforbruk, Energi til oppvarming og ventilasjon, Elektrisitetsforbruk og Andel fornybar energi (%). Hvis Referansegradstallet eller Lokalt graddagstall mangler utføres ikke graddagskompensasjon og meldingen Ikke graddagskorrigert kommer opp.

Ressurser

<i>Energiforbruk</i>	Ikke graddagskorrigert	Utleieareal	Referanseverdi
Totalt energiforbruk		kWh /m ² år	178
Energi til oppvarming og ventilasjon		kWh /m ² år	25
Elforbruk		kWh /m ² år	153
Andel fornybar energi (%)		%	81

Figur 30. Miljøindikatorer - energiforbruk

All energi beregninger gjøres på ark *Bygning*. Ved siden av indikatoren for total energiforbruk er det også muligheter for å vise en referanseverdi. Referanseverdier legges inn på filen **Lex.xls**, ark *Utslippsfaktorer*.

Resurser/Materialer

Miljøindikatorene her er mengde resirkulerte, fornybare og ikke fornybare materialer.

<i>Materialer</i>		Utleieareal
Resirkulert	Materialene er basert på antall innkjøpte produkter	%
Fornybar	Materialene er basert på antall innkjøpte produkter	%
Ikke fornybar	Materialene er basert på antall innkjøpte produkter	%

Figur 31. Miljøindikatorer materialbruk

Resurser/Vann

Miljøindikatorene er forbruk av vann og lokalt håndtert overflate-, grå- og sortvann.

<i>Vann</i>		Utleieareal	Referanseverdi
Forbruk av vann		m ³ /m ² år	0,23
Lokal håndtering av overflatevann/gråvann/svartvann		m ³ /m ² år	0,02

Figur 32. Miljøindikatorer - Forbruk av vann og håndtering av overflate-, grå- og sortvann

Resurser/Areal

Miljøindikatoren er samlet forbruk av areal (tomteareal)

Ytre miljø

Miljøindikatorene for energirelaterte utslipp er; Drivhuseffekt, Forsuring, Bakkenær ozon og Overgjødsling. Beregningene gjøres etter energiforbruket fra de forskjellige energibærere og tilhørende utslippsfaktorer (gitt i fil **Lex.xls**, ark *Utslippsfaktorer*). Korrigering av utslippene med hensyn til graddagstallet gjøres for Fjernvarme, Olje, Naturgass, Bio, Andre energikilder og %-andel av elektrisk energi som går med til oppvarming.

Ytre miljø

<i>Utslipp til luft fra energibruk</i>	Ikke graddagskorrigert	Utleieareal
Drivhuseffekt		kg CO2-ekw/m ² år
Forsuring		kg SO2-ekw/m ² år
Bakkenær ozon		kg etnen-ekw/m ² år
Overgjødsling		kg PO4-ekw/m ² år

Figur 33. Miljøindikatorer – utslipp til luft fra energibruk

Avfall

Miljøindikatorene er total mengde avfall og usortert avfall samt antall fraksjoner avfallet sorteres i. Her det også mulig å vise referanseverdi.

Avfall

Sortert i antall fraksjoner	antall	10	
		Utleieareal	Referanseverdi
Total avfallsmengde	kg/m ² år	699000	-
Usortert	kg/m ² år	324000	

Figur 34. Miljøindikatorer – avfall

Det er også mulig å vise miljøindikatorer for alle fraksjoner, som vist i figur 35. Dette kommer frem ved å aktivisere Grupper med knapp merket **+** lengst til venstre på arket. Figuren viser eksisterende bygg, for nytt bygg skiftes Organisk avfall ut med stein, grus og betong.

Avfall

Sortert i antall fraksjoner	antall	7	
		Utleieareal	Referanseverdi
Total avfallsmengde	kg/m ² år	6,2	-
Usortert	kg/m ² år	2,8	
Glass	kg/m ² år	-	
Metall	kg/m ² år	0,01	
Papir	kg/m ² år	3,3	
Tre	kg/m ² år	0,01	
Plast	kg/m ² år	0,01	
EE-avfall	kg/m ² år	0,006	
Organisk avfall	kg/m ² år	-	
Spesialavfall	kg/m ² år	-	
Annet	kg/m ² år	0,01	

Figur 35. Miljøindikatorer avfall, alle fraksjoner

Grafisk fremstilling av miljøindikatorer

For bygninger har verktøyet et ark *Trend* som henter 25 indikatorer fra byggets indikator beregninger for å kunne vise hvordan bygningens indikatorer kan endret seg over en 10 års periode. Dette arket bør bare brukes for eksisterende bygg.

På arkene *Trend* kopieres 36 indikatorer til det årstallet de er samlet inn for. Dette gjøres ved å bruke de to makroer på arket. Ved å trykke på **Copi-** knappen kopieres indikatorene. Deretter settes pekeren på det årstallet en ønsker å kopiere disse dataene til. Ved å trykke på knappen **Paste** kopieres verdiene inn i denne kolonnen. Arket er beskyttet slik at dataene kun kan limes inn når pekeren står på et årstall. Forsøker en å lime inn tallene utenfor årstallene får en feilmeldingen Run-time error '1004'.



Ved å trykke på knappen End kan en fortsette å lime inn dataene på rette sted.

Eksisterende bygning

Copy

Paste

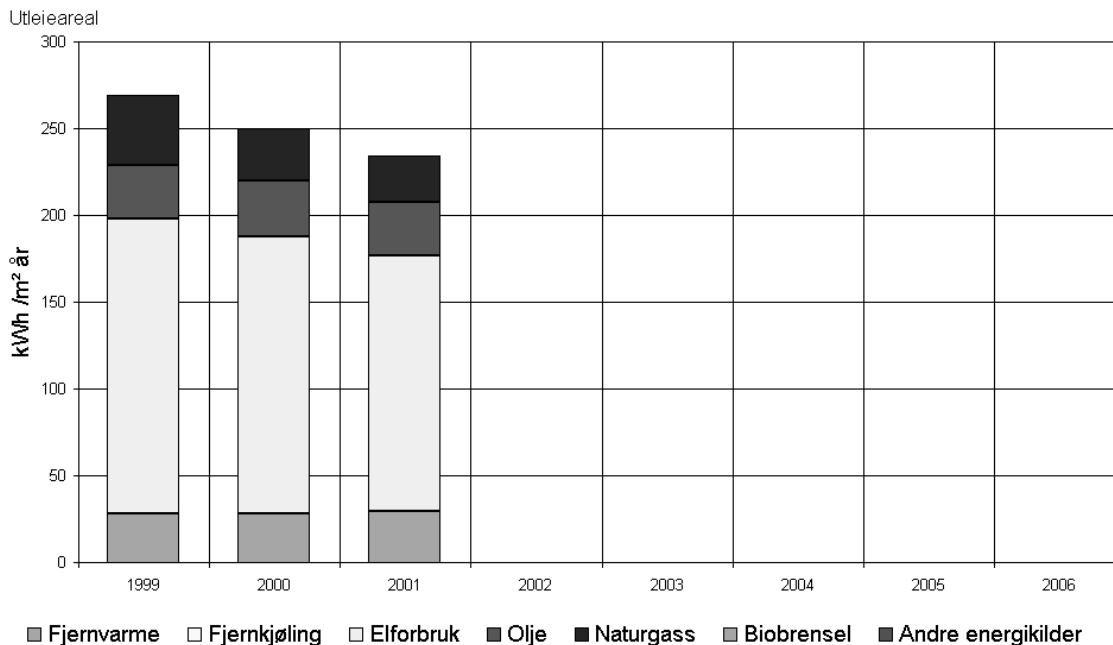
		2001	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	Andel personer som er fornøyd med innemiljøet	%	84 %		72 %							
2	Andel personer som er fornøyd med luftkvaliteten	%	83 %		67 %							
3	Andel personer som er fornøyd med dagslyset	%	70 %		63 %							
4	Andel personer som er fornøyd med lydnivået	%	96 %		90 %							
5	Fornybar energi	kWh /m ² år	144,99		192,7							
6	Ikke fornybar energi	kWh /m ² år	32,97		45,9							
7	Antall energikilder	antall	2		2							
8	Energi til oppvarming og ventilasjon	kWh /m ² år	25,34		35,7							
9	Fjernvarme	kWh /m ² år	25,34		35,7							
10	Fjernkjøling	kWh /m ² år	0,00		0,0							
11	Elforbruk	kWh /m ² år	152,62		202,8							
12	Olje	kWh /m ² år	0,00		0,0							
13	Naturgass	kWh /m ² år	0,00		0,0							
14	Biobrensel	kWh /m ² år	0,00		0,0							
15	Andre energikilder	kWh /m ² år	0,00		0,0							
16	Miljø og helsefarlige stoffer i bygningsmaterialet som er påviki	kg/m ² år	0,00		0,0							
17	Miljø og helsefarlige stoffer i bygningsmaterialet som er san	kg/m ² år	0,00		0,0							
18	Forbruk av vann	liter/m ² år	225,61		669,1							
19	Lokal håndtering av overflatevann/gråvann/svartvann	liter/m ² år	0,00		0,0							
20	Drivhuseffekt	kg CO ₂ -ekv/n	8,91		12,2							
21	Forsuring	kg SO ₂ -ekv/n	0,04		0,1							
22	Bakkenær ozon	kg etnen-ekv/n	0,00		0,0							
23	Overgjødning	kg PO ₄ -ekv/n	0,02		0,0							
24	Sortert avfall	kg/m ² år	3,34		10,4							
25	Usortert avfall	kg/m ² år	2,84		0,1							
26	Sortert i antall fraksjoner	antall	7		8							
27	Glass	kg/m ² år	0,00		0,5							
28	Metall	kg/m ² år	0,01		0,0							
29	Papir	kg/m ² år	3,28		1,4							
30	Tre	kg/m ² år	0,01		0,1							
32	Plast	kg/m ² år	0,01		7,8							
33	EE-avfall	kg/m ² år	0,01		0,0							
34	Organisk avfall	kg/m ² år	0,00		0,0							
35	Spesialavfall	kg/m ² år	0,00		0,0							
36	Annet	kg/m ² år	0,01		0,7							
		Utleieareal			Utleieareal							

Figur 36. Indikatorer for grafisk fremstilling

Eksempler på grafisk fremstilling av indikatorer. Figur 37 viser eksempel på forbruk av energi fordelt på energibærere og figur 38 viser eksempel på avfallet fordelt på de enkelte fraksjoner.

Ressurser

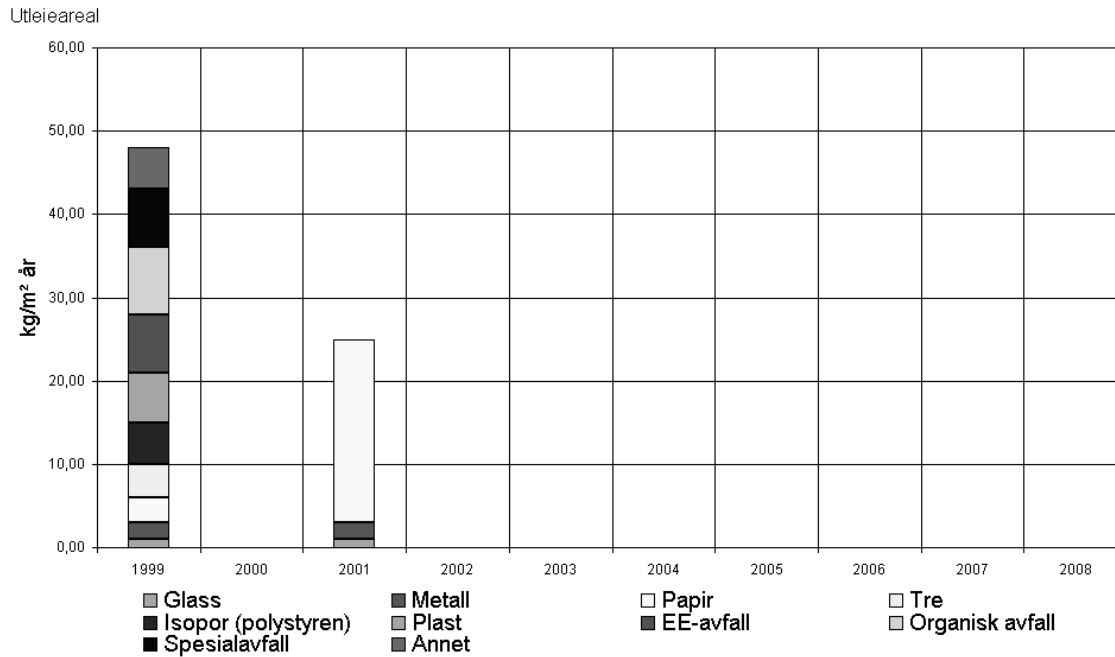
- bygningsnivå



Figur 37. Forbruk av energi etter energibærer

Avfall

- bygningsnivå



Figur 38. Total avfallsmengde fordelt på fraksjoner.

Indikatorene er vist i åtte grafiske fremstillinger. Disse er Helse og komfort (1- 4), Ressurser(5-6), Ressurser (8-14, vist i figur 37), Miljø og helsefarlige stoffer(16-17), Ressurser (18-19), Ytre miljø (20-23), Avfall (24-25) og Avfall (27-36, vist i figur 38).

Henvisningene i parentesene viser til nummereringen i figur 36.

De etterfølgende sider viser noen eksempler på indikator datainnsamling/resultater for år 2001/2002 for bygninger som har vært med i prosjektet.

