

Tågbuller och hälsa

- en besvärstudie av exponering för buller från tågtrafiken i Sollentuna och Upplands Väsby

Rapport från Arbets- och miljömedicin ● 2002:5

Tågbuller och hälsa

- en besvärstudie av exponering för buller från tågtrafiken i Sollentuna och Upplands Väsby

Emma Nordling Gösta Bluhm



Arbets & Miljömedicin

Arbets- och miljömedicin • Norrbacka • 171 76 Stockholm
tel 08-517 730 56 • fax 08-33 43 33 • amm@smd.sll.se
Rapporten finns även på vår webbplats, www.sll.se/amm.

ISSN: 1651-0321

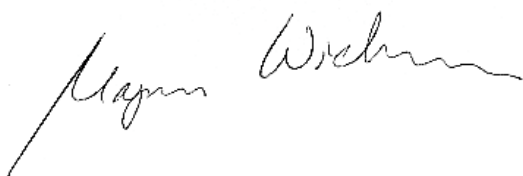
Förord

Faktorer i miljön påverkar befolkningens hälsa i Stockholms län. Både miljöförhållanden och kunskapen om miljöns betydelse för folkhälsan förändras ständigt. Under senare tid har trafikbuller alltmer uppmärksamats som en viktig miljöfaktor av betydelse för hälsa och livskvalitet i Stockholms län.

Föreliggande rapport med fokus på hälsoeffekter av tågbuller bygger på resultat från en enkätundersökning som genomförts av Miljömedicinska enheten som sedan årsskiftet ingår i Arbets- och miljömedicin vid Stockholms läns landsting. Arbetet har utförts på uppdrag av kommunerna i Sollentuna och Upplands Väsby, som tillsammans med Banverket har bidragit med ekonomiskt stöd.

Resultaten kan tjäna som underlag för hälsokonsekvensbedömningar i den framtida samhällsplaneringen med speciell inriktning på utbyggnaden av tågtrafik. Såväl kommunerna i länet och landstinget som andra aktörer har här viktiga roller. Vi hoppas att rapporten kommer att vara till nytta i det förebyggande arbetet.

Solna i maj 2002



Magnus Wickman

Enhetschef Miljömedicin
Arbets- och miljömedicin

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING.....	5
BAKGRUND	6
Tågbuller	6
Hälsoeffekter av buller	6
MATERIAL OCH METOD	8
RESULTAT	9
Störning av tågbuller	9
Sömnpromblem	15
Högt blodtryck	16
DISKUSSION.....	18
SLUTSATS	20
LITTERATUR.....	21
BILAGA	22

Sammanfattning

Ett flertal besvärstudier har utförts beträffande buller från väg- och flygtrafik, medan effekter av tågbuller är mindre väl studerade. I Sollentuna och Upplands Väsby utsätts människor dagligen för buller från järnvägstrafiken. Under senare år har klagomål från boende längs järnvägsnätet i dessa kommuner ökat, speciellt efter utbyggnaden till fyra spår. Numera passerar ca 450 tåg varje dygn i de bägge kommunerna. Miljömedicinska enheten fick därför i uppdrag av Miljö- och hälsoskyddsförvaltningarna i Sollentuna och Upplands Väsby att utreda besvärens omfattning. Banverket gav stöd åt projektet. Exponeringsnivåer för buller längs järnvägen beräknades med hjälp av den nordiska beräkningsmodellen för buller från spårbunden trafik av en extern konsultfirma. Indelning av den ekvivalenta ljudnivån (Leq) gjordes i tre olika exponeringskategorier (45-54, 55-59 och ≥ 60 dBA Leq). De maximala bullernivåerna delades in i fyra kategorier (< 65 , 65-74, 75-79 och ≥ 80 dBA max).

En enkät skickades under våren 2001 ut till ett slumpvis urval av 796 personer boende längs järnvägen och 220 personer i ett kontrollområde utan järnvägstrafik. Urvalet gjordes med hjälp av statistiska centralbyrån (SCB), jämt fördelat på de olika ekvivalenta exponeringsnivåerna och kontrollområdet utan järnvägstrafik (< 45 dBA Leq). I enkäten efterfrågades förutom upplevda besvär av olika typer av buller, även uppgifter om olika bakgrundsfaktorer som bostadstyp, utbildning och arbete.

I de båda kommunerna var det totalt 179 personer exponerade för tågbuller (36%) som uppgav att de stördes av buller från tågtrafiken varje dag och 231 personer (46%) uppgav störning varje vecka eller oftare. Andelen störda var tydligt kopplat till exponeringsgraden. Störning minst varje vecka rapporterades av 33% vid 45-54 dBA Leq, 40% vid 55-59 dBA Leq och 71% vid ≥ 60 dBA Leq. Tågbullret gjorde också att många inte kunde ha fönstren öppna i önskad utsträckning och att kommunikation med omgivningen försvårades. Ett stort antal av de exponerade uppgav också att de blev störda på uteplatsen intill bostaden. Det var ingen skillnad i besvärsfrekvens mellan olika åldersgrupper och inte heller mellan kvinnor och män. Boendetiden tycktes inte heller påverka störningsgraden.

En jämförelse mellan maximala och ekvivalenta bullernivåer tydde på att ekvivalenta bullernivåer vid stort antal tågrörelser bäst avspeglade störningsgrad.

Bland de tågbullerexponerade rapporterades sömnsvårigheter varje vecka eller oftare hos 10% vid 45-55 dBA Leq, hos 18% vid 55-59 dBA Leq och hos 25% vid ≥ 60 dBA Leq. Andelen med sömnproblem var markant högre bland de som hade sovrumsfönster mot järnvägen.

Hjärt- kärlsjukdom som högt blodtryck och kärlkramp förekom inte i högre utsträckning hos de som exponerades för tågbuller. Tågbuller visade sig i denna utredning vara ett stort miljöproblem i Sollentuna och Upplands Väsby kommuner. Redan vid relativt låga exponeringsnivåer rapporterade många människor att de ofta stördes av tågbullret. Tillgången till en tyst sida i bostaden föreföll vara en viktig skyddsfaktor.

Bakgrund

Buller är ett vanligt miljöproblem som berör många människor och kan ge upphov till olika typer av störningseffekter som irritation, trötthet, huvudvärk och koncentrations-svårigheter (Socialstyrelsen med flera 2001). Sömnproblem är också vanligt förekommande. I tätortsmiljö är trafikbuller den främsta störningskällan. De flesta undersökningar som gjorts hittills har rört buller från vägtrafik och flyg medan tågbuller har studerats i mindre omfattning.

