

RAPPORT

Sammendrag

Rapporten beskriver resultater av en spørreundersøkelse av 521 personer som representerer mesteparten av Norges husstander som er berørt av strukturlyd fra jernbane i fjelltunnel. (Svarandel 60%, n=313). Resultatene viser at:

- Ca. en fjerdedel av beboerne som er utsatt for strukturlyd fra togtrafikk i fjelltunneler er litt eller mer enn litt plagede av støy/rumling fra togtrafikk i tunnel. Kun to personer er mye eller voldsomt plagede.
- Det er en klar sammenheng mellom beregnet maksimalt strukturlydnivå fra togpasseringene og grad av plage. Dette gjelder også for støyplage om natten.
- Et maksimalt strukturlydnivå på 32 dBA gir ca. 20% litt eller mer enn litt plagede og ca. 4% middels eller mer enn middels plagede. Undersøkelsen må derfor sies å støtte opp om grenseverdiene i NS 8175.

Faktorer som øker støyplagen er:

- stor hyppighet av godstogpasseringer
- om boligen har lydvinde

Mottaker: Jernbaneverket og AS Oslo Sporveier

Sjenanse av strukturlyd fra jernbanetunneler

Sluttrapport

Oppdragsnr. 28002-01

Skøyen, 17. mars 2003

Prosjektansvarlig

Kontrollert av



Bo Engdahl

Arild Brekke

Forord

Studien er utført som et samarbeidsprosjekt mellom Brekke & Strand akustikk og Nasjonalt folkehelseinstitutt.

Prosjektansvarlig for studien har vært Bo Engdahl, Brekke & Strand akustikk og Nasjonalt folkehelseinstitutt. Prosjektmedarbeidere har vært Karin Rothschild, Brekke & Strand akustikk og Gunn Marit Aasvang, Nasjonalt folkehelseinstitutt.

Arild Brekke har stått for den interne kvalitetskontrollen.

En referansegruppe ble etablert med følgende deltakere: Tomas Odebrant, Ingemansson Technology AB, Sverige; Iris Turunen Rise, Norges byggstandardiseringsråd; Eyjolf Osmundsen, Jernbaneverket; Yngve Ruud, AS Oslo Sporveier.

Studien er finansiert av Jernbaneverket (90 %) og AS Oslo sporveier (10 %).

Innhold

1	Innledning.....	4
1.1	Luftlyd, strukturlyd og vibrasjoner	4
1.2	Karakteristikk av strukturlyden.....	4
1.3	Rapporterte undersøkelser	5
1.4	Grenseverdier.....	6
1.5	Formål	7
2	Metode.....	7
2.1	Utvalg	7
2.2	Spørreskjema	7
2.3	Deltakelse/fracfall	8
2.4	Effektvariabler	9
2.5	Effektmodifiserende variabler.....	9
2.6	Eksponering.....	10
2.6.1	Maksimal strukturlydnivå, L_{AFmaks}	10
2.6.2	Antall godstogpasseringer	11
2.7	Statistiske metoder.....	11
3	Godkjenninger	11
4	Beskrivende resultater.....	12
4.1	Eksponeringsnivåer	12
4.2	Miljøulemper	13
4.3	Søvn og søvnkvalitet.....	15
4.4	Helse	16
5	Effekter av strukturlyd fra togtrafikk i tunnel	17
5.1	Plage av støy/rumling	17
5.2	Plage av støy/rumling om natten	19
5.3	Innsøvning og vekking.....	21
5.4	Andre faktorer som bestemmer plage av støy/rumling.....	22
5.5	Skrangling eller klirr av inventar/innbo ved togpassering.....	23
6	Diskusjon.....	24
7	Konklusjon.....	25
8	Litteratur.....	26

Vedlegg 1. Spørreskjema med følgebrev

Vedlegg 2. Matematisk beskrivelse av ordinal regresjon. PLUM i SPSS.

1 Innledning

Det er en allmenn oppfatning at man tolererer mindre støy fra tog som går i tunnel og ikke kan ses enn fra tog som går forbi foran vinduer. Denne oppfatning er imidlertid lite dokumentert. Flere større jernbanetunnelprosjekter planlegges nå i Norge: nytt dobbeltspor mellom Skøyen og Asker, og mellom Oslo og Ski, T-baneringen i Oslo og en mulig tunnel i Gamlebyen i Oslo.

Det er liten kunnskap om ved hvilke nivåer strukturlyd fra fjelltunneler kan gi negative reaksjoner hos berørte beboere. Et økt antall tunneler i tettbebygde strøk øker behovet for slik kunnskap.

Det finnes flere tiltak som kan redusere støyen, som for eksempel vibrasjonsisolerende matter under ballast (ballastmatter) eller matter under svillene (svillematter). Dessuten kan bygninger over fjelltunneler plasseres på elastiske lage. Slike tiltak er ofte kostbare og nytteverdien må vurderes i forhold til andre støytiltak og miljøtiltak.

1.1 Luftlyd, strukturlyd og vibrasjoner

Luftlydoverføring

Luftlyd er lyd som overføres i luft. Når man står ute og togene passerer forbi, hører man støy. Denne støyen kalles luftlyd, fordi den overføres i lufta.

Strukturstøyoverføring

Strukturlyd er vibrasjonsoverført lyd. Strukturlyd og strukturstøy er samme fenomen. Når togene passerer vil det overføres vibrasjoner fra hjulene ned i skinnene, og videre via sviller og ballast til løsmasser eller fjell under sporet. Vibrasjonene forplantes videre bort til bygningenes fundamenter og bunnplate / kjellergulv, opp i bygningen. Vibrasjonene i gulv, vegger og tak i bygningen vil lage trykkvariasjoner i luften, og på denne måten gi støyavstråling.

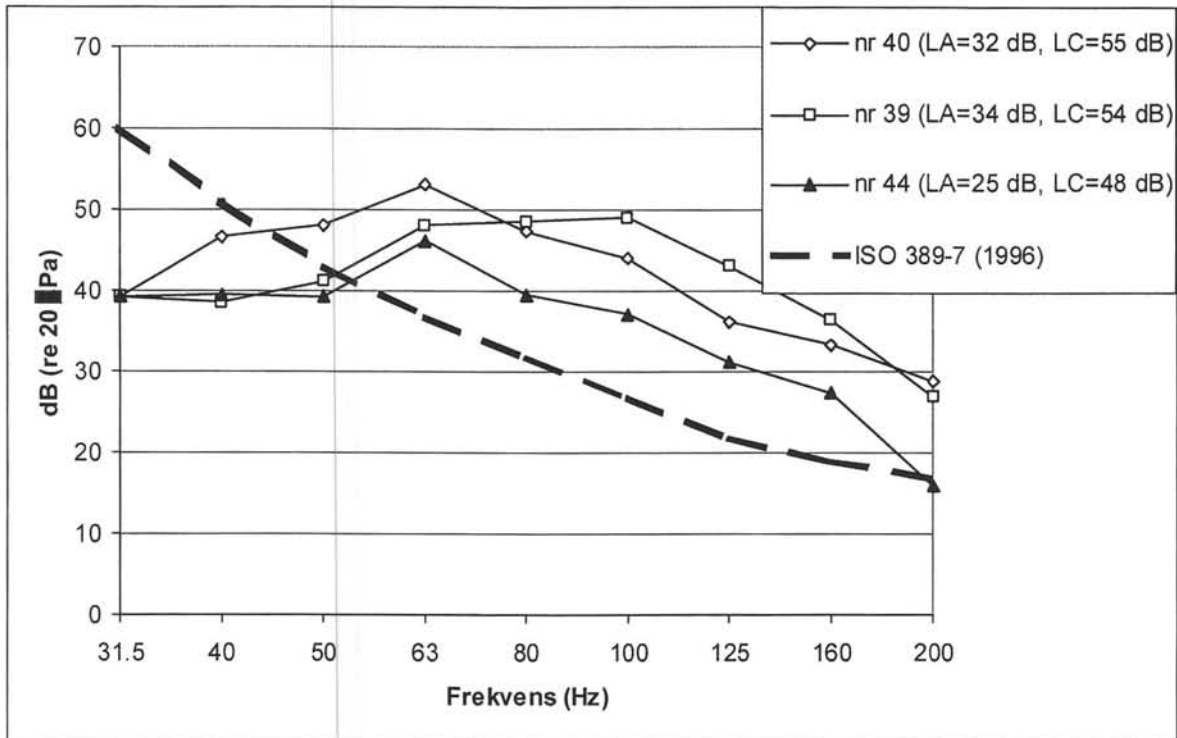
Overføring av følbare vibrasjoner

Vibrasjonene som gir strukturlydoverføring er stort sett høyfrekvente og har så små utslag at de ikke kan kjennes eller merkes på kroppen som svingninger. De mer lavfrekvente vibrasjonene fra skinnegangen vil også forplantes til bygningene, og vil kunne merkes som rystelser av kroppen eller vibrering under føttene. Det er i praksis kun når både spor og bygning står på løsmasser at følbare vibrasjoner kan være noe problem.

1.2 Karakteristikk av strukturlyden

Hovedfrekvensområdet for strukturlyd fra tog i fjelltunnel er oktavbåndene 63 til 250 Hz, noen ganger opp til 500 Hz. Når strukturlydnivåene er høye, for eksempel når $L_{AFmaks} = 40 - 45$ dB er det mer innhold av høyfrekvens enn når nivået er nede rundt $L_{AFmaks} = 32$ dB og lavere. Figur 1 viser eksempel på frekvensinnholdet av strukturlyd fra måling i bolig ved togpassering i fjelltunnel. For T-bane har spekteret veldig ofte en markert topp i området 160 - 200 Hz som bestemmer A-veid nivå.

I forhold til effekter defineres ofte støy med dominerende frekvens opp til 200 Hz som lavfrekvent. Høreterskelen for lavfrekvent lyd er lagt inn i figur 1. Vi ser at det er mellom 63 og 160 Hz at lydnivået overskrider høreterskelen.



Figur 1. Måling av strukturstøy i bolig fra togpassering i fjelltunnel (K. Rothschild, Brekke & Strand akustikk, 2002). Lineære verdier i 1/3-oktavband. Til sammenligning høreterskel ifølge ISO 389-7 (1996).

1.3 Rapporterte undersøkelser

Det er få studier som spesifikt har sett på folks reaksjoner på strukturlyd fra jernbane. Samtidig som kunnskapen om reaksjoner på luftlyd er relativt godt dokumentert (Miedema & Vos, 1998).

To publikasjoner i *Journal of Sound & Vibration* tar imidlertid for seg subjektive reaksjoner på støy fra togpassering i tunnel, hvorav den ene studien er en laboratoriestudie (Walker og Chan, 1996) og den andre en intervjuundersøkelse i områder med strukturlyd fra togtunnel (Vadillo mfl., 1996).

Resultater fra labstudien (Walker og Chan, 1996), hvor lyder med samme frekvensinnhold og varighet som strukturlyd fra en togpassering i tunnel, ble presentert over høyttaler, viste at plage var relatert til nivå og frekvens og bakgrunnsnivå. Strukturlyd med en topp ved 80 Hz var mer plagsom enn den ved 50 Hz. Samme spesifikke lyd med samme nivå var mer plagsom ved lave enn ved høye bakgrunnsnivåer, men bakgrunnsnivåeffekten var mindre viktig ved høye strukturlydnivåer. Denne studien har kun sett på effekt av nivå og frekvens og bakgrunnsnivå på plage.

