

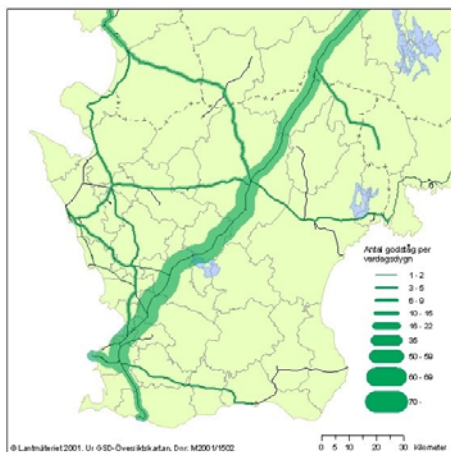
Mjuka eller hårda data för bedömning av järnvägars bullerstörningar.

Erik Skärbäck och Pontus Thorsson

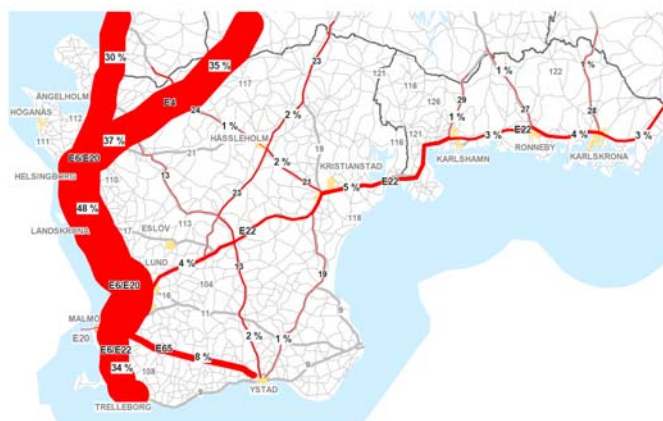
Viljan att vistas utomhus minskar med ökande trafikstörning mätt i dB. Men störningarna är inte bara relaterade till ljudnivån utan störningarna ökar ju torftigare utemiljö kvaliteterna är (Mistraprojektet Ljudlandskap för bättre hälsa). Det bör betyda att förbättring av mjuka kvaliteter torde minska störningarna av buller. Utbyggnaden av Södra stambanan genom Åkarp i Burlövs kommun har blivit ett mycket omdiskuterat projekt. Det beror sannolikt på kombinationen av att trafikbelastningarna spränger tidigare kända ramar och att gängse beräkningsmodeller och bedömningskriterier inte hunnit anpassa sig till så stora volymer, samtidigt som forskningen kring buller/hälsa och miljömedicin gått framåt och gör anspråk på ny bedömningskriterier. Förändringar är på väg. EU föreskriver nya beräkningsmetoder, men varje medlemsland får fortfarande använda sin gamla metoder. Denna artikel tar upp några av de frågeställningar som utkristalliserats från kommunens sida i samband med järnvägsutredningen för Södra stambanan mellan Malmö-Lund.

Bakgrund om trafikutvecklingen i Burlöv

Burlövs kommun har ett unikt läge i det internationella transportsystemet. Mellan Lund och Malmö sammanstrålar järnvägstrafiken mellan Norge/Sverige/Finland och Danmark/Kontinenten – figur 1. Även en stor del av biltrafiken mellan Skandinavien och kontinenten sammanförs där - figur 2. Burlöv har blivit vändkorset för norra Europa.