Järnvägen mellan Stockholm och Märsta är mycket hårt trafikerad (Scandiakonsult 2001). Fyrspårsutbyggnaden, som ägde rum för ca två år sedan har medfört utökad trafik samt högre hastigheter (max 200 km/h). Genom Upplands Väsby och Sollentuna passerar numera ca 450 tåg varje dygn. Sedan utbyggnaden har kommuninnevägnarnas klagomål på tågbullret ökat. Detta ledde till att miljö- och hälsoskyddskontoren i de båda kommunerna hösten 2000 gav Miljömedicinska enheten i uppdrag att utreda de boendes störningsupplevelser av bullret från tågtrafiken. Arbetet stöddes förutom av Upplands Väsby och Sollentuna kommuner även av Banverket. Under våren 2001 genomförde därför Miljömedicinska enheten en enkätstudie i de båda kommunerna och en exponeringskartläggning utfördes av en av Banverket anlitad konsultfirma.

Tågbuller

Järnvägsbuller beror framför allt på tågens hastighet, men varierar också beroende på typ av motor, vagnar och räls (Berglund och Lindvall 1995). Den dominerande ljudkällan är kontakten mellan hjul och räls (Nordin 1996). Ojämnheter i hjul och räls kan orsakas av olika bromstyper och av rost och kan spela en stor roll för bulleralstringen. Höghastighetståg avger ökad andel högfrekvent ljud.

Ljudnivå mäts i enheten decibel (dB). För att efterlikna det mänskliga örats förmåga att uppfatta ljud brukar ett så kallat A-filter användas (Stockholms Luft- och Bulleranalys 2000). Mätvärdet anges därför i dBA. Trafikbuller brukar anges som en medelnivå under en viss tid, ofta ett dygn. Den erhållna medelnivån kallas då ekvivalent ljudnivå (dBA Leq). När enstaka fordon passerar, t ex nattetid, är störningsupplevelserna mer beroende av antalet bullertoppar, så kallade maximalnivåer (dBA max). Banverket och Naturvårdsverket har föreslagit att riktvärdet ska vara 55 dBA ekvivalentnivå respektive 70 dBA maxnivå vid uteplats, särskilt avgränsat område, vid nybyggnad eller väsentlig ombyggnad av bana vid bebyggelse (Banverket och Naturvårdsverket 1997). I Sverige exponeras ungefär en halv miljon personer för buller från järnvägstrafik överstigande 55 dBA Leq utomhus och ungefär 650 000 personer exponeras för mer än 70 dBA max utomhus (Socialstyrelsen med flera 2001).

Hälsoeffekter av buller

Buller definieras som oönskat ljud och är sannolikt den miljöstörning som berör flest antal människor, även om det inte anses vara direkt kopplat till sjuklighet i egentlig bemärkelse (Socialdepartementet 1996). För de som störs av buller kan det dock innebära en allvarlig försämring av livskvaliteten (Socialstyrelsen med flera 2001). Studier har visat att en tyst miljö och ljudisolering prioriteras mycket högt bland kvalitetsfaktorer på en god bostad (Socialdepartementet 1996). De personer som utsätts för buller kan uppleva olika besvär. Vad som anses som buller varierar från individ till individ, det vill

säga den enskildes åsikter och inställning till ljudet avgör om det upplevs som buller eller inte (Bluhm med flera 1999). En tredjedel av normalbefolkningen anser att de är känsliga för buller (Öhrström 1993). Andra faktorer som ökad sjuklighet eller samtidig förekomst av andra stressfaktorer i omgivningen kan också påverka störningsupplevelsen.

Bullret påverkar oss på olika sätt beroende på typ av buller, vilken styrka och vilka frekvenser det har, hur det varierar över tiden och vid vilken tid på dygnet som vi utsätts för det (Socialdepartementet 1996).

Av trafikbuller har flygbuller visat sig vara mest störande, därefter vägbuller medan tågtrafik ansetts ge mindre störning (Öhrström och Skånberg 1995). När det gäller järnvägsbuller är samtalsstörning och problem att lyssna på radio och TV eller tala i telefon de vanligast rapporterade besvären (Socialdepartementet 1996).

Sömnproblem är en allvarlig effekt av buller och är vanligt förekommande (Öhrström 1993). Buller kan både leda till att man får svårt att somna eller att man blir väckt. Sömnstadierna kan också påverkas negativt genom att de ytligare sömnstadierna ökar på bekostnad av de djupare (Öhrström 1993). Oregelbundet buller påverkar sömnen mer än jämnt, regelbundet och förutsägbart buller. Bullerstörd sömn kan leda till ökad trötthet, sänkt sinnesstämning och sämre prestationsförmåga. Olika typer av tester har kunnat påvisa nedsatt reaktionshastighet och uppmärksamhet hos personer som utsätts för buller. Ostörd sömn är väsentlig för både fysisk och mental hälsa och en förutsättning för att vi ska fungera väl i vårt dagliga liv.

Buller kan också utlösa olika mätbara fysiologiska reaktioner som till exempel förändringar i hjärnans elektriska aktivitet (registrerat via EEG), förhöjning av blodtryck, stegrad andnings- och pulsfrekvens samt ökad insöndring av stresshormon (Bluhm med flera 1999). Det har diskuterats om långvarig exponering för buller i boendemiljön kan leda till förhöjd risk att utveckla högt blodtryck, men resultaten från olika studier är inte samstämmiga (Babisch 2000). I en nyligen genomförd svensk undersökning kunde dock ett samband påvisas mellan exponering för vägtrafikbuller och högt blodtryck, särskilt bland personer som bott mer än 10 år på den aktuella adressen (Bluhm med flera 2001). En studie av flygbuller kring Arlanda gav motsvarande resultat frånsett att boendetiden inte hade samma betydelse (Rosenlund med flera 2001).

Material och metod

En enkät (se bilaga) med frågor om besvärssupplevelser av buller skickades i april 2001 till 1016 personer i åldrarna 19-80 år i Sollentuna och Upplands Väsby kommuner, dels boende längs järnvägen, dels i andra delar av kommunerna. Enkäten bestod av 35 frågor, som förutom buller även omfattade frågor om bostadsförhållanden, arbete, utbildning och hälsa. Bullernivåerna längs järnvägen kartlades med hjälp av den nordiska beräkningsmodellen för tågbuller. Denna modell redovisar utomhusnivåer med hänsyn tagen till avstånd från källan, luftabsorption, markeffekter, vegetation, byggnader och skärmar (Naturvårdsverket och Banverket 1999/01).