Resultatene fra intervjuundersøkelsen (intervju av 24 beboere) (Vadillo mfl., 1996) viste at beboere som ble utsatt for maksimalnivåer under 32 dBA ikke var plaget av støyen, selv om de kunne merke denne lyden. Noen av beboerne som ble utsatt for maksimalnivåer mellom 32 dBA og 42 dBA klaget

Sjenanse av strukturlyd fra jernbanetunneler

Sluttrapport

over støy fra togtunnelen, spesielt tidlig om morgenen og sent på kvelden. I begge tilfeller var det ingen klager på vibrasjoner. I denne undersøkelsen skjedde det ingen togpasseringer på natt; første passering var tidlig på morgenen (kl. 05.40) og seneste kl. 22.30. Alle beboerne i undersøkelsen som ble utsatt for maksimalnivåer over 42 dBA klaget sterkt både på støy og vibrasjoner. Vibrasjonene ble vurdert som mest plagsomt. På samme måte som i labstudien, viste intervjuundersøkelsen at bakgrunnsstøynivå påvirker sjenanse som følge av strukturlyd; beboere som hadde lavere vegtrafikkstøynivåer rapporterte at de var mer plaget av strukturlyd fra togtunneler enn de som var utsatt for høyere nivåer av vegtrafikkstøy.

En kartlegging av strukturlyd fra tunnelbanene i London viser at det er få klager for nivåer av L_{AFmaks} under 40 dB. En kan imidlertid regne med en relativt høy bakgrunnsstøy i området fra for eksempel vegtrafikk (Edwards, 1996). Studier fra nykonstruerte bygninger viser at beboere har vanskelig med å detektere et forbipasserende tog hvis nivået ikke overskrider 28 dBA (Akerlöf, 1990).

1.4 Grenseverdier

Den eneste norske standarden som omhandler strukturstøy er NS 8175. Her benyttes de samme grenseverdier for maksimalt lydtryknivå i sove- og oppholdsrom som for tekniske installasjoner (jfr. Tabell 4). Grenseverdiene i NS 8175 skiller mellom lyd fra "tekniske installasjoner i samme bygning eller i tiliggende bygning, samt kilder som drift og bruk av innendørs garasjer og felles parkeringsanlegg" og fra "tekniske installasjoner i nærings- og servicevirksomhet i samme bygning i virksomhetstid". For førstnevnte er minstekrav (klasse-C)¹ satt til $L_{AFmaks} = 32$ dB og klasse-B-krav² satt til 27 dB, mens tilsvarende krav for sistnevnte alternativ er satt til 27 dB og 22 dB.

Dette kan sammenlignes med krav til innendørs maksimalnivå for direktelyd på 45-55 dB gitt i Miljøverndepartementets Rundskriv T-8/79, "Retningslinjer for Vegtrafikkstøy – planlegging og behandling etter bygningsloven", som ofte legges til grunn ved regulering av skinnegående trafikk. Utgangspunktet er at støynivået som følge av en plan ikke skal overskride den laveste støygrensen, d.v.s. $L_{AFmaks} = 45$ dB for natt. Dette er i tråd med de nivåer som er anbefalt av WHO for å hindre søvnforstyrrelser, basert på vitenskapelige undersøkelser (Berglund og Lindvall, 1995).

Sammenstillingen i Tabell 1 nedenfor viser eksempel på grenseverdier fra ulike land. I noen land er det skilt mellom tettsteder og landlige steder. I sammenstillingen er det da tatt grensen for landlige steder. Noen land bruker betegnelsen maks "slow", i Norge benyttes maks "fast". Forskjellen på disse er satt til 2 dB.

Tabell 1. Grenseverdier

	L_{AFmaks} (dB)	Kommentar
Norge	32	Norsk Standard NS 8175
Østerrike	30	Ønorm S 0912. "Guten schallschutz" Natt. Middelvei
Sverige	32	Vanlig dimensjoneringsgrense (30 dBA maks "slow")
Tyskland	35	
England	40	London Underground
	42	Channel Tunnel Rail Link
USA	30	American Transit Association. APTA (landlige steder)

¹ Klasse C hvor "20% av berørte personer i boliger kan forventes å bli forstyrret av lyd og støy"

² Klasse B tilsvarer "tydelig bedre lydforhold enn de minste krav som er gitt i klasse C, og betraktes som god lydstandard. Berørte personer kan bli forstyrret av lyd og støy til en viss grad".

1.5 Formål

Formålet med denne studien er å vurdere effekten av strukturlyd fra jernbane i fjelltunnel i forhold til sjenanse hos utsatte beboere.

2 Metode

2.1 Utvalg

På oppdrag av Jernbaneverket utførte Brekke & Strand akustikk as en kartlegging av antall boliger og antall personer langs jernbanenettet som er utsatt for strukturlyd fra fjelltunneler som overskrider grenseverdien i NS 8175 på $L_{AFmaks}=32$ dB (Rothschild, 2001). Ut fra denne kartlegging ble det valgt ut til sammen 278 bygninger med en slik beliggenhet at boligene ikke har fri sikt til jernbanen. Sannsynligheten for at lydnivået i boligen er dominert av strukturstøy fra togtrafikk i tunnel er derfor stor i forhold til at lydnivået er dominert av luftlyd fra togtrafikk på dagstrekninger.

Én person over 18 år ble trekt fra hver husstand for de aktuelle boligadressene og tilsendt spørreskjema. Firma ErgoConcept AS gjennomførte trekkingen av utvalget fra det sentrale personregister (DSP). Det totale utvalget bestod i 521 personer. Det sentrale personregister inneholder ikke begrepet husstand. Husstand er derfor bestemt ved hjelp av bolignummer og familienummer. Sannsynlighet for at det trekkes to personer fra samme husstand er liten, men kan ikke utelukkes. Undersøkellesområdet var spredt over Norge med flest boliger fra strekningen Drammen-Oslo og Voss-Bergen (Tabell 2).

Tabell 2. Utvalgsområde

Strekning	Antall bygninger	Antall personer
Drammen-Sandvika	56	77
Oslo-Sandvika, Oslo-Ski	35	205
Oslo-Ski	18	55
Trondheim-Heimdal	11	21
Sirevågen-Hå	15	8
Voss-Bergen	144	155
Totalt	279	521

2.2 Spørreskjema

Et postalt spørreskjema ble sendt ut i regi av Folkehelseinstituttet i begynnelsen av desember 2002 med én purring sendt ut første uken i januar 2003. Spørreskjemaet ble utarbeidet med hensyn til at svarene skulle kunne sammenlignes med tidligere lignende helse og bomiljøundersøkelser (Folkehelseinstituttets støy- og søvnundersøkelse, Aasvang og Engdahl, 2001; TØI vibrasjonsundersøkelse, Klæboe og Fyhri, 1999). Spørreskjemaet ble også tilpasset standardiserte retningslinjer for vurdering av plage av støy og vibrasjoner (ISO/TS 15666; Nordtest NT ACOU 106).

Spørreskjemaet ble presentert som en helse og bomiljøundersøkelse hvor en ønsket å få mer kunnskap om ulike forhold i nærmiljøet som kan påvirke folks helse og trivsel, som for eksempel støy og forurensning.

Spørreskjema med følgeskriv fremgår av vedlegg 1.

Spørreskjemaet inneholdt 35 spørsmål oppdelt i følgende kategorier:

- Personlige opplysninger (alder, kjønn, utdanning og arbeid)

Sjenanse av strukturlyd fra jernbanetunneler

Sluttrapport

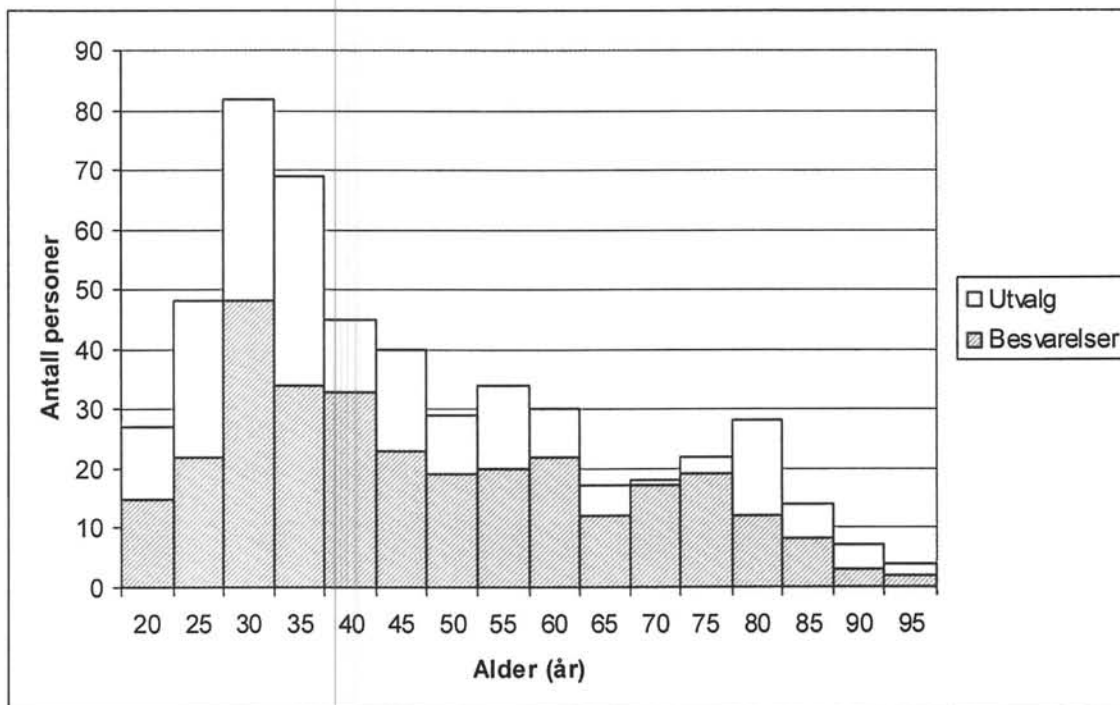
- Bo og bomiljø (type bolig, type isolering, grunnforhold, etasje etc.)
- Søvn og søvnkvalitet
- Helse (subjektiv helse, psykisk helse)
- Miljøproblemer (plage for støy fra ulike støykilder, plage av vibrasjoner, plage av forurensning)

2.3 Deltakelse/frafall

Av i alt 521 utsendte spørreskjemaer ble 313 skjemaer besvart. 24 skjemaer ble returnert på grunn av ukjent adresse. Dette gir en svarandel på 60 prosent i forhold til antall utsendte skjemaer og 63 prosent hvis man trekker fra de som er returnert på grunn av ukjent eller feilaktig adresse. En frafallsprosent på 37 prosent er det en kan forvente fra denne type undersøkelse. Folkehelseinstituttet gjennomførte en tilsvarende postal spørreundersøkelse i 2000 (Aasvang og Engdahl, 2001) hvor frafallet var 39 prosent. Lignende miljøundersøkelser basert på telefonintervjuer gjennomført av TØI har hatt et frafall på 50-62 prosent (Klæboe og Fyhri 1999; Fyhri 1996; Fyhri 1998; Fyhri 2002).

Av de 313 besvarte skjemaene ble 4 skjemaer ekskludert da det i besvarelsen fremgikk at vedkommende i løpet av siste halvdel av 2002 hadde flyttet til annen adresse. Til sammen 309 valide besvarelser inngår derfor i studien, hvorav 165 er av kvinner og 144 er av menn. I det totale utvalget på 521 er 264 kvinner og 257 menn. Det er prosentvis noen flere kvinner som har besvart skjemaer enn menn.

Figur 2 viser aldersfordelingen sammenlignet med fordelingen av det totale utvalget. Vi ser at frafallet er størst for personer yngre enn 35 år.



