

Ändra regeringsförordningen:

Det går att bygga enkelsidiga lägenheter även i trafikbullerutsatta lägen

Frågan om man ska få lov att bygga bostäder i trafikbullerutsatta lägen har debatterats i många år. Olika tolkningar av gällande regler har gjort det svårt och dyrbart för branschen att investera i nya bostadsprojekt, trots att det finns stor efterfrågan. I våras kom regeringen med en trafikbullerförordning som lättade på vissa krav. Men riksdagen har redan beslutat att den ska revideras. Detta vore välkommet, därför att flera forskningsresultat visar att det går att bygga bostäder med ett acceptabelt hälsoskydd i bullerutsatta miljöer, såväl med tyst sida som utan. Detta kräver dock att byggnaderna skyddar de boende från buller inomhus och möjliggör avkoppling och vistelse utomhus. Ventilation och värmeskydd ska göra så att folk inte tvingas vädra mot en bullerutsatt sida för att slippa ha det kvavt och varmt inomhus. Uppfyller man samtliga krav så bör man få lov att bygga även i "besvärliga" lägen, utan krav på tyst sida.

Förslag till revidering av förordningen 2015:216 om trafikbuller och bostäder

Förordning 2015:216 ställer krav på bostäder som byggs i bullerutsatta lägen. Hälften av bostadsrummen ska vändas mot en bullerdämpad sida och enkelsidiga lägenheter medges inte mot mycket bullerutsatta sidor. Kraven är satta för att man ska kunna vädra några rum utan att



störas av buller, men kraven är i praktiken svåra att realisera i vissa lägen. I denna artikel föreslås alternativa krav som antas ge acceptabelt skydd för hälsan, men som öppnar för att bygga utan ljuddämpad sida. Detta möjliggör effektivare och billigare utformningar av byggnader och byggbar mark frigörs. Följande principer ligger till grund för att förändra förordningen.

Huvudprincipen är att bostäder och installationer ska utformas så att man kan arbeta, umgås, lyssna på TV/radio/musik, återhämta sig och sova utan att bli störd av buller i sitt hem. Bostäderna ska ventileras med uteluft av god kvalitet och skyddas mot övertemperaturer, så att det inte finns något behov av att öppna fönstren annat än vid särskilda händelser. Boende ska även ha tillgång till en ljuddämpad och väl utformad uteplats, för rekreation och avkoppling. Ju bullrigare på utsidan, desto tystare ska huset vara på insidan. Kraven formuleras mer tekniskt i vidstående ruta. I följande avsnitt ges en bakgrund.

Bakgrund, statlig utredning 2013 och förordning 2014

När regeringens särskilda utredare presenterade "Samordnade bullerregler för att

underlätta bostadsbyggandet SOU 2013: 57" efter bara sex månaders utredningstid, så väckte utredningen stor förvåning. Regeringens remissförslag till ny förordning kom ut i augusti 2014 och fick många och kritiska synpunkter, däribland från under-teknad. Förordningen skulle ge omfattande lättnader i gällande regler och tillåta nya bostäder även i mycket bullerutsatta lägen. Skyddsåtgärden bestod bara av att hälften av bostadsrummen skulle vändas mot en "bullerdämpad" (mindre utsatt) sida, därmed skulle man ändå kunna godta "befintliga" (höga) ljudnivåer på den andra sidan. Denna princip hade tillämpats i flera år, främst i Stockholmsområdet ("avstegsfall B").

Kritiken gällde bland annat att effekten av "bullerdämpad sida" förutsattes fungera även vid obegränsat höga ljudnivåer på den utsatta sidan. Forskare i flera länder hade fortlöpande presenterat resultat som styrker att buller leder till allvarliga hälsorisker, som *Truls Gjestland* vid Sintef formulerat "fler faktiskt dör i förtid av trafikbuller än i trafikolyckor". Även om hälso-påverkan av buller bara utgör en riskfaktor bland flera, så medför det stora antalet exponerade (cirka 1,5 miljoner) att samhällskostnaden blir hög. Buller förstärker dessutom hälsorisker från andra miljöfaktorer, till exempel luftföroreningar, markvibrationer med mera. Utredaren ansågs ha åsidosatt såväl nationella som internationella forskningsstudier (han hänvisade till att dessa inte utförts inne i nybyggda bostäder, därtill utan att bestämma fasadernas ljudisolerings). Utredaren tog inte heller hänsyn till att ostörd utvistelse kan underlätta återhämtning och vila, som i sin tur påverkar människors hälsa och välbefinnande. Att få sova med öppet fönster inne i städerna ansåg utredaren vara ett förstäligt önskemål men inte någon rättighet. Inga krav ställdes heller på att själva bullerkällorna skulle åtgärdas i första hand, eller i kombination med andra åtgärder, vilket kan vara i strid med miljöbalkens principer.