Exponeringsområdet kring järnvägen delades in i tre olika ekvivalenta kategorier (45-54, 55-59 och >60 dBA Leq) och fyra maxbullerkategorier (<65, 65-74, 75-79 och >80 dBA max). Ett slumpmässigt personurval för enkätutskicket gjordes sedan av Statistiska centralbyrån med jämn fördelning mellan de tre ekvivalenta bullerkategorierna samt ett kontrollområde utan järnvägstrafik (<45 dBA Leq). Metodiken finns beskriven i en teknisk rapport (Statistiska centralbyrån 2002). Enkäten skickades till 796 personer boende vid järnvägen samt till 220 personer i kontrollområdet. Efter två skriftliga påminnelser uppgick svarsfrekvensen till 66%. Statistiska beräkningar för signifikansbestämningar och regressionsanalyser gjordes med hjälp av statistikprogrammet Stata version 7.0.



Figur 1. Upplands Väsby (överst) och Sollentuna kommuner. Järnvägen syns som streckad vertikal linje, tätortsbebyggelse som mörkare skuggning. Källa: Lantmäteriet 2002, Din Karta.

Resultat

Svarsfrekvensen i undersökningen var totalt 66%. Andelen svarande var något högre i kontrollgruppen (tabell 1). I den exponerade gruppen var det fler som bodde i lägenhet, medan boendetiden var kortare och utbildningsnivån något lägre än i kontrollgruppen.

Tabell 1. Andel personer boende i närheten av järnvägen i Sollentuna och Upplands Väsby kommuner samt i en kontrollgrupp boende längre från järnvägen uppdelat på olika bakgrundsfaktorer.

Bakgrundsfaktorer	Exponerade	Kontrollgrupp
Andel svarande	65%	69%
Andel kvinnor	49%	42%
Andel män	51%	58%
Andel boende i lägenhet	61%	33%
Andel över 50 år	49%	38%
Boendetid mer än 10 år	37%	45%
Andel med universitetsutbildning	26%	34%

Svarsfrekvensen var något högre i Upplands Väsby (tabell 2) än i Sollentuna. En större andel bodde i lägenhet i Sollentuna. Det fanns inga större skillnader beträffande kön, ålder och utbildningsnivå mellan kommunerna.

Tabell 2. Bakgrundsfaktorer hos de svarande i Sollentuna och Upplands Väsby

Bakgrundsfaktorer	Upplands Väsby	Sollentuna
Andel svarande	73%	61%
Andel kvinnor	45%	49%
Andel män	55%	51%
Andel boende i lägenhet	49%	60%
Andel över 50 år	49%	44%
Boendetid mer än 10 år	36%	41%
Andel med universitetsutbildning	25%	30%

Störning av tågbuller

På frågan om man de senaste tre månaderna känt sig besvärad av tågbuller i sin bostad svarade totalt 36% (179 personer) bland de boende längs järnvägen att de var störda av tågbuller varje dag. Drygt 46% (231 personer) ansåg sig vara störda någon/några gånger i veckan eller oftare. I gruppen exponerade för ≥ 60 dBA Leq var andelen störda varje vecka eller oftare drygt 70% (tabell 3). Sambandet mellan störning och maximala bullernivåer visade samma trend som ekvivalent buller.

Tabell 3. Andel störda av tågbuller vid olika exponeringsnivåer

Bullerexponering	Antal	Andel störda varje dag	Andel störda varje vecka eller oftare
45-54 dBA Leq	184	23%	33%
55-59 dBA Leq	174	32%	40%
≥60 dBA Leq	140	58%	71%
<65 dBA max	128	25%	34%
65-74 dBA max	155	29%	39%
75-79 dBA max	142	42%	52%
≥80 dBA max	69	61%	70%

En jämförelse gjordes mellan ekvivalenta och maximala bullernivåer (tabell 4). En uppdelning gjordes i fyra undergrupper med avseende på höga eller låga max- respektive ekvivalentnivåer. Störningsgraden var mest uttalad i gruppen med ekvivalenta nivåer >55 och maximala >70 följt av gruppen med >55 dBA ekvivalent och <70 dBA max.

Tabell 4. Jämförelse mellan ekvivalenta och maximala tågbullernivåer

Bullerexponering dBA ekv/dBA max	Antal	Andel störda varje dag	95% konfidens- intervall	Andel störda varje vecka eller oftare	95% konfidens- intervall
<55/<70	102	18%	11-26%	29%	21-39%
>55/<70	34	44%	27-62%	47%	30-65%
<55/>70	82	29%	20-40%	38%	27-49%
>55/>70	276	44%	38-50%	54%	48-60%

Bland de exponerade för tågbuller stördes 54% i Sollentuna och 36% i Upplands Väsby minst varje vecka. Andelen störda steg med ökad bullerexponering i båda kommunerna (tabell 5 och 6).

Tabell 5. Andel störda av tågbuller varje vecka eller oftare i Upplands Väsby vid olika exponeringsnivåer

Bullerexponering	Antal	Andel störda varje dag	Andel störda varje vecka eller oftare
45-54 dBA Leq	100	20%	29%
55-59 dBA Leq	83	24%	30%
≥60 dBA Leq	36	56%	67%
<65 dBA max	69	19%	30%
65-74 dBA max	80	25%	33%
75-79 dBA max	58	41%	43%
≥80 dBA max	12	25%	50%

Tabell 6. Andel störda av tågbuller varje vecka eller oftare i Sollentuna vid olika exponeringsnivåer

Bullerexponering	Antal	Andel störda varje dag	Andel störda varje vecka eller oftare
45-54 dBA Leq	84	26%	38%
55-59 dBA Leq	91	41%	50%
≥60 dBA Leq	104	58%	72%
<65 dBA max	59	32%	39%
65-74 dBA max	75	33%	47%
75-79 dBA max	84	42%	58%
≥80 dBA max	57	68%	74%

Av allmänna störningseffekter var koncentrationssvårigheter mer vanligt förekommande än huvudvärk och trötthet bland de bullerexponerade. I den exponerade gruppen rapporterade 16% koncentrationssvårigheter varje vecka eller oftare jämfört med 6% i kontrollgruppen.

