



BENGT FÖRKLARAR

INOMHUSMILJÖ I FICKFORMAT

INNEHÅLL

Vad är inomhusmiljö?	3
Allmänt	3
Byggnaden	4
Vistelsezon	7
Lagar och regler	8
Miljöbalken	8
Plan & bygglagen	8
God bebyggd miljö	9
Arbetsmiljö	10
Bostäder	10
Vad påverkar inomhusmiljön?	12
Allmänt	12
Termiskt inomhusklimat	12
Luftkvaliteten	13
Flyktiga ämnen (VOC) och gaser:	13
Fukt	14
Radon	14
Emissioner	16
Ljud	16
Hälsa och inomhusmiljö	19
Vad säger den medicinska vetenskapen	19
Definitioner	19
”sjuka hus-syndrom”, SBS (Sick Building Syndrome)	19
Utredning och förebyggande arbete	20
Läs mer	23

Vad är inomhusmiljö?

ALLMÄNT

Området eller utrymmet innanför en byggnads klimatskärm där människor vistas betecknas som inomhusmiljö. Klimatskärmen är den byggnadsdel som avskärmar vistelsemiljön mot den övriga omgivningen. I dagsläget tillbringar vi cirka 90 procent av vår tid inomhus i Sverige, vilket då ställer höga krav på en fullgod inomhusmiljö. Idag handlar det mycket om att bygga så att vi sparar energi och visar hänsyn till miljöpåverkan, bland annat på grund av europeisk och nationella byggregler och målbild, men det får inte ske på bekostnad av hälsan hos brukarna av inomhusmiljön. Inomhusmiljö är ett komplext område som innefattar det som människan kan uppleva så som termiskt klimat, luftkvalitet, ljudnivå och ljus. Sedan 2001 har enkätundersökningar genomförts (NMHE) samt sammanställts och presenterats i miljöhälsorapporter med beskrivning av det nationella läget när det gäller hälsorisker i miljön och miljörelaterad ohälsa. I Miljöhälsorapport 2017, från Folkhälsomyndigheten, uppger cirka 20 procent av Sveriges befolkning att man upplever symptom som de anser bero på inomhusmiljön.

BYGGNADEN

Byggnader är en sammansättning av flertalet olika material och konstruktioner och dessa kan ha en komplex utformning i syfte att uppfylla de krav som ställs på en fullgod inomhusmiljö. Varje material och byggnadsdetalj har sin speciella funktion, och alla delar måste samverka till en fungerande helhet.

I Sverige har vi en stor bredd av olika byggnadstyper med olika ingående material beroende på byggnadstyp och uppförandeperiod. Allt ifrån små stugor med torpargrunder av trä till moderna "nollenergihus" med mycket termisk isolering och avancerade tekniska installationer samt moderna byggnader av stål- och glaskonstruktioner.

I Plan- och bygglagen (PBL) definieras vad som är en byggnad, i definitionen finns ett antal kriterier som ska uppfyllas för att en konstruktion ska vara en byggnad. Samtliga kriterier måste vara uppfyllda för att en konstruktion ska anses vara en byggnad. De kriterier som ska vara uppfyllda är följande:

- Det ska vara en varaktig konstruktion som består av tak eller av tak och väggar.
- Den ska vara varaktigt placerad på mark eller helt eller delvis under mark eller vara varaktigt placerad på en viss plats i vatten.
- Den ska vara avsedd att vara konstruerad så att människor kan uppehålla sig i den.

Då ett av kriterierna är att byggnaden skall vara konstruerad så att människor kan uppehålla sig i den, medför detta att det ej kan förekomma något som skapar problem för brukarna i byggnaden.