Remissförslaget omarbetades av den nya regeringen och förordning 2015:216 gavs ut den 21 april, med ikraftträdande den 1 juni. Begreppet "bullerdämpad

Artikelförfattare är
**Christian
Simmons,**
Simmons akustik &
utveckling AB,
Göteborg.



Tekniska krav

- Bostäder som *inte utsätts* för trafikbuller över 55 dBA på någon sida ska uppfylla alla krav i SS 25267 ljudklass C.
- Bostäder som *utsätts för* trafikbuller över 55 dBA, där man har tillgång till en ljuddämpad sida i minst hälften av bostadsrummen (mindre än 50 dBA), ska uppfylla alla krav i SS 25267 ljudklass B.
- Bostäder som *utsätts för* trafikbuller över 55 dBA, där man *inte* har tillgång till en ljuddämpad sida i minst hälften av bostadsrummen (mindre än 50 dBA), ska uppfylla alla krav i SS 25267 ljudklass A.
- Ljudklasserna i SS 25267 kompletteras med särskilda krav på lågfrekvensisoler- ing vid trafikbuller över 55 dBA.
- Alla sovrum och vardagsrum som vetter mot sida med trafikbuller över 55 dBA ska ventileras med uteluft av god kvalitet och skyddas mot övertemperaturer, med stängda fönster. Krav finns hos Boverket (BBR avsnitt 6) och Folkhälsomyndighe- ten (råd 2014:17).
- Minst ett fönster i varje rum ska vara öppningsbart, för kortvarig vädring med mera, dock ej vid nivåer över 65 dBA.
- Med trafikbuller i ”dBA” avses A-vägda dygnsekvivalenta enligt SS 25267.
- Ljuddämpad uteplats utformad för rekreation och samvaro anordnas i eller intill huset, till exempel balkong, takterass eller gårdsyta.
- Området utanför husentrén ljuddämpas, till exempel med låga skärmar, hastig- hetsbegränsning eller tyst vägbeläggning.
- Byggnadsnämnden bör få besluta om särskild fristående kontrollant då bostäder ska byggas i ljudklass B, dock tvingande vid ljudklass A. Kontrollen av ljudkraven i färdig byggnad ska vara rigorös och inga avsteg godtas vid trafikbuller över 55 dBA på någon sida av huset. Byggnadsutformning och utförande ska kontrolleras fortlöpande under projektiden.
- Bostäder bör bullerdeklarerars vid försäljning, avseende bostaden och dess ute- miljö. Även befintliga bostäder bör deklarerars vid ljudnivåer över 55 dBA.
- Uppföljningar efter två år bör innefatta standardiserade enkäter till alla boende, utförda av oberoende part. Om enkäterna visar att mer än 20 procent de boende är mycket störda av buller ska relevanta åtgärder mot bullret vidtas.

sida” betydde nu ”mindre än 55 dBA” (där 45 till 50 dBA möjligen hade kunnat motiveras). Riksdagen gav dock omgående regeringen i uppdrag (tillkännagi- vande den 29 april) att omarbota förord- ningen och *släppa på ännu flera krav*. Man menade att det går att ”bygga bort” bullret. Ännu har inget förslag till revidering presenterats av regeringen.

Situationen motiverade undertecknad till att dyka djupare ned i olika publikatio- ner och tala med ett antal forskare och konsulter. Efter hand växte en omtum- lande insikt fram, att det faktiskt verkade finnas en kompromiss som både kan ge en begränsad risk för boendes hälsa och medge bostadsbyggande i en förtätad stad med mycket trafik av olika slag, även där det inte går att skapa några bullerdäm- pade sidor. Skanska Sverige AB har stöt- tat detta arbete ekonomiskt och bidragit med sina praktiska erfarenheter. Många kollegor har tagit sig tid att samtala om olika studier och möjliga tolkningar. Tack för allt stöd och värdefulla synpunkter. Undertecknad svarar dock ensam för alla överblickar och slutsatser i denna artikel.

Breda epidemiologiska under- sökningar pekar på stora hälsorisker

Samband mellan buller, störningsupple- velser och ohälsa har i många forsknings- projekt studerats genom att göra breda epidemiologiska studier, där man har gjort enkäter och i vissa fall även räknat

fram statistiska samband mellan upplevd störning (enkätsvar) och exponering (A- vägda ljudnivåer utomhus). Ljudnivåerna utomhus har mätts upp eller beräknats, i representativa punkter för det undersökta bostadsbeståndet. Skillnader mellan olika sidor av husen och olika våningsplan har inte särskiljts vid utvärderingarna, bland annat för att den statistiska osäkerheten skulle öka.