Datainnsamling - bygningsnivå

År 2001

Eksisterende bygning

Språk Norsk

Reset

Firma/institusjon	Linstow Eiendom AS	Dato	11. februar 2002
Kontaktperson	Øyvind Hartveit	Tlf.	23119600
Adresse	Postboks 1594 Vikå	Faks	23119610
Sted	0118 Oslo	e-post	oeh@linstow.no
Bygningsbetegnelse	C.J.Hambros plass 2	Land	Norge

Bygningsinformasjon

		Kontorer	
Type bygning			
Samlet forbruk av areal (tomteareal)		m ²	4000
Herav grøntareal		%	0
Volum		m ³	92000
Bruttoareal (BTA)		m ²	38245
Bruksareal (BRA)		m ²	
Utleieareal (LOA)		m ²	37916
Boareal (BOA)		m ²	
Antall leietakere		antall	23
Antall brukere		antall	1400
Etasjer		antall	10
Brukstid		Timer/År	
Ledighetsgrad		%	0
Graddagstall/år		Graddagstall/år	4177

Helse (fra spørreskjema)

Innemiljø - tekniske målinger

	Bg/m ²	
Radoninnhold		
Elektromagnetiske felt - elektrisk felt	V/m	
Elektromagnetiske felt - magnetisk felt	mikroTesla	
Innemiljø - boundsøkelser/spørreskjemaundersøkelser	År	2001
Andel personer som er fornøyd med innemiljøet	%	72
Andel personer som ikke har trekkproblemer	%	82
Andel personer som er fornøyd med temperaturen om vinteren	%	73
Andel personer som er fornøyd med temperatur om sommeren	%	59
Andel personer som er fornøyd med lydnivået	%	90
Andel personer som er fornøyd med luftkvaliteten	%	67
Andel personer som er fornøyd med dagslyset	%	63

Miljø og helsefarlige stoffer

Er det påvist miljøfarlige emner i bygningen av		Mengder påvist	Mengder sanert
Asbest	Nei	kg	
PCB	Nei	kg	
Kjølmedier (CFC, HCFC)	Nei	kg	
Kvikksølv	Nei	kg	
Annet	Skriv inn type miljøfarlige stoffer	kg	

Ressurser

Energiforbruk		Fornybar energi %			
Totalt energiforbruk	Ikke graddagskorrigert			kWh/år	9190000
Fjernvarme	Fjernvarme Gjennomsnitt	0 %		kWh/år	1500000
Fjernkjøling		0 %		kWh/år	0,00
maks. effekt				kW	
El	0 %	Andel el til oppvarming	95 %	kWh/år	7690000
fellesel				kWh/år	3280000
leietakerel				kWh/år	4410000
maks. effekt				kW	
Olje	Olje (lett)			m ³ /år	0,00
Naturgass				1000 m ³ /år	0,00
Biobrensel	Pellets			m ³ /år	0,00
Andre energikilder		0 %		kWh/år	0,00

Materialer

	Andel basert på		
Resirkulert	antall	%	
Fornybar	antall	%	
Ikke fornybar	antall	%	

Vann

Forbruk av vann		Data mangler	
		Mengder	
Regnvann		m ³ /år	25371
Lokal håndtering av overflatevann	Nei	m ³ /år	
Lokal håndtering av gråvann	Nei	m ³ /år	
Lokal håndtering av svartvann	Nei	m ³ /år	

Avfall

Usortert		Mengder	
		tonn/år	2,3
Sortert i antall fraksjoner		antall	8
Sortert	Glass	Ja	tonn/år 17,9
	Metall	Nei	tonn/år
	Papir	Ja	tonn/år 53,6
	Tre	Ja	tonn/år 2,3
	Plast	Ja	tonn/år 294
	EE-avfall	Ja	tonn/år 0,8
	Organisk avfall	Nei	tonn/år
	Spesialavfall	Nei	tonn/år
	Annet	Skriv inn type avfall	Ja
			tonn/år 25

Miljøindikatorer - bygningsnivå

Eksisterende bygning

Firma/institusjon	Linstow Eiendom AS	Dato	11. februar 2002
Kontaktperson	Øyvind Hartveit	Tlf.	23119600
Adresse	Postboks 1594 Vika	Faks	23119610
Sted	0118 Oslo	e-post	oeh@linstow.no
Bygningsbetegnelse	C.J.Hambros plass 2	Land	Norge

Undersøkelsen gjelder for 2001

Enhet benyttet i beregningene

Utleieareal

Helse og komfort

Radoninnhold	Bq/m ³	-
Elektromagnetiske felt - elektrisk felt	V/m	-
Elektromagnetiske felt - magnetisk felt	mikroTesla	-
<i>Innemiljø - boundsøkelser/spørreskjemaundersøkelser</i>	År	2001
Andel personer som er fornøyd med innemiljøet	%	72
Andel personer som ikke har trekkproblemer	%	82
Andel personer som er fornøyd med temperaturen om vinteren	%	73
Andel personer som er fornøyd med temperatur om sommeren	%	59
Andel personer som er fornøyd med lydnivået	%	90
Andel personer som er fornøyd med luftkvaliteten	%	67
Andel personer som er fornøyd med dagslyset	%	63

Miljø og helsefarlige stoffer

Miljø og helsefarlige stoffer i bygningsmaterialet som er påvist	kg/m ² år	0	Utleieareal
Miljø og helsefarlige stoffer i bygningsmaterialet som er sanert	kg/m ² år	0	

Ressurser

<i>Energiforbruk</i>	Ikke graddagskorrigert		Utleieareal	Referanseverdi
Totalt energiforbruk	kWh /m ² år	242		-
Energi til oppvarming og ventilasjon	kWh /m ² år	40		
Elforbruk	kWh /m ² år	203		
Andel fornybar energi (%)	%	79		

Materialer

			Utleieareal
Resirkulert	Materialene er basert på antall innkjøpte produkter	%	-
Fornybar	Materialene er basert på antall innkjøpte produkter	%	-
Ikke fornybar	Materialene er basert på antall innkjøpte produkter	%	-

Vann

			Utleieareal	Referanseverdi
Forbruk av vann	liter/m ² år	669		-
Lokal håndtering av overflatevann/gråvann/svartvann	liter/m ² år	0		

Areal

			Utleieareal
Samlet forbruk av areal (tomteareal)	m ² /m ²	0,11	

Ytre miljø

<i>Utslipp til luft fra energibruk</i>			Utleieareal	Referanseverdi
Drivhuseffekt	kg CO ₂ -ekv/m ² år	13		-
Forsuring	kg SO ₂ -ekv/m ² år	0,06		-
Bakkenær ozon	kg etnen-ekv/m ² år	0,004		-
Overgjødning	kg PO ₄ -ekv/m ² år	0,03		-

Avfall

Sortert i antall fraksjoner	antall	8		
			Utleieareal	Referanseverdi
Total avfallsmengde	kg/m ² år	10		-
Usortert	kg/m ² år	0,06		
Glass	kg/m ² år	0,47		
Metall	kg/m ² år	-		
Papir	kg/m ² år	1,4		
Tre	kg/m ² år	0,06		
Plast	kg/m ² år	7,8		
EE-avfall	kg/m ² år	0,02		
Organisk avfall	kg/m ² år	-		
Spesialavfall	kg/m ² år	-		
Annet	kg/m ² år	0,66		

- Mangler bygningsinformasjon for å gjøre beregninger/vise resultater

Datainnsamling - bygningsnivå

År 2001

Eksisterende bygning

Språk Norsk

Reset

Firma/institusjon	VEIDEKKE ASA, divisjon Eiendom	Dato	26. februar 2002
Kontaktperson	Ola Jon Sinding-Larsen	Tlf.	21057546
Adresse	postboks 507 Skøyen	Faks	21055012
Sted	N-0214 OSLO	e-post	hege.hansesveen@veidekke.no
Bygningsbetegnelse	Skabos vei 4, Oslo	Land	Norge

Bygningsinformasjon

Type bygning		Kontorer
Samlet forbruk av areal (tomteareal)	m ²	3500
Herav grøntareal	%	0
Volum	m ³	62464
Bruttoareal (BTA)	m ²	17127
Bruksareal (BRA)	m ²	16442
Utleieareal (LOA)	m ²	17127
Boareal (BOA)	m ²	
Antall leietakere	antall	2
Antall brukere	antall	500
Etasjer	antall	7
Brukstid	Timer/År	
Ledighetsgrad	%	0
Graddagstall/år	Graddagstall/år	4177

Helse (fra spørreskjema)

Innemiljø - tekniske målinger

Radoninnhold	Bq/m ³	
Elektromagnetiske felt - elektrisk felt	V/m	
Elektromagnetiske felt - magnetisk felt	mikroTesla	
Innemiljø - boundsøkelse/spørreskjemaundersøkelser	År	2001
Andel personer som er fornøyd med innemiljøet	%	84
Andel personer som ikke har trekkproblemer	%	87
Andel personer som er fornøyd med temperaturen om vinteren	%	96
Andel personer som er fornøyd med temperatur om sommeren	%	90
Andel personer som er fornøyd med lydnivået	%	96
Andel personer som er fornøyd med luftkvaliteten	%	83
Andel personer som er fornøyd med dagslyset	%	70

Miljø og helsefarlige stoffer

Er det påvist miljøfarlige emner i bygningen av		Mengder påvist	Mengder sanert
Asbest	Nei	kg	
PCB	Nei	kg	
Kjølmedier (CFC, HCFC)	Nei	kg	
Kvikksølv	Nei	kg	
Annet	Nei	kg	

Ressurser

Energiforbruk

		Fornybar energi %		
Totalt energiforbruk	Ikke graddagskorrigert		kWh/år	3047807
Fjernvarme	Fjernvarme Gjennomsnitt	0 %	kWh/år	433930
Fjernkjøling		0 %	kWh/år	0,00
	maks. effekt		kW	
EI	0 %	Andel el til oppvarming	95 %	kWh/år
	fellesel		kWh/år	2613877
	leietakerel		kWh/år	1158402
	maks. effekt		kW	1455475
	Olje	Olje (lett)	m ³ /år	0,00
	Naturgass		1000 m ³ /år	0,00
	Biobrensel	Pellets	m ³ /år	0,00
	Andre energikilder		kWh/år	0,00

Materialer

	Andel basert på		
Resirkulert	antall	%	
Fornybar	antall	%	
Ikke fornybar	antall	%	

Vann

		Data mangler	Mengder
Forbruk av vann			m ³ /år
Regnvann			m ³ /år
Lokal håndtering av overflatevann	Nei		m ³ /år
Lokal håndtering av gråvann	Nei		m ³ /år
Lokal håndtering av svartvann	Nei		m ³ /år

Avfall

Usortert		Mengder	
Sortert i antall fraksjoner		tonn/år	
Sortert		antall	
	Glass	Nei	tonn/år
	Metall	Ja	tonn/år
	Papir	Ja	tonn/år
	Tre	Ja	tonn/år
	Plast	Ja	tonn/år
	EE-avfall	Ja	tonn/år
	Organisk avfall	Nei	tonn/år
	Spesialavfall	Nei	tonn/år
	Annet	Ja	tonn/år

Miljøindikatorer - bygningsnivå

Eksisterende bygning

Firma/institusjon	VEIDEKKE ASA, divisjon Eiendom	Dato	26. februar 2002
Kontaktperson	Ola Jon Sinding-Larsen	Tlf.	21057546
Adresse	postboks 507 Skøyen	Faks	21055012
Sted	N-0214 OSLO	e-post	hege.hansesveen@veidekke.no
Bygningsbetegnelse	Skabos vei 4, Oslo	Land	Norge

Undersøkelsen gjelder for 2001

Enhet benyttet i beregningene

Utleieareal

Helse og komfort

Radoninnhold	Bq/m ³	-
Elektromagnetiske felt - elektrisk felt	V/m	-
Elektromagnetiske felt - magnetisk felt	mikroTesla	-
<i>Innemiljø - bundersøkelser/spørreskjemaundersøkelser</i>	År	2001
Andel personer som er fornøyd med innemiljøet	%	84
Andel personer som ikke har trekkproblemer	%	87
Andel personer som er fornøyd med temperaturen om vinteren	%	96
Andel personer som er fornøyd med temperatur om sommeren	%	90
Andel personer som er fornøyd med lydnivået	%	96
Andel personer som er fornøyd med luftkvaliteten	%	83
Andel personer som er fornøyd med dagslyset	%	70

Miljø og helsefarlige stoffer

		Utleieareal
Miljø og helsefarlige stoffer i bygningsmaterialet som er påvist	kg/m ² år	0
Miljø og helsefarlige stoffer i bygningsmaterialet som er sanert	kg/m ² år	0

Ressurser

<i>Energiforbruk</i>	Ikke graddagskorrigert		Utleieareal	Referanseverdi
Totalt energiforbruk		kWh /m ² år	178	-
Energi til oppvarming og ventilasjon		kWh /m ² år	25	
Elforbruk		kWh /m ² år	153	
Andel fornybar energi (%)		%	81	

Materialer

			Utleieareal
Resirkulert	Materialene er basert på antall innkjøpte produkter	%	-
Fornybar	Materialene er basert på antall innkjøpte produkter	%	-
Ikke fornybar	Materialene er basert på antall innkjøpte produkter	%	-

Vann

		Utleieareal	Referanseverdi
Forbruk av vann		liter/m ² år	226
Lokal håndtering av overflatevann/gråvann/svartvann		liter/m ² år	0

Areal

		Utleieareal
Samlet forbruk av areal (tomteareal)	m ² /m ²	0,2

Ytre miljø

<i>Utslipp til luft fra energibruk</i>		Utleieareal	Referanseverdi
Drivhuseffekt	kg CO ₂ -ekv/m ² år	8,9	-
Forsuring	kg SO ₂ -ekv/m ² år	0,04	-
Bakkenær ozon	kg etnen-ekv/m ² år	0,003	-
Overgjødning	kg PO ₄ -ekv/m ² år	0,02	-

Avfall

Sortert i antall fraksjoner	antall	7	
		Utleieareal	Referanseverdi
Total avfallsmengde	kg/m ² år	6,2	-
Usortert	kg/m ² år	2,8	
Glass	kg/m ² år	-	
Metall	kg/m ² år	0,01	
Papir	kg/m ² år	3,3	
Tre	kg/m ² år	0,01	
Plast	kg/m ² år	0,01	
EE-avfall	kg/m ² år	0,006	
Organisk avfall	kg/m ² år	-	
Spesialavfall	kg/m ² år	-	
Annet	kg/m ² år	0,01	

- Mangler bygningsinformasjon for å gjøre beregninger/viser resultater

Dataindsamling - bygningsniveau

År 2001

Eksisterende byggeri

Sprog Dansk

Reset

Firma/Institution	Buddinge skole	Dato	07.05.2002
Kontaktperson	Christian Eifer	Tlf.	39675910
Adresse - Ejendomsbetegnelse	Kildebakkegårds Allé 149 - 155	Fax	39663395
Sted	Gladsaxe	e-mail	tmfcei@gladsaxe.dk
Bygningsbetegnelse	Kildebjerget SFO	Land	Norge

Bygningsinformation

		Boliger	
Type bygning			
Samlet brug af areal (grundareal)		m ²	4000
Heraf grønt areal		%	85
Volumen		m ³	2622
Bruttoareal (BTA)		m ²	749
Brugsareal (BRA)		m ²	674
Lokaleareal (LOA)		m ²	674
Boareal (BOA)		m ²	
Antal enheder		antal	8
Antal brugere		antal	160
Etagere		antal	2
Brugstid		Timer/År	1680
Ledighedsgrad		%	5
Graddagstal/år		Graddagstal/år	3774

Sundhed (fra spørgeskema)

