



God innemiljö

FAKTORER SOM PÅVERKAR INOMHUSMILJÖN
I VÅRA SKOLOR



Sveriges
Kommuner
och Landsting

God innemiljö

FAKTORER SOM PÅVERKAR INOMHUSMILJÖN I VÅRA SKOLOR



Upplysningar om innehållet:
Saija Thacker, saija.thacker@skl.se

© Sveriges Kommuner och Landsting, 2018

ISBN: 978-91-7585-710-7

Text: Ulrika Moström, Tyréns

Foto: Scandinav, Maskot, Mandalaya.se, Rickard L. Eriksson, Casper Hedberg

Produktion: Advant Produktionsbyrå

Förord

Innemiljöproblem är ofta ospecifika och inte självklart kopplade till en viss orsak. Ibland är det lätt att finna orsaken till innemiljöproblem, exempelvis rena byggnadstekniska brister eller dålig städning av lokalerna, medan det i andra fall kan vara omöjligt.

I denna skrift går vi igenom olika faktorer som påverkar människans inomhusmiljö samt vad som kan göras för att minska faktorernas påverkan. Symptom och upplevelser av brister i inomhusmiljön varierar mellan olika individer. Studier utförda 2012 vid Umeå universitet visar också att personer är olika känsliga för de faktorer som kan ge besvär.

Syftet med skriften är att förenkla dialogerna mellan rektorer, lärare, elever och föräldrar och fastighetsorganisationen när det gäller problem med inomhusmiljön i skolan.

Projektet har initierats och finansierats av FoU-fonden för kommunernas fastighetsfrågor. Ulrika Moström, Tyréns, har varit utredare och skribent.

En styrgrupp bestående av Jens Germundsjö, Upplands-Bro kommun; Maria Alm, Göteborgs stad; Sofia Johansson, Sisab och Ulf Linder, Rikstens skola, Botkyrka kommun har bidragit med värdefull information.

Saija Thacker, Sveriges Kommuner och Landsting, har varit projektledare.

Stockholm i januari 2019

Gunilla Glasare

Avdelningschef

Avdelningen för tillväxt och samhällsbyggnad

Peter Haglund

Sektionschef

Sveriges Kommuner och Landsting

Innehåll

- 7 Sammanfattning
- 9 Kapitel 1. Inledning
- 9 Avgränsning
- 11 Kapitel 2. Vikten av god inomhusmiljö
- 13 Kapitel 3. Faktorer som påverkar
 - 13 Lukt
 - 15 Allergen
 - 17 Städning
 - 19 Inredning
 - 21 Ljud
 - 23 Dagsljus/belysning
 - 24 Temperatur
 - 26 Luft
 - 28 Vattenläckor, byggfukt
 - 29 Renovering
 - 30 Energieffektivisering



Sammanfattning

Inomhusmiljön är viktig för oss, eftersom de flesta av oss tillbringar en stor del av våra liv inomhus. Vi påverkas av vår omgivning, men det är inte alltid som oron över att påverkas är relaterad till hur vi faktiskt påverkas. Uttrycket ”sjuk av oro” är ibland mer sant än vi kan tro.

Om vi till exempel upptäcker en vattenskada i byggnaden vi vistas i, kommer vi förmodligen att undra hur länge skadan varit där, om det blivit någon mögelpåväxt och om det finns fler vattenskador i byggnaden. En skada orsakad av fukt ska åtgärdas direkt då den upptäcks, eftersom fukt kan sätta igång kemiska processer och ge mögelsvampar möjlighet att växa till. Däremot är det sällan som en fuktskada är direkt farlig. Människor kan dock känna oro inför att arbeta i en byggnad som har en skada.

Buller är ett annat exempel: diffust buller, som vi egentligen inte tänker på, kan påverka vår prestation, minska koncentrationen och ge huvudvärk. Det är faktiskt så att buller påverkar oss mer direkt än en färsk fuktskada.

Denna skrift tar upp tio faktorer som påverkar oss inomhus:

- › Lukt
- › Allergen
- › Städning
- › Inredning
- › Ljud
- › Dagsljus/belysning
- › Temperatur
- › Luft
- › Skador orsakade av fukt
- › Energieffektivisering

Den faktor som ger en omedelbar effekt på människan är buller, där det går att påvisa förhöjd puls och irritation. Men även de andra faktorerna påverkar människan mer eller mindre direkt på något sätt. SKL har tagit fram denna skrift för att ge en bättre bild av hur de olika faktorerna påverkar människors välmående.

I vår skrift har vi inte tagit hänsyn till de personer som är extra känsliga för något av ovanstående.



Inledning

Syftet med denna skrift är att förenkla och förtydliga dialogerna mellan rektorer, lärare, elever och föräldrar och fastighetsorganisationen när det gäller problem med inomhusmiljön i skolan.

I skriften går vi igenom olika faktorer som påverkar människans inomhusmiljö samt vad som kan göras för att minska faktorernas påverkan. Det är viktigt att påpeka att symptomen och upplevelserna av brister i inomhusmiljön varierar mellan olika individer.

Studier utförda 2012 vid Umeå universitet understryker betydelsen av att personer är olika känsliga för de olika faktorerna som kan ge upphov till besvär med inomhusmiljön.

Innemiljöproblem är ofta ospecifika och inte självklart kopplade till en viss orsak. Trots det är det ibland lätt att finna orsaken till besvären, exempelvis när det rör sig om rena byggnadstekniska brister eller dålig städning av lokalerna, medan det i andra fall kan vara omöjligt. Besvären går normalt över när personen lämnar byggnaden. Slemhinnebesvär i ögon och näsa kan vara besvärliga, men är inte tecken på allvarlig sjukdom.

