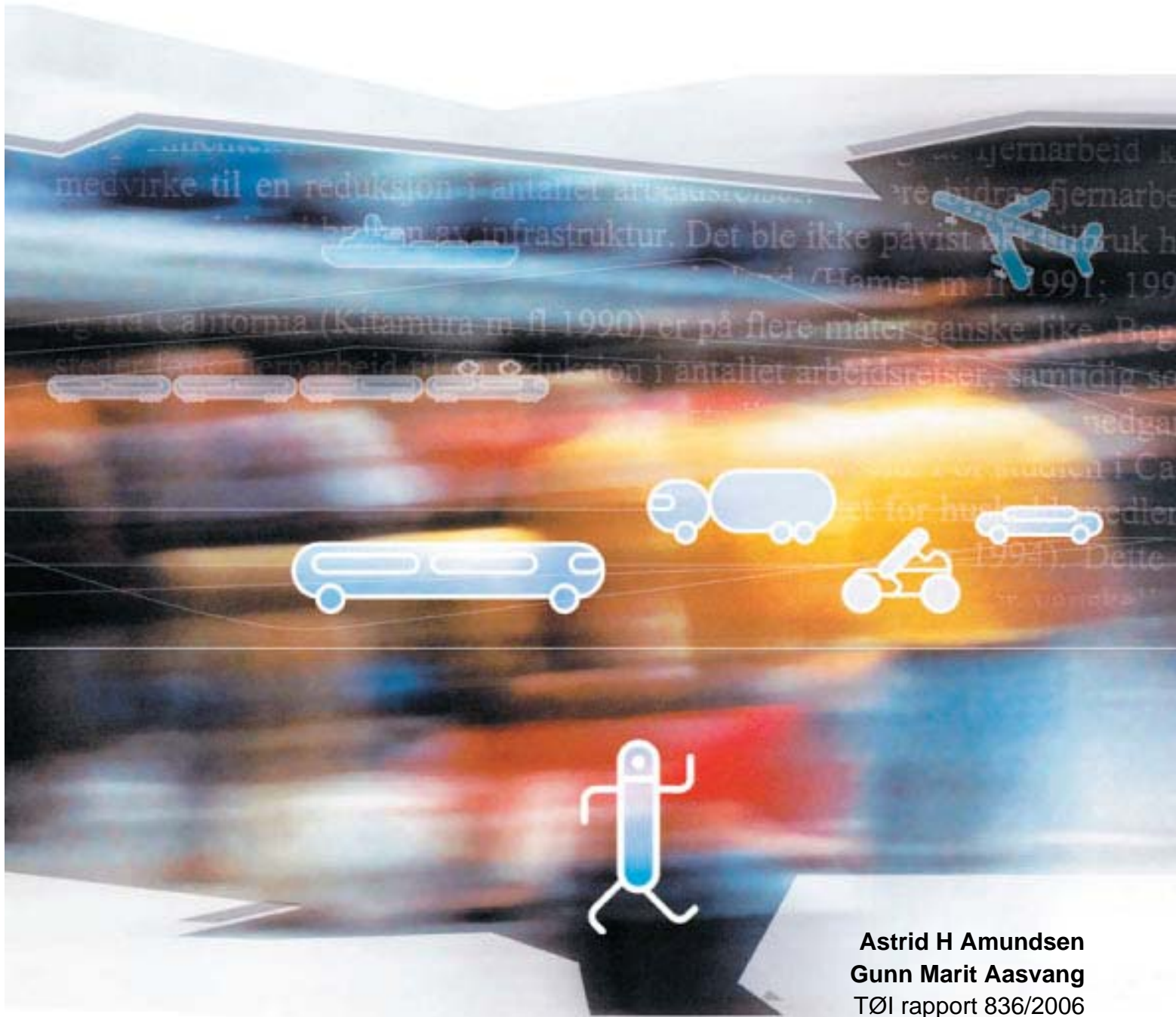


# Trafikkstøy i boliger

Virkninger av fasadeisoleringstiltak etter grenseverdiforskriften



Astrid H Amundsen  
Gunn Marit Aasvang  
TØI rapport 836/2006



# Trafikkstøy i boliger

Virkninger av fasadeisoleringstiltak etter grenseverdiforskriften

Astrid H. Amundsen  
Gunn Marit Aasvang

Transportøkonomisk institutt (TØI) har opphavsrett til hele rapporten og dens enkelte deler. Innholdet kan brukes som underlagsmateriale. Når rapporten siteres eller omtales, skal TØI oppgis som kilde med navn og rapportnummer. Rapporten kan ikke endres. Ved eventuell annen bruk må forhåndssamtykke fra TØI innhentes. For øvrig gjelder [åndsverklovens](#) bestemmelser.