Indeklima - tekniske målinger

	Bq/m ³	
Radonindhold		
Elektromagnetisk felt - elektrisk felt	V/m	
Elektromagnetisk felt - magnetisk felt	mikroTesla	
Indeklima - beboerundersøgelse/spørgeskemaundersøgelse	År	2001
Andel personer der er tilfreds med indeklimaet	%	60
Andel personer der ikke generes af træk	%	75
Andel personer der er tilfreds med vintertemperaturene	%	85
Andel personer der er tilfreds med sommertemperaturene	%	90
Andel personer der er tilfreds med lydniveauet	%	40
Andel personer der er tilfreds med luftkvaliteten	%	60
Andel personer der er tilfreds med dagslyset	%	35

Miljø og sundhedsfarlige emner

Er der påvist miljøfarlige emner i bygningen af		Mængder påvist	Mængder saneret
Asbest	Ja	kg	0
PCB	Nej	kg	0
Kølemedier (CFC, HCFC)	Nej	kg	0
Kviksølv	Nej	kg	0
Andet	Nej	kg	0

Ressourcer

Energiforbrug

		Fornybar energi %	
Totalenergiforbrug	Ikke graddagskorrigeret		kWh/år
Fjernvarme	Fjernvarme Gennemsnit	0 %	kWh/år
Fjernkøling		0 %	kWh/år
abonneret effekt			kW
El	0 %	Andel el til opvarmning	3 %
bygningssel			kWh/år
virksomhedsel			kWh/år
abonneret effekt			kW
Olie	Olie (let)		m ³ /år
Naturgas			1000 m ³ /år
Biobrændsel	Pellets		m ³ /år
Andre energikilder		0 %	kWh/år

Materialer

	Andel baseret på	
Recirkulerede	antal	%
Fornybare	antal	%
Ikke fornybar	antal	%

Vand

		Data mangler
		Mængder
Forbrug af vand		m ³ /år
Regnvand		m ³ /år
Lokal håndtering af overfladevand	Nej	m ³ /år
Lokal håndtering af gråt spildevand	Nej	m ³ /år
Lokal håndtering af spildevand	Nej	m ³ /år

Affald

		Mængder
Usorteret		ton/år
Sorteret i antal fraktioner		antal
Sorteret	Glas	Ja
	Metal	Nej
	Papir	Ja
	Træ	Ja
	Plast	Ja
	Elektronisk affald	Ja
	Organisk affald	Nej
	Farligt affald	Nej
Andet		Ja

Miljøindikatorer - bygningsniveau

Eksisterende byggeri

Firma/Institution	Buddinge skole	Dato	07.05.2002
Kontaktperson	Christian Eifer	Tlf.	39575910
Adresse - Ejendomsbetegnelse	Kildebakkegårds Allé 149 - 155	Fax	39663395
Sted	Gladsaxe	e-mail	tmfcej@gladsaxe.dk
Bygningsbetegnelse	Kildebjergvej SFO	Land	Norge

Undersøgelsen gælder for 2001

Enhed som benyttes i beregninger

Lokaleareal

Sundhed

Radonindhold	Bq/m ³	-
Elektromagnetisk felt - elektrisk felt	V/m	-
Elektromagnetisk felt - magnetisk felt	mikroTesla	-
<i>Indeklima - beboerundersøgelse/spørgeskemaundersøgelse</i>	År	2001
Andel personer der er tilfreds med indeklimaet	%	60
Andel personer der ikke generes af træk	%	75
Andel personer der er tilfreds med vintertemperaturerne	%	85
Andel personer der er tilfreds med sommertemperaturerne	%	90
Andel personer der er tilfreds med lydniveauet	%	40
Andel personer der er tilfreds med luftkvaliteten	%	60
Andel personer der er tilfreds med dagslyset	%	35

Miljø og sundhedsfarlige emner

Lokaleareal

Påviste miljø og sundhedsfarlige emner i byggematerialer	kg/m ² år	0
Miljø og sundhedsfarlige emner i sanerede byggematerialer	kg/m ² år	0

Ressourcer

Energiforbrug	Ikke graddagskorrigeret	Lokaleareal	Referenceværdi
Totalenergiforbrug	kWh /m ² år	119	-
Energi til opvarming	kWh /m ² år	96	-
Elforbrug	kWh /m ² år	22	-
Andel fornybar energi (%)	%	1	-

Materialer

Lokaleareal

Recirkulerede	Materialerne er baseret på antal indkøbte produkter	%	-
Fornybare	Materialerne er baseret på antal indkøbte produkter	%	-
Ikke fornybar	Materialerne er baseret på antal indkøbte produkter	%	-

Vand

Lokaleareal Referenceværdi

Forbrug af vand	liter/m ² år	34	-
Lokal håndtering af overfladevand/gråt spildevand/spildevand	liter/m ² år	0	-

Areal

Lokaleareal

Samlet brug af areal (grundareal)	m ² /m ²	5,9
-----------------------------------	--------------------------------	-----

Ydre miljø

Emissioner til luft fra energiforbrug	Lokaleareal	Referenceværdi
Drnhuseffekt	kg CO ₂ -ekv/m ² år	18
Forsuring	kg SO ₂ -ekv/m ² år	0,09
Fotokemisk ozondannelse	kg ethen-ekv/m ² år	0,01
Overgødsning	kg PO ₄ -ekv/m ² år	0,01

Affald

Sorteret i antal fraktioner	antal	7
-----------------------------	-------	---

Total affaldsmængde	Lokaleareal	Referenceværdi
Total affaldsmængde	kg/m ² år	723
Usorteret	kg/m ² år	3
Glas	kg/m ² år	30
Metal	kg/m ² år	-
Papir	kg/m ² år	223
Træ	kg/m ² år	67
Plast	kg/m ² år	0
Elektronisk affald	kg/m ² år	89
Organisk affald	kg/m ² år	-
Farligt affald	kg/m ² år	-
Andet	kg/m ² år	312

- Bygningsinformation til beregninger mangler

Datainsamling - byggnadsnivå

År 2001

Befintlig byggnad

Språk Svensk

Reset

Företag	Fastighetskontoret Västerås Stad	Datum	28. mai 2002
Kontaktperson	Kristiina Vallius	Tel.	021-392254
Adress	Stadshuset	Fax	
Ort	721 87 Västerås	e-post	
Fastighetsbeteckning	Bergakungen 1	Land	Sverige

Byggnadsinformation

Typ av byggnad		Skolor	
Tomtareal		m ²	10000
Härav grönyteareal		%	5
Volym		m ³	0
Bruttoarea (BTA)		m ²	9746
Bruksarea (BRA)		m ²	
Lokalarea (LOA)		m ²	7600
Boarea (BOA)		m ²	
Antal enheter, lägenheter/hyreskontrakt		antal	1
Antal brukare		antal	780
Våningar		antal	2
Brukstid		Timmar/År	1785
Vakansgrad		%	0
Graddagstal/år		Graddagstal/år	3896

Hälsa (från enkät)

Innemiljö - tekniska mätningar

Radonhalt		Bq/m ³	80
Elektromagnetiska fält - elektriska fält		V/m	0
Elektromagnetiska fält - magnetiska fält		mikroTesla	0
Innemiljö - boendeenkät		År	2001
Andel personer nöjda med innemiljön		%	76
Andel personer som inte besvaras av drag		%	44
Andel personer nöjda med temperaturen under vintern		%	39
Andel personer nöjda med temperaturen under sommaren		%	88
Andel personer nöjda med ljudnivån		%	85
Andel personer nöjda med luftkvaliteten		%	83
Andel personer nöjda med dagsljuset		%	93

Miljö- och hälsofarliga ämnen

Har miljö & hälsofarliga bygnadsmaterial inventerat/sanerat?			Mängder inventerat	Mängder sanerat
Asbest	Nej	kg		
PCB	Nej	kg		
Köldmedia (CFC, HCFC)	Nej	kg		
Kvikksilver	Nej	kg		
Annat	Nej	kg		

Resurser

Energianvändning

		Förnybar energi %			
Total energianvändning	Ej graddagskorrigerat			kWh/år	3286000
Fjärrvärme	Fjärrvärme Genomsnitt	95 %		kWh/år	2666000
Fjärrkyla		0 %		kWh/år	0,00
abbonerad effekt				kW	465
El	0 %	Andel el till uppvärmning	100 %	kWh/år	621000
fastighetsel				kWh/år	621000
verksamhetsel				kWh/år	0
abbonerad effekt				kW	45
Olja	Eldningsolja			m ³ /år	0,00
Naturgas				1000 m ³ /år	0,00
Biobränsle	Pellets			m ³ /år	0,00
Andra energikällor		0 %		kWh/år	0,00

Material

Återvunna (återvunna refererar till återbruk, materialåtervinning och energiutvinning)		Andel baserat på	
Förnybar		antal	%
Icke förnybar		antal	%

Vatten

		Mängder	
Förbrukning av tappvatten		m ³ /år	5097
Regnvatten		m ³ /år	
Lokalt omhändertagande av dagvatten	Nej	m ³ /år	
Lokalt omhändertagande av gråvatten	Nej	m ³ /år	
Lokalt omhändertagande av svartvatten	Nej	m ³ /år	

Avfall

		Mängder	
Sorterat		ton/år	
Sorterat i antal fraktioner		antal	4
Sorterat	Glas	Nej	ton/år
	Metall	Ja	ton/år
	Papper	Ja	ton/år
	Trä	Nej	ton/år
	Plast	Ja	ton/år
	Elektronikavfall	Nej	ton/år
	Organiskt avfall	Ja	ton/år
	Farligt avfall	Nej	ton/år
	Annat	Nej	ton/år

Miljöindikatorer - byggnadsnivå

Befintlig byggnad

Företag	Fastighetskontoret Västerås Stad	Datum	28. mai 2002
Kontaktperson	Kristiina Vallius	Tel.	021-392254
Adress	Stadshuset	Fax	
Ort	721 87 Västerås	e-post	
Fastighetsbeteckning	Bergakungen 1	Land	Sverige

Undersökningen gäller för 2001

Enhet som används till beräkningar

Lokalarea

Hälsa och komfort

Radonhalt	Bq/m ³	80
Elektromagnetiska fält - elektriska fält	V/m	-
Elektromagnetiska fält - magnetiska fält	mikroTesla	-
<i>Innemiljö - boendekät</i>	År	2001
Andel personer nöjda med inommiljön	%	76
Andel personer som inte besvaras av drag	%	44
Andel personer nöjda med temperaturen under vintern	%	39
Andel personer nöjda med temperaturen under sommaren	%	88
Andel personer nöjda med ljudnivån	%	85
Andel personer nöjda med luftkvaliteten	%	83
Andel personer nöjda med dagsljuset	%	93

Miljö- och hälsofarliga ämnen

		Lokalarea
Miljö & hälsofarliga ämnen i byggnadsmaterial som inventerats	kg/m ² år	0
Miljö & hälsofarliga ämnen i byggnadsmaterial som sanerats	kg/m ² år	0

Resurser

<i>Energianvändning</i>	<i>Ej graddagskorrigerat</i>		Lokalarea	Referensvärde
Total energianvändning		kWh /m ² år	432	-
Energi till uppvärmning		kWh /m ² år	351	
Elförbrukning		kWh /m ² år	82	
Andel förnybar energi		%	96	

Material

		Lokalarea
Återvunna (återvunna refererar till återbruk, materialåtervinning) Materialene er baserat på antal innkjøpta produkter	%	0
Förnybar Materialene er baserat på antal innkjøpta produkter	%	0
Icke förnybar Materialene er baserat på antal innkjøpta produkter	%	0

Vatten

		Lokalarea	Referensvärde
Förbrukning av tappvatten	liter/m ² år	671	-
Lokalt omhändertagande av dagvatten/gråvatten/svartvatten	liter/m ² år	0	

Areal

		Lokalarea
Tomtareal	m ² /m ²	1,3

Yttre miljö

<i>Utsläpp till luft från energianvändning</i>		Lokalarea	Referensvärde
Drivhuseffekt	kg CO ₂ -ekv/m ² år	26	-
Försurning	kg SO ₂ -ekv/m ² år	0,15	-
Marknära ozon	kg etnen-ekv/m ² år	0,02	-
Övergödning	kg PO ₄ -ekv/m ² år	0,01	-

Avfall

Sorterat i antal fraktioner	antal	4	
		Lokalarea	Referensvärde
Total avfallsmängd	kg/m ² år	15874	-
Osorterat	kg/m ² år	0	
Glas	kg/m ² år	-	
Metall	kg/m ² år	821	
Papper	kg/m ² år	4105	
Trä	kg/m ² år	-	
Plast	kg/m ² år	8211	
Elektronikavfall	kg/m ² år	-	
Organiskt avfall	kg/m ² år	2737	
Farligt avfall	kg/m ² år	-	
Annat	kg/m ² år	-	

- Byggnadsinformation saknas

Kieli Suomi
 Reset
 Päivämäärä 28. maj 2002
 Puhelin 12345678
 Faksi 123456999
 Sähköposti majaja@asuntoyhtiob.fi
 Maa Suomi

Yritys/yhteisö Hyresbostadsbolag X Oy
 Kontaktperson Majaja Meikalainen
 Osoite Kotipolku 2
 Kaupunki KaupunkiB

Ympäristöjohtaminen

Onko yrityksellä ympäristöjohtamisjärjestelmä? Kyllä
 Yrityksessä on johtoryhmään kuuluva tai johtoryhmälle raportoiva ympäristövastuuhenkilö Kyllä
 Onko yritys kartoittanut toimintansa ympäristövaikutukset? Kyllä
 Onko yrityksellä kirjallinen ympäristöpolitiikka? Kyllä
 Onko yritys asettanut toiminnalleen ympäristöpäämäärät? Kyllä
 Onko yrityksellä johdolle ja henkilöstölle tarkoitettu ympäristökoulutusjärjestelmä? Kyllä
 Laaditaanko ympäristöseuranta? Ei

ISO 14001
 Sertifioitu
 EMAS
 Rekisteröity
 Muu

Vaatimukset käytetyille tuotteille

Vaaditaanko kiinteistön ylläpidossa käytettävistä kemiallisista tuotteista dokumentaatiota?
 Vaaditaanko käytettävistä rakennustuotteista ympäristöseloste?

Ympäristökuormitusten seuranta

Onko yrityksellä systemaattinen seurantajärjestelmä
 - energiankulutukselle?
 - vedenkulutukselle?
 - jätemäärille?
 - kiinteistöjen ylläpidossa käytettäville kemiallisille tuotteille?