Vila och avkoppling påverkades också av tågtrafiken. Bland de boende vid järnvägen förekom denna störning varje vecka eller oftare hos 14%, 22% och 31% vid exponeringsnivåerna 45-54, 55-59 och ≥60 dBA Leq.

I den tågbullerexponerade gruppen rapporterades olika typer av kommunikationsstörning. Svårigheter att lyssna på radio och TV uppgavs av 7%, 13% och 32% vid exponeringsnivåerna 45-54, 55-59 respektive ≥60 dBA Leq. Gällande vanliga samtal var motsvarande andelar 5%, 7%, respektive 18% och för telefonsamtal 3%, 9% respektive 18%.

De som bott på adressen en längre tid (>10 år) var störda av tågbuller i samma utsträckning som de som bott kortare tid (<10 år). Ingen skillnad förelåg mellan olika ålderskategorier och inte heller mellan män och kvinnor när det gällde störningsupplevelser. En faktor som däremot föreföll vara av betydelse var trivsel i bostaden. Bland de som trivdes mindre bra uppgav 52% att de var störda av tågbuller varje vecka eller oftare jämfört med 34% av de som trivdes bra.

Tågtyper

I Sollentuna och Upplands Väsby förekommer ett större antal tågrörelser per dygn (2). Tågtrafikens fördelning ges i tabell 6. Enkäten inkluderade en fråga om någon eller några tågtyper var mer störande än andra. Godståg är minst vanliga men ansågs som mer störande av flest personer (tabell 7).

Tabell 7. Ungefärlig tågtrafik en vardag genom Sollentuna och Upplands Väsby (källa: Scandiakonsult) samt antal personer som uppgav tågtypen som mer störande än andra

Tågtyp	Antal tåg/ dygn	Antal personer som uppgav tågtypen som mer störande än andra
Pendeltåg	144	72
Arlanda express	144	135
Fjärrtåg	126	152
X2000	20	133
Godståg	14	169
Totalt	448	

Fönster

Bland de som hade fönster mot järnvägen förekom bullerstörning i större omfattning (tabell 8). Totalt hade 200 personer ett eller flera fönster mot järnvägen. Av dessa var 73% störda av tågtrafiken varje vecka eller oftare jämfört med 19% bland de som inte hade något fönster mot järnvägen.

Tabell 8. Störning av tågbuller (varje vecka eller oftare) relaterat till placering av bostadens fönster samt olika exponeringsnivåer

	Bostadens fönster			
	mot järnvägen		ej mot järnvägen	
Bullerexponering	Antal	Andel störda varje vecka eller oftare	Antal	Andel störda varje vecka eller oftare
45-54 dBA Leq	34	62%	150	27%
55-59 dBA Leq	68	66%	103	22%
≥60 dBA Leq	98	82%	41	44%
<65 dBA max	22	68%	106	27%
65-74 dBA max	47	66%	108	28%
75-79 dBA max	81	75%	61	21%
≥80 dBA max	50	78%	19	47%
Totalt	200	73%	439	28%

Buller från tågtrafiken kan också medföra att man inte kan ha sina fönster öppna i den utsträckning man önskar. En större andel uppgav att de hade svårt att ha vardagsrumsfönster och/eller sovrumsfönster öppet vid högre bullernivåer (tabell 9).

Tabell 9. Andel personer som inte kan ha fönster öppna så ofta som de skulle vilja vid olika exponeringsnivåer för tågbuller

Bullerexponering	Kan inte ha sovrumsfönster öppna	Kan inte ha vardagsrumsfönster öppna
45-54 dBA Leq	17%	14%
55-59 dBA Leq	31%	24%
≥60 dBA Leq	47%	42%
<65 dBA max	23%	20%
65-74 dBA max	22%	17%
75-79 dBA max	33%	26%
≥80 dBA max	60%	60%

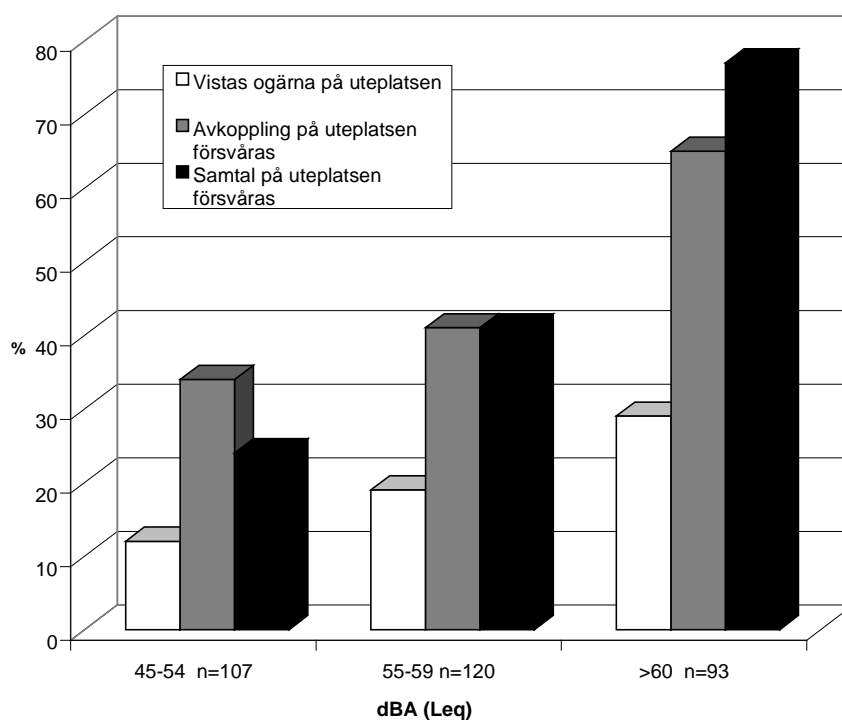
En jämförelse gjordes mellan besvärsggraden hos boende med treglas- respektive tvåglasfönster (tabell 10). Andelen störda steg med ökande exponering i båda grupperna. Hos de vars bostad enbart hade treglasfönster var det totalt 24% som stördes av tågbuller jämfört med 41% bland de som endast hade tvåglasfönster.