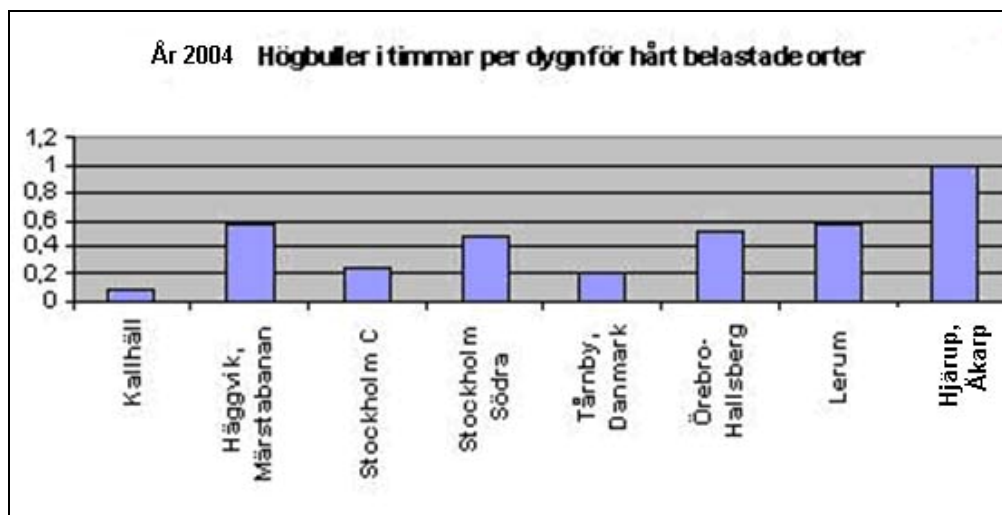


Figur 1. Södra stambanan går rakt igenom Burlöv



Figur 2. Motorvägarna E6 och E22 mot Lund går båda genom Åkarps ytterkanter

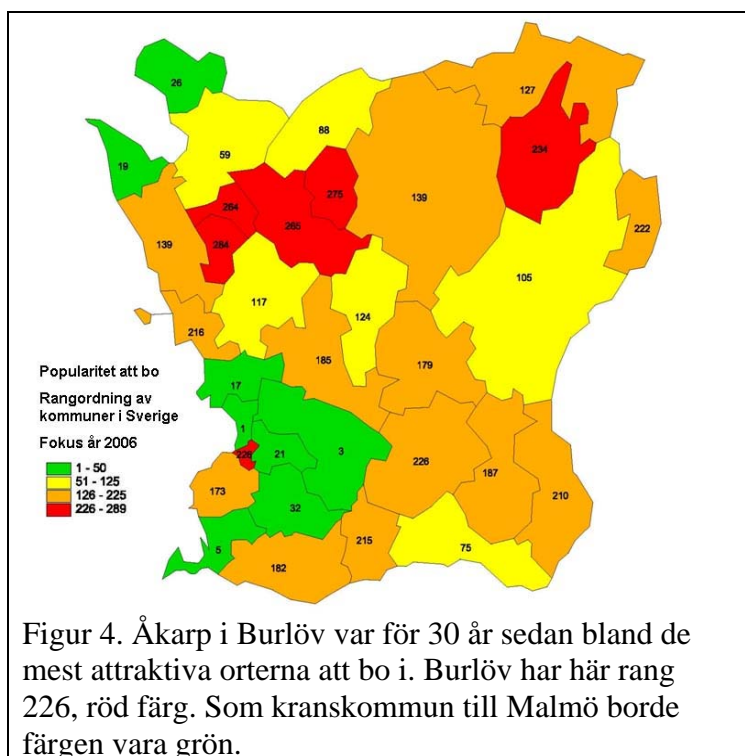
Redan 2004 hade sträckan mellan Malmö och Lund dubbelt så långvarigt sammanlagt buller, mer än 1 timma per dygn, jämfört med Sveriges i övrigt mest trafikerade sträckor, spåren in till Stockholm och Göteborg, samt Frövi-Hallsberg – se figur 3.



Figur 3. Jämförelse av "högbullertid" mellan några av Sveriges mest belastade bandelar år 2004. (Skärbäck 2005).

I järnvägens barndom byggdes Åkarp upp som en blomstrande grön oas mellan Malmö och Lund med stora prunkande trädgårdar och stora villor. Fortfarande på 70-talet dominerade de goda miljökviteterna totalintrycket för samhället, men nu har buller och störningar tagit överhanden. Trafiken har ökat över tidigare nationella referensramar.