Byggnadskonstruktionerna och de ingående byggnadsmaterialen samt installationerna kan komma att påverka vår inomhusmiljö på olika vis. Historiskt har man till exempel i svensk

byggstandard föreskrivet användandet av virke med kemiskt träskyddsmedel på misstänkt fuktutsatta platser. Detta kan förorsaka elak, mögelliknande lukt, från kloransioler som har visat sig påverka inomhusmiljön negativt. Detta var också ett rötskydd, men det facto hindrar det inte mögeltillväxt på materialet vid fuktutsatta platser. Från cirka 1960-talet fram till 1980-talet kan byggnadsmaterial innehålla bland annat asbest, PCB vilka har en negativ miljö- och hälsopåverkan, och under en period förekom också avjämningsmassor innehållande Kasein vilket gav inomhusmiljöproblem. Under 1960-talet och fram till 1980-talet konstruerades många villagrunder med platsgjuten betongplatta på mark där den termiska isoleringen placerades på ovansidan betongplattan. Det gav upphov till fuktskador och inomhusmiljöproblem.

Kontinuerligt utvecklas nya byggnadsmaterial och byggnadssystem vilka också importeras från andra länder med annan byggnadsteknik, historik och byggregler. Det kan göra det svårt att överblicka våra framtida reaktioner på dessa material och förutse byggnadsrelaterade fuktskador. Generellt ska rätt material sitta på rätt plats och tåla den miljö den belastas för utan att ge upphov skador eller nedbrytning av materialet. Detta förutsätter att man som beställare (det kan också vara privatpersoner/lekmän, enligt svensk bygglagstiftning) ställer rätt krav och att material- och systemleverantörer kan tillhandahålla relevant och korrekt provnings- eller erfarenhetsdata.

Nyare byggmetoder som till exempel enstegstätade putsfasader på regelväggar har av branschen bedömts vara en riskkonstruktion ur fuktsynpunkt. Byggnadstekniken importerades till Sverige från Nordamerika och Tyskland under mitten av 1990-talet och blev snabbt en populär byggnadsteknik för dess estetik, att den var relativt kostnadseffektiv, samt att metoden

gav väggen goda termiskt isolerande egenskaper. I Tyskland var metoden vanlig på väggar av sten- eller murmaterial som generellt ger en mer fuktsäker konstruktion.

Alternativa skivmaterial som uttrycktes vara mer fuktsäkra, magnesiumoxidskivor, med användningsområde för till exempel våtrum, fasader och vindskydd, har visat sig skapa fuktproblem. I Danmark har man haft stora fuktproblem med denna typ av skiva som vindskydd och fasadmaterial. I Sverige verkar skivans överkan i byggnader varit relativt begränsad sett till monterade kvadratmeter och då främst konstaterade skadefall i våtrum.

Materialval i byggnaden kan påverka oss i olika omfattning, till exempel via emissioner från ingående materialämnen. Detta gäller även inventarier, möbler och föremål vi har i våra byggnader.

Nedan följer några exempel som visar på komplexiteten i att kunna utreda en inomhusmiljö på ett bra sätt:

- Täta golvytskikt och tätskikt, främst i kombination med lim, kan ge upphov till kemiska emissioner. Förhöjd fuktnivå och alkalisk fukt i underlaget är många gånger en bidragande orsak.
- Flamskyddsmedel och olika impregneringsmedel i textilier (gardiner, heltäckmattor, soffor med mera)
- Flamskyddsmedel i datorer, kopieringsmaskiner och annan elektronikutrustning.
- Pappersdamm och tungmetaller, färg- och sotpartiklar, från skrivare och kopieringsapparater med mera.
- Formaldehyd i möbler och byggnadskonstruktioner med spånskivor.
- Kloranisoler från träskyddsbehandlat virke som rötskydd (tryckimpregnerat, kan också ha applicerat med pensel eller färgspruta). Detta kan vara inbyggt i byggnadskonstruktioner

vid fuktkänsliga platser som till exempel väggsyll och takkonstruktioner. På grund av då gällande byggregler var det vanligt förekommande på 1960- och 1970-talet.

- Värmeljus, eldning med braskamin, doftljus, eteriska oljor, hårsprayer, spraydeodoranter, rengöringsprayer, luftförbättrare och matlagningsos ger påverkan på den luft vi andas in vilket kan ge negativ påverkan på vår hälsa.

VISTELSEZON

Vistelsezonen är den del av vår inomhusmiljö där det finns krav på upprätthållande av en termisk komfort för människans välbefinnande. Vistelsezonen begränsas av två horisontella plan 0,1 m respektive 2,0 m över golvet. På sidorna begränsas vistelsezonen av vertikala plan 0,6 m från ytterväggarna, dock 1 m framför fönster och dörrar.