---

**Tittel:** Trafikkestøy i boliger. Virkninger av fasadeisolerings tiltak etter grenseverdiforskriften

**Forfatter(e):** Astrid Helene Amundsen; Gunn Marit Aasvang

TØI rapport 836/2006

Oslo, 2006-05

51 sider

ISBN                                      Papirversjon

ISBN 82-480-0640-9      Elektronisk versjon

ISSN 0808-1190

**Finansieringskilde:**

Norges forskningsråd, Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Samferdsdsdepartementet

**Prosjekt:** 2798 Fasadeisolering

**Prosjektleder:** Astrid Helene Amundsen

**Kvalitetsansvarlig:** Ronny Klæboe

**Emneord:**

Støy; Fasadeisolering; Plager

**Sammendrag:**

Frem mot 2005 ble det utført ulike støyreducerende tiltak på rundt 3000 boliger i regi av Statens vegvesen. Virkninger av Statens vegvesens fasadeisolering etter grenseverdiforskriften er evaluert ved hjelp av en før-etterundersøkelse med kontrollgruppe. I tiltaksgruppen ble støynivået redusert med i gjennomsnitt 7 dB inne i boligene.

I tiltaksgruppen ble andelen meget plagede redusert fra 40 til 15 prosent etter tiltak. Andelen meget plagede var høyere i tiltaksgruppen (før tiltak) enn i kontrollgruppen, også når en kontrollerer for faktisk støynivå. I førsituasjonen rapporterte rundt 38 prosent innsvningsproblemer som de mente skyldes støynivået. Dette ble redusert til 19 prosent etter isoleringstiltak.

Denne rapporten er kun tilgjengelig i elektronisk format.

**Title:** Effects of façade insulation on noise annoyance and sleep/rest.

**Author(s):** Astrid Helene Amundsen; Gunn Marit Aasvang

TØI report 836/2006

Oslo: 2006-05

51 pages

ISBN                                      Paper version

ISBN 82-480-0640-9      Electronic version

ISSN 0808-1190

**Financed by:**

Research Council of Norway, Norwegian Public Roads Administration, Ministry of Transport and Communications

**Project:** 2798 Façade insulation scheme

**Project manager:** Astrid Helene Amundsen

**Quality manager:** Ronny Klæboe

**Key words:**

Noise; Façade insulation; Annoyance

**Summary:**

The report is an evaluation of a noise abatement scheme initiated by the Norwegian Road Administration. The evaluation has been undertaken through a before and after study with control group. 624 respondent answered the before questionnaire and 409 answered the after questionnaire. The mean noise level before the measure was implemented was 71 dB (69 dB in control group) outside the house and 43 dB (39 dB control group) inside. After the façade insulation the indoor noise level was 36 dB.

40 percent of the respondent were very annoyed with the indoor noise level in the before situation. After the measure 15 percent were very annoyed. Noise annoyance in the before situation was higher in the test group than in the control group, even when controlled for actual noise level. The proportion of respondents reporting difficulties with falling asleep due to noise was reduced from 38 to 19 percent. The percentage reported being awakened by the noise reduced from 31 to 16 percent.

This Report is available only in electronic version.

**Language of report:** Norwegian

---

Rapporten kan bestilles fra:  
Transportøkonomisk institutt, biblioteket,  
Postboks 6110 Etterstad, 0602 Oslo  
Telefon 22 57 38 00 - Telefax 22 57 02 90  
Pris kr

The report can be ordered from:  
Institute of Transport Economics, the library,  
PO Box 6110 Etterstad, N-0602 Oslo, Norway  
Telephone +47 22 57 38 00 Telefax +47 22 57 02 90  
Price €

# Forord

Rapporten er en evaluering av ulike fasadeisolerings tiltak og virkningene med hensyn på reduksjon av støyplage i bolig og søvn/hvileforstyrrelser. Evalueringen bygger på en før- og etterundersøkelse med kontrollgruppe. Undersøkelsen er utført i samarbeid med Nasjonalt Folkehelseinstitutt.