Fokus gör årligen en rangordning av Sveriges kommuners attraktivitet som bostadskommun – figur 4. Kringkommunerna till storstäder har högst rang. Tre kommuner, Lomma, Lund och Vellinge är bland de fem bästa i Sverige, men Burlöv har hamnat i botten. En lång rad parametrar ligger till grund för värderingen, bl a miljöfaktorer.



Figur 4. Åkarp i Burlöv var för 30 år sedan bland de mest attraktiva orterna att bo i. Burlöv har här rang 226, röd färg. Som kranskommun till Malmö borde färgen vara grön.

År 1975 hade Burlöv och Lomma samma genomsnittliga taxeringsvärde på bostadsfastigheterna. År 2002 visar siffror från SCB att värdet på villor i Burlöv sjunkit med 20 % relativt Lomma (Transek 2005). Den stora förändringen under tidsperioden är kraftig ökning av både väg- och tågtrafiken genom Burlöv.

Värdeminskningen för fastigheterna beräknades 2005 (Transek) till 640 mkr. En förklaring torde vara att all transittrafik mellan Skandinavien och kontinenten passerar igenom denna getingmidja.

En relevant fråga är om detta kan definieras som en miljöskauld till Banverket och Vägverket som nu kan balanseras med kostnader för bullerdämpande åtgärder? Vem bör ansvara för att göra miljön hälsosam: Kommunen, Nationen eller EU?

Kan man begära att offret, kommunen själv (15.000 personer), skall betala för rehabiliteringen av ortens ljudmiljö?

Alternativa sätt att beskriva buller och störning

Kommunen har genom undertecknade gjort flera försök att bättre beskriva störningssituationen i Åkarp än genom gängse bullerberäkningsmetoder. Skälet till det är bl a att trafikmängderna genom Burlöv nu är ”betydligt högre än i de störningsundersökningar som ligger till grund för bedömning av subjektiv störning av järnvägsbuller” (Kihlman 2005).

Filmteknik

Rent pedagogiskt är det svårt för gemene man att förstå vad ett visst ekvivalentbullermått innebär. Det gäller särskilt när genomsnittsbullret sträcker sig över lång tid, som hela dygn. Svårare att förstå vägbuller är järnvägsbullret, eftersom det består av bullrande passager åtskilda av tystare mellanrum. Ett försök att pedagogiskt jämföra bullersituationen vid olika tekniska lösningar, såsom markalternativet, nedsänkt järnväg och tunnel, har gjorts med hjälp av filmteknik (Wadbro 2005). Från Burlövs kommuns hemsida (<http://www.burlov.se/troint/buller/bullerfilm.htm>) kan klickas fram en visualisering av fyra förläggningsalternativ. På filmerna ser man hur tåg rör sig fram över en karta över Åkarp. Varje tågs buller följer tåget som en ”bullerbubbla” med olika färgintensitet för olika dB(A). Bakgrundsbullret från motorvägarna förmiddag och sen eftermiddag/kväll är inlagt med samma färger för respektive dB(A) som för tågen. Det buller som redovisas är alltså inte ekvivalentbullret utan momentanbullret, dvs bullret på varje punkt i varje ögonblick. På detta sätt kommer man runt svårigheten att göra begripligt för folk skillnaden mellan vägbuller och järnvägsbuller mätt som ekvivalentbuller.

Fyra filmer visas parallellt för att underlätta jämförelsen av olika förläggningsalternativ. Filmerna visar en sannolik trafikfrekvens under 10 minuter år 2020. Filmen blir ett sätt att överföra hårda data till mjuka, en begriplig bild/film.

Högbullertid – en ny parameter för jämförelse mellan olika banor

Högbullertid togs fram som ett mått för att på ett pedagogiskt och begripligt sätt beskriva och jämföra olika tågtypers störning. Statistik samlades in från Banverkets systemavdelning över antal av 1) persontåg som stannar i orterna, 2) persontåg som passerar igenom utan att stanna, och 3) godståg. För persontåg beräknades passertiden till 6 sekunder och för godståg 36 sekunder. Högbullertiden beräknas sedan som summan av tiderna för alla tåg som passerar igenom med fart utan att stanna. Stannande tåg bedömdes inte som påtagligt störande.