Tabell 10. Störning varje vecka eller oftare relaterat till fönstertyp och tågbullerexponering

Bullerexponering	Andel störda, varje vecka eller oftare	
	treglasfönster	tvåglasfönster
45-54 dBA Leq	23%	40%
55-59 dBA Leq	32%	46%
≥60 dBA Leq	65%	69%
<65 dBA max	23%	44%
65-74 dBA max	32%	43%
75-79 dBA max	34%	59%
≥80 dBA max	67%	67%

Störning på uteplatsen

Många uppgav att tågbullret medförde olika störningar utomhus. Även dessa problem ökade med exponeringsnivån (figur 2).



Figur 2. Andel som störs av tågbuller varje vecka eller oftare på uteplatsen vid olika exponeringsnivåer.

Sömnpromblem

Sömnstörning rapporterades i stor omfattning. Totalt uppgav 26% att de hade sömnproblem orsakade av tågbullret minst en gång i veckan i gruppen exponerad för >55 dBA Leq. Andelen sömnstörda steg markant med ökande bullernivå (tabell 11 och 12). Uppvaknanden och problem med att somna var lika vanligt förekommande och i gruppen exponerad för ≥ 60 dBA Leq hade en fjärdedel någon av dessa störningar varje vecka eller oftare.

Tabell 11. Andel med insomningssvårigheter (varje vecka eller oftare) på grund av tågbullret vid olika exponeringsnivåer

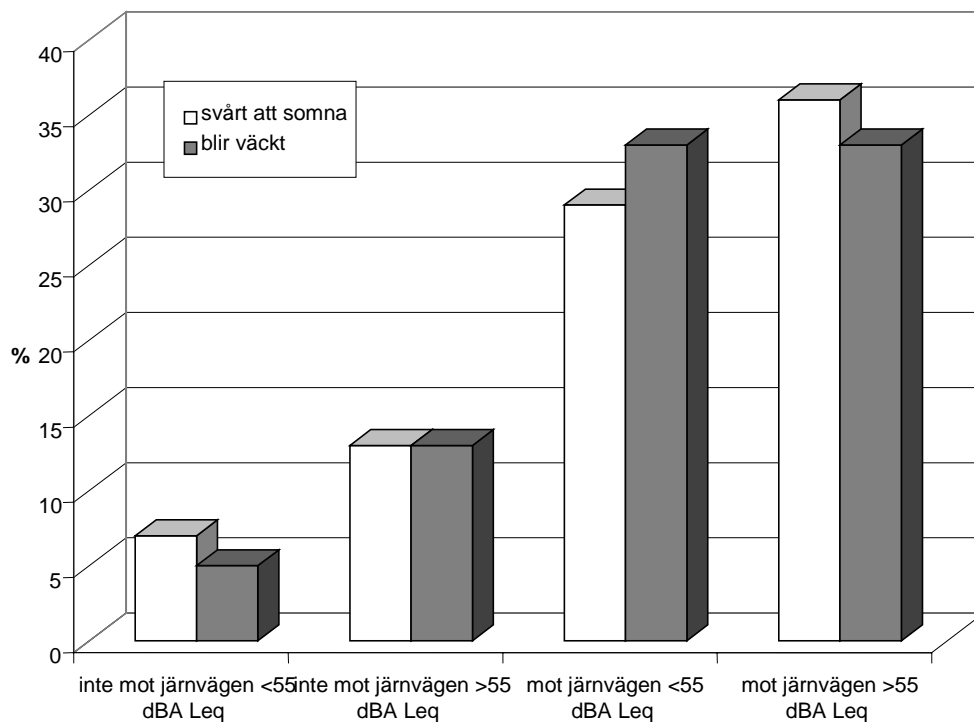
Bullerexponering	Antal	Problem att somna varje vecka eller oftare
45-54 dBA Leq	112	10%
55-59 dBA Leq	124	18%
≥ 60 dBA Leq	116	25%
<65 dBA max	85	11%
65-74 dBA max	99	13%
75-79 dBA max	107	18%
≥ 80 dBA max	57	33%

Tabell 12. Andel som blir väckta (varje vecka eller oftare) på grund av tågbullret vid olika exponeringsnivåer

Bullerexponering	Antal	Blir väckt varje vecka eller oftare
45-54 dBA Leq	114	9%
55-59 dBA Leq	120	16%
≥ 60 dBA Leq	115	25%
<65 dBA max	85	11%
65-74 dBA max	100	12%
75-79 dBA max	105	18%
≥ 80 dBA max	56	30%

Vid jämförelse mellan maximala och ekvivalenta bullernivåer förelåg samma tendens som för störning, d v s att ekvivalentnivåerna var bäst korrelerade till sömnpåverkan.

Andelen som hade svårt att somna eller blev väckta på grund av tågbullret var större hos de med sovrumsfönster mot järnvägen jämfört med de som inte hade sovrumsfönster mot järnvägen (figur 3).



Figur 3. Sömnstörningar (varje vecka eller oftare) relaterat till tågbullernivå (dBA Leq) samt om sovrummet har fönster mot järnvägen eller inte

Högt blodtryck

I enkäten fanns en fråga om man de senaste fem åren fått diagnosen högt blodtryck av en läkare. Totalt svarade 119 av 662 personer ja på den frågan vilket motsvarar 18%. Det var ingen ökning i förekomsten av högt blodtryck vid stigande exponeringsnivåer (tabell 13).

Tabell 13. Andel med högt blodtryck vid olika exponeringsnivåer för tågbuller

Bullerexponering (dBA Leq)	Antal	Andel med högt blodtryck
<45 dBA Leq	152	15%
45-54 dBA Leq	193	21%
55-59 dBA Leq	181	20%
≥60 dBA Leq	143	13%
<65 dBA max	136	22%
65-74 dBA max	158	20%
75-79 dBA max	149	17%
≥80 dBA max	69	14%

En regressionsanalys där hänsyn togs till ålder, rökning, hörselnedsättning, sovrumsfönstrets position och om det var öppet nattetid medförde ingen förändring av sambandet mellan tågbullerexponering och högt blodtryck. Någon ökad risk för högt blodtryck i den exponerade gruppen jämfört med kontrollgruppen kunde ej påvisas. Lång boendetid medförde inte heller någon skillnad mellan exponerade och de oexponerade i förekomsten av högt blodtryck.

Diskussion

Störning av tågbuller rapporterades i stor omfattning och ett tydligt samband förelåg mellan besvär och stigande exponeringsnivå. Många var besvärade redan vid nivåer <55 dBA Leq, vilket är riktvärdet för tågbuller på uteplats vid nybyggnad eller väsentlig ombyggnad av bana vid bebyggelse (Banverket och Naturvårdsverket 1997).