Figur 2. Aldersfordeling sammenlignet med fordelingen av det totale utvalget

2.4 Effektvariabler

Følgende variabel ble valgt som hovedeffektvariabel som mål på spesifikk plage av støy/rumling fra togtrafikk i tunnel:

- *Tenk etter på de siste 3 månedene når du er inne i din bolig. Hvor mye er du plaget av støy/romling fra togtrafikk i tunnel: (merker ikke, ikke plaget, litt plaget, middels plaget, mye plaget, voldsomt plaget)*

I tillegg ble noen analyser foretatt med følgende effektvariabler relatert til plage på natt og til søvn:

- *Er du plaget av støy/romling fra togtrafikk i tunnel om natten der du bor? (ekstremt plaget, mye plaget, ganske plaget, litt plaget, ikke plaget)³*
- *Dersom du har problemer med å sovne, hva kan dette komme av?*
 - *Jeg blir forstyrret av støy/romling fra togtrafikk i tunnel*
- *Dersom du våkner opp i løpet av natten eller våkner for tidlig, hva er årsaken til dette?*
 - *Jeg blir forstyrret av støy/romling fra togtrafikk i tunnel*

2.5 Effektmodifiserende variabler

Tidligere studier indikerer at de som bor i områder med lite annen støy som for eksempel vegtrafikkstøy, eller de som bor i hus med doble vinduer, er mer plaget av strukturstøyen (Vadillo mfl. 1996). Som et grovt estimat for generell støybelastning i området ble boligene delt i bynære eller landlige. Boliger i Osloområdet, Bækkelaget og Oslo sentrum, ble definert som bynære med potensielt mer støy fra andre kilder. Øvrige, ble definert som landlige.

Ettersom hyppigheten av togpasseringene kan innvirke på plageresponsen ble antall passering av godstog per uke også tatt med i analysen.

Det finnes også en rekke personlige variabler som er vist å påvirke plageresponsen for trafikkstøy og derfor kan være aktuelle å kontrollere for. Eksempler er alder, kjønn, bosituasjon, yrkesaktivitet, sosial status, utdanning, og om man har små barn (Fields, 1993; Fyhri 1999). I tillegg vil egenskaper som støyfølsomhet og psykisk og fysisk helse kunne påvirke responsen.

Effekten av følgende forhold som kan tenkes å innvirke på hvorvidt man plages av støy ble testet i en multivariat ordinal modell:

- By/land - Boliger i Osloområdet, Bækkelaget og Oslo sentrum er definert som bynære med potensielt mer støy fra andre kilder. Øvrige, er definert som landlige.
- Hyppighet av godstogpasseringer – antall passeringer i uken (se Tabell 3)
- Alder – antall år
- Kjønn
- Husholdets samlede årsinntekt - gruppert i <599 000 kr og >=600 000 kr.

³ Det er brukt en noe annerledes kategoriinndeling for støyplage om natten enn for det generelle spørsmålet om støyplage. Dette for at dette spørsmålet skal kunne sammenlignes direkte med Folkehelseinstituttets pågående undersøkelse av søvn og støyplage om natten.

Sjenanse av strukturlyd fra jernbanetunneler

Sluttrapport

- Støyfølsomhet – opprinnelig ordinal variabel er delt på midten i støyfølsom og ikke støyfølsom
- Lydvindu – boliger er klassifisert i de med eller uten lydvinduer.

2.6 Eksponering

2.6.1 Maksimal strukturlydnivå, L_{AFmaks}

Maksimalt strukturlydnivå, L_{Amaks} er basert på et beregnet statistiske maksimalnivå, L_{A5} . Det er 5% sannsynlighet for at en tilfeldig valgt passering har et høyere maksimalt strukturlydnivå enn L_{A5} . Beregningene grunner seg på jernbaneverkets kart i målestokk 1:1000, 1:2500 og 1:5000. Beregningene er dessuten basert på følgende informasjon fra spørreskjemaet:

- Type grunnforhold: fjell eller leire, sand, grus
- Type bolig: lavblokk < 5 etasjer, høyblokk > 4 etasjer, bygård, tomannsbolig, rekkehus, enebolig eller annet
- Type hus: mur, tre eller betong
- Etasje for soverom

Geologiske kart har ikke vært tilgjengelige unntatt for Oslo by. Det er derfor utført noen antagelser vedrørende tykkelse på løsmassesjiktet. Korrigering for løsmasser er basert på informasjon om grunnforhold fra spørreskjemaet. Der hvor det ikke foreligger informasjon eller hvor denne er tvilsom er det for boliger plassert i skrående terreng over tunneler antatt at boligene er fundamentert på fjell og derfor ikke regnet med korreksjon for løsmasser.

Strukturlydnivået er beregnet ved bruk av en empirisk beregningsmetode utviklet av Brekke & Strand akustikk as, som er basert på målinger i et stort antall boliger over tunneler:

$$L_5 = 55 - 10\log(d) - 0,05d + K_t + K_l + K_{he} \quad (1)$$

d = avstand tunnel – bolig
 K_t = Korreksjonsfaktor for tunneltype og spor. For eldre tunneler, med betongsviller, harde mellomleggsplater, S52 skinner og godstogtrafikk i 80 km/time er korr = 0
 K_l = Korreksjon for løsmasser
 K_{he} = Korreksjon for hustype og etasje

For alle kartlagte strekninger er det regnet med at dimensjonerende trafikk er godstog med hastighet 80 km/time.

Det er beregnet ett nivå for soverom og ett nivå for laveste etasje i boligen.

Data for 2 adressepunkter er ekskludert på grunn av manglende informasjon om etasjehøyde. I alt 307 respondenter har derfor fått tilegnet eksponeringsnivåer.

Sjenanse av strukturlyd fra jernbanetunneler

Sluttrapport

2.6.2 Antall godstogpasseringer

Som mål på hyppigheten av togpasseringene er det tatt frem trafikktall for godstog. Fra oversikten "Godstog i R02.1/151.1 – fra 16.6.2002" er antall godstog per uke summert for de aktuelle strekningene (Tabell 3).

Tabell 3. Antall passeringer av godstog per uke.

Strekning	Dag	Natt	Totalt
Drammen-Oslo	58	48	106
Oslo-Ski	38	29	67
Trondheim	68	46	114
Sirevåg-Hå	20	20	40
Voss-Bergen	20	20	40

2.7 Statistiske metoder

Sammenhengen mellom støyeksposering, andre faktorer og støyplage ble estimert ved hjelp av ordinal regresjon. Med ordinal regresjon kan man modellere én avhengig variabel som er ordinal på en gruppe prediktorer som kan være både faktorer eller kontinuerte variabler (Agresti, 1996). En ordinal variabel har tre eller flere kategorier med en naturlig ordning men ikke numerisk på den måten at det nødvendigvis er samme avstand mellom hver kategori. Støyplage målt i forskjellige kategorier, fra ikke plaget til voldsomt plaget, er eksempel på en ordinal variabel.

Ordinal regresjon ble modellert ved hjelp av prosedyren PLUM i "advanced option" til statistikkprogrammet SPSS ver. 10.0.7 basert på en metode av McCullagh (1980). Som link i modellen er det benyttet en logit-funksjon. En utførlig matematisk beskrivelse av metoden kan fås ved å kontakte Brekke & Strand akustikk. Tilsvarende modeller er tidligere benyttet i bomiljøundersøkelser av blant annet Klæboe mfl. (2003).

For hver uavhengig variabel estimeres en helningsverdi (Beta) og for hver kategori av den avhengige variabelen estimeres en terskelverdi (Teta). Signifikansen og 95% konfidensintervall for disse parametrene ble testet ved hjelp av Wald-statistikk. Hvorvidt hele modellen er signifikant ble testet ved hjelp av en Chi²-test, videre ble Pearson og Deviance goodness of fit benyttet for å teste hvor godt modellen passer dataene.

3 Godkjennelser

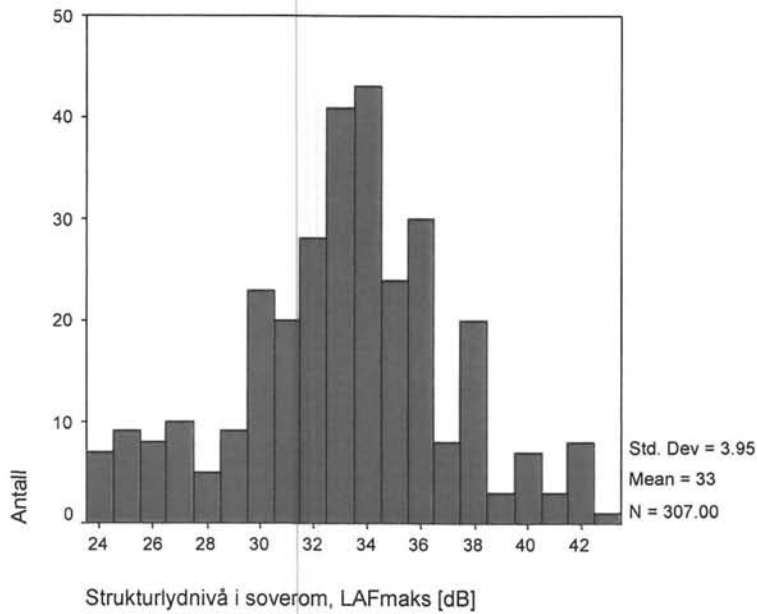
Studien ble meldt til Norsk samfunnsfaglig datatjeneste og oppfyller kravene for konsesjonsfritak. Datafaglig sekretariat meldte prosjektet til Datatilsynet.

Tilgang til utvalget fra DSP ble godkjent av Skattedirektoratet ved Sentralkontoret for Folkeregistrering (SFF).

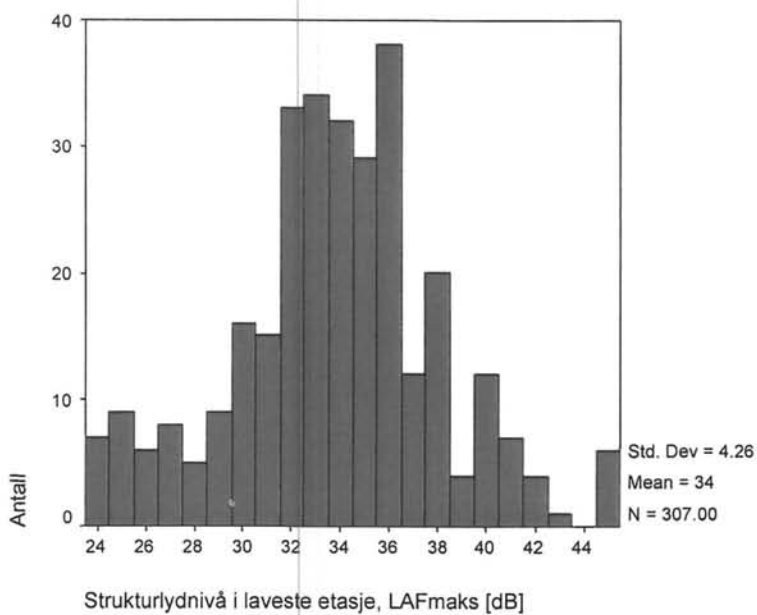
4 Beskrivende resultater

4.1 Eksponeringsnivåer

Figurene Figur 3 og Figur 4 viser fordelingen av eksponeringsnivåer for personer som deltok i studien i henholdsvis soverom og boenhetens laveste etasje.



Figur 3. Fordeling av strukturlydnivåer i soverom



Figur 4. Fordeling av strukturlydnivåer i boenhetens laveste etasje

4.2 Miljøulemper

Personer som bor over fjelltunneler ser ikke ut til å skille seg vesentlig fra befolkningen generelt i forhold til hvilke miljøulemper de oppfatter som plagsomme. For eksempel finner vi at 44% er litt eller mer enn litt plagede for støy utendørs (Tabell 4) som kan sammenlignes med data fra nasjonale levekårsundersøkelsen (Kolbenstvedt og Klæboe, 2002) hvor det anslås at ca. 39% av Norges befolkning generelt er lite, noe eller meget plaget av støy utendørs.