Avgränsning

I denna skrift avhandlas olika aspekter av faktorer som påverkar människans upplevelser av innemiljön. De valda faktorerna är sådana som ofta diskuteras och ställs frågor kring när innemiljöproblem hanteras.

Andra faktorer som påverkar människan är till exempel radon från byggnader och mark, kemikalier via mat, lokalernas utformning och färgsättning och den psykosociala miljön. Dessa faktorer tas inte upp i denna broschyr.



Vikten av god innemiljö

Människor tillbringar i snitt mer än 21 av dygnets 24 timmar inomhus. God innemiljö har därför stor betydelse för vår hälsa och vårt välbefinnande. Av de påverkansfaktorer som tas upp i denna skrift kan generellt sägas att flertalet på olika sätt kan ge några av följande besvär:

- › Astmatiska besvär
- › Hosta och retningar i luftrören
- › Huvudvärk
- › Klåda i hals och gom
- › Nysningar
- › Nästäppa
- › Rinnande/svidande/kliande ögon
- › Trötthet
- › Illamående

Dessa besvär påverkar vårt sätt att vara och hantera omgivningen. Vi kan till exempel bli irriterade, tappa koncentrationen eller bli deprimerade. Detta riskerar att öka sjukfrånvaron hos både personal och elever. Elever som har hög frånvaro missar delar av sin utbildning och kommer efter. Det är därför viktigt att vi tar hand om vår innemiljö.

Vi påverkas av många olika saker i vår miljö, både positivt och negativt. I en bra innemiljö har de positiva delarna lyfts fram och de negativa delarna dämpats eller tagits bort. En del människor har lättare att utveckla överkänslighet. Det är därför inte säkert att alla i en klass får besvär vid ett innemiljöproblem.



Faktorer som påverkar

Lukt

Luktsinnet är det sinne som är närmast sammankopplat med hjärnans känslocentrum. Hjärnans känslocentrum hanterar bl.a. minnet, inlärning och aggressivitet. Därför påverkas vi så emotionellt av dofter. Doftens påverkan på oss beror till stor del på vilka tidigare upplevelser vi har haft med den specifika doften. Detta kallas för associativ inlärning och betyder att vi lär oss att koppla ihop lukter med upplevelser av olika slag. Det förklarar också varför vi kan uppleva dofter på så olika sätt.

Beroende på tidigare erfarenhet av en doft kan den framkalla olika känslotillstånd hos olika individer. Dessa tillstånd är länkade till kroppsliga reaktioner som går att mäta. Dofter kan till exempel påverka hur mycket vi svettas och hur snabbt hjärtat slår. Luktämnen kan alltså utlösa eller förstärka ett antal typer av besvär, till exempel nästäppa, trötthet, illamående, huvudvärk eller irritation i ögon, hals, näsa och på huden. Dessa besvär är också ofta kopplade till dålig inommiljö. Personer som redan är känsliga, till exempel astmatiker, kan få förvärrade symptom av vissa lukter.

Det finns inget vetenskapligt stöd för att obehagliga lukter har en direkt inverkan på vår hälsa. Det är istället individens tolkning av lukten som startar en negativ känsla. Personen blir alert och uppmärksamheten riktas mot luktstörningen. Detta leder till att kroppen kan reagera och få symptom såsom nästäppa, irritation i slemhinnor och illamående, men det kan också leda till bristande koncentration och allmänt nedsatt kognitiv prestation.

Att människan reagerar starkt på dofter tror forskare beror på att det är bättre att ”fly än illa fäkta”. Det är med andra ord säkrare att springa om vi känner brandrök än att stå kvar i doften och riskera att hamna mitt i en eldsvåda. Människan fungerar likadant inför alla dofter, men det är delvis individstyrkt eftersom olika individer kan förknippa samma doft med olika saker. På så vis får vissa en starkare reaktion medan andra inte får någon alls.

Det är viktigt att åtgärda luktkällan för även om ämnena i lukten i sig inte är giftiga, kan det uppstå problem hos individer som utsätts för doften. Dessa problem kan påverka inlärningsförmågan eftersom den kognitiva prestationen sänks.

Vad kan jag göra

Vid besvär av lukter är det viktigt att försöka hitta källan till doften och avlägsna den. Nedan tas några vanliga dofter upp.

TABELL 1. Vanliga dofter som kan finnas inomhus och hur man kan avhjälpa dem

Doft	Källa	Att göra
Parfymdoft	Parfym som lärare/elever använder, tvättmedel och sköljmedel som gör att kläderna doftar	Parfym ska helst inte användas i skolans lokaler. Informera om att lukten är störande och rekommendera byte till luktfritt tvättmedel/ sköljmedel.
	Doftljus, rumsspray etc.	Doftljus, doftpinnar, rumsspray bör inte användas i skolans lokaler.
	Rengöringsmedel	Använd doftfria rengöringsmedel vid städning av lokalerna.
Matos	Matbespisningen/ restaurang	Kontrollera att ventilationen är rätt installerad/ inställd. Kontrollera var tilluftsintagen sitter, alternativt kontrollera var frånluften från matbespisningen sitter och om någon av dessa kan flyttas.
Mögeldoft, Källardoft, Sommar- stugedoft	Mögel	Avlägsna det mögelangripna materialet och åtgärda orsaken till mögeltillväxten. (All mögel sprider dock inte lukt.)
	Klorfenoler (träskyddsmedel)	Lukten av kloranisoler kan förväxlas med mögel- lukt och kommer från äldre träskyddsmedel som användes till slutet av 70-talet. Avlägsna det trä som impregnerats med klorfenoler samt det material som luktsmittats av ämnet.
	Blommor/växter	Växter som står i blöt jord kan börja lukta.
Avloppslukt	Bräddavlopp Vattenlås Avlopp Duschar som inte används Bristande tätning kring avlopp vid handfat och toaletter	Rensa brunnar och kontrollera att vatten finns i vattenlåsen. Kontrollera täthet genom att trycka in rök i systemen.
	Fettavskiljaren	Se till att fettavskiljaren töms.