På senare tid har man även internatio- nellt börjat studera samband mellan olika ohälsotal och ljudnivåer utomhus, där man bland annat har kunnat beräkna sta- tistiskt säkerställda störningar på sömn samt förhöjda risker för hjärt-/kärlsjukdo- mar med flera. Överblickar finns i arti- keln av *Babisch* [1] och i rapporten från TVANE-projektet [2].

Bullrets hälsoeffekter är långsiktiga, ”inkubationstiden” kan vara 20 till 30 år. Hur ska man kunna veta, att en regeländ- ring kan göras utan risk för människors hälsa? Man måste även se till hela ”ljud- landskapet” som människor vistas i, även i arbetsmiljön och vid dagliga resor. En god utomhusmiljö kan bidra till *åter- hämtning*, vilket ger flera positiva hälso- effekter. I en rapport från WHO [3] tar man upp förhållandena i stora städer och pekar på att buller har medfört ett antal förlorade friska levnadsår per år (*dalys*), till exempel 66 000 *dalys* i Paris.

Inomhusnivån hade faktiskt inte doku- menterats i de studier WHO-rapporten

beskriver. Flera forskare ifrågasätter dock påståendet, att störningarna kan förklaras av att fasaderna skulle ha otillräcklig ljudisolering, detta borde ha avspeglats i en dålig korrelation mot utomhusnivån. Befintliga svenska bostäder har byggts med bra fasadisoler- ing och i mycket ut- satta lägen har de i många fall förstärkts för att få bättre värme- och ljudisolering. Hur det ser ut i andra länder vore intres- sant att studera. England ska införa krav på fasadisoler- ing, man har tidigare haft vissa restriktioner på placeringen.

Inverkan av kombinerad exponering för buller och luftföroreningar skulle be- höva utredas mera, men man kan anta att om de boende tvingas vädra nattetid ut mot hårt trafikerade gator under stora de- lar av året, så kan det inte gärna vara en hälsomässigt hållbar lösning. Boverkets byggregler (BBR) ställer följdriktigt krav på att tilluft ska tas från en skyddad sida, eller filtreras innan den släpps in i bosta- den. Kortvarig vädring i öppet fönster kan vara ett komplement och ge en känsla av frihet och naturkontakt men ska inte vara det enda sättet att slippa ha det kvavt och varmt i sitt hem. Även i nybyggda hus har man problem med övertemperaturer, vil- ket måste leda till förändringar av bygg- reglerna och kontroll av att de efterlevs.

Att trafikbuller utgör en allvarlig häl- sorisk i det befintliga beståndet av bosta- der råder det nog en samsyn om, även om enstaka debattörer vill överlåta åt de bo- ende att själva välja om de vill utsättas för buller. Av folkhälsoskäl bör man dock inte överlåta den frågan åt ”marknaden”, det behövs strikta regler. Socialstyrelsens skrifter ”Buller och höga ljudnivåer”, ”Miljöhälsorapport 2009” och ”Besvär av trafikbuller” [4] ger bra sammanfattningar av kunskapsläget. Boverket har också skrivit flera rapporter, bland annat ”Tra- fikbuller och nybyggda bostäder”, som belyser hur vanligt det är med bullerutsat- ta bostäder i olika delar av landet och när dessa hus byggdes.

De frågor som undertecknad valt att studera vidare är inverkan av fasadens ljudisolering i nybyggda hus och det ofta uttalade behovet av att boende ska kunna sova med öppna fönster. Av ovan nämnda skäl kan man anta, att om bostaden skyd- das mot övertemperaturer och har bra luftomsättning, så minskar risken för att boende öppnar och släpper in dålig luft från en hårt trafikerad gata. Rätt teknik kan alltså förbättra skyddet för de boende, ur flera synvinklar än buller.

Trafikbuller och Planering (ToP I–IV) – undersökningar i Stockholmsområdet

I detta projekt [5] har man gjort enkäter och mätningar i ett stort antal bostadshus, både befintliga och nybyggda. I flera ny- byggda bostadshus med mycket höga ljudnivåer på ena sidan men med sovrum-

men vända mot en någorlunda dämpad gårdssida och med väl utformade skiljekonstruktioner, så har man fått förvånansvärt bra enkätsvar, där endast en liten andel svarar att de är mycket störda av trafikbuller. I några nybyggda hus hade man inte tillräcklig fasadisolering och här blev antalet störda väsentligt högre, vilket kan tas som en indikation på att fasadisoleringen har betydelse för hur störda boende känner sig av trafikbuller. Installationsbuller och buller från grannar störde boende mera än trafikbullret i några fall. Sådana ljud kan minskas byggtekniskt.