Andelen støyplagede innendørs er imidlertid noe høyere her (28% sammenlignet med 15% i levekårsundersøkelsen).

Tabell 4. Andel plagede i forhold til miljø generelt. Svar på spørsmål: Hvor plagsom er vanligvis:

Plages av:		Hører/merker ikke	Ikke plaget	Litt plaget	Middels plaget	Mye plaget	Voldsomt plaget	Mangler	Totalt
Støv/skitt/lukt - innendørs	Frekvens	92	144	43	16	9	1	4	309
	Prosent	30	47	14	5	3	0	1	100
Støv/skitt/lukt - utendørs	Frekvens	73	118	53	39	19	2	5	309
	Prosent	24	38	17	13	6	1	2	100
Søppel i nærområdet	Frekvens	111	148	32	10	3	0	5	309
	Prosent	36	48	10	3	1	0	2	100
Støy - innendørs	Frekvens	71	145	63	16	9	0	5	309
	Prosent	23	47	20	5	3	0	2	100
Støy - utendørs	Frekvens	47	120	63	43	22	8	6	309
	Prosent	15	39	20	14	7	3	2	100
Støy - nabolag (radius 75 meter)	Frekvens	42	122	61	51	19	8	6	309
	Prosent	14	39	20	17	6	3	2	100
Rystelser/vibrasjoner - innendørs	Frekvens	104	120	62	14	2	1	6	309
	Prosent	34	39	20	5	1	0	2	100

Sjenanse av strukturlyd fra jernbanetunneler
Sluttrapport

Det er grunn til å tro at noe av årsaken til den noe høyere andelen støyplagede innendørs skyldes strukturlyden fra togtrafikken. Andelen som er litt eller mer enn litt plaget innendørs av støy/rumling fra togtrafikk i tunnel er 25% (Tabell 5). Samtidig er andelen av befolkningen som er litt eller mer enn litt plaget av veitrafikkstøy innendørs, 30%, ikke så ulik befolkningen generelt. Ifølge levekårsundersøkelsen er andelen som er lite, noe eller meget plaget av veitrafikkstøy anslått til 28%.

Tabell 5. Andel plagede innendørs i forhold til forskjellige støykilder. Svar på spørsmål: Tenk etter de siste 3 månedene når du er inne i din bolig. Hvor mye er du plaget av:

Plaget av:		Hører/merker ikke	Ikke plaget	Litt plaget	Middels plaget	Mye plaget	Voldsomt plaget	Mangler	Totalt
støy - vegtrafikk	Frekvens	63	146	60	22	10	1	7	309
	Prosent	20	47	19	7	3	0	2	100
støy - flytrafikk	Frekvens	124	162	15	3	0	0	5	309
	Prosent	40	52	5	1	0	0	2	100
støy - togtrafikk	Frekvens	102	155	35	10	1	1	5	309
	Prosent	33	50	11	3	0	0	2	100
støy/rumling - togtrafikk i tunnel	Frekvens	91	136	61	14	1	1	5	309
	Prosent	29	44	20	5	0	0	2	100
støy - trikk/T-bane	Frekvens	142	141	13	4	0	0	9	309
	Prosent	46	46	4	1	0	0	3	100
rystelser eller vibrasjoner - tog eller bygge- og anleggstøy	Frekvens	126	137	33	6	1	0	6	309
	Prosent	41	44	11	2	0	0	2	100
industristøy	Frekvens	103	132	40	17	8	3	6	309
	Prosent	33	43	13	6	3	1	2	100
støy/bråk fra nabo	Frekvens	142	128	13	7	8	4	7	309
	Prosent	46	41	4	2	3	1	2	100
støy/bråk fra nabo	Frekvens	77	154	45	19	6	3	5	309
	Prosent	25	50	15	6	2	1	2	100
støy fra underholdning	Frekvens	161	136	5	1	0	0	6	309
	Prosent	52	44	2	0	0	0	2	100
støy fra installasjoner i boligen	Frekvens	71	190	37	2	2	1	6	309
	Prosent	23	61	12	1	1	0	2	100
støy fra søppeltømming	Frekvens	117	158	16	8	3	1	6	309
	Prosent	38	51	5	3	1	0	2	100

Det er en viss andel av de spurte som merker at inventar/innbo skrangler eller klirrer ved togpassering (Tabell 6).

Tabell 6. Andel som merker at inventar/innbo skrangler eller klirrer ved togpassering.

	Ofte flere ganger om dagen	Av og til	Aldri	Vet ikke	Mangler	Totalt
Frekvens	6	39	241	15	8	309
Prosent	2	13	78	5	3	100

4.3 Søvn og søvnkvalitet

Støy/rumling fra togtrafikk i tunnel oppgis av 9 personer (3%) som en årsak til innsovningsproblemer og av 12 personer (4%) som en årsak til vekking (Tabell 7 og Tabell 8). Støy fra vegtrafikk og nabostøy er ellers de miljøfaktorer som er hyppigste årsak til innsovningsproblemer og vekking. Støy fra havnevirksomhet ble angitt under "andre årsaker". Dette skyldes at deler av utvalget (Bækkelaget, Oslo) ligger i kort avstand fra Oslo kontainerhavn.

Tabell 7. Ulike grunner til innsovningsproblemer. Svar på spørsmål: Dersom du har problemer med å sovne, hva kan dette komme av?

Årsak til innsovningsproblemer:	Antall:
grubleri	147
stress	74
andre årsaker	58
vet ikke	39
kaffedrikking	35
varme	33
støy fra vegtrafikk	25
støy/bråk fra nabo	21
ektefelles/samboers snoring	17
støy fra havnevirksomhet	11
støy/rumling fra togtrafikk i tunnel	9
dårlig luft	6
barn	5
dårlige søvnvaner	5
støy fra installasjoner i boligen	4
redd for drømmer	4
smerte/sykdom	4
andre støykilder	3
støy fra togtrafikk	1

Tabell 8. Ulike grunner til vekking. Svar på spørsmål: dersom du våkner opp i løpet av natten eller våkner for tidlig, hva er årsaken til dette?

Årsak til vekking:	Antall:
vet ikke, andre årsaker	136
drømmer/mareritt	49
toalettbesøk	45
egne barn	37
smertes	30
støy fra vegtrafikk	29
støy fra naboer	21
støy/rumling fra togtrafikk i tunnel	12
andre støykilder	11
støy fra havnevirksomhet	10
ektefelles/samboers snoring	9
stress	8
smerte/sykdom	6
støy fra togtrafikk	4
støy fra installasjoner i boligen	3

Sjenanse av strukturlyd fra jernbanetunneler

Sluttrapport

På spørsmål om støyplage om natten sier 19 prosent at de er litt eller mer enn litt plaget av togstøy i tunnel.

Tabell 9. Andel støyplagede om natten for forskjellige kilder. Svar på spørsmål: Hvor plaget er du av støy om natten fra de kilder som er nevnt nedenfor?

Kilde:		Ekstremt plaget		Ganske plaget			Mangler	Totalt
		0	1	2	3	4		
Vegtrafikk	Frekvens	0	3	18	66	212	10	309
	Prosent	0	1	6	21	69	3	100
Togtrafikk	Frekvens	1	1	3	36	252	16	309
	Prosent	0	0	1	12	82	5	100
Togtrafikk i tunnel	Frekvens	2	1	1	56	232	17	309
	Prosent	1	0	0	18	75	5	100

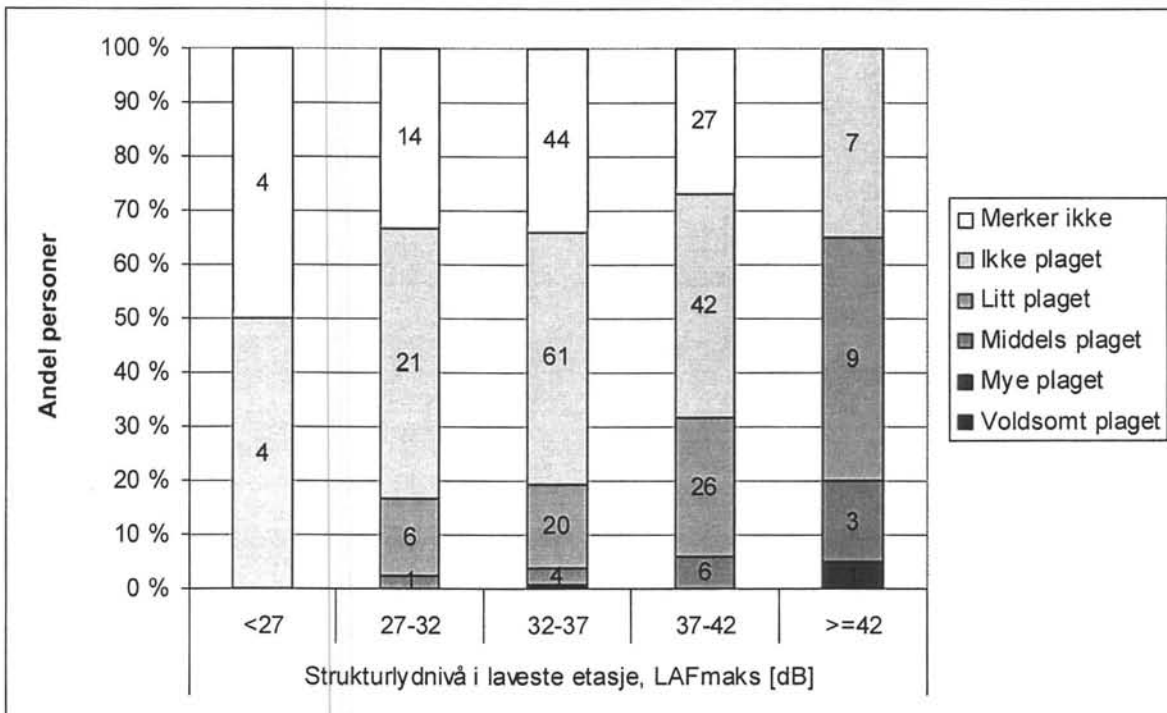
4.4 Helse

Spørreskjemaet inneholdt også spørsmål om subjektiv helse. Besvarelsene av disse spørsmål er ikke nærmere beskrevet i denne rapport.

5 Effekter av strukturlyd fra togtrafikk i tunnel

5.1 Plage av støy/rumling

Forholdet mellom plage av støy/rumling fra togtrafikk i tunnel og maksimal strukturlydnivå fremgår av Figur 5. Vi ser at andelen litt og middels plaget øker med støynivået. Strukturlydnivået er her gruppert i 5 grupper.