Allergen

Allergen är ett ämne som framkallar en allergisk reaktion. Några allergener är: pollen, djurmjäll, mögel och husdammskvalster.

Antalet barn som har allergi eller astma ökar. I en skolklass med ca 30 elever finns det i genomsnitt fyra barn med allergisnuva, tre med astma och två med födoämnesallergi.

De barn som drabbas hårdast av allergener är de som redan har en överkänslighetsproblematik. I tabell 2 på nästa sida beskrivs några vanliga allergener.

Vanliga symptom vid allergi är:

- Astmatiska besvär
- Hosta och retningar i luftrören
- Huvudvärk
- Klåda i hals och gom
- Nysningar
- Nästäppa
- Rinnande/svidande/kliande ögon
- Trötthet
- Eksem

Skolan behöver först ta reda på om eleven lider av någon typ av allergi. I så fall ska de allergener som framkallar allergin tas bort i den utsträckning det är möjligt.

Symptomen vid allergi påminner om de symptom som kan upplevas i en byggnad som har brister. Eftersom dessa besvär då inte enbart behöver bero på en allergi, är det viktigt att skolan tittar på problembilden ur ett större perspektiv istället för att koncentrera sig på de individer som upplever problem.

Skolan kan exempelvis inrikta sig på att kontrollera att städningen är tillräcklig och att inte tillåta starka parfymer och starkt luktande och irriterande städkemikalier. Det bör också kontrolleras att andra elever i skolan mår bra för att kunna avgöra om orsaken är begränsad till vissa delar av verksamheten eller om problem upplevs i flera delar av verksamheten.

TABELL 2. Vanliga allergener som människan kan utsättas för och åtgärder för att avhjälpa dem

Allergi	Orsak	Att göra
Husdammskvalster	Allergi mot husdammskvalster är välkänt och kan ge astma och andra besvär. Kvalsterallergi kan också kopplas till vistelse i hus med fuktskada eller hög luftfuktighet. Husdammskvalster trivs i mörka, fuktiga och varma utrymmen och lever av hudflagor.	Städning; rengöring av textilier, möbler och mattor samt dammtorkning.
Pälsdjur	I inomhusmiljöer där det finns pälsdjur är förekomsten av djurallergen hög, men allergena partiklar från pälsdjur transporteras också via kläder och hår till inomhusmiljöer där pälsdjur normalt inte finns, t.ex. i skolor och förskolor.	Städning; rengöring av textilier, möbler och mattor samt dammtorkning. Personal och elever som vistas mycket i miljöer med djur bör byta kläder innan de åker till skolan.
Pollen	Pollen från växter som finns utomhus och i viss utsträckning också kommer in.	Undvik fönstervädring under pollensäsongen. Kontrollera att filter i ventilationen är i skick att fånga upp pollen. Ta inte in blommor och växter som kan börja sprida pollen inomhus.
Kontaktallergener	Nickel kan finnas i smycken, verktyg, mynt m.m. och ger eksem. Krom kan finnas i läderprodukter, cement m.m. Konserveringsmedel (isotiazolinoner och formaldehydfrisättare) finns ofta i färg, kosmetika och diskmedel för att förhindra dålig lukt, bakterietillväxt och mögel. Kontaktallergi mot dessa ämnen ökar p.g.a. ökad användning av konserveringsmedel.	Saker innehållande nickel och krom bör bytas ut. Vid upphandling av läromedel och leksaker ska bara sådant som är fritt från nickel och krom väljas. Vid upphandling bör produkter som inte innehåller konserveringsmedel alternativt innehåller låga halter av konserveringsmedel köpas in. Vid användning av dessa produkter ska elever med kontaktallergi använda lämplig skyddsutrustning.

Städning

Lokalvården i skolor har en viktig roll när det gäller hur elever och personal upplever sin arbetsplats.

Laboratoriestudier har visat att partiklar och damm från skolor kan ge inflammation och allergiska reaktioner, beroende på innehåll av allergener och annat biologiskt aktivt material.

En bra och kompetent städning av verksamhetens lokaler kan minska nivåerna av allergener, partiklar och lukt. En städad och ren innemiljö upplevs också som mer positiv och trevlig och bidrar till välbefinnande.

Det är viktigt att alla delar i en skollokal städas. Golv, bord, toaletter, gymnastiklokal och papperskorgar kan behöva rengöras så ofta som varje dag. Andra delar, till exempel väggar, lampor, möbler och högt belägna ytor på skåp och liknande behöver också rengöras. Gardiner, textilier och textilbeklädda möbler behöver tvättas några gånger per år.

Det är viktigt att lokalvårdaren har rätt kompetens för rengöring av de aktuella ytorna och förståelse för varför dessa ytor ska rengöras. Städning med mycket vatten ska undvikas och enbart användas på ytor som kräver det. Vatten som får ligga kvar på ytor eller rinner in under lister kan orsaka skador på byggnaden. Exempelvis ska linoleumgolv inte våtmoppas, utan en lätt fuktig mopp kan användas för att få bort fläckar. Vid våt moppning kan linoleumgolvet skadas och till slut avge en kräklukt samt partiklar som kan irritera slemhinnor och ögon.