Seurantajärjestelmä kattaa % kiinteistökannasta
 Seurantajärjestelmä kattaa % kiinteistökannasta
 Seurantajärjestelmä kattaa % kiinteistökannasta
 Seurantajärjestelmä kattaa % kiinteistökannasta

Kiinteistökatanta

		Asuinkiinteistöt	
Kiinteistöjen lukumäärä	kpl		
Tilavuus	m ³	9 136 900	
Bruttoala (BTA)	m ²		
Huoneistoala (BRA)	m ²	2275666	
Huoneistoala (muut kuin asunnot) (LOA)	m ²		
Asuntoala (BOA)	m ²		
Tilayksiköiden määrä	kpl		
Käyttäjät	kpl		
Keskimääräinen vapaana olevien tilojen osuus	%	0,82	
Vuokratuotot (netto)	EUR/vuosi		

Terveys

		Asuinkiinteistöt	
Kuinka suuressa osassa rakennuksista on tehty sisälmaselvityksiä?	%		
Kuinka suuressa osassa rakennuksista on tehty radon selvitys?	%		
Kuinka suuressa osassa rakennuksista on tehty sähkömagneettisten kenttien selvitys?	%		

Tieto puuttuu

Ympäristölle ja terveydelle vaaralliset aineet

		Asuinkiinteistöt	
Kuinka suuressa osassa rakennuksista on viimeisen 5 vuoden aikana tehty ympäristölle vaarallisten ai...	%		

Tieto puuttuu

Luonnonvarat

Energiankäyttö

		Asuinkiinteistöt	
Energiankäyttö yhteensä	MWh/vuosi	444605	
Kaukolämpö	MWh/vuosi	407099	
Kaukokylmä	MWh/vuosi	0	
Sähkö	MWh/vuosi	37506	
Öljy	m ³ /vuosi	0	
Maakaasu	1000 m ³ /vuosi	0	
Biopolttoaineet	m ³ /vuosi	0	
Muut energianlähteet	MWh/vuosi	0	
Kuinka suuren osan rakennuskannasta kulutustiedot kattavat?	%	100	

Vesi

		Asuinkiinteistöt	
Veden kulutus	m ³ /vuosi	3625602	
Kuinka suuren osan rakennuskannasta kulutustiedot kattavat?	%	100	

Kiinteä jäte

		Asuinkiinteistöt	
Lajiteltu	tonnia/vuosi		
Lajittelematon	tonnia/vuosi		
Kuinka suuren osan rakennuskannasta kulutustiedot kattavat?	%		

Tieto puuttuu

Ympäristöindikaattorit - yritystaso

Yritys/yhteisö	Hysesbostadsbolag X Oy	Päivämäärä	28. mai 2002
Kontaktperson	Maija Meikäläinen	Puhelin	12345678
Osoite	Kotipolku 2	Faksi	123456999
Kaupunki	KaupunkiB	Sähköposti	maiija@asuntoyhtiob.fi
		Maa	Suomi

Selvitys koskee vuotta 2002

Laskelmissa käytettävä yksikkö **Huoneistoala**

Ympäristöjohtaminen

Ympäristöjohtamisjärjestelmä		Muu
Ympäristöraportti		Ei
Osuus kiinteistökannasta, joka on systemaattisen energiankulutusseurannan piirissä		-
Osuus kiinteistökannasta, joka on systemaattisen vedenkulutusseurannan piirissä		-
Osuus kiinteistökannasta, joka on systemaattisen jätemääräseurannan piirissä		-
Osuus kiinteistökannasta, joka on systemaattisen kemiallisten aineiden käyttöseurannan piirissä		-

Rakennuskannan tiedot

		Asuinkiinteistöt			
Selvityksen kattamien rakennusten lukumääräinen jakauma	% Huoneistoala	100 %	-	-	-
Keskimääräinen vapaana olevien tilojen osuus	%	1	-	-	-
Vuokratuotot (netto)/Käyttäjä	EUR/kpl vuosi	-	-	-	-
Vuokratuotot (netto)/Pinta-ala	EUR/m ² vuosi	-	-	-	-

Terveys

		Asuinkiinteistöt			
Osuus yrityksen omistamasta rakennuskannasta, jossa on tehty sisäilmastoseelvitys	%	-	-	-	-
Osuus yrityksen omistamasta rakennuskannasta, jossa on tehty radon selvitys	%	-	-	-	-
Osuus yrityksen omistamasta rakennuskannasta, jossa on tehty sähkömagneettisten kenttien selvitys	%	-	-	-	-

Ympäristölle ja terveydelle vaaralliset aineet

		Asuinkiinteistöt			
Osuus yrityksen omistamasta rakennuskannasta, jossa on tehty haitallisten aineiden kartoitus	%	-	-	-	-

Luonnonvarat

		Asuinkiinteistöt			
Energiankäyttö yhteensä	kWh /m ² vuosi	195	-	-	-
Energialähteiden lukumäärä	kpl	2	-	-	-
Keskimääräinen kulustietojen kattama rakennuskannan osuus	%	100	-	-	-

Vesi

		Asuinkiinteistöt			
Veden kulutus	l/m ² vuosi	1593	-	-	-

Ulkoympäristö

		Asuinkiinteistöt			
<i>Energiankäytön aiheuttamat päästöt ilmakehään</i>					
Ilmaston lämpeneminen	kg CO ₂ -ekv/m ² vuosi	42	-	-	-
Happamoituminen	kg SO ₂ -ekv/m ² vuosi	0,12	-	-	-
Alailmakehän otsoni	kg etnen-ekv/m ² vuosi	-	-	-	-
Rehevytyminen	kg PO ₄ -ekv/m ² vuosi	0,008	-	-	-

Kiinteä jäte

		Asuinkiinteistöt			
Lajiteltu	tonnia/m ² vuosi	0	-	-	-
Lajittelematon	tonnia/m ² vuosi	0	-	-	-

- Laskelmissa tarvittavia yritystason tietoja puuttuu

Tungumál

Fyrirtæki/stofnun	Félagsbústaðir hf	Dagsetning	4. júní 2002
Tenqiliður	Þórarinn Magnússon	Sími	5201500
Heimilisfang - Bygging	Suðurlandsbraut 30	Símbréf	5201516
Staður	108 Reykjavík	Tölvupóstur	
Fasteignaskráning	2300000	Land	Ísland

Byggingartænilégar upplýsingar

Gerð byggingar		Íbúðir	
Heildarnotkun flatarmáls (loðarflatarmál)		m ²	8661
Hlutfall "græns flatarmáls"		%	14
Rúmmál		m ³	17644
Bruttóflatarmál (BTA)		m ²	7478
Notflatarmál (BRA)		m ²	5789
Innanhússflatarmál (LOA)		m ²	5101
Notflatarmál (BOA)		m ²	4723
Fjöldi eininga		annað	53
Fjöldi notenda		annað	53
Hæðafjöldi		annað	3
Notkunartími		Klukkustundir/Ár	8766
Hlutfall ónotaðs flatarmáls		%	0
Gráðudagafjöldi/ár		Gráðudagafjöldi/ár	4400

Heilsufar (úr eyðublaði)

Inniáðstæður-tæknilegar mælingar

Radoninnihald		Bq/m ³	0
Rafsegulsvið- rafsvið		V/m	0
Rafsegulsvið- segulsvið		mikroTesla	0
<i>Inniáðstæður-íbúðareyðublað/eyðublað</i>		Ár	2001
Fjöldi ánægður með inniáðstæður		%	92
Fjöldi sem ekki kvartar um trekk(dragsúg)		%	92
Fjöldi ánægður með hita að vetrarlagi		%	92
Fjöldi ánægður með hita að sumarlagi		%	85
Fjöldi ánægður með hljóðstig		%	77
Fjöldi ánægður með loftgæði		%	100
Fjöldi ánægður með dagsbirtu		%	100

Umhverfis- og heilsufarslegaskaðleg efni

Hefur verið sýnt fram á umhverfisskaðleg efni í byggingunni af

	Nei	kg	Magn staðfest	Magn hreinsað
Asbest	Nei	kg		
PCB	Nei	kg		
Kælivökvar (CFC, HCFC)	Nei	kg		
Kvikasilfur	Nei	kg		
Annað	Nei	kg		

Orkugjafi

Orkunotkun

		Endurnýjanli eg orka %		
Heildar orkunotkun	Ekki leirétt m.t.t. gráðudaga		kWh/ár	1427000
Hitaveita	Hitaveita Meðaltal	100 %	kWh/ár	1221000
Kæliveita		100 %	kWh/ár	0,00
keypt afl			kW	0
Rafmagn	0 %	Hluti rafmagns til upphitunar	kWh/ár	206000
Rafmagnsnotkun fasteignar			kWh/ár	206000
rekstrareldsneyti			kWh/ár	0
keypt afl			kW	0
Olía	Olía (L)		m ³ /ár	0,00
Nattúru lofttegundir			1000 m ³ /ár	0,00
"Eldsneyti"(eins og olía, b)	Eldneytikubbar ur tré		m ³ /ár	0,00
Aðrir orkugjafar		0 %	kWh/ár	0,00

Efni

		Fjöldi byggður á		
Endurnýtt		Þyngd	%	
Endurnýjanlegur		Þyngd	%	
Ekki endurnýtanlegur		Þyngd	%	

Vatn

			Magn	Gögn vantar
Notkun vatns		m ³ /ár		
Regnvatn		m ³ /ár		
Staðbundin meðferð regnvatns	Nei	m ³ /ár		
Staðbundin meðferð "grávatns"	Nei	m ³ /ár		
Staðbundin meðferð skólps	Nei	m ³ /ár		

Úrgangur(rusl)

			Magn
Óflokkað		tonn/ár	45
Raðað eftir fjölda hluta		annað	
Flokkað	Gler	Nei	tonn/ár
	Málmur	Nei	tonn/ár
	Pappír	Nei	tonn/ár
	Tímber	Nei	tonn/ár
	Plast	Nei	tonn/ár
	"Elektrónískt" rusl	Nei	tonn/ár
	Liffrænn úrgangur	Nei	tonn/ár
	Hoettulegur úrgangur	Nei	tonn/ár
	Annað	Nei	tonn/ár

Vistvænivísar - byggingarstig

Byggingar

Fyrirtæki/stofnun	Félagsbústaðir hf	Dagsetning	4. júní 2002
Tengiliður	Þórarinn Magnússon	Sími	5201500
Heimilisfang - Bygging	Suðurlandsbraut 30	Símbréf	5201516
Staður	108 Reykjavík	Tölvupóstur	
Fasteignaskráning	2300000	Land	Ísland

Rannsóknin gildir fyrir 2001

Eining sem notuð er við útreikninga

Innanhússflatarmál

Heilsufar

Radoninnihald	Bq/m ³	-
Rafsegulsvið- rafsvið	V/m	-
Rafsegulsvið- segulsvið	mikroTesla	-
Inniaðstæður-ibúðareyðublað/eyðublað	Ár	2001
Fjöldi ánægður með inniaðstæður	%	92
Fjöldi sem ekki kvartar um trekk(dragsúg)	%	92
Fjöldi ánægður með hita að vetrarlagi	%	92
Fjöldi ánægður með hita að sumarlagi	%	85
Fjöldi ánægður með hljóðstig	%	77
Fjöldi ánægður með loftgæði	%	100
Fjöldi ánægður með dagsbirtu	%	100

Umhverfis- og heilsufarslegaskaðleg efni

Innanhússflatarmál

Umhverfis- og heilsufarslegaskaðleg efni í byggingarefnum sem hafa verið staðfest	kg/m ² ár	0
Umhverfis- og heilsufarslegaskaðleg efni í byggingarefnum sem hafa verið hreinsuð(fjarlægð)	kg/m ² ár	0

Orkugjafi

Orkunotkun

Ekki leirétt m.t.t. gráudaga

Innanhússflatarmál Viðmiðunargildi

Heildar orkunotkun	kWh /m ² ár	280	-
Orka til upphitunar	kWh /m ² ár	239	
Rafmagnsnotkun	kWh /m ² ár	40	
Hérnafl hluti endurnýjanlegrar orku (%)	%	100	

Efni

Innanhússflatarmál

Endumýtt	Efni eru byggð á þyngdarhluta aðkeypra vara	%	-
Endurnýjanlegur	Efni eru byggð á þyngdarhluta aðkeypra vara	%	-
Ekki endurnýjanlegur	Efni eru byggð á þyngdarhluta aðkeypra vara	%	-

Vatn

Innanhússflatarmál Viðmiðunargildi

Notkun vatns	líter/m ² ár	-	-
Staðbundinn meðhöndlun á yfirborðsvatni/(grávatni)/(svartvatni)	líter/m ² ár	-	

Flatarmál

Innanhússflatarmál

Heildarnotkun flatarmáls (loðarflatarmál)	m ² /m ²	1,7
---	--------------------------------	-----

Ytra umhverfi

Mengun andrumslofts frá orkunotkun

Innanhússflatarmál Viðmiðunargildi

Gróðurhúsáhrif	kg CO ₂ -ekv/m ² ár	3	-
Sýrumengun	kg SO ₂ -ekv/m ² ár	0,15	-
Oson í jarðnánd	kg ethen-ekv/m ² ár	0	-
Áburðarmengun	kg PO ₄ -ekv/m ² ár	0	-

Úrgangur(rusl)

Raðað eftir fjölda hluta	annað	-
--------------------------	-------	---

Innanhússflatarm: Viðmiðunargildi

Heildar úrgangamagn	kg/m ² ár	8,8	-
Öflokkað	kg/m ² ár	8,8	

- Vantar upplýsingar um bygginguna til að framkvæma útreikninga/sýna niðurstöður

Gagnasöfnun - byggingarstig

Ár 2001

Byggingar

Tungumál

Fyrirtæki/stofnun	Reykavíkurborg, umhverfis- og tæknisvið	Dagsetning	11. júní 2002
Tengiliður	Hreinn Ólafsson	Sími	5632300
Heimilisfang - Bygging	Skúlatún 2	Simbréf	5632323
Staður	105 Reykjavík	Tölvupóstur	borgarverkfraedingur@rvk.is
Fasteignaskráning	200-9428	Land	<input type="text" value="Ísland"/>

Byggingartænilégar upplýsingar

Gerð byggingar		Skrifstofur	
Heildarlotkun flatarmáls (loðarflatarmál)		m ²	1143
Hlutfall "græns flatarmáls"		%	49,4
Rúmmál		m ³	10013
Bruttóflatarmál (BTA)		m ²	3253
Notflatarmál (BRA)		m ²	2889
Innanhússflatarmál (LOA)		m ²	2889
Notflatarmál (BOA)		m ²	2889
Fjöldi eininga		fjöldi	1
Fjöldi notenda		fjöldi	1
Hæðafjöldi		fjöldi	6
Notkunartími		Klukkustundir/Ár	8766
Hlutfall ónotaðs flatarmáls		%	0
Gráðudagafjöldi/ár		Gráðudagafjöldi/ár	4400