Projektets resultat har ifrågasatts av olika skäl, särskilt de första rapporterna, men andra studier som diskuteras i nästa avsnitt ser ut att bekräfta projektets slutsatser om att hög fasadisolering reducerar antalet störda av trafikbuller till godtagbara nivåer, såvida man inte tvingas ha fönstren öppna för att kyla och få in uteluft. Mer om detta nedan.

Antalet störda har ökat mer i den äldre bebyggelsen än i nya hus, vilket också framgår av Socialstyrelsens nationella "Miljöhälsoenkät 2009". Möjligen kan denna trend förklaras av att befolkningen har ökat i det större städerna. Trafikökningar, särskilt nattetid, har ökat antalet boende som utsätts för ljudnivåer över 55 dBA. Fasader som inte ursprungligen utformades för bullerskydd klarar inte ökningarna av ljudnivåerna. I en del äldre hus är ljudisoleringen något bättre eftersom fönstren renoverades under 1980 och 90-talen, men den är fortfarande inte tillräcklig för att klara en ökning av trafikbullret. Enkelsidiga lägenheter mot bullrig sida visade sig i ToP IV ge tydligt högre andel störda än dem med fönster mot en dämpad sida.

Några akustikkonsulters synpunkter

Några akustikkonsulter har påpekat att ljudkraven i BBR och ljudklassningsstandarden SS 25267 (klass C) inte medför att man slipper höra trafikljud inomhus, de är inte "tysta". Även i hus med ljudklass B får man hörbara ljud i rum mot gatan som försvårar återhämtning och vila. Här störs man således mer än i rum mot baksidan. I Socialstyrelsens rapport "Besvär av trafikbuller" [4] finns en jämförelse som illustrerar problemet, se bild 1.

Riktvärdena 30 dBA ekvivalentnivå och 45 dBA maximalnivå inomhus har funnits länge. Men få känner till att dessa ljudnivåer inomhus upplevs som mera störande om man har höga ljudnivåer utomhus. Detta beror till del på att de fönster och ytterväggar som används mot bullrig sida främst förbättrar ljudisoleringen vid mellan- och höga frekvenser. Men de lågfrekventa motorljud som fortfarande tränger igenom är störande, trots att dBA-värdet uppfylls. Byggreglerna borde därför lägga till särskilda krav för lågfrekvensljud. Se vidare på www.ljudlandskap.acoustics.nu/ljudbok.php.

Figur 19. Andel besvärade av vägtrafikbuller, per ljudnivåkategori (L_{DEN}) och separat för personer med (trianglar) respektive utan (cirkel) sovrumsfönster mot större gata eller trafikled.

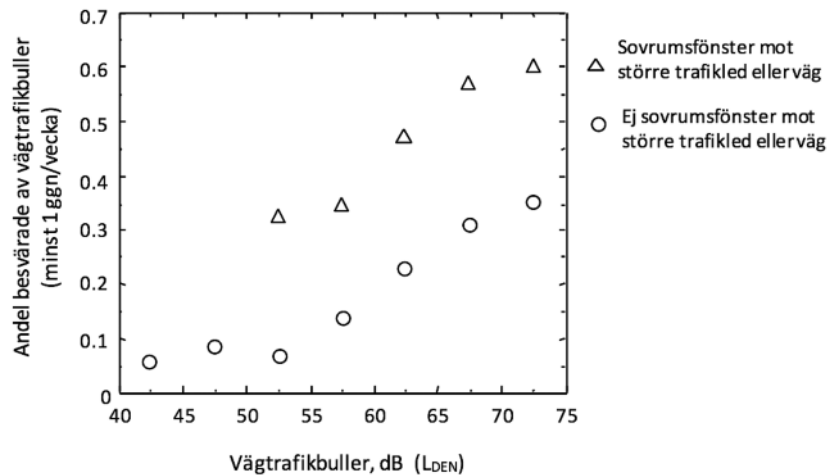


Bild 1: Störning i rum med eller utan fönster mot trafikerad gata.

Från Socialstyrelsens rapport "Besvär av trafikbuller" [4].

Approximativt kan man anta att dag-natt-kvällsnivån L_{DEN} är 3 dB högre än dygnskvivalenta nivån $L_{pAeq,24h}$.

Enkelsidiga lägenheter, som utformas för avkoppling och återhämtning måste således byggas med mycket hög ljudisolering, så att maximalnivåerna begränsas till storleksordningen $L_{AF,max}$ 30 till 35 dB snarare än de 45 dB som krävs enligt BBR. Särskilt i ljudklass B och A borde gränsvärdena skärpas i de fall man har höga ljudnivåer på alla sidor av huset.