I skollokaler vistas det många människor och smitta kan lätt spridas. Det är därför viktigt att vissa städmoment utförs, till exempel rengöring av golvet i duschutrymmen, för att minska spridning av virus som kan ge fotvårter, samt för att motverka tillväxt av mikroorganismer i den fuktiga miljön. Rengöring av toaletter är också viktigt för att minska smittspridning och för att elever ska vilja använda dem.

Uppföljning av lokalvården är ett bra sätt att uppmärksamma om städningen utförs på ett tillfredsställande sätt. Vid uppföljningen framkommer också om det finns svårigheter att utföra städningen på grund av till exempel möblering eller materialval.

Vid upphandlingen av lokalvård för skolverksamheten är det viktigt att titta på vad ni får för pengarna. Den billigaste anbudsgivaren kanske inte har den kompetens som krävs för att städa lokalerna, eller räknar inte med att behöva städa vissa utrymmen så ofta som faktiskt behövs.

En annan viktig del i städningen är att i möjligaste mån förhindra att smuts dras med in i skollokalerna utifrån. Detta görs genom att utforma entréerna så att de stänger ute smutsen. Vid nyproduktion bör utformningen av entréer alltid uppmärksammas eftersom det är det effektivaste sättet att hålla borta

grus och smuts från lokalerna. Vid ombyggnation är det viktigt att inte bygga bort entréer som är utformade för detta.

Entrén kompletteras med att någon typ av avskrapning för skorna finns utanför dörren. Därefter, innanför dörren, bör det finnas en turfmatta, gummilamellmatta eller liknande, och innanför detta en textilmatta som kan suga upp fukt som dras in med skorna.

Inneskor rekommenderas för elever och personal. Detta bidrar även till en lugnare ljudmiljö. Det har visat sig att elever uppför sig lugnare i lokalerna när de inte har uteskorna på sig.

Topp 5 för att minska smutsen:

- › Rätt utförd städning
- › Uppföljning av städningen
- › Möblera så att städning är möjlig
- › Entréutformningen
- › Ytterskofria skolor



Inredning

Inredningen i ett rum kan ha många funktioner, gardiner kan till exempel fungera både som insynsskydd, vara bullerdämpande och ge rummet en ombonad känsla. Inredning kan också orsaka besvär t.ex. om den avger ämnen eller samlar damm som inte städas bort.

Vi påverkas av inredning och material i vår inomhusmiljö på olika sätt. Nedan behandlas tre sätt att tänka kring material och inredning.

Val av material

Av de ämnen som avges från material inomhus är följande vanligast:

- Ftalater (mjukgörande ämnen i t.ex. mjuka plaster)
- Formaldehyd (används bl.a. som bekämpningsmedel och konserveringsmedel)
- Bromerade flamskyddsmedel (används för att göra material svårantändliga)
- Organiska lösningsmedel (t.ex. etanol eller terpentin)
- Doftämnen

Det ska noteras att i olika studier som utförts, har halter av frigjorda ämnen som är direkt farliga inte hittats i inomhusmiljön. Det är ändå viktigt att försöka minska de ämnen som frigörs i inomhusmiljön. Forskningen kring blandning av flera olika ämnen (den så kallade cocktaileffekten) och långtidspåverkan av olika ämnen, är begränsad. Vissa ämnen kan ge obehag även om de inte är direkt giftiga. Till exempel kan doftämnen framkalla huvudvärk.

Det är viktigt att vid upphandling och inköp av möbler och inredning till skollokaler, ställa krav på att möblerna ska emittera (avge) så lite ämnen som möjligt.

Trä ska väljas framför plast som bör minimeras. Teknisk utrustning avger också ämnen, framförallt bromerade flamskyddsmedel som används för att göra tekniken svårantändlig. I rum med många datorer bör ventilationen ökas så att den klarar att föra bort luftföroreningarna.

Även byggnadsmaterial avger flyktiga ämnen som kan påverka inomhusmiljön. Nya material avger många ämnen under det första användningsåret och därför är det viktigt att välja rätt material för rätt användningsområde.

Städbarhet

Inredning i skollokaler ska vara möjliga, helst lätta, att rengöra. Denna aspekt måste därför beaktas när nya inköp planeras. Gardiner ger en trevlig känsla men de bör tvättas några gånger per år. Därför kan det vara klokt att överväga var gardiner eller större textilier ska hängas upp. Möbler ska helst vara lätta

att torka av. Därför är till exempel fasta tygsitsar på stolar olämpliga. Soffkläd-
sel ska helst vara avtagbar så att den går att tvätta.

Skåp ska ha dörrar så att studiematerialet kan stängas in. Undvik att för-
vara studiematerial ovanpå skåp eftersom det då samlas damm och är svårt
att städa.

För att underlätta städningen bör inredning och textilier med ytor som är
svåra att torka av undvikas.

Ljuddämpning

Möbler, textilier och placeringen av inredningen påverkar också akustiken i
ett rum. Möbler kan både dämpa bullret och vara en källa till buller. Utform-
ningen av rummet bidrar också till akustiken. Det är därför viktigt att detta
beaktas när lokaler byggs om eller nya lokaler byggs.

Vid inköp av inredning bör verksamheten i första hand tänka på städbar-
heten eftersom det finns särskilt utformade produkter som kan sänka ljud-
nivån vid behov.