Figur 3 visar att orterna mellan Malmö och Lund, (Åkarp, Arlöv och Hjärup) är ojämförligt hårdast drabbade av tågbuller i Sverige – idag ca 1 timma sammanlagd varaktighet av högt buller, ungefär dubbelt så mycket som de mest drabbade stationsorterna i Stockholms och Göteborgsregionen.

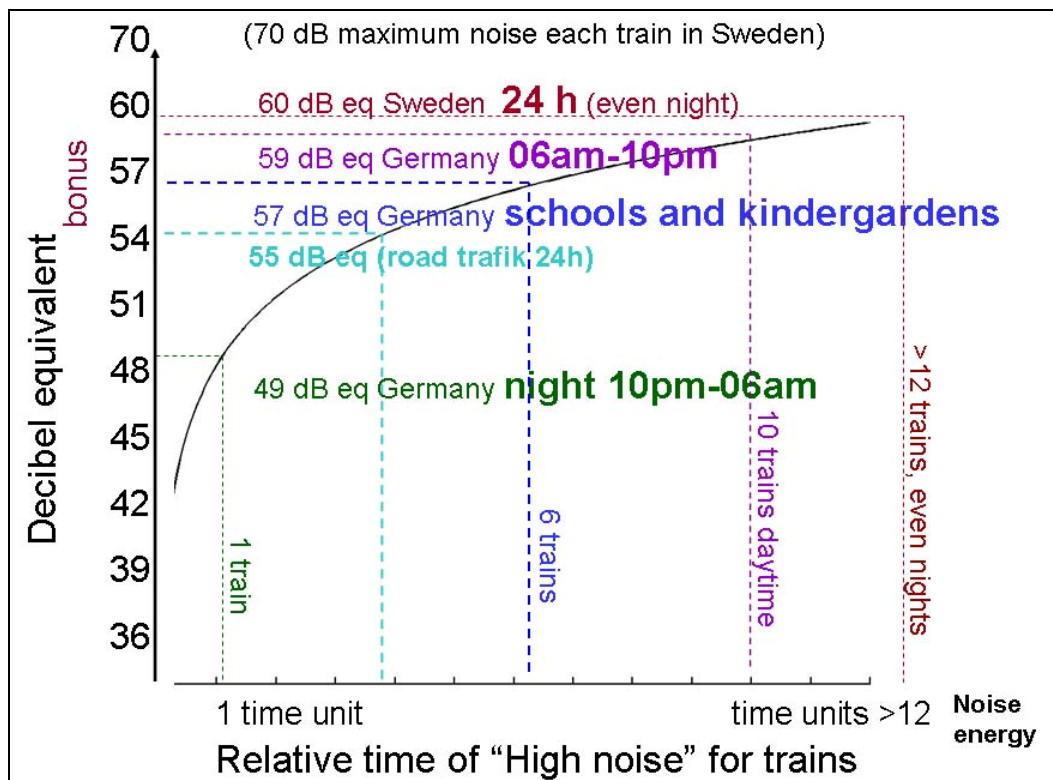
Maximalbuller och ekvivalentbuller.

Maximalnivån har som mått nackdelen att endast den högsta bullertoppen räknas. Med det måttet är det lika allvarligt om det går ett tåg per dag med 70 dBA eller 800 tåg på samma bana med 70 dBA. Om tågen bullrar i 36 sekunder eller endast 6 sekunder har heller ingen betydelse.

Ekvivalentnivån skulle eliminera detta problem genom att fånga upp kvantiteten, dvs antalet och längden av tågen, dvs bullrets varaktighet förutom bullrets momentana styrka. Riktvärdet för ekvivalentnivån är dock så högt satt, 60 dB(A), att det sällan blir den dimensionerande parametern. I stället är det maximalnivån som blir dimensionerande för bulleråtgärderna. Banverkets konsult har informerat att det för Åkarp under prognosperioden, år 2020, är maximalnivån som blir dimensionerande för bullerskydden. Om ekvivalentbullret

inte är, eller ens i framtiden blir, dimensionerande i Åkarp, så kan det ju inte vara det någon annanstans i Sverige heller, eftersom stationerna mellan Malmö och Lund redan har dubbelt så lång sammanlagd varaktighet av tåg som passerar utan att stanna och ger högt buller.