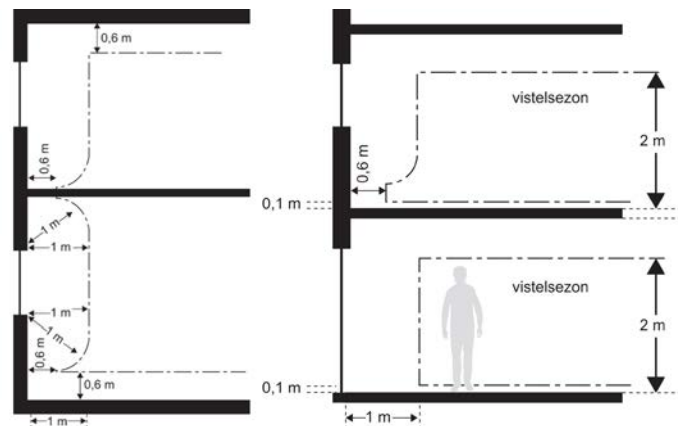


Bild: Boverket.se

Lagar & regler

MILJÖBALKEN

Lagstiftningen inom miljöområdet är sedan 1 januari 1999 i huvudsak samlad i Miljöbalken och dess föreskrifter. I kapitel 1 "Miljöbalkens mål" återfinns ett mål som lyder: "Hälsa och miljö skall skyddas" och i kapitel 2 Allmänna hänsynsregler finns både krav och principer på hur människors hälsa och miljö skall skyddas.

I kapitel 9 i Miljöbalken finns i § 9 Särskilda bestämmelser om hälsoskydd:

"Bostäder och lokaler för allmänna ändamål skall brukas på ett sådant sätt att olägenheter för människors hälsa inte uppkommer och hållas fria från ohyra och andra skadedjur. Ägare eller nyttjanderättshavare till berörd egendom skall vidta de åtgärder som skäligen kan krävas för att hindra uppkomsten av eller undanröja olägenheter för människors hälsa".

I Förordning (1998:889) miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd återfinns under rubriken "Särskilda bestämmelser till skydd mot olägenheter för människors hälsa"

§33 I syfte att hindra uppkomst av olägenhet för människors hälsa skall en bostad särskilt; Ge betryggande skydd mot värme, kyla, drag, fukt, buller, radon, luftföroreningar och andra liknande störningar.

PLAN & BYGGLAGEN

Plan och bygglagen 8 Kap, Byggnadsverks tekniska egenskaper.

4 § Ett byggnadsverk ska ha de tekniska egenskaperna som är väsentliga i fråga om

1. bärförmåga, stadga och beständighet,



2. säkerhet i händelse av brand,
3. skydd med hänsyn till hygien, hälsa och miljön,
4. säkerhet vid användning,
5. skydd mot buller,
6. energihushållning och värmeisolering,
7. lämplighet för det avsedda ändamålet,
8. tillgänglighet och användbarhet för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga
9. hushållning med vatten och avfall

GOD BEBYGGD MILJÖ

God bebyggd miljö är ett av de svenska miljökvalitetsmålen (<https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/sa-plane-ras-sverige/nationell-planering/nationella-mal-for-planering/miljomalsarbete/god-bebyggd-miljo/>). Ett delmål har varit att till år 2020 skall byggnader och deras egenskaper inte påverka hälsan hos brukarna negativt". Hälsoindikatorer kopplade till delmålet God inomhusmiljö är:

- besvär av inomhusmiljön
- bostäder med fukt och mögel.

ARBETSMILJÖ

Arbetsgivaren har alltid ansvaret för arbetsmiljön på en arbetsplats enligt arbetsmiljölagen. Praktiskt kan uppgifter i arbetsmiljöarbetet fördelas men som chef måste man känna till arbetsmiljölagen och de arbetsmiljöregler som gäller för just sin arbetsplats. I arbetsmiljölagen finns regler om skyldigheter för arbetsgivare och andra skyddsansvariga.