Man ska även tänka på att regelverket styr stadsplaneringen. Om reglerna öppnar upp för punkthus med enkelsidiga lägenheter även i utsatta lägen, så minskar drivkraften att planera rätt från början. Kan man inte bygga med ljuddämpad baksida bör man förbättra miljön inomhus och ordna så att man inte måste öppna fönstren. Kraven ska säkerställa hälsoskydd utan att snegla på kostnader. Det ger incitament för att försöka skapa en bullerdämpad sida där det går.

Stadsplaneringen ger andra möjligheter. Hastighetsdämpning, tyst vägbeläggning eller avskärmande åtgärder som dämpar exponeringen av trafikbuller mot hela fasaden (alla fönster), även vid låga frekvenser, minskar eller eliminerar behovet av åtgärder i fasad. Exempelvis kan kompletteringsbebyggelse intill en hårt trafikerad led, med rätt planering, vara ett effektivt sätt att minska bullerbelastningen för boende i övriga hus innanför det nya huset. Sådana lösningar har provats och planeras nu i flera större städer. Höga glasskärmar mellan huskropparna dämpar buller, håller ute vind och smuts men släpper igenom ljus. Miljön på balkonger och gårdar bakom skärmarna kan göras mycket attraktiv. Det finns tyvärr även talrika exempel på dålig planering, där man inte utnyttjat den skärmverkan som nya hus kan tillföra. Hit hör även planlös-

ningar med sovrumsfönster vända mot en bullrig och solbelyst sida. "Hälften-principen" är till föga glädje för dem som bor i fel rum. Kommunerna måste få befogenhet och ha kompetens att ställa rätt krav i de enskilda fallen.

Studier före och efter olika ljuddämpande åtgärder

1. I en norsk studie [6] där man förstärkt fasaderna och minskat inomhusnivåerna med 7 dB, så minskade antalet mycket störda av trafikbuller från 43 till 15 procent. Författarna skriver: "...the effect of reducing indoor noise levels could be predicted from exposure-response curves based on previous studies". Resultaten tyder på att man skulle kunna kompensera högre ljudnivåer ute med lägre ljudnivåer inne.

2. I den så kallade Partillestudien [7] studerade man befintliga hyreshus med små enkelsidiga lägenheter (i hus A-D) som byggdes om till genomgångslägenheter, med fönster både mot norr (gårdssida) och söder (motorväg E20). Mellanrummen mellan husen byggdes igen med nya lägenheter för att skapa en tät skärm och "tyst baksida" (mål 45 dBA). Enkäter före (2004) och efter ombyggnad (2009) visar att störningen av trafikbuller hade avtagit markant, även om ljudmiljön utomhus inte blev riktigt så dämpad som man hade avsett. Ljudnivåerna minskade från cirka 71 till 63 dBA utanför fönstren på andra våningen, när en fyra meter hög bullerskärm hade byggts nära motorvägen, se bild 2 på nästa sida.

På sidan mot gården för Hus A-D är ljudnivån cirka 48 dB (frifältsnivå), vilket också var lite högre än målet 45 dB. Fönstren hade bytts ut mot högisolerande



Bild 2: Partillestudien, med bullerskärm och komplementbebyggelse mellan huskropparna. Vy från E20 (östergående körfält) mot norr.

fönster. Bild 3 visar störningar av sömn (svårt att somna, väcks, sämre sömnkvalitet) vid stängt och öppet fönster vid förstudien 2004 (röd linje) och efterstudien 2009 (blå linje) för husen A–D.

Andelen boende som störs av trafikbullret när de samtalar, lyssnar på radio/TV eller koncentrerar sig på någon uppgift minskade drastiskt efter ombyggnaden. Husen fick relativt många nya hyresgäster 2008 och 2009, vilket gör jämförelsen före-efter något osäker. Däremot kände sig fortfarande ganska många störda av att inte kunna ha fönstren öppna, andelen minskade inte lika mycket som vid stängda fönster. Behovet av öppna fönster diskuteras i ett separat avsnitt nedan.

Som framgår av bild 2 är bullerskärmen inte tillräckligt hög för att skärma av de övre våningsplanen i husen, vilket kan förklara att ljudnivåerna fortfarande är

störande höga där. Författarna till rapporten skriver: ”Resultaten från Partilleprojektet visar att trots nya fönster med god ljudisolering, genomgående lägenheter, bullerskärm och ny asfaltbeläggning på E20 anger hälften av de boende i fastigheterna närmast E20 att de för de mesta hör trafikljud inomhus och upplever det som besvärande att inte kunna ha fönster öppna eller vistas på sin balkong på grund av vägtrafikbullret. Tillgång till tysta platser utomhus och platser där ljudmiljön upplevs som avkopplande är det alljämt få som anger och en majoritet anser att ljudmiljön utomhus domineras av trafikljud. Sammantaget visar resultaten således att goda, hälsofrämjande ljudmiljöer enligt forskningsprogrammets definition... inte uppnåddes...”