Det finns vissa åtgärder som kan vidtas eller vissa möbler som kan väljas
som både ger bra städbarhet och är ljuddämpande. Nedan listas några av
dessa åtgärder:

- › Välj stolar med medar framför stolar med ben för att minska skrapljud
- › Förse befintliga bord och stolar med textiltassar för att minska skrapljud
- › Välj ljuddämpande bord och skolbänkar
- › Möblera oregelbundna ytor med skåp och annan inredning för att
ta bort de ljudreflekterande plana ytorna
- › Häng ljudabsorberande skivor på väggar och i tak



Ljud

Buller inverkar negativt på såväl inlärning som prestation, i synnerhet vid komplexa arbetsuppgifter som ställer höga krav på taluppfattbarhet, koncentrationsförmåga och minne. Detta antas bero på att bullret distraherar lyssnaren, döljer viktig information, höjer stressnivån och leder till trötthet.

Barn är särskilt känsliga för bullrets effekter på inlärning och prestation. En anledning är att barns tankeprocesser inte är fullt utvecklade och därför lättare avbryts. Experimentella studier har också visat att buller har en mer negativ inverkan på barns taluppfattning och läsförståelse än vuxnas. Lågfrekvent buller påverkar taluppfattningen mest.

Att reagera omedelbart på ljud är en överlevnadsmekanism som hjälper oss att undkomma olika faror. Buller och höga ljud i omgivningen utgör en belastning för kroppen och kan utlösa en stressreaktion. Stressreaktionen kännetecknas av till exempel ökade nivåer av stresshormon i blodet, kärlsammandragning, ökat blodtryck och en rad förändringar i ämnesomsättning och immunförsvar. Denna stressreaktion kan bero på att ljudet upplevs som obehagligt och uppkommer då kroppen reagerar omedvetet, genom processer som styrs av det autonoma (icke viljestyrda) nervsystemet.

Högfrekvent ljud

Högfrekvent ljud är lättare att minimera med hjälp av rumsakustiska åtgärder än lågfrekvent ljud. Detta görs genom montage av ljudabsorbenter i tak, tyngre gardiner intill glas och ljudabsorbenter på väggar. Det är oftast effektivast att försöka åtgärda bullret redan vid källan.

Orsaker till högfrekvent ljud kan vara:

- › Klackar mot betonggolv
- › Prat och skrik

Lågfrekvent ljud

Det lågfrekventa ljudet hör vi inte lika tydligt men det påverkar oss ändå.

Ventilationsanläggningar genererar ofta lågfrekvent ljud och det är inte förrän anläggningen stängs av som vi märker att den varit igång. Det lågfrekventa ljudet gör oss trötta och vi kan bli ljudkänsliga efter att ha arbetat i lokaler med lågfrekvent buller.

Det lågfrekventa ljudet är inte lika lätt att åtgärda. Det krävs relativt tjocka absorbenter för att minska det lågfrekventa bullret.

Orsaker till lågfrekvent ljud kan vara:

- › Ventilation
- › Bilar
- › Datorer (diffust surrande ljud)
- › Projektorer
- › Klimatanläggningar
- › Arbetsmaskiner

Påverkan

Det förväntade bullret i en skola är inte direkt farligt för individen, men det finns lokaler som till exempel slöjdsalar som kräver skyddsutrustning för att undvika hörselskador.

Buller är den faktor som tydligast påverkar personal och elever. Bland annat genom försämrad koncentration, lägre inlärningstakt, huvudvärk och ljudkänslighet. Det är därför av stor vikt att åtgärder genomförs för att minska ljudnivåerna i lokalerna.

Annat buller

Buller kan också komma från andra källor som ligger utanför skolområdet, till exempel trafik eller närliggande industrier. Detta buller är svårare att åtgärda eftersom källan inte befinner sig inom skolområdet och det är dessutom ofta lågfrekvent buller.

Buller kan också sprida sig genom vibrationer i marken som fortplantar sig upp i byggnadskonstruktionen. Detta är vanligt om byggnaden ligger i närheten av järnvägsspår som trafikeras.



Dagsljus/belysning

Tillgången på ljus har stor påverkan på vårt mående och vår prestation. Barn som sitter i klassrum med mycket dagsljus har mer balanserade nivåer av stresshormon, lättare att koncentrera sig på skoluppgifter, bättre tillväxt och lägre sjukfrånvaro.

Det finns en direkt koppling mellan vinterdepression och avsaknaden av ljus. Studier på vårdpatienter visar också att ljuset har en positiv effekt på tillfrisknande, hjärtfrekvenser och aktivitetsnivå – kort sagt är dagsljuset viktigt för människan.

Utöver vikten av att ha tillgång till dagsljus i lokaler och klassrum är det viktigt hur den invändiga belysningen utformas. Blinkande lysrör har visat sig ha negativa hälsoeffekter. De distraherar elever och personal samt kan framkalla epileptiska anfall. Vid lärarledda lektioner från kateder är det viktigt att belysningen är utformad så att ansiktet på läraren blir tydligt. Detta gör det lättare för elever att läsa av läppar och ansiktsuttryck, vilket är särskilt viktigt för elever som har en hörselnedsättning.

Avsaknaden av dagsljus är inte direkt farlig, men om vi under en längre tid vistas i mörka lokaler kommer vi att må sämre och risken för att drabbas av en depression ökar. Elever som vistas i mörka lokaler presterar sämre, har högre sjukfrånvaro och har förhöjda nivåer av stresshormon i kroppen.

Att förbättra dagsljusinsläppet i redan byggda skolor kan vara svårt då fönster redan ”sitter där de sitter”. I dessa fall går det att använda belysningen för att återskapa ett så naturligt ljus som möjligt.