BOSTÄDER

Det finns många olika regler och föreskrifter som reglerar och styr hur vår inomhusmiljö ska vara beskaffad, men de flesta kan ändå hänföras till Miljöbalken som är dominerande och det mesta kan kopplas till denna.

På folkhälsomyndighetens hemsida står följande att läsa:

Fastighetsägaren ska underhålla och sköta fastigheten så att de boende inte får besvär eller blir sjuka av brister i byggnaden. För att inte olägenhet för människors hälsa ska uppstå, ska en bostad särskilt ge skydd mot värme, kyla, drag, fukt, buller, radon, luftföroreningar och andra liknande störningar. Detta ska säkerställas och kontrolleras av fastighetsägaren. Det ska finnas rutiner för kontroller och åtgärder som är kända och följs av dem som arbetar i verksamheten.

Branschstandarder, byggregler, arbetsmiljöföreskrifter, Boverkets byggregler, socialstyrelsens föreskrifter med mera, styr många detaljer och som lekman kan allt detta vara svårt att få grepp om.



Vad påverka inomhusmiljön?

ALLMÄNT

Enligt Socialstyrelsens Miljöhälsorapport 2009 uppgav cirka 1,2 miljoner människor att de har symtom som kopplas till upplevda hälsobesvär som kan anses beror på inomhusmiljön i bostaden, i skolan eller på arbetet.

TERMISKT INOMHUSKLIMAT

Det termiska klimatet är en benämning på de faktorer som påverkar människans värmeutbyte med omgivningen. Hur temperaturen upplevs beror på lufttemperaturen, materialytornas temperatur, lufterörelse och temperaturskillnader mellan olika höjder. Vid bedömning av om det termiska klimatet i lokalen eller bostaden utgör en olägenhet för människors hälsa behöver flera faktorer vägas in. På folkhälsomyndighetens hemsida står det mer att läsa om termiskt inomhusklimat.

LUFTKVALITÉT

Luftkvaliteten i inomhusmiljön beror på hur frisk luften är som kommer in i lokalerna, vilka föroreningar som avges till inomhusluften från mänskliga aktiviteter eller från själva byggnaden och inventarierna och hur effektivt ventilationen vädrar ut föroreningarna. Föroreningar i inomhusluften som direkt eller indirekt kan påverka luftkvaliteten och hälsan kan delas upp i två kategorier:

1. PARTIKLAR (PM)

Partiklar är fasta föremål och kan vara allt från millimetrar i storlek till en miljondels millimeter. Storleken avgör om de förekommer svävande i luften eller om de sjunker. En stor mängd partiklar kommer in med utomhusluften (tex avgaser, pollen, damm med mera). Hur mycket partiklar som kommer in beror på vilket ventilationssystem byggnaden har, om det finns otätheter och hur byggnaden vädras.

Partiklar kan även uppstå inomhus genom vår egen påverkan utöver det som redan nämnts ovan så är andra exempel: tobaksrök, gaslådor i spisar, brinnande ljus, etanolkaminer mm.

En stor del av partiklarna inomhus är hudpartiklar från dem som bor eller vistas i lokalerna.

Hur människan påverkas av alla dessa partiklar beror på mängden, storleken och förekomsten av hälsovådliga ämnen i eller på partiklarnas yta samt vilka kombinationer av partiklar som förekommer. Huvudmålet är att inomhusluften bör ha så låga halter av partiklar som möjligt.

2. FLYKTIGA ÄMNEN (VOC) OCH GASER:

Gaser/flyktiga ämnen avges till luften beroende på fysikaliska förhållanden eller kemiska reaktioner. Byggnads- och inredningsmaterial, plaster och elektronik kan innehålla flyktiga ämnen som avges till rumsluften.

Mikroorganismer kan också avge flyktiga organiska ämnen genom sin ämnesomsättning (MVOC). Även om halterna är låga kan dessa ämnen irritera och i vissa fall ge en otrevlig lukt. Forskning har visat att ämnen i luften kan förändras till mer aggressiva ämnen som kan påverka människan. Förhöjda halter av mikroorganismer inneslutna i en byggnadskonstruktion har också kunnat påvisas påverka inomhusmiljön negativt.