Slutsatserna är säkert korrekta ur forskningssynpunkt, men ur en ingenjörsmäs-

sig synvinkel kan resultaten istället tolkas som mycket lovande. Inomhus, med stängda fönster, förefaller bara ett fåtal känna sig störda. Hade bullerskärmen gjorts några meter högre, gapet mellan byggnaderna täppts till, gården gjorts attraktivare för utevistelse med mera, så skulle sannolikt fler ha varit nöjda även med ljudmiljön utomhus.

Det kan dessutom ifrågasättas, om man verkligen ska jämföra alla sorters ”störningar” enligt enkätsvaren, när det gäller att bedöma vad som är *hälsomässigt väsentliga* störningar och vad man måste kunna tåla i utomhusmiljön om man bor i en större stad. Det förefaller rimligt att utgå från att utomhusmiljön har betydelse för hur avkopplande vistelsen hemma blir och vilken boendekvalitet man upplever sig ha. Naturupplevelser ökar möjligheten till återhämtning, där naturljud bidrar positivt till skillnad från buller. Men vistelsen inomhus varar avsevärt längre, särskilt under de kallare årstiderna, och bör därmed vara betydligt viktigare ur ett långsiktigt hälsoskydds perspektiv.

Behovet av att kunna sova med fönstren öppna

En vanlig invändning mot att god fasadisolering skulle ge tillräckligt skydd är att boende ”måste kunna vädra”, man störs av att inte kunna öppna sina fönster, se bild 4 från Socialstyrelsens handbok [8].

Men frågan är vilka behov som ligger bakom denna önskan. I Boverkets omfattande undersökning av det svenska bostadsbeståndet (BETSI), kunde man se att cirka 70 procent av dem som svarade att de brukar sova med fönstren öppna även besvärades av höga temperaturer eller dålig luftväxling. Luftväxlingen i äldre hus med självdrag är ofta dålig, särskilt under varmare perioder. I valet mellan att ha det kvavt/varmt eller bullrigt så väljer de flesta nog att öppna. Höga ljudnivåer och dålig uteluft blir en reell hälsorisk om de boende tvingas ha fönstren öppna.

Luftkvaliteten är primärt en fråga om att få bort partiklar, gasformiga föroreningar antas inte ge samma påverkan. BBR avsnitt 6:22 ställer krav på att tilluft ska uppfylla luftkvalitetsföreskriften 2010:477. Det är således nödvändigt att filtrera uteluft från en trafikerad sida innan den tillförs bostäderna. Så kallade vädringsfönster med extra glas föreslås ibland som ett sätt att medge vädring mot bullerutsatta gator, men dessa filtrerar inte uteluften och bör inte användas för längre vädringstider. FTX-system eller särskilda luftintag genom yttervägg kan förse med filter och de bör således vara bättre lösningar än att ha fönstren öppna varaktigt.

Men skydd mot övertemperaturer måste också säkerställas, så att man inte tvingas vädra för att kyla ned bostaden. I Folkhälsomyndighetens allmänna råd 2014:17 ”Temperatur” rekommenderas högst 26 °C varaktigt under sommartid