Tågbuller har generellt ansetts vara mindre störande än vägtrafikbuller (Bluhm med flera 1999). Förklaringar till detta skulle kunna vara att tågbuller är mer högfrekvent och därmed dämpas lättare av fasad och fönster, att det är mer förutsägbart i tid, att längre tysta perioder förekommer mellan tågpassagerna och att många har en positiv attityd till tågtrafik. I den aktuella undersökningen rör det sig dock om ett stort antal tåg som passerar varje dygn, vilket gör att de tysta perioderna inte blir särskilt långa.

En risk finns att de som är störda av tågtrafiken är mer benägna att svara på enkäten än övriga, vilket skulle kunna leda till en överskattning av andelen störda. Svarsfrekvensen i kontrollområdet var dock i denna undersökning något högre än i den exponerade gruppen. En annan möjlig felkälla är att individernas bullerexponering inte blir rätt klassificerade. Den nordiska beräkningsmodellen som användes vid beräkningen av bullerexponering är dock väl validerad. Information om i vilken utsträckning personerna vistas på adressen saknades dock, liksom uppgifter om andra typer av bullerexponering, till exempel i yrkesmiljön.

Vi har främst använt ekvivalenta bullernivåer i rapporten. De maximala och de ekvivalenta bullernivåerna sprids på liknande sätt och det är därför svårt att särskilja möjliga skillnader i störningseffekt. Det fanns dock vissa geografiska skillnader i bullerutbredningen mellan de båda måtten, vilket gjorde det möjligt att jämföra kombinationer av höga och låga ekvivalenta och maximala bullernivåer (se tabell 4). Tendensen var att höga ekvivalentnivåer föreföll vara starkare kopplade till besvärsgraden än höga maxnivåer. Detta stämmer överens med en tidigare studie, som visade att antalet tågrörelser var väl korrelerat till störningsupplevelser och ekvivalentnivåer bedömdes ge det bästa dos-responssambandet i områden utan vibrationer (Öhrström och Skånberg 1995). Det stora antalet tågrörelser i den aktuella undersökningen, vilket avspeglas i ekvivalentnivåerna, verkar således vara en väsentlig störningsfaktor.

Om vibrationer förekommer samtidigt som buller kan störningen bli mer uttalad (Öhrström och Skånberg 1995). Antalet tågrörelser har i dessa fall inte ansetts ha samma betydelse för störningsupplevelsen. I den aktuella undersökningen uppgav 73 personer att de stördes av vibrationer en gång i veckan eller oftare. Av dessa rapporterade 64 besvär av buller från tågtrafiken varje vecka eller oftare.

Av de olika tågtyperna ansågs godstågen vara mest störande, vilket kan bero på att de framför allt trafikerar järnvägen nattetid. Godstågen är också längre än andra tåg. Fjärrtågen ansågs också mest störande av många. Dessa har, liksom X2000, enligt mätningar visats orsaka höga bullertoppar (Ingemansson Technology 2001). De höga bullernivåerna i kombination med den höga hastigheten hos X2000 och Arlandapendeln

skulle kunna ge upphov till en annan typ av besvärsupplevelse. Impulsjuden vid snabba tågpassager kan orsaka en skrämselföring, vilken kan medföra en förstärkning av besvärsgraden (Berglund och Lindvall 1995). En sådan känsla kan också accentueras om tågen passerar mycket nära husen.

Om bostaden hade fönster mot järnvägen ökade andelen störda betydligt. Detta leder också till att många inte kan ha fönstren öppna som de skulle vilja. En stor del besvärades också av tågbuller på uteplatsen. Dessa faktorer är viktiga att ta hänsyn till i framtida planeringssituationer och vid prioritering av olika skyddsåtgärder.

Olika typer av kommunikationsstörningar var vanligt förekommande bland de som exponerades för >55 dBA Leq, framför allt när det gällde möjligheten att höra på radio och TV. Detta överensstämmer med tidigare studier (Socialdepartementet 1996). Det var också vanligare att de som inte trivdes i bostaden rapporterade besvär av tågbuller, vilket även har påvisats i andra undersökningar (Öhrström och Skånberg 1995). Motsvarande resultat har också rapporterats för besvär av vägtrafikbuller (Bluhm med flera 2001). Det är dock svårt att rätt utvärdera detta, då man inte alltid kan skilja mellan vantrivsel orsakad av buller och ökad känslighet för buller orsakad av att man trivs mindre bra i bostaden.

Beträffande andra allmänna störningseffekter dominerade koncentrationssvårigheter, vilket vi inte har sett beskrivet tidigare. I en tidigare undersökning har Öhrström (Öhrström och Skånberg 1995) visat att störningen minskar något med ökad boendetid, vilket skulle tyda på viss tillvänjning av tågbuller. I den aktuella undersökningen fanns inga tecken på en sådan utveckling. Den ökande tågtrafiken skulle kunna vara en orsak till detta.

Sömnpåverkan förekom i relativt stor omfattning och var vanligare bland de som stördes av tågbuller varje vecka eller oftare. I denna grupp uppgav 28 % insomningspåverkan minst en gång i veckan jämfört med 1 % hos de som sällan eller aldrig stördes av tågbuller. Både uppvaknanden och insomningspåverkan förekom i lika hög omfattning. Sömnpåverkan ökade markant med stigande exponeringsnivåer, vilket även visats i andra studier (Öhrström och Skånberg 1995). Förutom bullernivån hade också sovrummets placering en central roll för utbredningen av sömnpåverkan. Betydligt fler uppgav att de hade sömnpåverkan bland dem som hade sovrumsfönstret mot järnvägen än om så inte var fallet. Korta uppvaknanden minns man normalt inte, alltså kan sömnen påverkas även om man inte är medveten om det (Öhrström 1993). Antalet uppvaknanden kan minska med tiden eller till och med försvinna helt, men sömndjupet kan i stället bli ytligare (Bluhm med flera 1999). Således kan fler vara drabbade än de som rapporterar sömnpåverkan.

Högt blodtryck har i en del studier förekommit i större omfattning hos exponerade för buller från väg- och flygtrafik (Bluhm med flera 2001, Rosenlund med flera 2001). I denna studie om tågbuller kunde inget sådant samband påvisas. Medicinering mot högt blodtryck eller kärlkramp var inte heller vanligare hos de som exponerades för tågbuller. Tidsfaktorn har dock ansetts vara av betydelse för utvecklingen av högt blodtryck och när denna undersökning genomfördes hade den utvidgade tågtrafiken enbart föregat en kortare tid.