Heilsufar (úr eyðublaði)

Inniáðstæður-tæknilegar mælingar

Radoninnihald		Bq/m ³	
Rafsegulsvið- rafsvið		V/m	
Rafsegulsvið- segulsvið		mikroTesla	
Inniáðstæður-ibúðareyðublað/eyðublað		Ár	2001
Fjöldi ánægður með inniáðstæður		%	67
Fjöldi sem ekki kvartar um trekk(dragsúg)		%	44
Fjöldi ánægður með hita að vetrarlagi		%	100
Fjöldi ánægður með hita að sumarlagi		%	89
Fjöldi ánægður með hljóðstig		%	89
Fjöldi ánægður með loftgæði		%	78
Fjöldi ánægður með dagsbirtu		%	100

Umhverfis- og heilsufarslegaskaðleg efni

Hefur verið sýnt fram á umhverfisskaðleg efni í byggingunni af		Magn staðfest	Magn hreinsað
Asbest	Nei	kg	
PCB	Nei	kg	
Kælivökvar (CFC, HCFC)	Nei	kg	
Kvikasilfur	Nei	kg	
Annað	Skrifað inn gerðir umhverfisskaðlegra efna	kg	

Orkugjafi

Orkunotkun

Endurnýjanlig
eg orka %

Heildar orkunotkun	Ekki leirétt m.t.t. gráðudaga			kWh/ár	604320
Hitaveita	Hitaveita Meðaltal	100 %		kWh/ár	604000
Kæliveita		100 %		kWh/ár	0,00
keypt afl				kW	0
Rafmagn	0 %	Hluti rafmagns til upphitarar	100 %	kWh/ár	320
Rafmagnsnotkun fasteignar				kWh/ár	320
rekstrareldsneyti				kWh/ár	0
keypt afl				kW	0
Olía	Olía (L)			m ³ /ár	0,00
Nattúru lofttegundir				1000 m ³ /ár	0,00
"Eldsneyti"(eins og olía, b)	Eldneytiskubbar ur tré			m ³ /ár	0,00
Aðrir orkugjafir		0 %		kWh/ár	0,00

Efni

Fjöldi byggður á

Endurnýtt	fjöldi	%
Endurnýjanlegur	fjöldi	%
Ekki endurnýjanlegur	fjöldi	%

Gögn vantar

Vatn

Notkun vatns		Magn
Regnvatn		m ³ /ár
Staðbundin meðferð regnvatns	Nei	m ³ /ár
Staðbundin meðferð "grávatns"	Nei	m ³ /ár
Staðbundin meðferð skólps	Nei	m ³ /ár

Gögn vantar

Úrgangur(rusl)

Öflokkað

Magn

Öflokkað		tonn/ár	44
Raðað eftir fjölda hluta		fjöldi	
Flokkað	Gler	Nei	tonn/ár
	Málmur	Nei	tonn/ár
	Pappír	Nei	tonn/ár
	Tímber	Nei	tonn/ár
	Plast	Nei	tonn/ár
	"Elektrónískt" rusl	Nei	tonn/ár
	Lifrænn úrgangur	Nei	tonn/ár
	Hoettulegur úrgangur	Nei	tonn/ár
Annað	Skrifað inn gerðir úrgangs	Nei	tonn/ár

Vistvænivísar - byggingarstig

Byggingar

Fyrirtæki/stofnun	Reykavíkurborg, umhverfis- og tæknisvið	Dagsetning	11. júní 2002
Tengiliður	Hreinn Ólafsson	Sími	5632300
Heimilisfang - Bygging	Skúlatún 2	Símbréf	5632323
Staður	105 Reykjavík	Tölvupóstur	borgarverkfraedingur@rvk.is
Fasteignaskráning	200-9428	Land	Ísland

Rannsóknin gildir fyrir 2001

Eining sem notuð er við útreikninga

Innanhússflatarmál

Heilsufar

Radoninnihald	Bq/m ³	-
Rafsegulsvið- rafsvið	V/m	-
Rafsegulsvið- segulsvið	mikroTesla	-
Inniaðstæður-ibúðareyðublað/eyðublað	Ár	2001
Fjöldi ánægður með inniaðstæður	%	67
Fjöldi sem ekki kvartar um trekk(dragsúg)	%	44
Fjöldi ánægður með hita að vetrarlagi	%	100
Fjöldi ánægður með hita að sumarlagi	%	89
Fjöldi ánægður með hljóðstig	%	89
Fjöldi ánægður með loftgæði	%	78
Fjöldi ánægður með dagsbirtu	%	100

Umhverfis- og heilsufarslegaskaðleg efni

Umhverfis- og heilsufarslegaskaðleg efni í byggingarefnum sem hafa verið staðfest	kg/m ² ár	0
Umhverfis- og heilsufarslegaskaðleg efni í byggingarefnum sem hafa verið hreinsuð(fjarlægð)	kg/m ² ár	0

Orkugjafi

Orkunotkun	Ekki leirétt m.t.t. gráðudaga	Innanhússflatarmál	Viðmiðunargildi
Heildar orkunotkun		kWh /m ² ár	209
Orka til upphitunar		kWh /m ² ár	209
Rafmagnsnotkun		kWh /m ² ár	0,11
Héráfl hluti endurnýjanlegrar orku (%)		%	100

Efni

		Innanhússflatarmál	
Endurnýtt	Efni eru byggð á fjölda aðkeypra vörutegunda	%	-
Endurnýjanlegur	Efni eru byggð á fjölda aðkeypra vörutegunda	%	-
Ekki endurnýjanlegur	Efni eru byggð á fjölda aðkeypra vörutegunda	%	-

Vatn

		Innanhússflatarmál	Viðmiðunargildi
Notkun vatns		líter/m ² ár	-
Staðbundinn meðhöndlun á yfirborðsvatni/(grávatni)/(svartvatni)		líter/m ² ár	-

Flatarmál

		Innanhússflatarmál	
Heildarnotkun flatarmáls (loðarflatarmál)		m ² /m ²	0,4

Ytra umhverfi

		Innanhússflatarmál	Viðmiðunargildi
Mengun andrumslofts frá orkunotkun			
Gróðurhúsáhrif	kg CO ₂ -ekv/m ² ár	2,6	-
Sýrumengun	kg SO ₂ -ekv/m ² ár	0,13	-
Oson í jarðnánd	kg ethen-ekv/m ² ár	0	-
Áburðarmengun	kg PO ₄ -ekv/m ² ár	0	-

Úrgangur(rusl)

Raðað eftir fjölda hluta	fjöldi	-
--------------------------	--------	---

		Innanhússflatarmál	Viðmiðunargildi
Heildar úrgangamagn	kg/m ² ár	15	-
Öflokkað	kg/m ² ár	15	-

- Vantar upplýsingar um bygginguna til að framkvæma útreikninga/sýna niðurstöður

Vedlegg 2

Miljöindikatorer för bygg och fastighetssektorn

Innemiljöindikatorer baserade på brukarenkäter. Bilaga enkäter

Mauritz Glaumann, KTH, Stockholm, glaumann@arch.kth.se
Per-Olof Carlson, Scandiaconsult, Stockholm, per-olof.carlson@scc.se
Patrizia Finessi, SABO, Stockholm, patrizia.finessi@SABO.se
Kristiina Vallius, Västerås kommun, kristiina.vallius@vasteras.se
Conny Rolén, Formas, Stockholm, conny.rolen@formas.se

Stockholm 2002-07-04

Rev 2002-08-29

Introduktion till enkäter, mätningar och indikatorer om inomhusmiljö för bostäder, skolor och kontor

I det nordiska projektet ”Miljöindikatorer för bygg- och fastighetssektorn” har miljöindikatorer tagits fram för en byggnad ur olika aspekter, där inomhusmiljö är en.

För att få en helhetsbild av inomhusmiljön i en byggnad bör både tekniska mätningar och brukarens upplevelse beaktas. Brukarens upplevelse mäts genom att göra en brukarenkät. Bostäder, skolor och kontor har egna specifika enkäter vilka är uppdelade i tre delar.

Bostäder

Del 1 Fastighetsägaren blankett - mätningar i byggnaden

Del 2 Boendeenkät om inomhusmiljö - basfrågor

Del 3 Boendeenkät om inomhusmiljö - bakgrundsfaktorer

Skolor

Del 1 Fastighetsägaren blankett - mätningar i byggnaden

Del 2 Skolenkät om inomhusmiljö - basfrågor

Del 3 Skolenkät om inomhusmiljö - bakgrundsfaktorer

Kontor

Del 1 Fastighetsägaren blankett - mätningar i byggnaden

Del 2 Personalenkät om inomhusmiljö - basfrågor

Del 3 Personalenkät om inomhusmiljö – bakgrundsfaktorer

1. Verktyg för identifikation av god inomhusmiljö

Tio indikatorer för **god inomhusmiljö** har prioriterats: tre bygger på mätningar i byggnaden och sju bygger på en brukarenkät.

För att få ett praktiskt verktyg, som hjälper fastighetsägaren att få en helhetsbild och för att ge vägledning till åtgärder, finns det förslag på fler mätområden och fler frågor, än de som leder till indikatorer för god inomhusmiljö.

2. Mätningar i byggnaden

Det finns hälsopåverkande faktorer, som inte kan förnimmas av brukarna och som därför inte kan mätas med brukarenkät. För att bedöma dessa faktorer krävs tekniska mätningar. Det gäller t ex radon, elektriska eller magnetiska fältstyrkor, installationernas utformning med hänsyn till risk för tillväxt av legionellbakterier. I Sverige finns också en lagstiftning om OVK, obligatorisk ventilationskontroll, som ska säkra att ventilationen fungera som den var tänkt. Tre mätningar prioriteras som underlag för indikatorer: Radon samt elektriska och magnetiska fält.

Mätningar ska göras av personer med rätt utbildning. I Sverige rekommenderas att man ska använda sig av miljöinventerare, som är certifierade enligt CMF Fastigheter⁶⁸ eller är godkända för metoden Miljöstatus för byggnader, MFB⁶⁹.

⁶⁷ Med brukare avses boende, elever och personal i respektive inomhusmiljöenkät

⁶⁸ Kravspecifikation för CMF Fastigheter finns på www.svefast.se/. Certifieringsorgan för miljöinventerare www.swedcert.se

⁶⁹ Kravspecifikation för MFB finns på www.miljostatus.com.

Indikator	Uträkning av värde	Värde
Radonhalt	Årsmedelvärde under 400 Bq/m ³ för befintlig bebyggelse och under 200 Bq/m ³ för nyproduktion. ⁷⁰	Bq/m ³
Elektriska fält från elnät	max 100 V/m	V/m
Magnetiska fält från elnät	max 0,2 mikroTesla	mikroTesla

Radon

Radon är en ädelgas som bildas när det radioaktiva grundämnet radium sönderfaller. Vid sönderfallet sänder radon ut strålning som kan skada cellerna i luftvägar och lungor. Radon luktar inte, syns inte och smakar ingenting. Det enda sättet att upptäcka det är att mäta.

Mätningarna ska utföras under vinterhalvåret för att vara tillförlitliga. Den vanligaste metoden är spårfilm. En radonmätare (dosa med 6 cm diameter) placeras i minst två rum; sovrummet och det mest använda rummet förutom köket. Enligt Strålskyddsinstitutets (SSIs) metodbeskrivning för mätning av radon i bostäder, ska mättiden vara minst två månader, ju längre tid desto noggrannare mätning. En korttidsmätning kräver en mättid mellan två dygn och två veckor. Halter över 400 Bq/m³ respektive 200 Bq/m³ skall åtgärdas. Efter åtgärd skall en ny mätning utföras. Särskilda företag erbjuder radonmätningar.

Elektiska och magnetiska fält

Elektriska och magnetiska fält mäts med speciella instrument. 3-axliga B-fältsmätare ger det mest pålitliga värde på magnetfält. Mät 1 m över golv vid arbetsplatser eller i vistelsezonen i bostadsrum.

3. Brukarenkät

Brukarenkäten är indelad i två delar

- Basfrågor
- Bakgrundsfrågor

Basfrågorna innehåller det minsta antal frågor man ska ställa för att få en acceptabel uppfattning om inomhusmiljön. Basfrågorna är underlag för sju inomhusmiljöindikatorer.

Bakgrundsfrågorna är till för att kunna jämföra det egna resultatet med ett referensmaterial som baseras på undersökningar med "Stockholmsenkäten".

Indikatorerna är angivna i % av antalet som har svarat på följande frågor

⁷⁰ Ovanstående gäller enligt Svensk lagstiftning. Förslaget håller på att utarbetas för att gälla under 200 Bq/m³ även för befintlig bebyggelse.

Fråga nr	Indikator	Uträkning av värde	Värde
1	Andel personer nöjda med innemiljön	Andel <i>mycket nöjda, nöjda</i> och <i>acceptabel</i> relativt alla svarande	%
2	Andel personer som inte besväras av drag	Andel som inte besväras, dvs <i>inget drag</i> relativt alla svarande	%
3.1	Andel personer nöjda med temperaturen under vintern	Andel <i>mycket bra, bra</i> och <i>acceptabel</i> relativt alla svarande	%
3.2	Andel personer nöjda med temperaturen under sommaren	Andel <i>mycket bra, bra</i> och <i>acceptabel</i> relativt alla svarande	%
6	Andel personer nöjda med luftkvaliteten	Andel <i>mycket bra, bra</i> och <i>acceptabel</i> relativt alla svarande	%
9.	Andel personer nöjda med ljudnivån	Andel <i>mycket tyst, tyst</i> och <i>acceptabel</i> relativt alla svarande	%
10.	Andel personer nöjda med dagsljuset	Andel <i>mycket ljus, ljus</i> och <i>acceptabel</i> relativt alla svarande	%

4. Hur genomför man en undersökning av innemiljön?

Innan mätningar och brukarenkät görs bör man noga tänka igenom syftet med dem. Avsikten är ofta att säkerställa en god innemiljö, undersöka om det finns brister i byggnaderna, se om brukarna är nöjda och att få veta hur byggnadens status är. Vidare är det viktigt med en genomtänkt plan. Nedan ges exempel på vad som bör beaktas när man planerar, genomför och följer upp en undersökning av innemiljön.