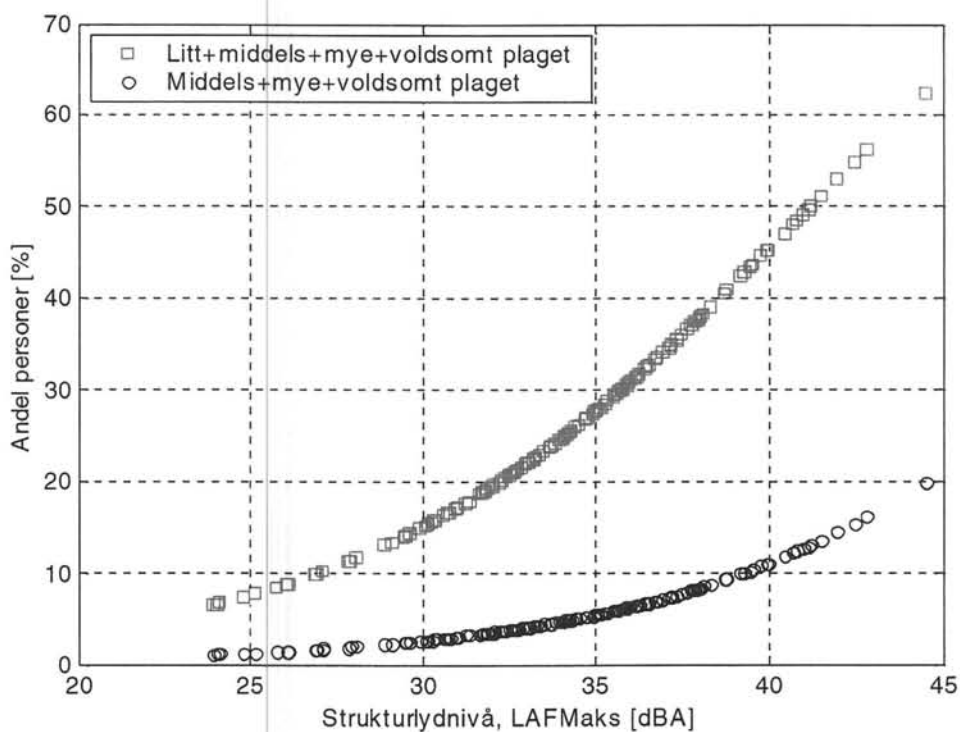
Figur 5. Fordeling av plage av støy/rumling fra togtrafikk i tunnel som funksjon av strukturlydnivå i boenhetens laveste etasje. Strukturlydnivået er gruppert i 5 grupper. Tallene i stablene angir antall personer.

Dette forhold er videre modellert ved hjelp av ordinal regresjon. I modellen er maksimal strukturlydnivå lagt inn som kontinuerlig variabel. Resultatet fra modellen fremgår av Tabell 10 og Figur 6. Det er en signifikant positiv sammenheng mellom maksimalt strukturlydnivå og grad av plage. Som vi ser av figuren vil et maksimalt strukturlydnivå på 32 dBA innebære at ca. 20% er litt eller mer enn litt plagede, samtidig som ca. 4% vil være middels eller mer enn middels plagede. Andelen middels plagede øker drastisk ved nivåer over 40 dBA.

Sjenanse av strukturlyd fra jernbanetunneler
Sluttrapport

Tabell 10. Resultat av ordinal logit regresjonsmodell for grad av plage av støy/runling fra togtrafikk i tunnel med maksimal strukturlydnivå i laveste etasje som uavhengig variabel. N=301.^{4 5}

		Estimert Teta	Standard-feil	Wald	Sig.	95% Konfidensintervall Nedre	Øvre
Estimert terskel for avhengig variabel	Litt plaget + middels + mye + voldsomt plaget	6.392	1.215	27.659	1.4E-07	4.010	8.774
	Middels+mye+voldsomt plaget	8.295	1.261	43.255	4.8E-11	5.823	10.767
Uavhengig variabel	L _{AFMaks} [dBA]	Beta 0.155	0.035	20.116	7.3E-06	0.087	0.223



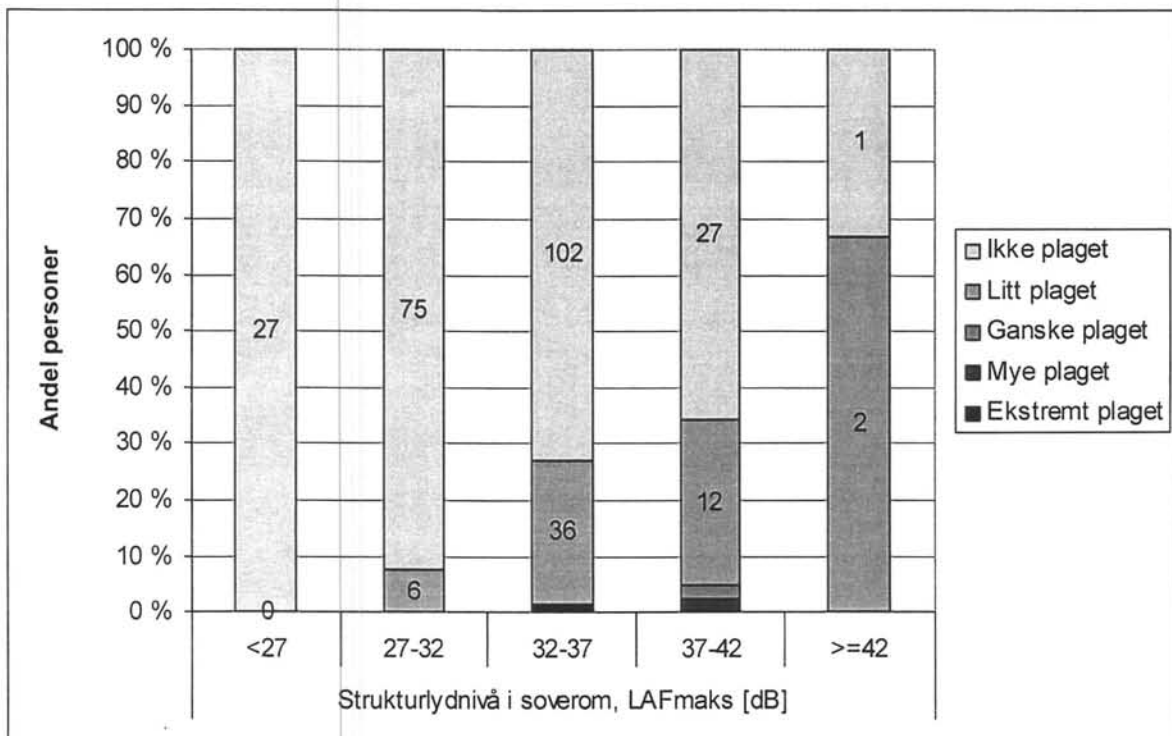
Figur 6. Estimert kumulativ andel personer plagede av støy/runling fra togtrafikk i tunnel som funksjon av maksimalt strukturlydnivå i boenhetens laveste etasje. N=301.

⁴ Den avhengige variabelen plage av støy/runling fra togtrafikk i tunnel er redusert fra 6 til 3 kategorier. Kategoriene "merker ikke og "ikke plaget" er lagt sammen til én "ikke plaget" kategori. Da det kun er to personer som er mye eller voldsomt plaget er kategoriene "mye" og "voldsomt" plaget slått sammen med "middels" plaget i analysen.

⁵ Modellen er høyst signifikant ($p < 0,00001$, Chi²-test) og passer dataene godt ($p = 0,99999$, Pearson og Deviance goodness of fit).

5.2 Plage av støy/rumling om natten

Forholdet mellom andelen plagede av støy/rumling fra togtrafikk i tunnel om natten og maksimal strukturlydnivå fremgår av Figur 7. Også for plage om natten øker plagen med støynivået.



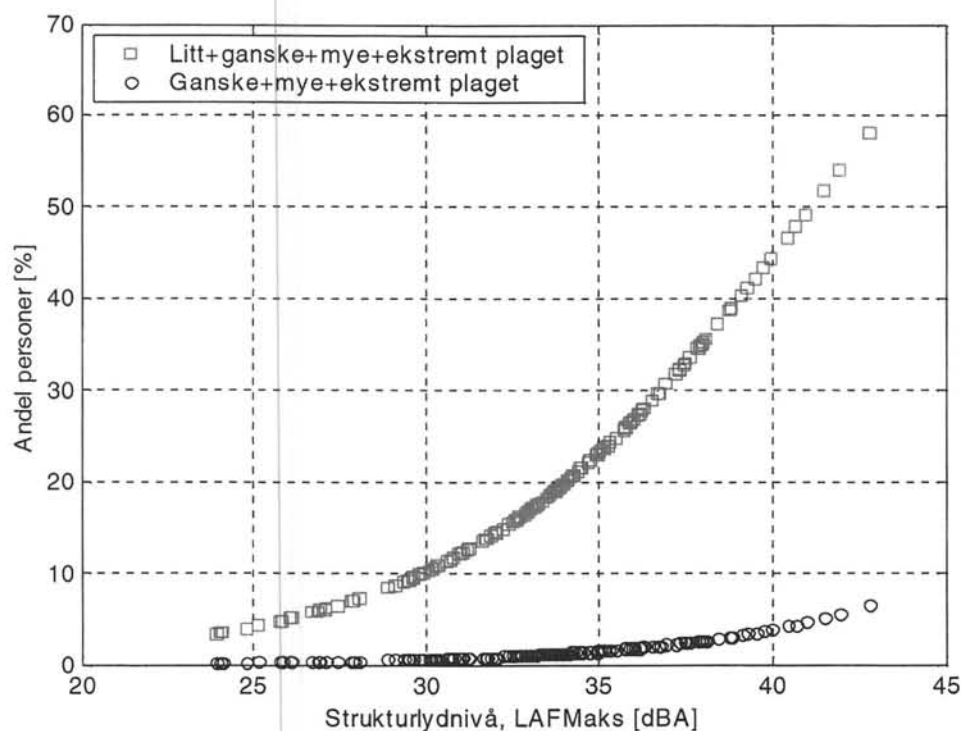
Figur 7. Fordeling av plage av støy/rumling fra togtrafikk i tunnel om natten som funksjon av strukturlydnivå i soverom. Strukturlydnivået er gruppert i 5 grupper. Tallene i stabelene angir antall personer.

På tilsvarende måte som tidligere er det foretatt en modellering av plage av støy/rumling fra togtrafikk i tunnel om natten som funksjon av strukturlydnivå i soverom. Resultatet fra denne modell fremgår av Tabell 11 og Figur 8. Resultatene viser også her en signifikant positiv sammenheng.

Sjenanse av strukturlyd fra jernbanetunneler
Sluttrapport

Tabell 11. Resultat av ordinal logit regresjonsmodell for grad av plage for togtrafikk i tunnel om natten med maksimal strukturlydnivå i soverom som uavhengig variabel. $N=301$.^{6 7}

		Estimert	Std. Error	Wald	Sig.	95% Konfidensintervall	
		Teta				Nedre	Øvre
Estimert terskel for avhengig variabel	Litt plaget + ganske + mye + ekstremt plaget	8.194	1.489	30.273	3.8E-08	5.275	11.113
	Ganske + mye + ekstremt plaget	11.214	1.597	49.293	2.2E-12	8.083	14.344
		Beta					
Uavhengig variabel	L_{AFMaks} [dBA]	0.200	0.043	21.869	2.9E-06	0.116	0.284



Figur 8. Estimert kumulativ andel personer plagede av støy/rumling fra togtrafikk i tunnel om natten som funksjon av maksimalt strukturlydnivå i soverom. $N=301$.