Tyskland har ekvivalentriktvärdena 59 dBA dag (kl 06-22) och 49 dBA natt (kl 22-06) i bostadsområden, samt för t ex skolor och daghem 57 dBA dag. Bullrets energiinnehåll fördubblas för varje ökning med 3 decibel – figur 5. Det betyder att Sverige med 60 dBA-gränsen skulle tolerera ca 40 % mer buller dagtid för bostadsområden och dubbelt (2 ggr) så mycket buller på skolgårdar och dagistomter som Tyskland och nattetid tolererar Sverige ca 12-13 gånger mer buller än Tyskland.



Figur 5. Kurvan visar att en dubbling respektive halvering av trafikmängden innebär 3 decibel ökning respektive minskning av bullerenergin. Där det på natten kan gå ett tåg per tidsenhet med Tysklands riktvärde för natt, 49 dB(A), skulle det med Sveriges riktvärde, 60 dB(A), kunna gå 12 tåg på samma tidsenhet.

Är hörnivå eller högbullertid mest relevant för beskrivning av störning?

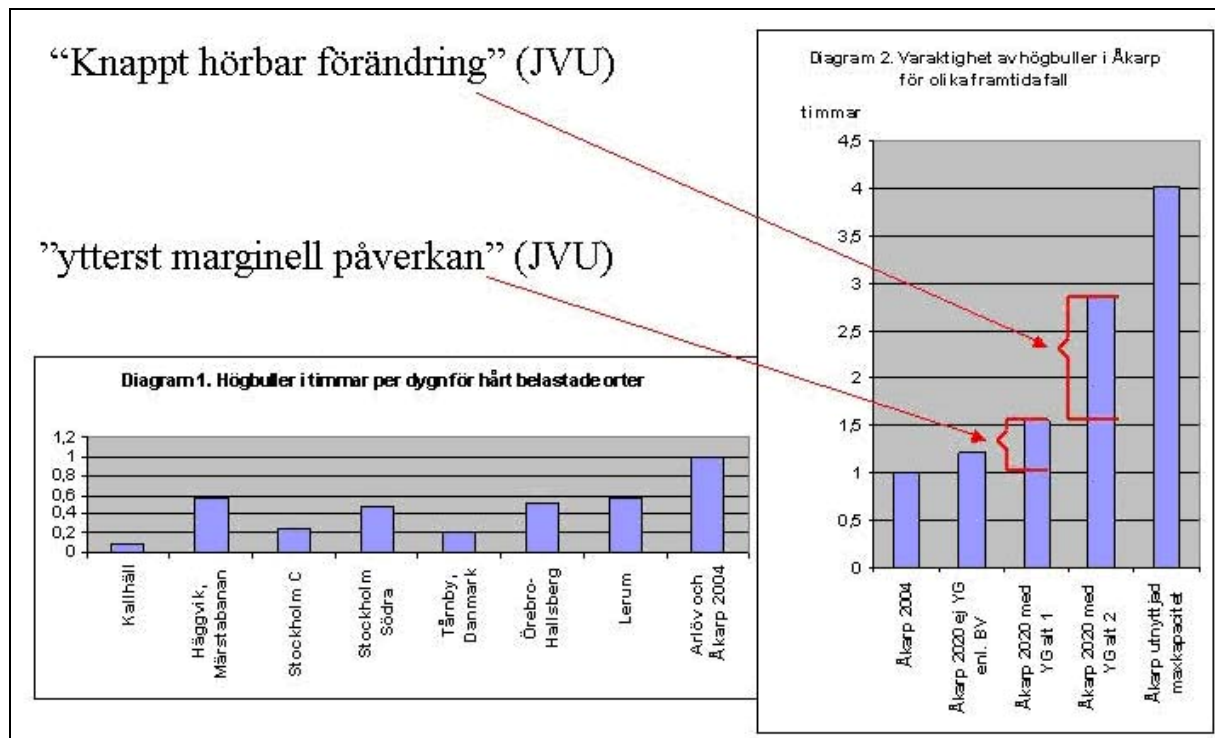
Eftersom maximalnivåriktvärdet blir dimensionerande i ny- och ombyggnadsprojekt, så bullrar ett förbipasserande tåg ungefär lika mycket när man befinner sig på ett givet avstånd relativt nära järnvägen, förutsatt att tågtyp och tåglängd är samma. Då blir högbullertiden proportionell mot störningen. Dubbelt så lång tid för passager ger dubbelt så lång störningstid. Det ger en annan slutsats om störning än vad som har tolkats utifrån hörnivå, att det kan behövas 10 dB skillnad på två ljudkällor för att ljudet skall upplevas dubblerat i styrka.