Slutsats

I denna studie om tågbuller i bostadsmiljön rapporterades besvär i stor omfattning redan vid relativt låga exponeringsnivåer. Koncentrationssvårigheter och samtalsstörning samt andra kommunikationsproblem var vanliga specifika besvärsupplevelser. Sömnstörningar var också vanligt förekommande. Både sömnproblem och besvärsupplevelser ökade markant med stigande exponeringsnivåer. Tillgång till en tyst sida samt innehav av treglasfönster var viktiga effektreducerande faktorer. Ökad risk för högt blodtryck och kärlkramp förekom inte i högre utsträckning hos de som exponerades för tågbuller.

Litteratur

1. Babisch, W. 2000. Traffic noise and cardiovascular disease: epidemiological review and synthesis. *Noise and health* 2000;8.
2. Banverket och Naturvårdsverket 1997. Buller och vibrationer från spårburen linjetrafik. Policy och tillämpning. BVPO 724.001
3. Berglund, B. & Lindvall, T. 1995. Community noise. Archives of the Center for Sensory Research.
4. Bluhm, G. , Nordling, E., Berglund, N. 2001. Increased prevalence of hypertension in a population exposed to road traffic noise. In: Boone R, ed. *Internoise 2001. Proceedings of the 2001 international congress and exhibition on noise control engineering. The Hague, Vol 3, Maastricht: Nederlands Akoestisch Genootschap, 2001:15632-1566.*
5. Bluhm, G., Rosenlund, M. & Berglund, N. 1999. Miljö och hälsa i Sollentuna kommun 1999. Stockholms läns landsting. Miljömedicinska enheten 2000:1.
6. Ingemansson Technology AB 2001. Rapport S-14783-r-A Mätning av tåg- och vägtrafikbuller.
7. Naturvårdsverket och Banverket 1999/01. "Buller från spårburen trafik. Nordisk beräkningsmodell." Rapport 4935. Stockholm
8. Nordin, L. 1996. Buller från väg- och tågtrafik. Teknikhöjden, Stockholm
9. Rosenlund, M., Berglund, N., Pershagen, G., Järup, L. och Bluhm, G 2001. Increased prevalence of hypertension in a population exposed to aircraft noise. *Occupational and environmental medicine* 2001;58:0-5.
10. Scandiakonsult 2001. Mätning av tågbuller. Rapport nummer 155400-116:2
11. Socialdepartementet 1996. Miljörelaterade hälsorisker. Bilaga 1 till miljöhälsoutredningen., SOU 1996:24
12. Socialstyrelsen, Institutet för miljömedicin och Miljömedicinska enheten 2001. Miljöhälsorapport 2001.
13. Statistiska centralbyrån 2002. Teknisk rapport från undersökning –"miljöenkät i Upplands Väsby och Sollentuna kommun".
14. Stockholms Luft- och Bulleranalys 2000. En kartläggning av vägtrafikbuller i Stockholms stad 1999, Miljöförvaltningen i Stockholms stad. Rapporter från SLB-analys Nr. 1:00.
15. Öhrström, E. & Skånberg, A-B. 1995. Effekter av exponering för buller och vibrationer från tågtrafik – undersökningar i 15 tätorter. Avdelningen för Miljömedicin Göteborgs universitet. Rapport 1/95.
16. Öhrström, E. 1993. Omgivningsbullers effekter på människan. Bilaga till utredningen Handlingsplan mot buller SOU 1993:65.

Bilaga: Frågeformulär

1 Är Du man eller kvinna?

Man
Kvinna

2 Vilket år är Du född?

År 19_____

Boende

3 Hur länge har Du bott i Din nuvarande bostad?

Mindre än 1 år
1 - 4 år
5 - 10 år
Mer än 10 år.

4 Vilken typ av bostad bor Du i?

Småhus (villa/radhus/kedjehus)
Lägenhet i flerbostadshus
Annat

5 Om Du bor i lägenhet, vilket våningsplan bor Du på?

Ange våningsplan_____

6 Vilken typ av fönster har Din bostad?

(flera alternativ möjliga)

2-glasfönster
3-glasfönster
Annat, vad_____

Vet ej

7 Har Din bostad fönster som vetter direkt mot...

(flera alternativ möjliga)

...större gata eller trafikled
...mindre gata eller villagata
...järnväg
...industri eller industriområde

...gård, trädgård, vatten eller grönområde

...något annat, vad? _____

8 Har Ditt sovrum fönster som vetter direkt mot...

...större gata eller trafikled

...mindre gata eller villagata

...järnväg

...industri eller industriområde

...gård, trädgård, vatten eller grönområde

...något annat, vad? _____

9 Brukar Du ha sovrumsfönstret öppet på natten under vinterhalvåret?

Ja, oftast

Ja, ibland

Nej, aldrig

10 Brukar Du ha sovrumsfönstret öppet på natten under sommarhalvåret?

Ja, oftast

Ja, ibland

Nej, aldrig

11 Hur trivs Du i bostaden?

Mycket bra

Bra

Inte särskilt bra

Dåligt

Mycket dåligt

Besvär

12 Har Du under de senaste 3 månaderna haft något/några av följande besvär? (besvara varje rad)

	Varje dag	Någon/några gånger i veckan	Någon/några gånger i månaden	Sällan eller aldrig
Trötthet				
Huvudvärk				
Koncentrations-svårigheter				
Illamående/yrsel				
Hosta				
Lock för öronen				

13 Har Du de senaste 3 månaderna känt dig besvärad av något av följande i Din bostad? (besvara varje rad)

	Varje dag	Någon/några gånger i veckan	Någon/några gånger i månaden	Sällan eller aldrig
Bilavgaser				
Ljud från grannar				
Fläktbuller				
Industribuller				
Buller från nöjeslokaler				
Flygbuller				
Vägtrafik-buller				
Tågbuller				

Annat buller

vad? _____

Om du svarat sällan eller aldrig på alla alternativ under fråga 13, gå till fråga 24.