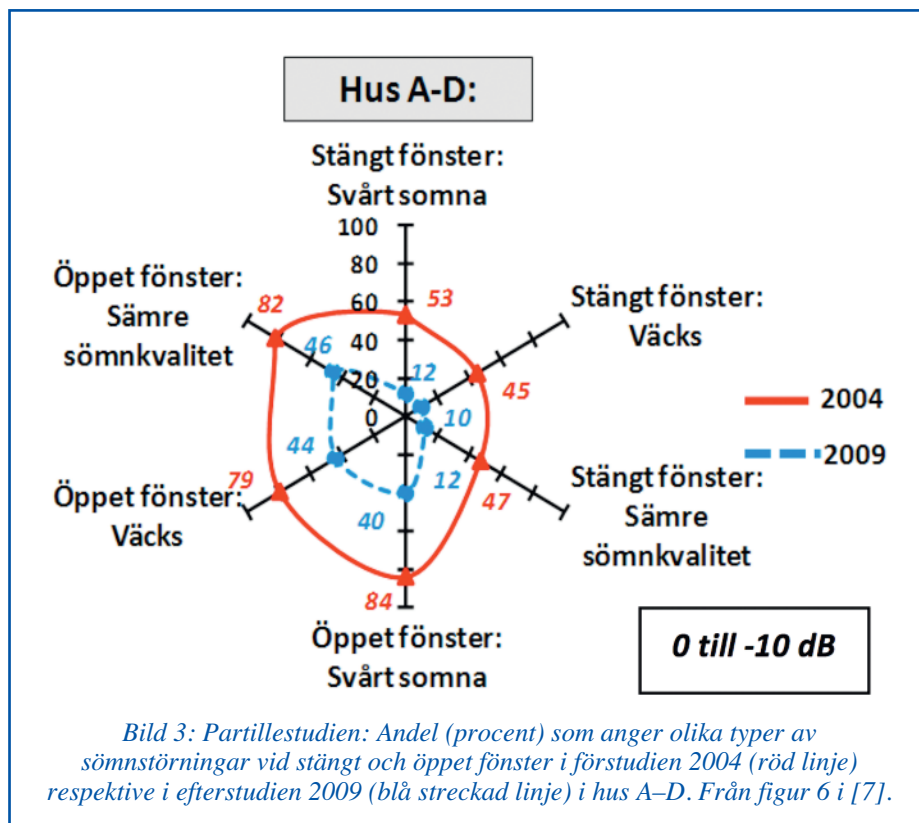
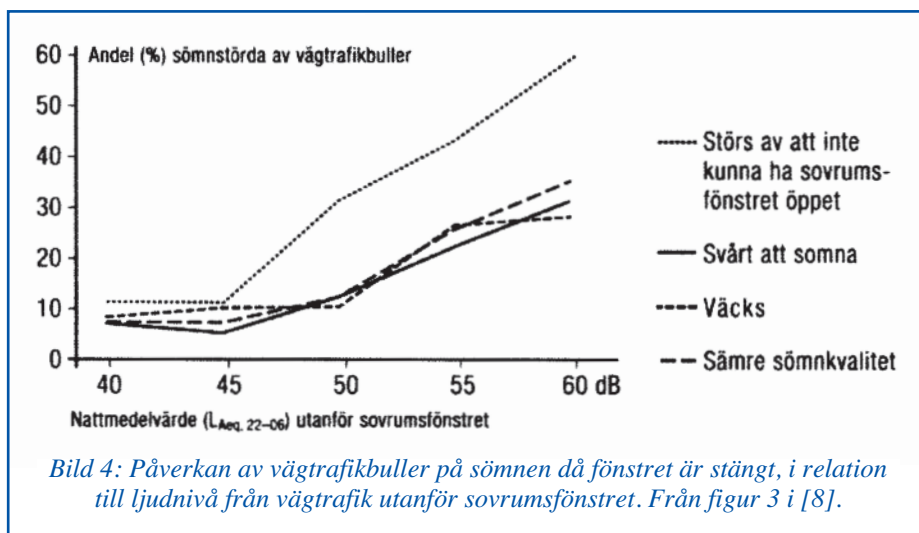


Bild 3: Partillestudien: Andel (procent) som anger olika typer av sömnstörningar vid stängt och öppet fönster i förstudien 2004 (röd linje) respektive i efterstudien 2009 (blå streckad linje) i hus A–D. Från figur 6 i [7].



och kortvarigt högst 28 °C. För god komfort i sovrum där det inte går att vädra kan lägre temperaturer vara rimliga att sätta som mål. Kylning behöver inte vara energislukande. Placering av sovrum mot norr, forcerad vädring under kvällstid eller användning av markkyla och betongstomme kan ge tillräcklig effekt för att undgå varma och kvava rum. Vid inomhustemperatur över 24 °C kan högre luft-hastigheter än 0,15 m/s accepteras, vilket medger forcering.

Några egna reflektioner och bedömningar

Det finns inget vetenskapligt underlag för att avgöra *tillförlitligt*, att bostäder skulle kunna byggas på ett hälsosäkert sätt även där man har höga ljudnivåer på alla sidor, genom att skapa en bra eller mycket bra inomhusmiljö med olika tekniska lösningar. Men hälsoriskerna kan ändå bedömas som *acceptabel*, om regelverket skulle tillåta bostäder i trafikbullerutsatta lägen – *förutsatt* att bostäderna utformas så att de medger sömn, vila och samvaro inomhus utan att de boende störs av trafikbuller, övertemperaturer eller dålig luft. Risken är knappast försumbar, men den ska ställas mot samhällsfördelarna med att få fram fler bostäder och förtäta stadsmiljöerna. Det finns miljörisker även med att tvinga folk att bo långt utanför staden, med långa pendlingsstider, trafikstress, avgaser och buller som följd.

Det krävs en hel rad tekniska egen-skapskrav på utformningen för att bostäderna ska ge ett andrum från alla typer av buller (även från grannar och installationer). Reglerna i BBR och SS 25267 bör därför justeras för dessa krav, se ovan.