FUKT

Förhöjda fuktnivåer i en byggnadskonstruktion/material kan orsaka kemisk och/eller biologisk nedbrytning av material. Närvaron av fukt gör ofta också att materialens egenemissioner ökar kraftigt. Ett flertal undersökningar har visat samband med ohälsa hos brukarna och fuktskadade byggnader. En stor andel av de inomhusmiljörelaterade problemen kan kopplas till närvaron eller förekomsten av fukt på ett eller annat sätt.

RADON

Radon är en radioaktiv ädelgas som bildas naturligt i berggrunden när uran och radium sönderfaller. Radongas är osynlig och luktfri och när radongasen i sin tur sönderfaller bildas så kallade radondöttrar, som är radioaktiva metallatomer. Radondöttrarna fastnar på partiklar som vi andas in och kommer på så sätt ner i lufrör och lungor.

Referensnivån och gränsvärdena för radon är fastställda utifrån en samlad bedömning av risker med radon samt de ekonomiska- och de sociala konsekvenserna. Referensnivån och gränsvärden har bestämts av berörda myndigheter som Boverket, Livsmedelsverket och Arbetsmiljöverket, i samråd med bland annat Strålsäkerhetsmyndigheten. Referensnivå för radon i inomhusluften i befintliga byggnader är 200 Bq/m³. Bindande gränsvärde för arbetsmiljö och nya byggnader är också 200 Bq/m³. Olika certifieringar av byggnader kan ställa högre krav på exponering av radon i inomhusmiljön, exempelvis Miljöbyggnad.

Radongas kan hittas i mark, vatten och mineraliska byggnadsmaterial (till exempel betong, tegel, lättbetong). Radon från marken är den vanligaste källan till radon i byggnader. Det finns alltid tillräckligt med radongas i marken för att orsaka förhöjda

radonhalter inomhus om huset är otätt vid markanslutningar. Det förekommer också så kallad "blåbetong" i äldre byggnader, som kan innehålla den uranrika bergarten alunskiffer. Blåbetong användes under perioden 1929–1978 vid byggandet av både enfamiljshus och flerfamiljshus, vilka därmed kan ha förhöjda radonhalter inomhus. I kommunalt hushållsvatten är det mycket ovanligt med förhöjda radonhalter, emellertid kan det förekomma i vatten från borrade brunnar eller kalkkällor i mark med förhöjda radongashalter.

Eftersom radon är en både färglös och luktfri gas, så är det enda sättet att ta reda på om det förekommer förhöjda radongashalter



i byggnaden att genomföra en radonmätning. I ungefär 400 000 bostäder beräknas radonhalten överstiga det svenska riktvärdet 200 Bq/m³. Den största hälsorisen som kopplas till radon i bostäder är lungcancer och beror på radonhalten i inomhusluften. Rökare löper betydligt större risk än icke-rökare att få lungcancer på grund av samverkans effekter mellan radon och tobaksrök. Utifrån epidemiologiska data beräknas radon i bostäder orsaka cirka 500 lungcancerfall per år i Sverige, varav cirka 50 fall bland personer som aldrig rökt enligt folkhälsomyndigheten. Epidemiologiska studier i Spanien har också sett att det kan finnas en koppling till exponering av höga radonhalter och förhöjd risk att utveckla tumörer via centrala nervsystemet, det är dock inte klarlagt och behöver göras fördjupade studier. Den nya strålskyddslagen (2018) innebär att Strålsäkerhetsmyndigheten tar över det huvudsakliga tillsyns- och vägledningsansvaret för radon.

EMISSIONER

Emissioner är ett samlingsbegrepp för dels materialens egene-missioner (det som ibland kan kännas som en "materiallukt", som till exempel gummilukt, läderdoft, färskt trä med mera) men även de kombinationer som kan uppstå då material kombineras med varandra eller utsätts för till exempel fukt eller värme.

LJUD

Ljud och buller i vår inomhusmiljö påverkar oss i allra högsta grad. Studier visar på att störande ljud (trafik, ventilation, fläktar – även i våra datorer, samt ljud från arbetskamrater, kopieringsmaskiner, telefoner med mera) kan öka blodtrycket hos människan. Även rent muskulär påverkan, med spända, höjda axlar är vanligt vid störande ljudpåverkan.