14 Om Du någonsin är besvärad av buller – hur störd är Du?

	Inte särskilt störd	Ganska störd	Mycket störd
Ljud från grannar			
Fläktbuller i fastigheten			
Industribuller			
Buller från nöjeslokaler			
Flygbuller			
Vägtrafikbuller			
Tågbuller			
Annat buller			

15 Har störningen ändrats under det senaste året ?

	Minskat	Oförändrat	Ökat
Ljud från grannar			
Fläktbuller i fastigheten			
Industribuller			
Buller från nöjeslokaler			
Flygbuller			
Vägtrafikbuller			
Tågbuller			
Annat buller			

16 Om Du inomhus störs av buller från flygtrafiken, medför det några av följande olägenheter? (besvara varje rad)

	Varje dag	Någon/ några gånger i veckan	Någon/några gånger i månaden	Sällan eller aldrig
Svårt att somna				
Blir väckt				
Svårt att höra radio/TV				
Telefonsamtal hindras				
Vanligt samtal hindras				
Vila/avkoppling störs				
Kan inte ha vardagsrumsfönster öppna så ofta som Du skulle vilja				
Kan inte ha sovrumsfönster öppna så ofta som Du skulle vilja				

17 Om Du har balkong eller annan uteplats, medför flygtrafiken att: (flera alternativ möjliga)

Ja Nej Vet ej

Du ogärna vistas på uteplatsen

Samtal vid uteplatsen försvåras

Avkoppling vid uteplatsen försvåras

18 Om Du inomhus störs av buller från vägtrafiken, medför det några av följande olägenheter? (besvara varje rad)

	Varje dag	Någon några gånger i veckan	Någon/några gånger i månaden	Sällan eller aldrig
Svårt att somna				
Blir väckt				
Svårt att höra radio/TV				
Telefonsamtal hindras				
Vanligt samtal hindras				
Vila/avkoppling störs				
Kan inte ha vardagsrumsfönster öppna så ofta som Du skulle vilja				
Kan inte ha sovrumsfönster öppna så ofta som Du skulle vilja				

19 Om Du har balkong eller annan uteplats, medför vägtrafiken att: (flera alternativ möjliga)

	Ja	Nej	Vet ej
Du ogärna vistas på uteplatsen			
Samtal vid uteplatsen försvåras			
Avkoppling vid uteplatsen försvåras			

20 Om Du inomhus störs av buller från tågtrafiken, medför det några av följande olägenheter? (besvara varje rad)

	Varje dag	Någon några gånger i veckan	Någon/några gånger i månaden	Sällan eller aldrig
Svårt att somna				
Blir väckt				
Svårt att höra radio/TV				
Telefonsamtal hindras				
Vanligt samtal hindras				
Vila/avkoppling störs				
Kan inte ha vardagsrumsfönster öppna så ofta som Du skulle vilja				
Kan inte ha sovrumsfönster öppna så ofta som Du skulle vilja				
Huset vibrerar				

21 Om Du har balkong eller annan uteplats, medför tågtrafiken att: (flera alternativ möjliga)

	Ja	Nej	Vet ej
Du ogärna vistas på uteplatsen			
Samtal vid uteplatsen försvåras			
Avkoppling vid uteplatsen försvåras			

22 Om Du störs av buller från tågtrafiken, är någon eller några tågtyper mer störande än andra ur *bullersynpunkt*? (flera alternativ möjliga)

Pendeltåg
X2000
Fjärrtåg (t ex Uppsalapendeln)
Godståg
Arlanda express
Vet ej

23 Om Du störs av buller från tågtrafiken, är någon eller några tågtyper mer störande än andra ur *vibrationssynpunkt*? (flera alternativ möjliga)

Pendeltåg
X2000
Fjärrtåg (t ex Uppsalapendeln)
Godståg
Arlanda express
Vet ej

Hälsa

24 Hur bedömer Du Ditt allmänna hälsotillstånd, jämfört med andra i Din ålder?

Mycket gott
Gott
Någorlunda
Dåligt
Mycket dåligt

25 Har Du någon eller några av följande sjukdomar?

Diabetes
Astma
Hjärt- kärlsjukdom
Nej

26 Har Du av läkare fått diagnosen högt blodtryck (under de senaste 5 åren)?

Ja
Nej

27 Har Du någon gång under de senaste 5 åren använt medicin mot högt blodtryck?

Ja,
Nej

28 Har Du någon gång under de senaste 5 åren använt medicin mot kärlekskramp?

Ja
Nej

29 Har Du nedsatt hörsel?

Ja
Nej

30 Röker du?

Ja
Nej, jag slutade för mer än ett år sedan
Nej, jag har aldrig rökt

Arbete och utbildning

31 Vilken utbildning har Du?

(flera alternativ möjliga)

Grundskola, folkskola eller liknande
2-årig gymnasieutbildning
3-4-årig gymnasieutbildning
Universitets- eller högskoleexamen med minst tre års utbildning
Annan utbildning, vilken _____

32 Vilket eller vilka alternativ stämmer bäst in på Dig just nu?

Arbetar hemma
Arbetar utanför hemmet
Förtidspensionär eller sjukpensionär
Ålderspensionär
Tjänstledig, inklusive studie- och föräldraledig
Studerande, praktikant
Arbetslös
Sjukskriven (tre månader eller mer)
Annat, vad? _____

33 Vilken omfattning har Ditt nuvarande arbete?

(Om Du inte arbetar varje vecka, försök räkna ut ett veckogenomsnitt)

Heltid, i genomsnitt minst 35 tim/vecka
Lång deltid, i genomsnitt 20-34 tim/vecka
Kort deltid, i genomsnitt 1-19 tim/vecka

34 Om Du arbetar utanför hemmet, upplever Du att det finns mycket buller på Din arbetsplats?

Ja
Nej

→ Om ja, vilken typ av buller är det?

Maskinbuller
Tågbuller
Vägrafikbuller
Flygbuller
Tal

→ Om det är bullrigt på arbetsplatsen, upplever Du det som störande?

Ja
Nej

35 Har Du sådana arbetstider att Du ofta sover på dagtid?

Ja
Nej

Egna kommentarer:

Om det är möjligt vill vi gärna kalla några av er som deltagit i studien till en läkarundersökning, alternativt ställa ytterligare frågor per telefon eller vid personlig intervju.

36 Får vi ta kontakt med dig för att kalla dig till en läkarundersökning eller göra en uppföljningsintervju?

Ja
Nej

Om du svarat ja:

Namn _____

Personnummer _____

Adress _____

Tel. dagtid _____

Tel. kvällstid _____

Tack för hjälpen!

Kontrollera att du svarat på alla frågor.

Lägg blanketten svarskuvertet och posta det så snart som möjligt.

Inget frimärke behövs!