Vid nybyggnation är det viktigt att vara noga med hur fönster och ljusinsläpp placeras. Genom att planera storleken och placeringen av fönster på byggnaden kan ett behagligt inomhusklimat samt ett tillfredsställande dagsljusinsläpp uppnås. Det finns dock motsättningar i denna fråga. Stora glaspartier ökar värmeinstrålningen via solen, vilket gör det svårare att reglera temperaturen i rummet och bidrar till ett sämre inomhusklimat. När utomhustemperaturen sjunker kyls också luften intill fönstret och faller neråt, ett så kallat kallras. Större glasytor ger också ett större kallras in i rummet om element eller liknande inte klarar av att värma upp kallraset, vilket leder till ett drag som upplevs som obehagligt och att inomhusklimatet upplevs som sämre. Här gäller det att tänka till!

Temperatur

Temperaturen inomhus påverkas inte bara av värmesystemet utan många faktorer bidrar till hur elever och personal upplever temperaturen i lokalen.

Temperaturen i ett rum kan påverkas av:

- › Strålningstemperatur, omgivande ytor som avger värme eller kyla, till exempel en ståldörr som reflekterar kyla.
- › Solinstrålning
- › Temperaturskillnader mellan olika ställen i ett rum
- › Luftens hastighet eller drag
- › Kallras
- › Luftens fuktighet
- › Antalet personer som vistas i lokalen
- › Belysning
- › Tekniska apparater som avger värme, t.ex. datorer och projektorer

När personer upplever problem med temperaturen i ett rum är det viktigt att inte enbart titta på elementets termostatinställning. Hänsyn behöver även tas till övriga faktorer som kan ge en upplevelse av för hög eller för låg temperatur.

En jämn temperatur inomhus är viktig för hur vi upplever innemiljön. Är lokalerna för kalla fryser vi vilket gör att vi spänner oss och kan få ont i axlar och rygg. Kalla lokaler kan även öka risken för hjärt-, kärl- och lungrelaterade sjukdomar.

Lokaler som är för varma kan orsaka irritation i slemhinnor, huvudvärk och trötthet. Det gör att eleverna får svårare att koncentrera sig, blir mer irriterade och på så vis inte tar till sig undervisningen.

Folkhälsomyndigheten beskriver i sitt allmänna råd (FoHMFS 2014:17) ”Om temperatur inomhus” vilka temperaturer som bör hållas inomhus. Där beskrivs också övriga faktorer som påverkar människans upplevelse av temperaturen inomhus.

Solinstrålning

Den främsta orsaken till stora temperaturändringar inomhus är solinstrålningen. Solinstrålningen genom fönster är av naturliga skäl mycket ojämnt fördelad över året, vilket leder till dimensioneringsproblem för hela byggnaden. Besvärande solinstrålning genom fönster kan begränsas med olika typer av solavskärmning. Utvändigt placerad avskärmning ger normalt bästa verkan.

Avskärmningen blir för:

- › Gardin cirka 20 procent
- › Persienn mellan glas cirka 30 procent
- › Markis eller utvändigt persienn cirka 60 procent

Eftersom elevers tillgång till dagsljus visat sig ha stor inverkan på prestation och välmående är utvändigt avskärmning, som kan justeras efter väderlek, det bästa alternativet.

Vid nyproduktion av skolbyggnader ska solinstrålningens effekter beaktas vid utformningen av byggnaden.

- › Planera placeringen av fönster så att de släpper in dagsljus, men inte har en direkt solinstrålning under större delen av dagen
- › Planera för bra avskärmning om fönstren måste placeras i söderläge (andra byggnader eller konstruktioner kan också fungera som avskärmning)
- › Begränsa storleken på glaspartier som inte går att skärma av från utsidan (inte bara i undervisningssalarna)
- › Stora fönster innebär en kall strålningsyta på vinterhalvåret, och på sommarhalvåret solinstrålning som påverkar den termiska komforten negativt. Det medför större uppvärmningskostnad på vintern och behov av kylning på sommaren.

Om en lokal har problem med kraftig solinstrålning så är någon form av solavskärmning den bästa lösningen.



Luft

I luften inomhus förekommer emissioner. Vissa förs in med uteluften, medan andra bildas inomhus till exempel genom att de avges från byggnadsmaterial och inredning, konsumtionsprodukter, aktiviteter och människor.

Förekomsten av luftburna partiklar inomhus beror i huvudsak på intransport av partiklar från utomhusmiljön, bildande och uppvirvling av sedimenterade partiklar (damm) inomhus och bortförsl av partiklar genom till exempel ventilation och städning.

Inomhuskällor till partiklar är i stor utsträckning brukarna själva (till exempel hudpartiklar) och deras aktiviteter (t.ex. tobaksrökning). Partiklar kan också avgå direkt från byggnadsmaterial och nybildas genom kemiska reaktioner mellan luftföroreningar såsom ozon och terpenor.

Torr luft

Torr luft är ett vanligt fenomen inomhus, och besvär kan uppträda vid nivåer under 20 procents relativ luftfuktighet (RF). Påverkan på hud och slemhinnor kan leda till torra ögon och läppar, torr hud och torra slemhinnor i näsan, allergi och andningsproblem. Besvär av torr luft kan ofta avhjälpas genom en sänkning av temperaturen, vilken dock inte ska understiga Folkhälsomyndighetens råd om en lägsta temperatur på 21 grader Celsius.

Under den kalla årstiden blir ofta den relativa luftfuktigheten låg. I fastigheter där luften förvärms kan den relativa luftfuktigheten under kalla perioder bli mycket låg, mindre än 15 procent. Torr luft med en RF på 20 procent och något lägre kan förekomma på vintern utan att orsaka besvär för människor. Torr luft kan däremot påverka material, till exempel sväller och krymper ytskiktet på linoleummattor och virke sväller och krymper växelvis efter årstid beroende på fukthalten i luften.