Hälsa och inomhusmiljö

VAD SÄGER DEN MEDICINSKA VETENSKAPEN?

Hur kopplingarna mellan symptom på ohälsa och fukt ser ut i detalj är långt ifrån klarlagt. Däremot finns det flera stora epidemiologiska undersökningar som stödjer detta samband. Välkänt är emellertid samband mellan fukt och mikroklimat och dammkvalstertillväxt, samt samband mellan dammkvalsterexponering och symptom hos damm/kvalsterallergiska patienter.

Definitioner

"SJUKA HUS-SYNDROM", SBS (SICK BUILDING SYNDROME)

I definitionen ingår att personen/personerna som fått symptom har exponerats för faktorer som påverkar inomhusmiljön negativt. När personen inte är i byggnaden så förbättras eller försvinner symptomen. Ibland används också uttrycket: Byggnadsrelaterad ohälsa (Building related illness, BRI).

Många olika faktorer kan orsaka eller medverka till en försämrad inomhusmiljö, som till exempel luftens innehåll av olika ämnen, luftflöden, temperatur, buller, fukt och mögel. En utbredd enighet finns om att fuktskadade byggnader ofta är upphov till "SBS-symptom". Vanliga symptom är torr hud, torra slemhinnor, hudrodnad, mental trötthet, huvudvärk, övre luftvägsinfektioner, hosta, heshet, klåda och illamående/yrsel.

UTREDNING OCH FÖREBYGGANDE ARBETE

Vid inomhusmiljöproblem behöver man ta hänsyn till många olika faktorer som kan ge en negativ påverkan för de som vistas i miljön. Det är också rekommenderat att genomföra inomhusmiljöutredningar på ett systematiskt sätt. SWESIAQ är en oberoende, ideell svensk förening för alla med intresse för en hälsosam inomhusmiljö. Föreningen vill förmedla och sprida tvärvetenskapliga kunskaper där teori och praktik förenas. Föreningen bildades år 2000 vid konferensen Healthy Buildings i Helsingfors och SWESIAQ-medlemmar bildar allsidigt sammansatta arbetsgrupper som tar fram råd/guidelines avseende inomhusmiljöproblematik. Branschstandard ByggaF är en metod för fuktsäker byggprocess och metoden säkerställer, dokumenterar och kommunicerar fuktsäkerheten i hela byggprocessen, från planering till förvaltning. Metoden innehåller rutiner och hjälpmedel för alla aktörer från byggherre, arkitekter och övriga konsulter, materialleverantörer, entreprenörer till driftspersonal och förvaltare. Läs mer på www.fuktcentrum.lth.se

Byggdoktorerna är en intresseförening för fuktskadeutredare i Sverige. Byggdoktorerna är, sedan 1986, ett nätverk av sakkunniga skadeutredare med mycket hög kvalitet inom främst fukttekniska utredningar. Byggdoktorerna är ett skyddat namn. Idag finns det över 200 Byggdoktorer. Benämningen fukt- och inomhusmiljöutredare används ibland allmänt, men det saknas en vedertagen och accepterad definition av vilken kompetens denna benämning står för. För att genomföra en fukt- och inomhusmiljöutredning på ett sakkunnigt sätt krävs grundutbildning, praktisk erfarenhet och speciella kunskaper om skadeutredning vilket Byggdoktorerna bidrar med.



Läs mer

Här följer några länkar till olika sidor med mer information om inomhusmiljö.

ALLMÄNNA RÅD OM FUKT OCH MIKROORGANISMER

- <https://www.folkhalsomyndigheten.se/publicerat-material/publikationsarkiv/f/fohmfs-201414>

ALLMÄNT OM INOMHUSMILJÖ

- <https://www.boverket.se/sv/byggande/halsa-och-inomhusmiljo>

INTRESSEORGANISATION FÖR GOD INOMHUSMILJÖ

- <https://swesiaq.se/>
- <https://fuktsakkunnigasverige.se/>
- <http://byggdoktor.com/>





Scanna QR-koden om du vill veta mer eller önskar komma i kontakt med en Bengtare som är expert inom området.