Efter genomförd fyrspårsutbyggnad och utveckling av signaltekniken, så kan tågen packas betydligt tätare och banans kapacitet kan flerdubblas, liksom högbullertiden. Banverkets bullerkonsult har tagit resultat baserat på hörnivå för rena toner, att det krävs 10 dB(A) skillnad mellan två ljudkällor för att man skall uppleva en dubbling respektive halvering av bullret. I upplevd hörnivå är en decibels skillnad en "ytterst marginell påverkan" och 2 decibel en "knapp hörbar förändring" – figur 6. Detta står i bjärt kontrast till

Vägverkets tumregel om bullerstörningar att varje dB starkare buller ger 20 % fler störda. Tumregeln baseras på störningsstudier av trafikbuller bl a i Sverige.

Ökningen med 30-40 godståg genom Åkarp, från 70-80 till 100-120 (alt 1 i diagram 2), ökar den dygnsekvivalenta nivån med endast 1 dB(A) och det klassas som "en ytterst marginell påverkan", men anmärkningsvärt är att den ökningen är i samma storleksordning som totala antalet godståg samma år på övriga hårdbelastade banor i Sverige, t ex Lerum 42 st, Stockholm Södra 23 st, Frövi-Hallsberg 48 st.

I dessa orter betraktas godstågens tillskott inte som "en ytterst marginell påverkan". En undersökning har gjorts av Lerum (Evy Öhrström 2005). Den rapporterar att Lerums befolkning är mäktigt irriterad över vad man tycker är besvärande godstrafikbuller.



Figur 6. Jämförelse av 2004 års högbuller med den framtida högbullertiden vid olika scenarier (JVU 2004). I figuren redovisas också hur framtida förändringar i högbullertid tolkas om man använder resultat baserat på hörnivå för att beskriva upplevt buller.

Nästa fördubbling från 120 till 240 godståg (Diagram 2, alt 2) ökar tågbullernivån med 2 dB(A), vilket enligt hörnivå klassas som "knappt hörbar förändring". Att ökningen med 120 godståg, som är mer än Lerums, Hallsbergs och Märstabanans sammanlagda godstågstrafik 2004 skulle kunna beskrivas som "knappt hörbar förändring" faller på sin egen orimlighet, men ligger ändå till grund för Banverket slutsats att det inte behövs ytterligare bulleråtgärder även om trafiken ökar mycket på lång sikt.

Kihlman finner det (2005) direkt felaktigt att hävda att skillnader i förnimmelsetest gäller även för skillnader i ekvivalentnivå. Kihlman menar att det är helt relevant att relatera upplevelseskillnad till varaktighetens längd, dvs högbullertiden.

Andra faktorer

Ytterligare faktorer som påverkar störningsupplevelsen, men som inte behandlas i denna artikel är skillnaden i störning mellan dag- och nattbuller. EU föreskriver att nattbullret skall viktas upp som mer störande genom måttet L_{DEN} där kvällsbuller straffas med 5 dB och

nattbuller med 10 dB. I Sverige värderas dag- och nattbuller lika i ekvivalentbullerriktvärde och den gängse beräkningsmodellen.