Besvär av torr luft beror oftast inte på att luften är för torr, utan främst på luftföroreningar i inomhusluften. Förekommer klagomål över torr luft som inte kan anses bero på för låg relativ luftfuktighet, behöver andra källors inverkan undersökas, t.ex. luftföroreningar i form av förbränningsavgaser, cigaretttrök, emissioner från byggnader eller material inomhus.

Ventilation

Ventilationens uppgift i en byggnad är att ta in frisk luft och transportera bort normalt förorenad eller fuktig luft från inomhusmiljön.

En låg luftomsättning kan leda till att föroreningar som genereras genom materialemissioner och mänskliga aktiviteter inte vädras ut.

Brister i ventilationen kan bidra till såväl ohälsa som upplevelse av dålig luft. För arbetsplatser inklusive skolor är det visat att olika typer av luftvägsbesvär, sjukfrånvaro och prestationsproblem minskar med ökande luftomsättning.

Folkhälsomyndigheten har tagit fram råd om vilket flöde ventilationen ska ha. Ventilationen ska vara anpassad efter antalet personer och lokalens storlek. Om ventilationen inte är anpassad till verksamheten och om lokalerna till exempel städas dåligt, eller om verksamheten alstrar extra mycket partiklar (t.ex. textilslöjdsalar), kan ventilationen inte transportera bort alla föroreningar. En första reaktion kan vara att vilja öka ventilationen och på så vis lösa problemet. Detta fungerar dock sällan då dimensioneringen av ventilationsanläggningen inte klarar av att transportera bort hur stora mängder föroreningar som helst. Dessutom kan det bli problem med drag vid för höga luftflöden.

Ventilationen kan inte transportera bort alla partiklar, vissa partiklar är för stora och faller ner på inredningsytor och golv. Här har städningen en viktig roll. Städning lokalerna ordentligt så minskar mängden föroreningar och luften kommer att upplevas som renare och friskare.

Ett annat problem som också kan uppstå om ventilationen ökas är att ventilationsanläggningen genererar mer buller, något som visat sig ha en negativ påverkan på både personal och elever.

Vid upplevd dålig ventilation:

- Kontrollera att ventilationen är anpassad efter lokalens verksamhet och att den når upp till folkhälsomyndighetens rekommendation
- Varje ventilationssystem ska ha en godkänd OVK (obligatorisk ventilationskontroll)
- Kontrollera att städningen utförs effektivt och i tillräcklig omfattning
- Om möjligt, ta bort de möbler, kläder, textilier eller annat som kan avge partiklar

Vattenläckor, byggfukt

När en byggnad drabbas av en fuktskada blir människor ofta väldigt oroliga. En fuktskada behöver dock inte påverka inommiljön om den torkas ut, allt skadat material plockas bort och skadan åtgärdas omgående. Själva renoveringen av fuktskadan kan dock vara störande bland annat genom buller från maskiner och alstring av damm. En bedömning måste göras vid varje enskild renovering om störningen blir så stor att det inte går att sitta kvar i lokalerna.

Det är när fuktskadan pågått under en längre tid och materialet har börjat avge ämnen och mikroorganismer kunnat växa till, som elever och personal kan bli påverkade av skadan.

Fukt skapar förutsättningar för tillväxt av mögel och husdammskvalster, men kan dessutom öka frisättningen av formaldehyd (konserveringsmedel i byggmaterial för att förhindra svamp- och bakterietillväxt) och andra kemiska föreningar från byggnadsmaterialen.

I Folkhälsomyndigheten och Karolinska Institutets Miljöhälsorapporten 2017 beskrivs vikten av att hålla byggnader och byggnadsmaterial torra för att undvika fukt- och mögelskador.

Har skolan nyligen renoverats eller byggts om och personal och elever upplever besvär kan en orsak vara att fuktigt material byggts in i byggnaden vilket kan orsaka tillväxt av mögel. Fukten kan också starta en kemisk reaktion som frigör ämnen från byggmaterialet och dessa ämnen kan ge upphov till störande lukt eller vara irriterande för slemhinnorna.

En kemisk reaktion som kan uppstå vid en fuktskada som pågått under en tid är bildandet av s.k. kloranisoler. Kloranisoler bildas från tryckimpregnerat trä som behandlas med klorfenol. Detta ämne användes som impregneringsmedel i byggmaterial mellan åren 1955–1978, och det är framförallt hus byggda på 60- och 70-talet som kan drabbas av detta. Kloranisoler är illaluktande och lukten påminner om mögel. De koncentrationer av ämnet klorfenol eller kloranisoler som avges från materialet idag anses inte vara giftiga. Material kan avge lukt av klorfenoler vid låg fukthalt, men oavsett om lukten är orsakad av en fuktskada eller inte, bör material som avger lukt om möjligt bytas ut eftersom lukten i sig kan vara störande.

Vid alla åtgärder som gäller fuktskador är det viktigt att söka efter orsaken till fuktskadan och inte bara åtgärda den synliga skadan. Åtgärdas enbart skadan uppkommer snart en ny fuktskada på samma ställe eftersom orsaken,