Förarbete

1. Klargör undersökningens syfte
2. Ta reda på om det finns samarbetspartner hos brukarna?
3. Tilldela resurser, för t ex utbildning/information av personal och andra inblandade, och ha beredskap för eventuella åtgärder
4. Välj ut en begränsad del av beståndet för att göra testundersökning
5. Gör en realistisk tidplan för mätningar och enkätundersökning
6. Bestäm om undersökningen ska göras med egen personal och/eller tjänster ska köpas.
7. Informera brukarna och deras representanter om undersökningen
8. Håll startmöte med inblandade parter

Brukarenkät

9. Dela ut enkät med följebrev eller personlig information
10. Samla in enkät
11. Påminn de som inte lämnat in enkäten.
12. Bearbeta och analysa enkäter

Mätningar

13. Dela ut blankett för varje undersökt fastighet/byggnad till de/den person som ansvarar för insamling av data.

14. Informera och vid behov utbilda den personal som ska genomföra mätningar
15. Ta fram allmänna data om byggnaden fastigheten
16. Genomför mätningar enligt vedertagna metoder, eller ta in data från nyligen genomförda mätningar, OVK mm. Spara protokollen.
17. Analysera mätresultat

Efterarbete

18. Besiktiga byggnader/utrymmen där brister upptäckts
19. Håll informationsmöte med brukarna med presentation av resultat från undersökningen, samt redogör för eventuella åtgärder som kommer att genomföras.

Bostadsenkät

Del 1. Fastighetsägarens blankett - mätningar i byggnaden

Besvaras av fastighetsägaren

Uppgiftslämnare:

Namn: _____ Datum: _____

Tel: _____ Mob: _____

Fakta om byggnaden

Fastighetsbeteckning: _____ Hus. _____

Adress: _____

Mätområden

	Ja	Datum	Mätvärde	Protokoll bifogas
Ventilation (Sverige)				
1. OVK, obligatorisk ventilationskontroll är godkänd	<input type="checkbox"/>	_____	_____	<input type="checkbox"/>
Radon (Nyckeltal 1)				
2. Mätning av radon är genomförd (Bq/m3)	<input type="checkbox"/>	_____	_____	<input type="checkbox"/>
Elektromagnetiska fält (Nyckeltal 2,3)				
3. Mätning av magnetiska fält är genomförd	<input type="checkbox"/>	_____	_____	<input type="checkbox"/>
Elektriska fält V/m				
Magnetiska fält μ T (microTesla)				
Varmvattentemperatur				
4. Vattnets temperatur är högre än 50°C vid sista tappstället.	<input type="checkbox"/>	_____	_____	<input type="checkbox"/>
Värmekomfort				
5. Kan de boende själva reglera				
5.1 temperatur inomhus	<input type="checkbox"/>			
5.2 ventilationen	<input type="checkbox"/>			

Del 2. Boendeenkät om innemiljö - basfrågor

Allmänt om innemiljö

1. Är du nöjd eller missnöjd med innemiljön i din bostad? (Nyckeltal 4)

Mycket nöjd	Nöjd	Acceptabelt/varken nöjd eller missnöjd	Missnöjd	Mycket missnöjd
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kommentarer om innemiljö: _____

Värme och temperatur

2. Besvärar du av drag i din bostad? (Nyckeltal 5)

Mycket drag	Lite dragigt	Inget drag
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Om du besvärar av drag, ange var. Flera alternativ kan anges.

	Besvärar av drag:				
	vid golv	vid fönster	vid dörr	vid ventil i fönster, yttervägg	vid ventilations- inblåsning
Kök	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vardagsrum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Badrum/toalett	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sovrum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hall	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Hur tycker du att värmen är i din lägenhet

3.1 under vinterhalvåret? (Nyckeltal 6)

Mycket bra	Bra	Acceptabel/varken för hög eller för låg	Dålig	Mycket dålig
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.2 under sommarhalvåret? (Nyckeltal 7)

Mycket bra	Bra	Acceptabel/varken för hög eller för låg	Dålig	Mycket dålig
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Kan du påverka värmen/temperaturen i din bostad?

- Kan påverka mycket
- Tillräckligt
- Ingen möjlighet till påverkan

Kommentarer om värme och temperatur: _____

Luft**5. Hur tycker du att luftkvaliteten är i din bostad? (Nyckeltal 8)**

- | Mycket bra | Bra | Acceptabel | Dålig | Mycket dålig |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Om du besväras av dålig luft, ange var:

- Kök
- Badrum
- Sovrum
- Vardagsrum

6. Besväras du av något av följande i din lägenhet:

- | | Ja, ofta | Ja, ibland | Nej, aldrig |
|----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Stickande lukt | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Mögellukt | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Instängd lukt | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Unken lukt | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Avloppslukt | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Soplukt | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Avgaslukt | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Matos | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Torr luft | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

7. Kan du påverka ventilationen i din bostad?

- Kan påverka mycket
- Tillräckligt
- Ingen möjlighet till påverkan

Kommentarer om luft : _____

Ljud och ljus

8. Besväras du av följande ljud i din bostad?

	Ja, ofta	Ja, ibland	Nej, sällan eller aldrig
Kranar, rör eller ledningar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ventilationen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Grannlägenheter, trapphus eller hiss	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ljud utifrån, t ex från trafik, industri eller människor utomhus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Hur tycker du att ljudnivån är i din bostad? (Nyckeltal 9)

Mycket tyst	Tyst	Acceptabel/varken tyst eller ljudfylld	Ljudfylld	Mycket ljudfylld
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. Hur tycker du dagsljuset är i din bostad? (Nyckeltal 10)

Mycket ljus	Ljus	Acceptabel/varken ljus eller mörk	Mörk	Mycket mörk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kommentarer om ljud och ljus: _____

Del 3. Boendekät om innemiljö - bakgrundsfrågor

Följande frågor används för att jämföra resultatet med svenska referensvärden för att identifiera allergier och SBS.

Bakgrundsfaktorer

11. Har du eller har du haft

	Ja	Nej
a. någon form av astmatiska besvär	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. hösnuva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. någon form av eksem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. är det någon annan i hushållet som har eller har haft allergiska sjukdomar eller besvär ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12. Har du under de tre senaste månaderna haft något/några av nedanstående besvär ?

	Ja, ofta (varje vecka)	Ja, ibland	Nej, aldrig	Om Ja, tror du att det beror på din bostadsmiljö?
a. Trötthet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Huvudvärk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Klåda, sveda, irritation i ögonen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. irriterad, täppt eller rinnande näsa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. heshet, halstorrhet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. hosta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. torr eller rodnande hud i ansiktet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kommentarer om hälsa : _____

13. Hur länge har du bott i din bostad?

- Mindre än 6 månader
- 6 till 12 månader
- 1-3 år
- 4-5 år
- 6 -10 år
- Mer än 10 år

14. Hur stor är din bostad ?

- 1 rum och kök/kokvrå
- 2 rum och kök/kokvrå
- 3-4 rum och kök
- 5-6 rum och kök
- 7 rum och kök eller större

15. Har din bostad haft någon större fukt- eller vattenskada de senaste fem åren ?

	Ja	Nej	Vet ej
fuktskada (fuktfläck på vägg/golv/tak)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
vattenskada (läckande rör, diskmaskin etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

16. Vilket våningsplan ligger bostaden på ?

- 1-2 trappor ned (suterrängvåning)
- bottenvåning/nedre botten
- 1-2 trappor upp
- 3-4 trappor upp
- 5 trappor upp eller högre

17. Har något rum i bostaden tapetserats, målats och/eller fått ny golvbeläggning under senaste året?

- Ja, hela lägenheten
- Ja, delar av lägenheten
- Nej

**18. Hur många bor stadigvarande i din lägenhet?
Räkna även med dig själv.**

Antal vuxna _____

Antal barn 0-6 år _____

Antal barn 7-17 år _____

19. Hur gammal är du ?

24 år eller yngre

25-34 år

35-44 år

45-54 år

55-64 år

65 år eller äldre

20. Är du man eller kvinna ?

Man

Kvinna

Kommentarer: _____

Kontorsenkät

Del 1. Fastighetsägarens blankett – mätningar i byggnaden

Besvaras av fastighetsägaren

Uppgiftslämnare:

Namn: _____ Datum: _____

Tel: _____ Mob: _____

Fakta om byggnaden

Fastighetsbeteckning: _____ Hus. _____

Adress: _____

Mätområden

	Ja	Datum	Mätvärde	Protokoll bifogas
Ventilation (Sverige)				
1. OVK, obligatorisk ventilationskontroll är godkänd	<input type="checkbox"/>	_____	_____	<input type="checkbox"/>
Radon (Nyckeltal 1)				
2. Mätning av radon är genomförd (Bq/m ³)	<input type="checkbox"/>	_____	_____	<input type="checkbox"/>
Elektromagnetiska fält (Nyckeltal 2,3)				
3. Mätning av magnetiska fält är genomförd	<input type="checkbox"/>	_____	_____	<input type="checkbox"/>
Elektriska fält V/m				
Magnetiska fält µT (mikroTesla)				
Varmvattentemperatur				
4. Vattnets temperatur är högre än 50°C vid sista tappstället.	<input type="checkbox"/>	_____	_____	<input type="checkbox"/>
Värme komfort				
5. Kan de anställda själva reglera				
5.1 temperatur inomhus	<input type="checkbox"/>			
5.2 ventilationen	<input type="checkbox"/>			

Kontorsenkät

Del 2. Personalenkät om innemiljö - basfrågor

Allmänt om innemiljö

1. Är du nöjd eller missnöjd med innemiljön på din arbetsplats? (Nyckeltal 4)

Mycket nöjd	Nöjd	Acceptabelt/varken nöjd eller missnöjd	Missnöjd	Mycket missnöjd
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kommentarer om innemiljö: _____

Värme och temperatur

2. Besväras du av drag på din arbetsplats? (Nyckeltal 5)

Mycket drag	Lite drag	Inget drag
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Om du besväras av drag, ange var. Flera alternativ kan anges.

	Besväras av drag:				
	vid golv	vid fönster	vid dörr	vid ventil i fönster, yttervägg	vid ventilations- inblåsning
Arbetsplats	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Hur tycker du att värmen är på din arbetsplats

3.1 under vinterhalvåret? (Nyckeltal 6)

Mycket bra	Bra	Acceptabel/varken för hög eller för låg	Dålig	Mycket dålig
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.2 under sommarhalvåret? (Nyckeltal 7)

Mycket bra	Bra	Acceptabel/varken för hög eller för låg	Dålig	Mycket dålig
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Kan du påverka värmen/temperaturen på din arbetsplats?

- Kan påverka mycket
- Tillräckligt
- Ingen möjlighet till påverkan

Kommentarer om värme och temperatur: _____

Luft**5. Hur tycker du att luftkvaliteten är på din arbetsplats? (Nyckeltal 8)**

- | Mycket bra | Bra | Acceptabel | Dålig | Mycket dålig |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

6. Besväras du av något av följande på din arbetsplats:

- | | Ja, ofta | Ja, ibland | Nej, aldrig |
|----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Stickande lukt | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Mögellukt | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Instängd lukt | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Unken lukt | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Avloppslukt | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Soplukt | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Avgaslukt | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Matos | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Torr luft | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

7. Kan du påverka ventilationen på din arbetsplats?

- Kan påverka mycket
- Tillräckligt
- Ingen möjlighet till påverkan

Kommentarer om luft : _____

Ljud och ljus

8. Besväras du av följande ljud på din arbetsplats?

	Ja, ofta	Ja, ibland	Nej, sällan eller aldrig
Kranar, rör eller ledningar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ventilationen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Andra arbetsplatser, trapphus eller hiss	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ljud utifrån, t ex från trafik, industri eller människor utomhus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Hur tycker du att ljudnivån är på din arbetsplats? (Nyckeltal 9)

Mycket tyst <input type="checkbox"/>	Tyst <input type="checkbox"/>	Acceptabel/varken tyst eller ljudfylld <input type="checkbox"/>	Ljudfylld <input type="checkbox"/>	Mycket ljudfylld <input type="checkbox"/>
--	----------------------------------	---	---------------------------------------	---

10. Hur tycker du dagsljuset är på din arbetsplats? (Nyckeltal 10)

Mycket ljus <input type="checkbox"/>	Ljus <input type="checkbox"/>	Acceptabel/varken ljus eller mörk <input type="checkbox"/>	Mörk <input type="checkbox"/>	Mycket mörk <input type="checkbox"/>
--	----------------------------------	--	----------------------------------	---

Kommentarer om ljud och ljus: _____

Kontorsenkät

Del 3. Personalenkät om innemiljö - bakgrundsfrågor

Följande frågor används för att jämföra resultatet med svenska referensvärden för att identifiera allergier och SBS.

11. Har du eller har du haft

	Ja	Nej
a. någon form av astmatiska besvär	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. hösnuva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. någon form av eksem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. är det någon annan på din arbetsplats som har eller har haft allergiska sjukdomar eller besvär ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12. Har du under de tre senaste månaderna haft något/några av nedanstående besvär ?

	Ja, ofta (varje vecka)	Ja, ibland	Nej, aldrig	Om Ja, tror du att det beror på din arbetsmiljö?
a. Trötthet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Huvudvärk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Klåda, sveda, irritation i ögonen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. irriterad, täppt eller rinnande näsa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. heshet, halstorrhet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. hosta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. torr eller rodnande hud i ansiktet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kommentarer om hälsa : _____

13. Hur länge har du varit på din arbetsplats?

- Mindre än 6 månader
- 6 till 12 månader
- 1-3 år
- 4-5 år
- 6 -10 år
- Mer än 10 år

14. Hur är din arbetsplats ?

- Eget rum
- Delar med en person
- Kontorslandskap
- Annat Ange vad:

15. Har din arbetsplats haft någon större fukt- eller vattenskada de senaste fem åren ?

- | | Ja | Nej | Vet ej |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| fuktskada (fuktfläck på vägg/golv/tak) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| vattenskada (läckande rör etc.) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

16. Vilket våningsplan ligger arbetsplatsen på ?

- 1-2 trappor ned (suterrängplan)
- bottenvåning/nedre botten
- 1-2 trappor upp
- 3-4 trappor upp
- 5 trappor upp eller högre

17. Har din arbetsplats tapetserats, målats och/eller fått ny golvbeläggning under senaste året?

- Ja
- Nej

19. Hur gammal är du ?

- 24 år eller yngre
- 25-34 år
- 35-44 år
- 45-54 år
- 55-64 år
- 65 år eller äldre

20. Är du man eller kvinna ?