I många projekt ställer man redan idag hårdare krav än BBR, normalt ljudklass B. Inte sällan är kravet kopplat till en miljöklassning. För att uppfylla kravet på 55 dBA tar man för närvarande till diverse märkliga lösningar som inte tillför några kvaliteter, till exempel glasskärmar tätt framför fönstren, helt inglasade uterum (loggia) och kostnadsdrivande burspråk som ger marginell dämpning i verklighe-

ten (men visar bättre dBA-värden i beräkningsprogrammen). Krav på skydd av bostäder kan bli mer hälsobefrämjande och kostnadseffektiva.

Möjligheter att kunna sova med öppet fönster och ha utsikt över grönområden utgör säkert goda boendekvaliteter, men de kan inte rimligen vara de enda sätten att skydda hälsan. Temperatur, luftkvalitet, ljusinfall och buller måste lösas som en helhet. Alternativ i form av väl utformade balkonger, uteplatser eller takterrasser kan vara acceptabla lösningar i en storstadsmiljö. Miljön utanför husentrén ska inte ge en "bullerchock" när man passerar, med lite fantasi kan man utforma låga skärmar, vegetation och parkering som skärmar.

Ur ett hälsoperspektiv är det rimligt att värdera hela bullersituationen för de boende. Att röra sig i en bullrig storstad och kanske även utsättas för buller på arbetsplatsen ökar vikten av att ha en tyst bostad, där man kan återhämta sig. Detta kan vara lämpligt att informera om, exempelvis genom att kräva att bostäderna bullerdeklarerar vid försäljning, både inomhus och utomhus.

Förslag till fortsatt forskning

Fasadisoleringens inverkan på de internationella dos-responssambanden vore intressant att studera vidare. Till exempel med hjälp av rapporten från COST-nätverket TU 0901, där fasadkonstruktioner i olika EU-länder sammanställts [9].

Ljudmiljöcentrum vid Lunds universitet höll ett seminarium den 20 oktober med ett antal forskare, för att beskriva kunskapsläget och peka ut lämpliga forskningsfrågor. Se vidare på deras hemsida. Det skulle vara intressant att komplettera seminariet med ett arbetsmöte med berörda forskare, forskningsfinansierare och myndigheter.

Den nya nationella miljöhälsoenkäten (NMHE2015) kan studeras i detalj, särskilt avseende nyare hus i storstäderna.

I ett nytt forskningsprojekt, till exempel något av de spektakulära höghusprojekt som planeras, skulle man kunna pro-

va förslaget till nya regler ovan på individnivå, för att se om mätbara hälsoindikatorer kan reduceras över tid.

Som komplettering kan man även göra laboratorieförsök, där försökspersoner får återhämta sig under kvällstid, efter olika stressande arbetsuppgifter under dagen, med olika ljudnivåer i försöksrummet.

Nya regler medför även att projekterings- och mätmetoder behöver uppdateras. Mätmetoderna måste hantera variationer av ljudnivåer från trafik både i tiden och inom bostaden. Lågfrekvensisoleringen behöver studeras. Här kan Trafikverkets studie över marknadens fönster komma till användning, när den blir offentlig. ■

Referenser

- [1] *Updated exposure-response relationship between road traffic noise and coronary heart diseases: A meta-analysis.* Babisch W. *Noise Health* 2014;16:1-9. <http://www.noiseandhealth.org/text.asp?2014/16/68/1/127847>.
- [2] Resultat och slutsatser från forskningsprogrammet TVANE – Effekter av buller och vibrationer från tåg- och vägtrafik tågbonus, skillnader och samverkan mellan tåg- och vägtrafik. E Örström m fl. Göteborgs universitet, rapport 2011:1. ISBN 978-91-978916-4-6.
- [3] *Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life years lost in Europe.* WHO, 2009
- [4] Besvär av trafikbuller, Trender från 1999 till 2007. Socialstyrelsen 2011. ISBN 978-91-86885-53-3.
- [5] *Trafikbuller och Planering IV.* Länsstyrelsen i Stockholms län. Projektgrupp A Hallin m fl. ISBN: 978-91-85125-47-0.
- [6] *Long-term effects of noise reduction measures on noise annoyance and sleep disturbance: The Norwegian facade insulation study.* A H Amundsen m fl. *J. Acoust. Soc. Am.* 133, 3921 (2013).
- [7] Ljudlandskap för bättre hälsa. Beskrivning och sammanfattning av ombyggnadsprojektet i Partille. T Kihlman m fl. Chalmers rapport 2010:4, ISSN 1652-9162.
- [8] Socialstyrelsens handbok "Buller, höga ljudnivåer och buller inomhus". ISBN 978-91-85999-30-9.
- [9] COST Action TU0901 "Integrating and Harmonizing Sound Insulation ...", 2009-2013. www.costtu0901.eu.