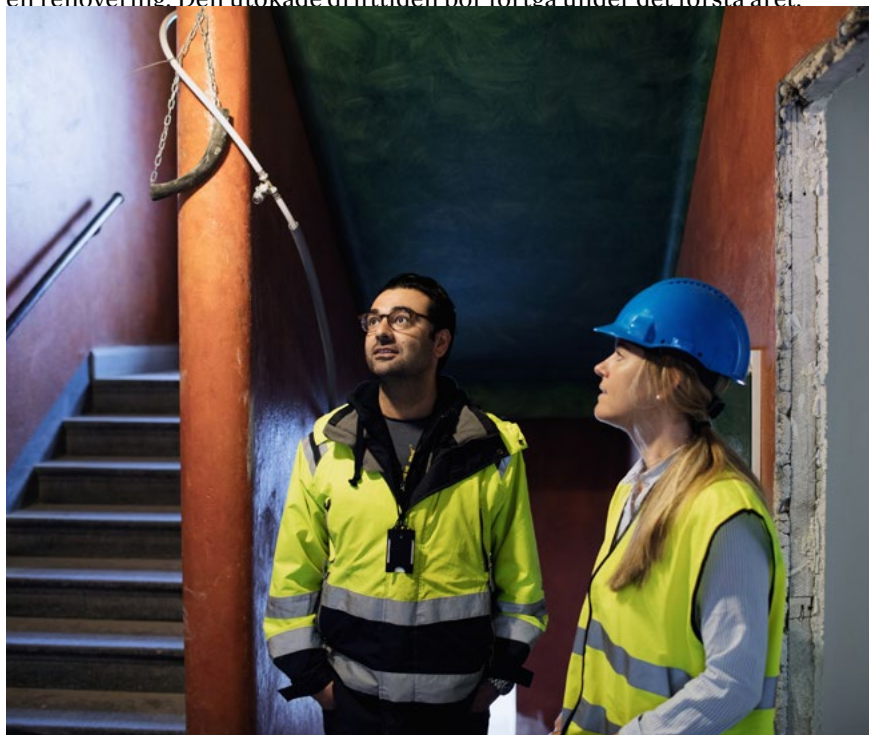
till exempel ett läckande tak, fortfarande leder in fukt.

Renovering

Renovering har visat sig påverka både barn och vuxna genom ökad risk för luftvägssymtom, astma, eksem och huvudvärk. Framförallt gäller det renovering genom målning inomhus och byte av golv. Emissionerna (ämnen i luften) efter en renovering av ytskikt inomhus kan ofta vara lika höga som vid en fuktskada, och det kan ta upp till ett halvår innan de klingar av eller försvinner.

Vid renoveringar är det extra viktigt att försäkra sig om att nya byggnads-material inte avger hälsoskadliga kemikalier. Detta görs genom att undersöka olika material och lägningsmetoder. Det finns databaser som listar bygg-material som är godkända enligt EU:s kemikalielagstiftning. Innan renoveringen påbörjas ska en noggrann kontroll göras för att säkerställa att material som är skadat eller kan misstänkas avge ämnen tagits bort, så inte eventuella problem byggs in i byggnaden igen.

Renovering av skollokaler bör ske när elever och personal inte vistas i lokalerna. När renoveringen är klar kan drifttiden av ventilationen utökas för att vädra ut den högsta koncentrationen av emissioner som kan uppstå direkt efter en renovering. Den utökade drifttiden bör fortgå under det första året.



Energieffektivisering

De åtgärder som vidtas för att göra en byggnad mer energieffektiv ska inte medföra att husets användbarhet eller hållbarhet försämras. Vid en energieffektivisering måste två kriterier vara uppfyllda:

- Tekniska lösningar eller åtgärder för minskning av energibehovet ska inte försämra husets funktion, innemiljö eller tekniska kvalitet.
- Resursförbrukningen för tekniska lösningar eller för åtgärder som minskar behovet av energi måste balanseras av den verkliga totala energibesparingen.

Vid en energieffektivisering på ett befintligt hus och vid planering av nyproduktion, är det viktigt att ta hänsyn till både verksamhetsspecifika och byggnadstekniska krav. Det ena kravet får inte utesluta det andra. De byggnadstekniska kraven är ofta konkreta och därmed ofta enklare att beakta. Det finns därför anledning att betona de verksamhetsspecifika kraven. Det innebär att energisparande tekniska lösningar och åtgärder ska uppfylla nedanstående krav:

- Inneklimatet ska vara gott, d.v.s. såväl luftkvalitet som termisk komfort ska vara goda.
- De som arbetar i byggnaden ska uppleva en bra ljudmiljö och inte utsättas för störande luftrörelser.
- Huset ska långsiktigt behålla sin funktion, t.ex. att byggnadens konstruktion är fuktsäker, att valda material eller kombinationer av material är beständiga och har lång livslängd, och att de installerade tekniska systemen enkelt kan hållas i gott skick och vid behov enkelt bytas ut.

Energieffektiviseringar ska alltså utföras av personer som har god kunskap om komplexiteten i en byggnads konstruktion, samt har förståelse för att åldern på byggnaden spelar en stor roll för vilka åtgärder som är lämpliga att genomföra.

Genom åren har energieffektivisering kunnat vara en orsak till sämre innemiljö, till exempel genom att ventilationen dragits ner eller att isolering av kallvindar lett till mögelproblem. Detta beror ofta på att åtgärderna har utförts av personer som saknat kompetens och förståelse för innemiljöns komplexitet. Rätt utförda kan energieffektiviseringar istället leda till en bättre inomhusmiljö.

God innemiljö

Inomhusmiljöproblem är ofta ospecifika och inte självklart kopplade till en viss orsak. Ibland är det lätt att finna orsaken, till exempel byggnadstekniska brister eller dålig städning av lokalerna, medan det i andra fall kan vara omöjligt.

I denna skrift går vi igenom olika faktorer som påverkar inomhusmiljön samt ger förslag på åtgärder för att minska faktorernas påverkan. Studier utförda 2012 vid Umeå universitet visar att personer är olika känsliga för de faktorer som kan ge besvär. Detta innebär att symptom och upplevelser av brister i inomhusmiljön varierar mellan olika individer.

Syftet med skriften är att förenkla dialogerna mellan rektorer, lärare, elever och föräldrar och fastighetsorganisationen vid problem med inomhusmiljön i skolan.