Vidare är det i Sverige vanligt att bullret enbart från den ansökta anläggningen som räknas, medan EU föreskriver att det är sammanlagda störningen som räknas. Kihlman (2005) och Bergström (2007) påtalar också överlagrat buller väg+järnväg bör beaktas för att nya EU-direktiv om detta är på väg och för att avsaknad av vedertagna metoder för beräkning av överlagrat buller inte innebär att man inte skall ta hänsyn till att man har flera bullerkällor. Öhrström har visat att det upplevs mer störande om en bestämd bullernivå alstras av två källor än av en.

I Sverige är det "gängse" att beräkna buller enligt Nordiska beräkningsmodellen, NMT. Den är ej kalibrerad för särskilda lokalklimatiska förhållanden (Naturvårdsverket.1998) såsom kraftig markinversion/kallluftsbildning som kan ge avsevärd bullerförstärkning. Åkarp ligger i en dalgång med järnvägen i botten och öppna höglänta omgivningar varifrån kallluft tillrinner vid relativt lugna klara nätter. I Åkarp har 700 m från järnvägen uppmätts 30 dB(A) bullerförstärkning, dvs ökning av bullret från dag till natt (Mattsson och Thorsson 2006). Det finns beräkningsmetoder som bättre kan ta hänsyn till lokalklimat som Nord 2000 eller Harmonoise Engineering Method, och vid sådana särskilda lokalklimatförhållanden skall enligt Miljöbalken den bästa metoden användas.

Senare årens forskningsrön har funnit klara samband mellan stress och frånvaro av grönska (Grahn & Stigsdotter 2008). Forskarna har också beskrivit åtta karaktärer i utemiljön som motsvarar grundläggande behov hos människan (Grahn, Stigsdotter och Berggren-Bärring 2005). Flera av dessa, "rofylldhet", "vildhet", "rymd" och "lustgården" är avhängiga relativt låg bullernivå. Relevant vore därför att inte införa ett kriterium att det inte får bullra enligt riktvärdet överallt där människor vistas, utan det bör finnas riktvärden eller andra kriterier för behovet av "tysta" områden inom "god bebyggd miljö".

Referenser

Skärbäck, Erik., 2005, Ekvivalentriktvärdet och hälsoaspekten. PM 2005-09-16. Burlövs kommun. <http://www.burlov.se/upload/doc/bygg/södrastambanan/Bilaga9.pdf>

Kihlman, Tor. 2005. Betr, tågbuller I Åkarp. Yttrande 05-09-27.

Öhrström, Evy och Lars Barregård m fl. 2005. Undersökning av hälsoeffekter av buller från vägtrafik, tåg och flyg i Lerums kommun. Västra Götalandsregionens Miljömedicinska centrum och Sahlgrenska akademien vid Göteborgs universitet. ISSN 1400-5808.

Bergström, Birgitta. 2007. Södra stambanan Håstad-Arlöf tillåtlighetsprövning från Banverket. Yttrande 2007-02-04

Mattsson, Jan-O och Pontus Thorsson. 2006. Studier av markinversioners inverkan på spridningen av järnvägsbuller i Åkarp. Utredning på uppdrag av Burlövs kommun.

Naturvårdsverket.1998. Buller från spårburen trafik, Naturvårdsverket Rapport 4935, sid 12.

Grahn, Patrik och Ulrika Stigsdotter. 2008. The relation between sensory perceived dimensions of green spaces and stress restoration. Submitted.

Grahn Patrik, Stigsdotter Ulrika, Berggren-Bärring, Ann-Margreth. 2005. Experiencing parks. Man's basic underlying concepts of qualities and activities and their impact on park design. *Ecological Aspects of Green Areas in Urban Environments*. IFPRA World Congress, Antwerp, Flanders, Belgium: 3-8 September 1995. Chapter 5, pp 97-101.