Man
Kvinna

Kommentarer: _____

Skolenkät

Del 1. Fastighetsägarens blankett – mätningar i byggnaden

Besvaras av fastighetsägaren

Uppgiftslämnare:

Namn: _____ Datum: _____

Tel: _____ Mob: _____

Fakta om byggnaden

Fastighetsbeteckning: _____ Hus. _____

Adress: _____

Mätområden

	Ja	Datum	Mätvärde	Protokoll bifogas
Ventilation (Sverige)				
1. OVK, obligatorisk ventilationskontroll är godkänd	<input type="checkbox"/>	_____	_____	<input type="checkbox"/>
Radon (Nyckeltal 1)				
2. Mätning av radon är genomförd (Bq/m ³)	<input type="checkbox"/>	_____	_____	<input type="checkbox"/>
Elektromagnetiska fält (Nyckeltal 2,3)				
3. Mätning av magnetiska fält är genomförd	<input type="checkbox"/>	_____	_____	<input type="checkbox"/>
Elektriska fält V/m				
Magnetiska fält μ T (mikroTesla)				
Varmvattentemperatur				
4. Vattnets temperatur är högre än 50°C vid sista tappstället.	<input type="checkbox"/>	_____	_____	<input type="checkbox"/>
Värme komfort				
5. Kan de anställda själva reglera				
5.1 temperatur inomhus	<input type="checkbox"/>			
5.2 ventilationen	<input type="checkbox"/>			

Skolenkät

Del 2. Personal/elev enkät om innemiljö - basfrågor

Allmänt om innemiljö

1. Är du nöjd eller missnöjd med innemiljön i din skola? (Nyckeltal 4)

Mycket nöjd	Nöjd	Acceptabelt/varken nöjd eller missnöjd	Missnöjd	Mycket missnöjd
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kommentarer om innemiljö: _____

Värme och temperatur

2. Besväras du av drag i din skola? (Nyckeltal 5)

Mycket drag	Lite drag	Inget drag
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Om du besväras av drag, ange var. Flera alternativ kan anges.

	Besväras av drag:				
	vid golv	vid fönster	vid dörr	vid ventil i fönster, yttervägg	vid ventilations- inblåsning
Klassrum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Matsal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gymnastiksal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Korridor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Hur tycker du att värmen är i de klassrum du vistas mest i

3.1 under vinterhalvåret? (Nyckeltal 6)

Mycket bra	Bra	Acceptabel/varken för hög eller för låg	Dålig	Mycket dålig
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.2 under sommarhalvåret? (Nyckeltal 7)

Mycket bra	Bra	Acceptabel/varken för hög eller för låg	Dålig	Mycket dålig
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Kan du själv påverka värmen/temperaturen i klassrummet?

Kan påverka mycket	<input type="checkbox"/>
Tillräckligt	<input type="checkbox"/>
Ingen möjlighet till påverkan	<input type="checkbox"/>

Kommentarer om värme och temperatur: _____

Luft**5. Hur tycker du att luftkvaliteten är i det klassrum du vistas mest i? (Nyckeltal 8)**

Mycket bra	Bra	Acceptabel	Dålig	Mycket dålig
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Besväras du av något av följande i din skola:

	Ja, ofta	Ja, ibland	Nej, aldrig
Stickande lukt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mögellukt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instängd lukt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unken lukt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Avloppslukt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Soplukt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Avgaslukt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Matos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Torr luft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Kan du påverka ventilationen i de klassrum du vistas mest i?

Kan påverka mycket	<input type="checkbox"/>
Tillräckligt	<input type="checkbox"/>
Ingen möjlighet till påverkan	<input type="checkbox"/>

Kommentarer om luft : _____

Ljud och ljus

8. Besväras du av följande ljud i din skola?

	Ja, ofta	Ja, ibland	Nej, sällan eller aldrig
Kranar, rör eller ledningar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ventilationen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Andra klassrum, trapphus eller hiss	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ljud utifrån, t ex från trafik, skolgård	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Hur tycker du att ljudnivån är i klassrummet, om du bortser från ljud som orsakas av verksamheten? (Nyckeltal 9)

Mycket tyst	Tyst	Acceptabel/varken tyst eller ljudfylld	Ljudfylld	Mycket ljudfylld
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. Hur tycker du dagsljuset är i klassrummet? (Nyckeltal 10)

Mycket ljus	Ljus	Acceptabel/varken ljus eller mörk	Mörk	Mycket mörk
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kommentarer om ljud och ljus: _____

Skolenkät

Del 3. Personal/elev enkät om innemiljö - bakgrundsfrågor

Följande frågor används för att jämföra resultatet med svenska referensvärden för att identifiera allergier och SBS.

Bakgrundsfaktorer

11. Har du eller har du haft

	Ja	Nej
a. någon form av astmatiska besvär	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. hösnuva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. någon form av eksem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12. Har du under de tre senaste månaderna haft något/några av nedanstående besvär ?

	Ja, ofta (varje vecka)	Ja, ibland	Nej, aldrig	Om Ja, tror du att det beror på din arbetsmiljö?
a. Trötthet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Huvudvärk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Klåda, sveda, irritation i ögonen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. irriterad, täppt eller rinnande näsa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. heshet, halstorrhet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. hosta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. torr eller rodnande hud i ansiktet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kommentarer om hälsa : _____

13. Hur länge har du varit på skolan?

- Mindre än 6 månader
- 6 till 12 månader
- 1-3 år
- 4-5 år
- 6 -10 år
- Mer än 10 år

14. Har skolan haft någon större fukt- eller vattenskada de senaste fem åren ?

	Ja	Nej	Vet ej
fuktskada (fuktfläck på vägg/golv/tak)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
vattenskada (läckande rör etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

19. Hur gammal är du ?

- 24 år eller yngre
- 25-34 år
- 35-44 år
- 45-54 år
- 55-64 år
- 65 år eller äldre

20. Är du man eller kvinna ?

- Man
- Kvinna

Kommentarer: _____

Exempel Skolenkät**Högstadieskola Västerås Stad**

Besvaras av fastighetsägaren

Uppgiftslämnare:

Namn: _____ Datum: 2002-03-04

Tel: _____ Mob: _____

Fakta om byggnaden

Fastighetsbeteckning: Bergakungen 15 Hus B-huset

Adress: _____

Ventilation (Sverige)

1. OVK, obligatorisk ventilationskontroll är godkänd

Nej

datum 1999-01

Protokoll bifogas **Radon (Nyckeltal 1)**

2. Mätning av radon är genomförd

datum -91 & -92

Protokoll bifogas **Elektromagnetiska fält (Nyckeltal 2,3)**

3. Mätning av magnetiska fält är genomförd

datum

Protokoll bifogas **Varmvattentemperatur**

4. Vattnets temperatur är högre än 50°C vid sista tappstället.

datum

Protokoll bifogas **Värme komfort**

5. Kan hyresgästen själv reglera

5.1 temperatur inomhus

5.2 ventilationen

Fukt

6. Finns det kondens på fönster?

7. Finns fukt eller mögelskador i våtutrymmen?

Inget

Finns misstänkta

Finns synliga

Notering: Radonvärdet -91 visade över 500 Bq/m². Ny mätning -92. Ingående vattentemperaturen är 50°. Mögel har identifierats.

Frågor till Verksamhetsansvarig/chef

Skola/ Förskola

Namn

Telefon

Verksamhetsändamål

Skola för mellan- och högstadie

(*tex. förskola, fritidsverksamhet, skolverksamhet*)

Antal elever/förskolebarn

677 högstadiet

Antal klasser/avdelningar

25

Antal anställda

103

(*Räknat i heltidstjänster*)

Timmar övrig verksamhet

(*tex. musiklektion, idrott, föreningsaktiviteter*)

Allmänt om innemiljö

1. Är du nöjd eller missnöjd med innemiljön i ditt klassrum? (Nyckeltal 4)

Mycket nöjd	Nöjd	Acceptabelt/tillräckligt nöjd	Missnöjd	Mycket missnöjd
0	8	23	7	1

Kommentarer om trivsel:

Bra. Ljudnivån är ofta för hög, särskilt i matsalen. Det kan bli bättre värme och lägre ljudnivå. Jag trivs bra på skolan, men vintertid kan det vara kallt i klassrummen.

Värme och temperatur

2. Finns det besvärande drag i klassrum/lekrum? (Nyckeltal 5)

Besväras
ej av drag

Besväras av drag:

	vid golv	vid fönster	vid dörr	vid ventil i fönster, yttervägg	vid ventilation s-inblåsning
18	2	20	6	4	4

3. Hur tycker du temperaturen är i klassrummet/lekrummet under vinterhalvåret på grund av kyla? (Nyckeltal 6)

Mycket bra	Bra	Acceptabel	Dålig	Mycket dålig
0	2	14	14	11

4. Hur tycker du temperaturen är i klassrummet/lekrummet under sommarhalvåret på grund av solinstrålning? (Nyckeltal 7)

Mycket bra	Bra	Acceptabel	Dålig	Mycket dålig
3	17	16	4	0

5. Kan du själv reglera värmen/temperaturen i klassrum/lekrum?

Ja	Nej
2	39

Kommentarer om värme och temperatur:

För kallt. Det borde bli bättre temperatur i jympasalen. Jag tycker att det är kallt i de flesta klassrum. Det är ofta kallt överallt i skolan. Jag tror att jag kan reglera. I en del klassrum är det jämt kallt, även i matsalen. Eleverna klagar ofta över att det är kallt i klassrummen vintertid. Temperaturen beror på vilket klassrum man vistas i tex rum 236 är kallt. Det är för kallt i klassrummen vintertid. Det är svinkallt i vissa klassrum och i andra så är det kokhett. Det är bra värme på sommaren men inte på vintern. Jag kan reglera värmen men får inte. Mycket kallt i vissa klassrum som tex 235. Mycket varmt i andra klassrum. Man behöver varma kläder inomhus. Det är kallt i sal 236.

Luft

6. Besväras du av något av följande lukter?

	Ja, ofta	Ja, ibland	Nej, aldrig
Instängd lukt	4	17	20
Mögellukt	3	5	33
Stickande lukt	3	15	23
Avloppslukt	5	18	18
Lukt utifrån	2	24	15
Unken lukt	5	8	28
Soplukt	3	7	31
Avgaslukt	2	7	32
Torr luft	3	13	25

7. Hur tycker du att luftkvaliteten är i klassrummet/lekrummet? (Nyckeltal 8)

Mycket bra	Bra	Acceptabel	Dålig	Mycket dålig
2	17	15	6	1

8. Kan du själv påverka ventilationen i klassrummet?

Ja	Nej
5	36

Kommentarer om inneluften:

OK, men luktar ganska ofta surt. Dålig lukt i gymnastiksalen. Ibland luktar det väldigt instängt. Med så många personer i ett och samma klassrum borde ventilationen vara bättre. Påverka genom att öppna fönstren. Dålig. Den är okej. Ibland kan det lukta avlopp i lärummet. Det är riktigt dålig luft ibland i korridorerna vilket borde kunna förbättras. Man får ofta ont i huvudet men jag vet inte om det beror på luften. I korridorerna är den ibland för jävligt. I kemi/fysik salarna kan det ibland lukta illa.

Ljus och ljud

9. Besväras du av följande ljud?

	Ja, ofta	Ja, ibland	Nej, aldrig
Kranar, rör eller ledningar	0	8	32
Ventilationen eller värmeelement	3	26	11
Apparaturer i rummen	2	11	26
Andra klassrum/avdelningar	4	28	7
Utifrån, t ex trafik, skolgård	2	29	9

10. Hur tycker du att ljudnivån är i klassrummet/lekrummet, om du bortser från ljud som orsakas av verksamheten? (Nyckeltal 9)

Mycket tyst	Tyst	Acceptabel/ varken tyst eller ljudfylld	Ljudfylld	Mycket ljudfylld
0	11	24	4	1

11. Hur tycker du att dagsljuset är i klassrummet/ lekrummet? (Nyckeltal 10)

Mycket ljus	Ljus	Acceptabel	Mörk	Mycket mörk
4	23	11	3	0

Kommentarer om ljud och ljus:

Bra med ljusa lokaler. Mysigare lokaler. Relativt mycket ljus och bra med ljus. Kan bli bättre. Tycker de ska vara lite mörkare i klassrummen. Mörkare i klassrummen. Det är bra ljus överallt i utom i korridoren. Speciellt på morgnarna. Det är ganska mycket ljud och så i korridorerna. Men vissa rörlampor är jobbiga för min syn. I vissa korridorer är det inte något ljus alls. Det är tyst i en del klasser med en del är högljudda.

Bakgrundsfrågor

12. Har du något/några av nedanstående besvär?

	Ja	Nej
Astma	4	33
Hösnuva	4	33
Någon form av eksem	3	34

13. Har du under de tre senaste månaderna haft något/några av nedanstående besvär? (Nyckeltal 11)

	Ja, ofta (varje vecka)	Ja, ibland	Nej, aldrig	Om Ja, tror du att det beror på byggnaden?	
				Ja	Nej
Huvudvärk	11	21	7	11	14
Trötthet	28	10	0	10	23
Klåda, sveda, irritation i ögonen	2	11	25	5	8
Koncentrationssvårigheter	8	19	13	13	11
Heshet, halstorrhet	4	15	20	4	14
Hosta	1	23	16	3	19
Irriterad, täppt eller rinnande näsa	4	21	13	4	19
Torr eller rodnande hud i ansiktet	2	10	28	3	8

Kommentarer om hälsa:

Inte bra. Den kan bli bra.

Det flesta besvären har med gymnastiklektionerna att göra och inte själva byggnaden eller miljön. Vet ej om det kan bero på byggnaden. Jag har allergibesvär och är allergisk mot damm, ibland. Trötthet och huvudvärk orsakas av att man får gå upp tidigt och äter inte mycket.

14. Antal timmar i skolverksamhet i veckan?

40 tim eller mer	1
30-40 tim	40
10-30 tim	
Annat	

Ange vad:

.....

15. Hur gammal är du ?

24 år eller yngre	40
25-34 år	1
35-44 år	
45-54 år	
55-64r	
65 år eller äldre	

16. Är du man eller kvinna ?

Man	17
Kvinna	24

Övriga synpunkter på innemiljön :

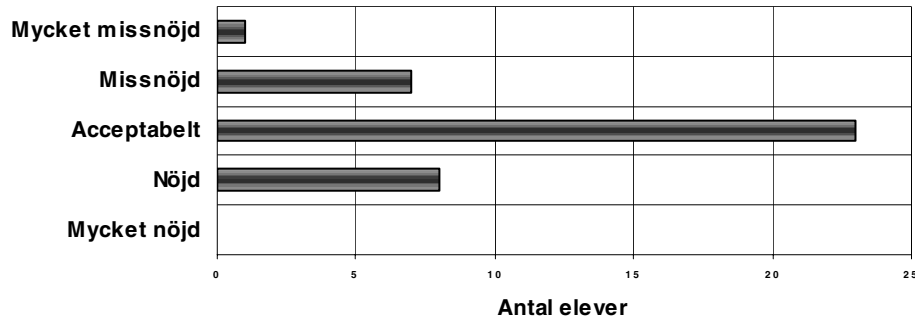
Dålig miljö på skolan. Kan bli bättre. Det är skitigt och tapeterna är flagnade och tråkiga. Bra som det är. Kan bli bättre!! Kan bli mycket bättre. Miljön i skolan stör mig inte. Tråkiga färger, för lite sittplatser, brist på saker att göra, alldeles för skrikigt. Det är väldigt högljutt.