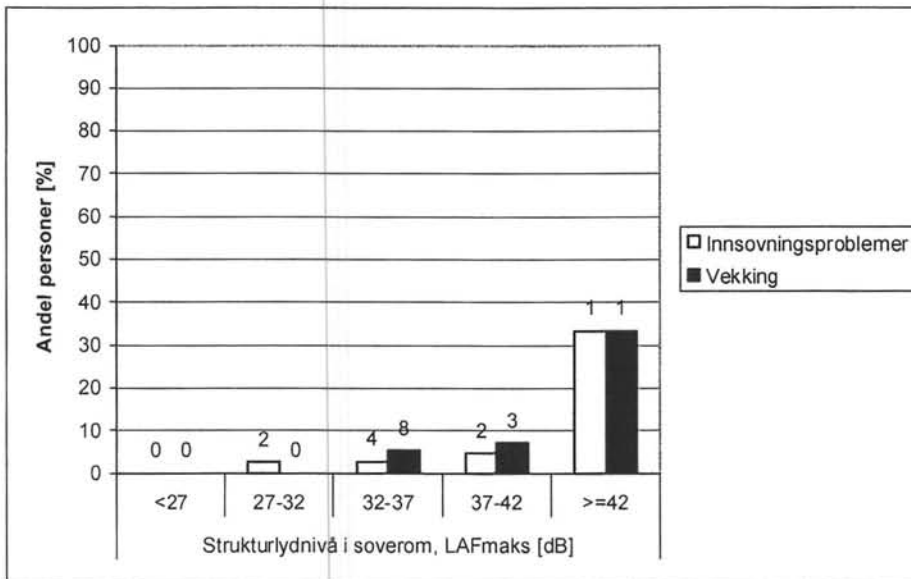
⁶ Den avhengige variabelen plage av støy/rumling fra totrafikk i tunnel om natten er redusert fra 5 til 3 kategorier. Da det er få personer som er mye eller ekstremt plaget er kategoriene "mye" og "ekstremt" plaget slått sammen med "ganske" plaget i analysen.

⁷ Modellen er høyst signifikant ($p < 0,00001$, χ^2 -test) og passer dataene godt ($p = 0,99999$, Pearson og Deviance goodness of fit).

5.3 Innsøvning og vekking

Forholdet mellom andelen som oppgir støy/runling fra togtrafikk i tunnel som en årsak til problemer med innsøvning eller vekking og maksimal strukturlydnivå fremgår av Figur 9. Selv om den totale andelen som oppgir dette er liten kan det virke som om sannsynligheten for at støy/runling fra togtrafikk er en årsak til innsøvningsproblemer eller vekking øker med støynivået.

Personene som oppga støy/runling fra togtrafikk i tunnel som en årsak til problemer med innsøvning eller vekking var fordelt over flere togstrekninger.



Figur 9. Andel personer som angir støy/runling fra togtrafikk i tunnel som en årsak til henholdsvis innsøvningsproblemer og vekking som funksjon av maksimalt strukturlydnivå i soverom. Antall personer er angitt over stablene.

5.4 Andre faktorer som bestemmer plage av støy/rumling

Effekten av andre forhold som kan tenkes å innvirke på hvorvidt man plages av støy ble testet i en multivariat ordinal modell. Selv etter kontroll for andre faktorer er det en stabil sammenheng mellom maksimalt strukturlydnivå og støyplage (Tabell 12). Andre faktorer som signifikant bidrar til plage av støy fra togtrafikk i tunnel er hyppigheten av godstogpasseringer, om boligen har lydindu, og alder. Fortegnet til estimert beta viser retningen på effekten. Hvis konfidensintervallet ikke omslutter null er det 95% sannsynlighet for at beta-verdien er forskjellig fra null og at variabelen derved har en effekt.

Stor hyppighet av godstogpasseringer gir økt sannsynlighet for støyplage samtidig som personer bosatt i boliger med lydindu er mer plaget enn andre. Effekten av alder er i retning av at yngre er mer plagede enn eldre.

Det å bo i landlige omgivelser med potensielt mindre eksponering for andre støykilder ser ikke ut til å øke følsomheten for strukturlyd fra tunnelen. Faktisk antyder dataene at det er en motsatt sammenheng, selv om denne ikke er signifikant når samtlige andre variabler er med i modellen.

Tabell 12. Resultat av multivariat ordinal logit regresjonsmodell for grad av plage for togtrafikk i tunnel om natten. Uavhengige variabler er maksimal strukturlydnivå i soverom, hyppighet av godstogpasseringer, alder, bynære eller landlig, kjønn, årsinntekt, støyfølsomhet og om boligen har lydindu. $N=293$.^{8 9}

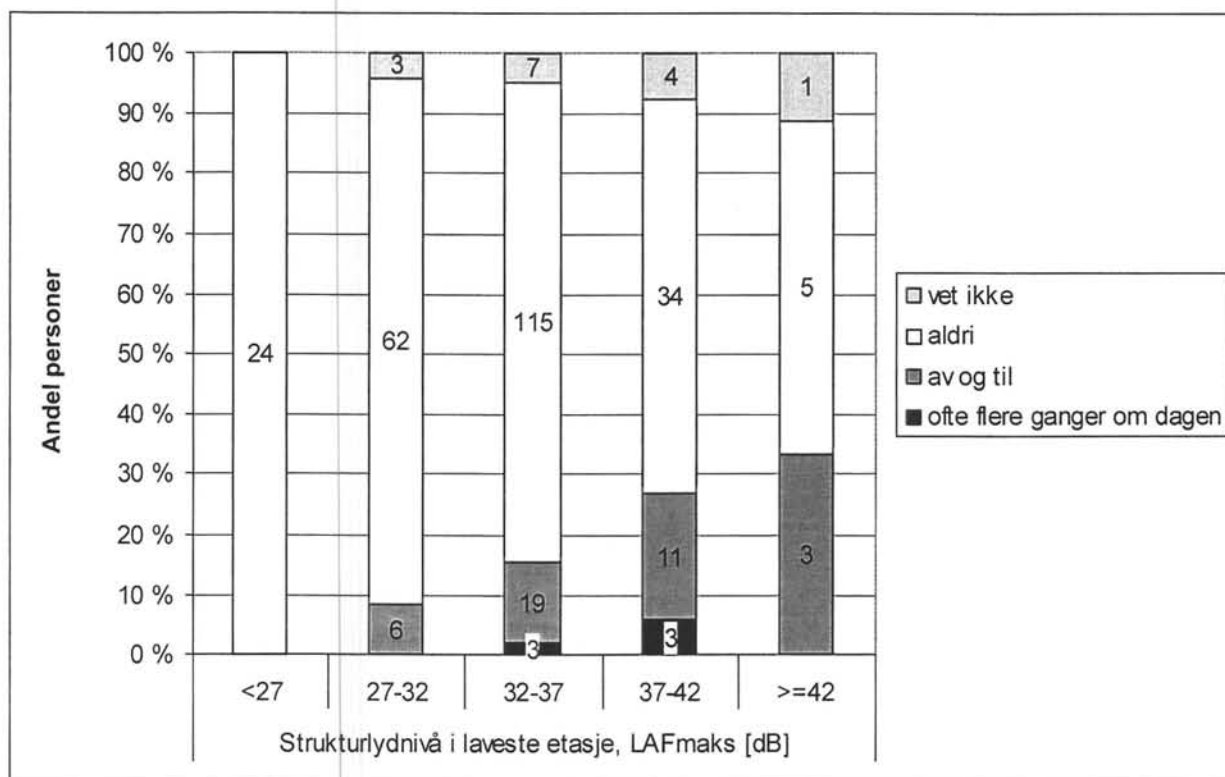
Uavhengige variabler	Estimert	Standard-	Wald	Sig.	95% Konfidensintervall	
	Beta	feil			Nedre	Øvre
L_{AFMaks} [dBA]	0.207	0.037	32.099	0.000	0.135	0.278
Antall godstogpasseringer i uken	0.030	0.006	22.301	0.000	0.018	0.043
Alder [år]	-0.029	0.009	10.057	0.002	-0.047	-0.011
By/Land [by, land]	-0.261	0.329	0.630	0.427	-0.905	0.383
Kjønn [mann, kvinne]	0.210	0.300	0.489	0.484	-0.378	0.798
Inntekt [>600 000, <599 000]	-0.100	0.349	0.081	0.775	-0.784	0.585
Støyfølsom [ja, nei]	-0.248	0.305	0.664	0.415	-0.846	0.349
Lydindu [ja, nei]	-1.664	0.680	5.989	0.014	-2.996	-0.331

⁸ Den avhengige variabelen plage av støy/rumling fra togtrafikk i tunnel er redusert fra 6 til 3 kategorier. Kategoriene "merker ikke og "ikke plaget" er lagt sammen til én "ikke plaget" kategori. Da det kun er to personer som er mye eller voldsomt plaget er kategoriene "mye" og "voldsomt" plaget slått sammen med "middels" plaget i analysen.

⁹ Modellen er høyst signifikant ($p < 0,00001$, χ^2 -test) og passer dataene godt ($p = 0,99999$, Pearson og Deviance goodness of fit).

5.5 Skrangling eller klirr av inventar/innbo ved togpassering

For å se om de som merker at inventar/innbo skrangler eller klirrer ved togpassering også er de som har de høyeste strukturlydnivåene er denne andel fordelt i grupper med økende maksimalt strukturlydnivå (Figur 10). Vi ser at også dette problem øker med nivået selv om det er få som sier at de opplever dette flere ganger om dagen.



Figur 10. Fordeling av det å merke at inventar/innbo skrangler eller klirrer ved togpassering som funksjon av strukturlydnivå i boenhetens laveste etasje. Strukturlydnivået er gruppert i 5 grupper. Tallene i stabelene angir antall personer.

6 Diskusjon

Av de i alt 313 beboere som er utsatt for strukturlyd fra fjelltunneler er det kun to som sier at de er mye eller voldsomt plagede av støy/rumling fra togtrafikk i tunnel, og ca. 25% som sier at de er litt eller mer enn litt plagede. De 313 beboerne representerer ca. 60% av alle husstander i Norge som er utsatt for strukturlyd fra fjelltunneler for togtrafikk og bør derfor være representative for denne gruppe.

Vi finner en klar sammenheng mellom beregnet maksimalt strukturlydnivå fra togpasseringer i fjelltunnel og grad av støyplage hos disse personene. Resultatene viser at ved et maksimalt strukturlydnivå på 32 dBA er ca. 20% litt eller mer enn litt plagede av støy fra togpasseringer i tunnel, samtidig som ca. 4% er middels eller mer enn middels plagede. Andelen middels plagede ser ut til å øke drastisk ved nivåer over 40 dBA. Ved nivåer under 27 dBA er det ingen som sier at de er plaget av støy fra tunnelen. Resultatene harmonerer med den eneste tidligere intervjuundersøkelse av personer utsatt for strukturlyd fra tog i tunnel som vi kjenner til (Vadillo mfl., 1996). Denne studie, av et begrenset antall personer (n=24), rapporterte at det var en viss andel som klaget på støy fra tunnelen ved maksimalnivåer mellom 32 dBA og 42 dBA, at alle beboerne med nivåer over 42 dBA klaget på støy og at det ikke var støyplager ved nivåer under 32 dBA. Resultatene underbygger også tidligere antakelser om at beboere har vanskelig med å detektere et forbipasserende tog hvis nivået ikke overskrider 28 dBA (Akerlöf, 1990).

For strukturlyd fra tunneler benyttes i dag grenseverdiene oppgitt for lyd fra tekniske installasjoner i NS 8175. Vårt funn, at ca. 20% er litt eller mer enn litt plagede av støy ved et maksimalt strukturlydnivå på 32 dBA harmonerer med klasse C-kravet i NS 8175 som spesifiserer at "20% av berørte personer i boliger kan forventes å bli forstyrret av lyd og støy". I NS 8175 angis også et krav i klasse-B som tilsvarer "tydelig bedre lydforhold enn de minste krav som er gitt i klasse C, og betraktes som god lydstandard. Berørte personer kan bli forstyrret av lyd og støy til en viss grad". Dette krav er satt til 27 dB, noe som heller ikke virker helt urimelig ut fra studiens resultater.

Stor hyppighet av godstogpasseringer ga en økt støyplage ved ett og samme maksimale strukturlydnivå. Dette stemmer godt med hva vi vet om støyplage for togtrafikk generelt og for veitrafikk. Det ville derfor vært ønskelig å se videre på om ekvivalent støynivå er bedre egnet til å beskrive ulempene med strukturstøy. Alternativ kunne det tenkes at man stilte strengere krav til maksimalt støynivå for traseer med hyppig trafikk.