Väldigt smutsiga och fula korridorer. Klassrummen är inte kul. Inga trevliga och fina klassrum. Skolan måste renoveras!!!

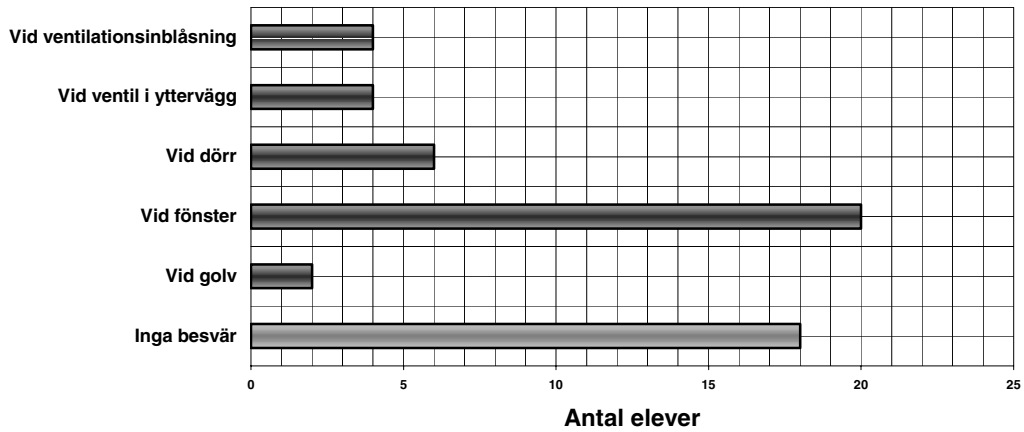
På vissa ställen i skolan är allt bra. På andra ställen står luften still inget solljus, för varmt och alldeles för hög ljudnivå som längst in i paviljongen här på skolan. Korridorerna måste förbättras. Tråkiga färger på väggarna, vissa lektionssalar liknar mer industrisalar. Det kunde ha varit mer växter.

Diagrampresentation av innemiljöenkät för skola

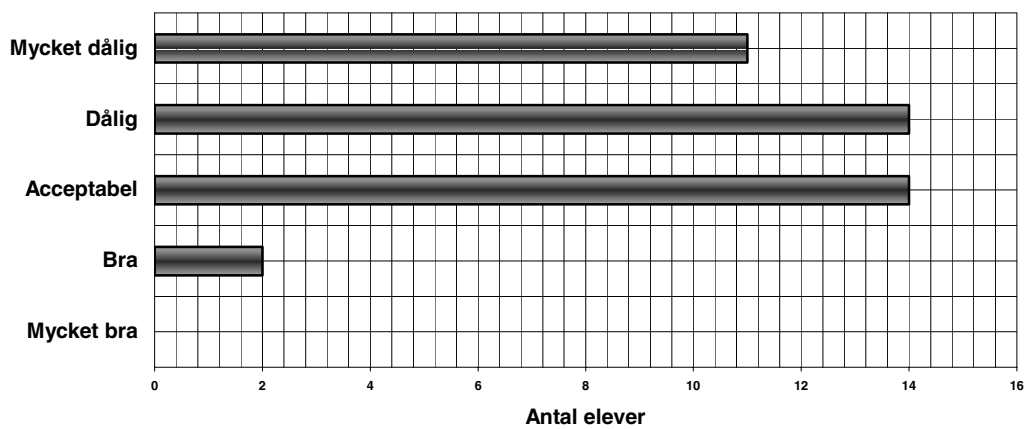
Är du nöjd eller missnöjd med innemiljön i ditt klassrum?



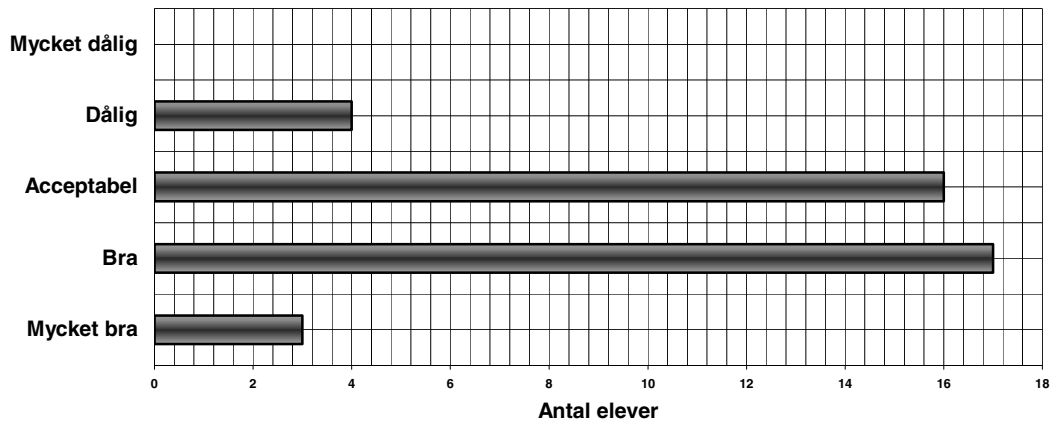
Finns det besvärande drag i klassrummet?



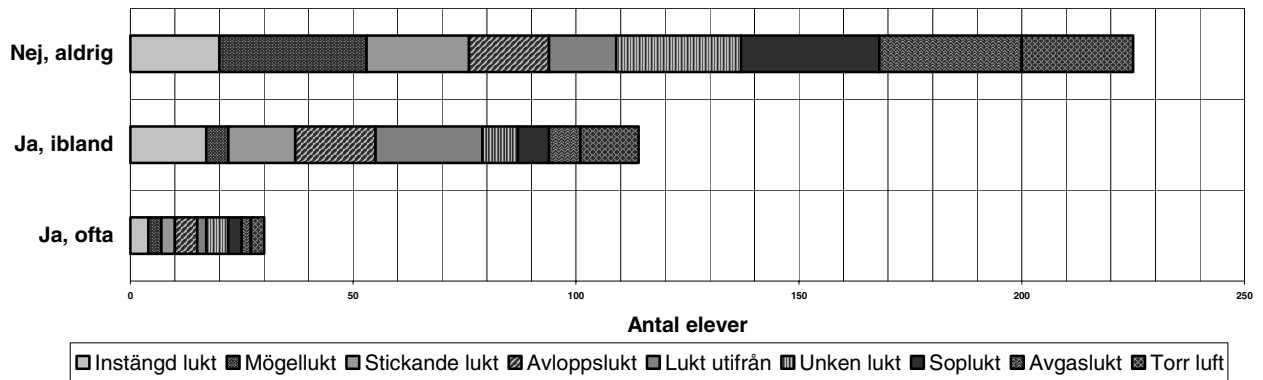
Hur tycker du temperaturen är i klassrummet under vinterhalvåret?



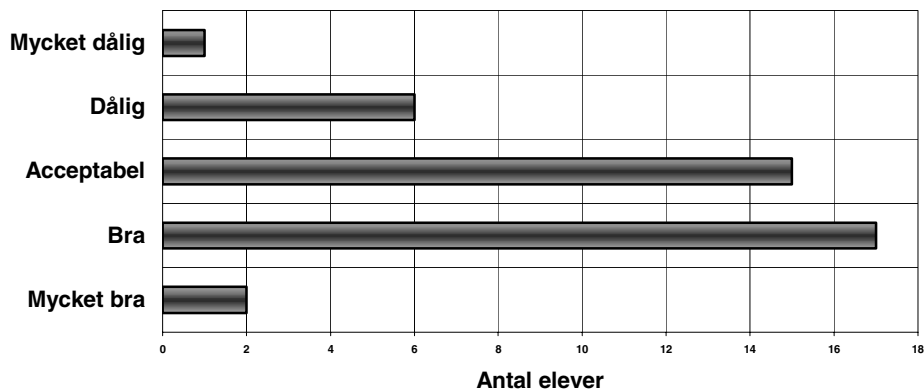
Hur tycker du temperaturen är i klassrummet under sommarhalvåret pga solinstrålning?



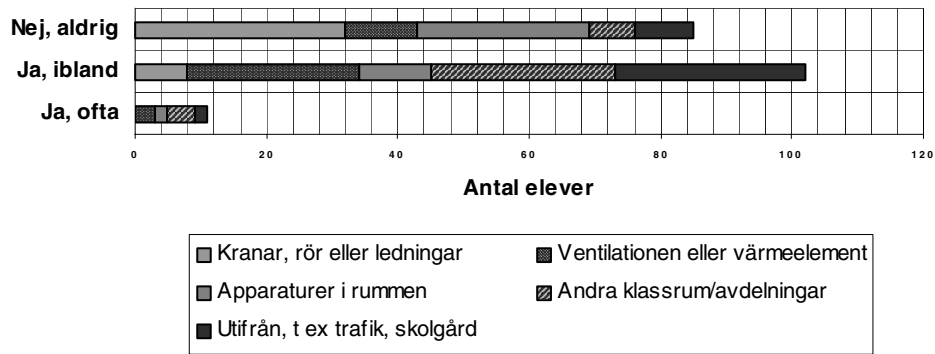
Besväras du av något av följande lukter?



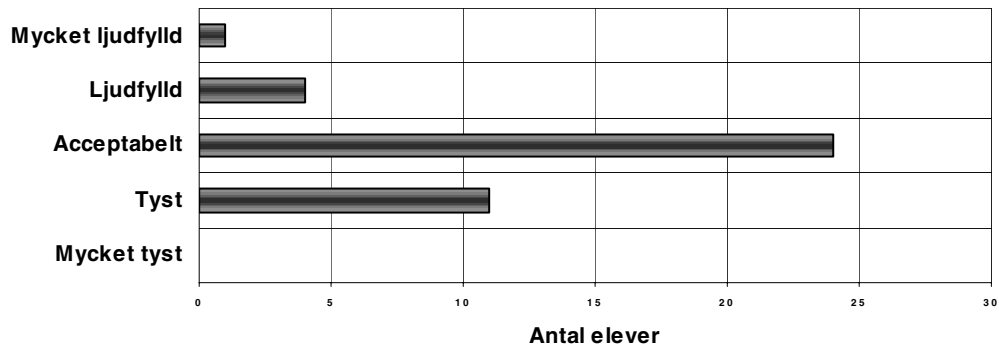
Hur tycker du att luftkvaliteten är i klassrummet?



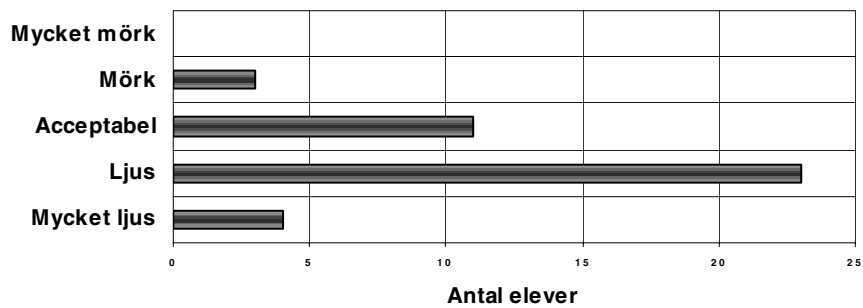
Besväras du av följande ljud?



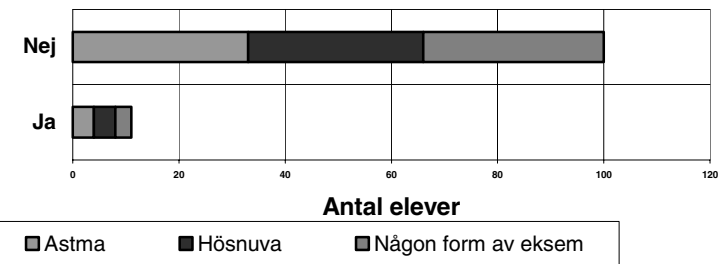
Hur tycker du att ljudnivån är i klassrummet?



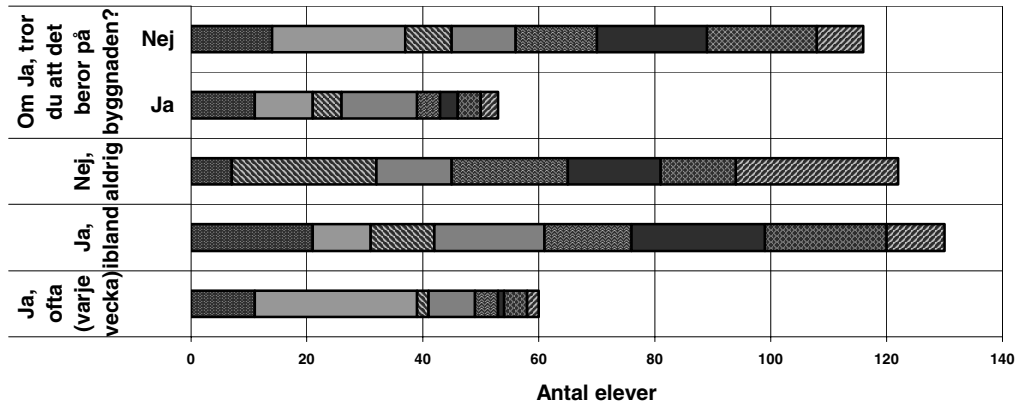
Hur tycker du att dagsljuset är i klassrummet?



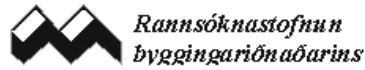
Har du något/några av nedanstående besvär?



Har du haft något/några av nedanstående besvär?



■ Huvudvärk	■ Trötthet	■ Klåda, sveda, irritation i ögonen
■ Koncentrationssvårigheter	■ Heshet, halstorrhet	■ Hosta
■ Irriterad, täppt eller rinnande näsa	■ Torr eller rodnande hud i ansiktet	

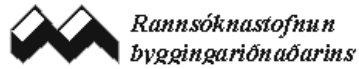


Forskningsrådet för miljö, areella näringar
och samhällsbyggande, Formas.



Et prosjekt med støtte fra





Forskningsrådet för miljö, areella näringar
och samhällsbyggande, Formas.



Et prosjekt med støtte fra