Personer bosatt i boliger med lydindu viste seg å være mer plaget enn andre. Dette bekrefter tidligere indikasjoner på at personer bosatt i boliger med doble vinduer er mer plaget (Vadillo mfl., 1996). Dette er også i tråd med en oppfatning om at strukturlyden blir mer plagsom ved lave bakgrunnstøynivåer (Walker og Chan, 1996) da bakgrunnstøynivået i godt isolerte hus er lav.

Tilsvarende ville enn forventet at det å bo i landlige omgivelser med potensielt mindre eksponering for andre støykilder skulle øke følsomheten for strukturlyden. Våre data viser imidlertid en tendens til det motsatte. Det kan være at en eventuell maskeringseffekt av et høyt bakgrunnstøynivå i byen motvirkes av det som Transportøkonomisk institutt har benevnt en områdeeffekt. De har vist at den totale trafikkstøybelastningen i nabolaget påvirker hvor plagsom en gitt støybelastning ved boligen oppleves (Klæboe og Solberg, 2003). Det å ha flere støykilder i omgivelsene gir en ekstra belastning som forsterker plagen.

Vi finner også en klar sammenheng mellom strukturlydnivå og støyplage om natten. At strukturlyden også vil kunne oppleves som plagsom om natten bekreftes av at en viss andel av de forespurte oppga støy/rumling fra togtrafikk i tunnel som en årsak til problemer med innsovning eller vekking.

Selv om de undersøkte boligene ikke har direkte sikt til jernbanelinjen kan det tenkes at responsen er påvirket av direkte støy, luftlyd, fra togpassering på dagstrekninger. Det vil derfor være ønskelig å se videre på om innendørs støynivå fra dagstrekninger forandrer responsen, eller i første omgang om den påvirkes av avstanden fra boligen til nærmeste dagstrekning.

7 Konklusjon

Resultatene viser at:

- Ca. en fjerdedel av beboerne som er utsatt for strukturlyd fra togtrafikk i fjelltunneler er litt eller mer enn litt plagede av støy/rumling fra togtrafikk i tunnel. Mindre enn én prosent er mye eller voldsomt plagede.
- Det er en klar sammenheng mellom beregnet maksimalt strukturlydnivå fra togpasseringer i fjelltunnel og grad av plage. Dette gjelder også for støyplage om natten.
- Et maksimalt strukturlydnivå på 32 dBA gir ca. 20% litt eller mer enn litt plagede og ca. 4% middels eller mer enn middels plagede. Undersøkelsen må derfor sies å støtte opp om grenseverdiene i NS 8175.

Faktorer som øker støyplagen er:

- stor hyppighet av godstogpasseringer
- om boligen har lydindu

8 Litteratur

- Agresti A. *An introduction to Categorical Data Analysis*. John Wiley & Sons, New York, 1996.
- Akerlöf L. *Buildings above railways – four different methods for the control of structure-borne sound*. Proceedings of Inter Noise 1990.
- Berglund B, Lindvall T. *Community Noise*. Volume 2, Issue 1 ed. Stockholm: Stockholm University and Karolinska institute. 1995.
- Edwards JW. *Survey of environmental noise and vibration from London underground trains*. Proceedings of Inter Noise 1996. 2029-2032.
- Fields JM. *Effect of personal and situational variables on noise annoyance in residential areas*. Journal of the Acoustical Society of America 1993; 93(5), 2753-2763.
- Fyhri A. *Etterundersøkelser Ekeberg tunnelen 1996 – fellesintervjuer – utvalg, spørreskjema og frekvenser*. 1996. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI notat 1052/96.
- Fyhri A. *Bomiljø i Kristiansand. Omlegging av E18 – Førundersøkelse*. 1998. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI notat 1117/98.
- Fyhri A. *Støyopplevelse - Faktorer og forhold som har betydning*. 1999. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI notat 1131/1999.
- International Organization for Standardization. ISO/TS 15666:2003. *Acoustics -- Assessment of noise annoyance by means of social and socio-acoustic surveys*. 2003.
- Kolbenstvedt M, Klæboe R. *Miljøplager i Norge 1997-2001*. TØI rapport 592/2002.
- Klæboe R. *Metodikk for undersøkelse av befolkningsreaksjoner på vibrasjoner i bolig*. Delrapport til Nordtest. 1999. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI arbeidsdokument SM/1010/99.
- Klæboe R., Turunen-Rise IH, Hårvik L, Madshus C. *Vibration in dwellings from road and rail traffic – Part II: exposure-effect relationships based on ordinal logit and logistic regression models*. Applied Acoustics 2003; 64: 89-109.
- McCullagh, P. *Regression Models for Ordinal Data*. Journal of Royal Statistical Society. 1980. B, 42, No. 2, 109-142.
- Miedema HM, Vos H. *Exposure-response relationships for transportation noise*. J Acoust Soc Am 1998 Dec;104(6):3432-45.
- Nordtest. NT ACOU 106. *Assessment of annoyance caused by vibrations in dwellings from road and rail traffic by means of socio-vibrational and social surveys*. 2001.
- Shield B, Roberts J & Vuillermoz M. *Noise and the Docklands light railway – Technical note*. 1989. Applied Acoustics, 26, 305-315.

Vadillo EG, Herreros J, Walker JG. Subjective reaction to structurally radiated sound from underground railways: Filed results. *J Sound Vib* 1996; 193(1), 65-74.

Walker, JG, Chan MFK. *Human response to structurally radiated noise due to underground railway operations*. *J Sound Vib* 1996; 193(1), 49-63.

Aasvang GM, Engdahl B. *Sleep disturbances due to night time noise from railway, aircraft and road traffic: presentation of a longitudinal project and available survey data*. Proceedings at The 2001 International Congress and Exhibition on Noise Control Engineering, The Hague, The Netherlands, August 27-30 2001.

1. Følgebrev til spørreskjema

2. Spørreskjema om helse og bomiljø i regi av Folkehelseinstituttet

Oslo, november 2002

Undersøkelse om helse og bomiljø

Nasjonalt folkehelseinstitutt gjennomfører nå en undersøkelse hvor vi ønsker å få mer kunnskap om ulike forhold i nærmiljøet som kan påvirke folks helse og trivsel, som for eksempel støy og forurensning.

For å gjennomføre undersøkelsen, trenger vi din hjelp. **Vi er svært takknemlige om du fyller ut det vedlagte spørreskjema.** Du er en av ca. 600 som er valgt ut til å være med i denne undersøkelsen. Opplysninger om navn og adresser er fått fra Det sentrale personregister. Disse opplysningene vil ikke benyttes til andre formål enn denne undersøkelsen, og alle data fra spørreskjemaet blir behandlet konfidensielt. Den innsamlede informasjonen vil behandles statistisk og rapporteres i form av gjennomsnittsverdier. Ingen enkeltperson vil dermed kunne identifiseres i sluttrapporten. Spørreskjemaet er nummerert for at vi skal kunne ha oversikt over innkomne skjemaer. På denne måten slipper vi å sende ut påminnelser til de som allerede har svart. Vi kan da også se dine svar i forhold til egenskaper ved nærmiljøet der du bor. Undersøkelsen er meldt til Datatilsynet. Alle data vil anonymiseres i forbindelse med prosjektslutt 1. februar 2003.

Det er frivillig om du vil delta, men vi håper likevel at du tar deg tid til å fylle ut spørreskjemaet; det tar ca. 20 minutter. Det er opp til deg om du vil unnlate å besvare enkelte spørsmål. Det er imidlertid svært viktig at det er du, som dette brevet er adressert til, som besvarer spørsmålene i spørreskjemaet. Alle som sender oss ferdig utfylte spørreskjemaer, blir med i trekningen av et **gavekort fra reisebyrå pålydende 5000 kroner.**

For undersøkelsens kvalitet er det viktig at så mange som mulig deltar. Dersom du har noen spørsmål, kontakt oss gjerne på telefon **24 12 64 46**. Skjemaet kan sendes i vedlagte **svarkonvolutt (porto er betalt)**, helst så raskt som mulig og **innen 2 uker.**

På forhånd takk!

Vennlig hilsen



Bo Engdahl
Forsker, kontaktperson

VEND ARKET!

Utfylling av spørreskjemaet

Du fyller ut spørreskjemaet ved å sette ett kryss i ruta ved det alternativet som er riktig for deg. På enkelte spørsmål kan det være aktuelt å sett mer enn ette kryss; da står dette spesielt nevnt. Bruk BLOKKBOKSTAVER der du blir bedt om å skrive ned egne ord. På noen spørsmål ber vi deg oppgi et tall. Kryss og tall fylles ut som vist nedenfor.

Sett kryss slik: Ikke slik: Hvis kryss i feil rute:

Skriv tall slik:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 Med kun ett siffer i hver rubrikk

Skjemaene vil bli lest maskinelt (optisk lesing), og det er derfor viktig med en nøyaktig og tydelig utfylling. Bruk svart eller blå penn. Fyll ut skjemaet fortløpende etter nummerering på spørsmålene. Ved å fylle ut skjema på denne måten gjør du arbeidet med innlesning av dataene enklere for oss.

Spørreskjema om helse og bomiljø

PERSONLIGE OPPLYSNINGER

1. Kjønn Kvinne Mann

2. Fødselsår

3. Sivilstand

gift/samboer	<input type="checkbox"/>
ugift/ikke samboende	<input type="checkbox"/>

4. Hvor mange år har du gått på skole (inkludert antall år grunnskolen fra 1 klasse)?

5. Hva var husholdets samlede brutto årsinntekt i 2001?

mindre enn 200 000 kr	<input type="checkbox"/>
200 000-399 000 kr	<input type="checkbox"/>
400 000-599 000 kr	<input type="checkbox"/>
600 000-799 000 kr	<input type="checkbox"/>
800 000 eller mer	<input type="checkbox"/>

6. Arbeid

Sett et eller flere kryss. Det kan tenkes at mer enn en påstand passer, for eksempel at du jobber ved siden av å studere, eller at du kombinerer en deltidsjobb med det å være hjemmearbeidende.

jeg er yrkesaktiv	<input type="checkbox"/>
jeg er elev/student	<input type="checkbox"/>
jeg er hjemmearbeidende	<input type="checkbox"/>
jeg er pensjonert/trygdet	<input type="checkbox"/>
jeg er arbeidsledig	<input type="checkbox"/>
annet	<input type="checkbox"/>

7. Har du skiftarbeid?

ja nei

Hvis "ja", beskriv nærmere (klokkeslett, dager i uken): _____

BOLIG OG BOLIGMILJØ

1. Hva slags type bygning bor du i?

mur tre betong

2. Hva slags type bolig bor du i?

frittliggende lavblokk, inntil 4 etasjer	<input type="checkbox"/>	rekkehus	<input type="checkbox"/>
frittliggende høyblokk, 5 eller flere etasjer	<input type="checkbox"/>	enebolig	<input type="checkbox"/>
bygård, sammenbygde store hus ol.	<input type="checkbox"/>	annet	<input type="checkbox"/>
tomannsbolig	<input type="checkbox"/>		

Hvis "annet" beskriv: _____

3. Omtrent når ble din bolig oppført? årstall

4. Hva slags eie- eller leieforhold har du/husholdningen til boligen?

eier boligen selv	<input type="checkbox"/>
andelseiere i borettslag	<input type="checkbox"/>
aksjeeier i boligaksjeselskap	<input type="checkbox"/>
disponerer boligen på andre måter	<input type="checkbox"/>
vet ikke	<input type="checkbox"/>

5. Når flyttet du inn i boligen? årstall

6. Hva slags grunnforhold har din bolig

fjell	<input type="checkbox"/>
leire, sand, grus	<input type="checkbox"/>
vet ikke	<input type="checkbox"/>

7. Har du planer eller ønsker om å flytte?

ja, har klare planer	<input type="checkbox"/>
ja, ønsker å flytte de nærmeste årene	<input type="checkbox"/>
nei	<input type="checkbox"/>
vet ikke	<input type="checkbox"/>

Hvis ja, hvorfor?

bomiljø	<input type="checkbox"/>
beliggenhet	<input type="checkbox"/>
forstyrrelser fra trafikk	<input type="checkbox"/>
utdanning/arbeid	<input type="checkbox"/>
for liten/stor plass	<input type="checkbox"/>
familie	<input type="checkbox"/>
helse	<input type="checkbox"/>
annet	<input type="checkbox"/>

Hvis "annet"

beskriv: _____

8. Hvordan trives du der du bor?

svært godt	<input type="checkbox"/>
ganske godt	<input type="checkbox"/>
verken godt eller dårlig	<input type="checkbox"/>
ganske dårlig	<input type="checkbox"/>
dårlig	<input type="checkbox"/>

9. Hvor mye pleier du å være hjemme (i boligen), inkludert den tiden du sover?

Oppgi ca. antall timer.

_____ timer på en vanlig hverdag

_____ timer på en vanlig lørdag

_____ timer på en vanlig søndag

10. Hva vender ditt soverom mot?

Sett ett eller flere kryss.

trafikkert vei	<input type="checkbox"/>
lite trafikkert gate	<input type="checkbox"/>
bakgård/hage	<input type="checkbox"/>
jernbanelinje	<input type="checkbox"/>
trikk/T-bane	<input type="checkbox"/>
annet	<input type="checkbox"/>

Hvis "annet" beskriv: _____

11. I hvilken etasje ligger ditt soverom (i forhold til gateplan, 0=kjeller)?

Soverommet ligger i _____ etasje.

12. Hva slags vindustype har du i ditt soverom?

enkelt glass	<input type="checkbox"/>
isolerglass	<input type="checkbox"/>
lydvindu	<input type="checkbox"/>
doble vinduer	<input type="checkbox"/>
annet	<input type="checkbox"/>
vet ikke	<input type="checkbox"/>

Hvis "annet"

beskriv: _____

13. Har ditt soverom ventilasjonsåpning ut mot friluft?

ja nei vet ikke

Hvis "ja", angi med et eller flere kryss hvilken type?

spalteventil over vindu	<input type="checkbox"/>
tallerkenventil i vegg	<input type="checkbox"/>
klaffeventil i vegg	<input type="checkbox"/>
lyddempet ventil i vegg	<input type="checkbox"/>

14. Sover du med åpent vindu på soverommet?

hver natt eller nesten hver natt	<input type="checkbox"/>
kun i sommerhalvåret	<input type="checkbox"/>
av og til	<input type="checkbox"/>
aldri eller nesten aldri	<input type="checkbox"/>

SØVN OG SØVNKVALITET

Alle spørsmålene knyttet til søvn og søvnkvalitet gjelder for de 3 siste månedene.

1. Hvor godt pleier du vanligvis å sove?

godt	<input type="checkbox"/>
ganske godt	<input type="checkbox"/>
verken godt eller dårlig	<input type="checkbox"/>
ganske dårlig	<input type="checkbox"/>
dårlig	<input type="checkbox"/>

2. Hvor mange timer pleier du vanligvis å sove i løpet av en natt (natt til hverdager)?

<input type="text"/>	<input type="text"/>	antall timer
----------------------	----------------------	--------------

3. Har du hatt problemer med å sovne etter at du lagt deg?

aldri eller sjeldnere enn en gang i måneden	<input type="checkbox"/>
sjeldnere enn en gang i uken	<input type="checkbox"/>
1-2 ganger i uken	<input type="checkbox"/>
3-5 ganger i uken	<input type="checkbox"/>
hver/nesten hver natt	<input type="checkbox"/>

4. Dersom du har problemer med å sovne, hva kan dette komme av?

Sett ett eller flere kryss

jeg grubler over ting som skjedde i løpet av dagen	<input type="checkbox"/>
jeg blir forstyrret av støy fra vegtrafikk	<input type="checkbox"/>
det er for varmt på soverommet	<input type="checkbox"/>
jeg drikker for mye kaffe sent på kvelden	<input type="checkbox"/>
jeg er stresset	<input type="checkbox"/>
jeg blir forstyrret av støy fra togtrafikk	<input type="checkbox"/>
jeg blir forstyrret av støy/romling fra togtrafikk i tunnel	<input type="checkbox"/>
det er for dårlig luft i soverommet	<input type="checkbox"/>
jeg blir forstyrret av støy/bråk fra naboer	<input type="checkbox"/>
jeg blir forstyrret av støy fra installasjoner i boligen - vifter, vaskemaskin etc.	<input type="checkbox"/>
jeg er redd for drømmene mine	<input type="checkbox"/>
jeg blir forstyrret av ektefelles/samboers snorking	<input type="checkbox"/>
jeg vet ikke	<input type="checkbox"/>
andre årsaker	<input type="checkbox"/>

Hvis "andre årsaker" beskriv: _____

5. Dersom du våkner opp i løpet av natten eller våkner for tidlig, hva er årsaken til dette? Sett ett eller flere kryss

jeg blir vekket av egne barn	<input type="checkbox"/>
jeg våkner på grunn av støy fra vegtrafikk	<input type="checkbox"/>
jeg våkner på grunn av drømmer/mareritt	<input type="checkbox"/>
jeg våkner på grunn av smerter	<input type="checkbox"/>
jeg våkner på grunn av støy fra togtrafikk	<input type="checkbox"/>
jeg våkner på grunn av støy/romling fra togtrafikk i tunnel	<input type="checkbox"/>
jeg våkner på grunn av støy fra vifter, oppvask-, vaskemaskin, sentralfyr og lignende	<input type="checkbox"/>
jeg våkner på grunn av støy fra naboer	<input type="checkbox"/>
jeg våkner på grunn av ektefelles/samboers snorking	<input type="checkbox"/>
vet ikke, andre årsaker	<input type="checkbox"/>

Hvis "andre årsaker" beskriv: _____

Hvor plaget er du av støy om natten fra de kilder som er nevnt nedenfor?

6. Er du plaget av støy fra vegtrafikk om natten der du bor?

ekstremt plaget	<input type="checkbox"/>
mye plaget	<input type="checkbox"/>
ganske plaget	<input type="checkbox"/>
litt plaget	<input type="checkbox"/>
ikke plaget	<input type="checkbox"/>

7. Er du plaget av støy fra togtrafikk om natten der du bor?

ekstremt plaget	<input type="checkbox"/>
mye plaget	<input type="checkbox"/>
ganske plaget	<input type="checkbox"/>
litt plaget	<input type="checkbox"/>
ikke plaget	<input type="checkbox"/>

8. Er du plaget av støy/romling fra togtrafikk i tunnel om natten der du bor?

ekstremt plaget	<input type="checkbox"/>
mye plaget	<input type="checkbox"/>
ganske plaget	<input type="checkbox"/>
litt plaget	<input type="checkbox"/>
ikke plaget	<input type="checkbox"/>

HELSE**1. Hvordan har helsa di vært de tre siste månedene?**

dårlig	<input type="checkbox"/>
ikke helt god	<input type="checkbox"/>
god	<input type="checkbox"/>
svært god	<input type="checkbox"/>

2. Har du i løpet av de tre siste månedene vært plaget av;

	Ikke i det hele tatt	Litt	En god del	Svært mye
hodepine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kvalme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
hoste/luftvegsinfeksjoner	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
sårhet i halsen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
vondt/smerter i nakke-rygg-armer-skuldre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kløe/utslett/allergi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
øyeirritasjon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
forkjølelse/influensa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
åndenød/pustevansker	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
øresus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Nedenfor finner du en liste over symptomer og problemer som folk av og til har. Vurder hvor mye hvert symptom har vært til plage eller ulempe for deg de siste tre måneder.

Husk å sette et kryss ut for hver plage, symptom, altså et kryss på hver linje.

	Ikke i det hele tatt	Litt	En god del	Svært mye
plutselig skremt uten grunn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
engstelig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
svimmel eller kraftløs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nervøs eller urolig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
hjerterbank	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
skjelving	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
anspent eller opphisset	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
anfall av redsel eller panikk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
rastløs, kan ikke sitte rolig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
slapp og uten energi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
anklager deg selv for ting	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
har lett for å gråte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
har dårlig appetitt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
følelse av håpløshet for fremtida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
er nedfor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
følelse av ensomhet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
følelse av å være fanget	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
bekymre deg for mye	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
føler ikke interesse for noe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
føler at alt krever stor anstrengelse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
føler deg verdiløs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

MILJØPROBLEMER

1. Hvor plagsom er vanligvis:

		Ikke plaget	Litt plaget	Middels plaget	Mye plaget	Voldsomt plaget
støv/skitt/lukt (på grunn av luftforurensning) <u>inne</u> i din bolig?	<input type="checkbox"/> Ikke aktuelt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
støv/skitt lukt (på grunn av luftforurensning) <u>rett utenfor</u> din bolig?	<input type="checkbox"/> Ikke aktuelt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
søppel i nrområdet	<input type="checkbox"/> Ikke aktuelt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
støy når du er <u>inne</u> i din bolig?	<input type="checkbox"/> Hører ikke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
støy når du er <u>rett utenfor</u> din bolig?	<input type="checkbox"/> Hører ikke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
støy når du oppholder deg i ditt nærmeste <u>nabolag</u> (radius 75 meter)?	<input type="checkbox"/> Hører ikke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
rystelser eller vibrasjoner <u>inne</u> i din bolig?	<input type="checkbox"/> Merker ikke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Tenk etter på de siste 3 månedene når du er inne i din bolig. Hvor mye er du plaget av:

		Ikke plaget	Litt plaget	Middels plaget	Mye plaget	Voldsomt plaget
støy fra vegtrafikk	<input type="checkbox"/> Hører ikke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
støy fra flytrafikk	<input type="checkbox"/> Hører ikke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
støy fra togtrafikk	<input type="checkbox"/> Hører ikke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
støy/romling fra togtrafikk i tunnel	<input type="checkbox"/> Merker ikke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
støy fra trikk/T-bane	<input type="checkbox"/> Hører ikke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
rystelser eller vibrasjoner fra tog eller trikk/T-bane	<input type="checkbox"/> Merker ikke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
bygge- og anleggstøy	<input type="checkbox"/> Hører ikke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
industriertøy	<input type="checkbox"/> Hører ikke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
støy/bråk fra nabo – radio, TV, musikk, vaskemaskin, hunder, mennesker etc.	<input type="checkbox"/> Hører ikke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
støy fra underholdning – diskotek, restauranter etc.	<input type="checkbox"/> Hører ikke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
støy fra installasjoner i boligen - vifter, vaskemaskin, sentralfyr etc.	<input type="checkbox"/> Hører ikke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
støy fra søppeltømming	<input type="checkbox"/> Hører ikke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Merker du at inventar/innbo skrangler eller klirrer ved togpassering?

ofte flere ganger om dagen	<input type="checkbox"/>
av og til	<input type="checkbox"/>
aldri	<input type="checkbox"/>
vet ikke	<input type="checkbox"/>

4. Hvor følsom er du for støy?

Kryss av ved det utsagnet som passer best

	Helt enig	Ganske enig	Litt enig	Litt uenig	Ganske uenig	Helt uenig
jeg er følsom for støy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TUSEN TAKK FOR AT DU SVARTE PÅ ALLE SPØRSMÅLENE!

Jernbaneverket

Biblioteket

JBV



09TU09114

71593025