Prosjektet ble finansiert av Norges forskningsråd under PROFO programmet. Vegdirektoratet og Samferdselsdepartementet har også bidratt med midler. Ingunn Milford og Wenche Kirkeby fra Statens vegvesen, Vegdirektoratet har kommet med kommentarer til rapporten.

Gunn Marit Aasvang (FHI) har utført analysene av søvnforstyrrelser og helse, mens de resterende analysene er utført av Astrid H. Amundsen (TØI). Rapporten er skrevet av Astrid H. Amundsen og Gunn Marit Aasvang. Ronny Klæboe har vært kvalitetsansvarlig. Sekretær Trude Rømming har bidratt med å tilrettelegge rapporten. Rapporten blir kun utgitt elektronisk.

Oslo, mai 2006  
Transportøkonomisk institutt

*Lasse Fridstrøm*  
instituttssjef

*Ronny Klæboe*  
forskningsleder



# Innhold

## Sammendrag

<b>1 Innledning</b> .....	<b>1</b>
1.1 Introduksjon .....	1
1.2 Metode .....	2
1.2.1 Før-etterundersøkelse med kontrollgruppe.....	2
1.2.2 Tiltaksgruppen og kontrollgruppen .....	2
1.2.3 Utforming av spørreskjemaene.....	3
1.3 Utvalg.....	3
1.4 Kvalitetssikring og bearbeiding av data .....	3
<b>2 Bomiljø og plager i støybelastede boområder</b> .....	<b>5</b>
2.1 Støyplage .....	5
2.1.1 Plage av støy fra veitrafikken.....	5
2.2 Plager i bolig .....	7
2.2.3 Plager nattestid .....	8
2.3 Søvnforstyrrelser som følge av trafikkstøy.....	10
2.4 Inneklima og vibrasjoner .....	13
2.5 Plager som følge av støy .....	14
<b>3 Virkning av fasadetiltak</b> .....	<b>16</b>
3.1 Gjennomførte tiltak .....	16
3.2 Støynivåer i før- og ettersituasjonen.....	17
3.3 Endringer i støyplage .....	19
3.3.1 Innendørs støyplage.....	19
3.3.2 Virkning av tiltak – enkel kost/nytte vurdering.....	21
3.3.3 Støyplage nattestid .....	21
3.3.4 Støyplage utendørs .....	22
3.3.5 Støyplage generelt .....	23
3.3.6 Andre endringer.....	25
3.4 Søvnkvalitet og søvnforstyrrelser .....	26
3.5 Helse .....	31
<b>4 Respondentenes tilfredshet med tiltaket</b> .....	<b>32</b>
<b>Referanser</b> .....	<b>34</b>
<b>Vedlegg 1 Resultater fra Miljøakustikk AS kontrollmålinger</b> .....	<b>36</b>
<b>Vedlegg 2: Spørreskjema om bomiljø og helse</b> .....	<b>39</b>





Sammendrag:

# Trafikkstøy i boliger

## Virkninger av fasadeisoleringstiltak etter grenseverdiforskriften

**Virkninger av Statens vegvesens fasadeisolering etter grenseverdiforskriften er evaluert ved hjelp av en før-etterundersøkelse med kontrollgruppe. Støynivåene i boligene ble i gjennomsnitt redusert med 7 dB for tiltaksgruppen. I tiltaksgruppen ble andelen meget plagede redusert fra 40 til 15 prosent etter tiltak. Innsovingsproblemer som skyldes støynivået ble redusert fra 40 til 20 prosent etter tiltak. Andelen meget plagede var høyere i tiltaksgruppen (før tiltak) enn i kontrollgruppen, også når en kontrollerer for faktisk støynivå.**

Alle respondentene fra førundersøkelsen er bosatt i sterkt trafikkbelastede områder, og merker i stor grad trafikken på en eller annen måte. I overkant av 80 prosent av respondentene oppgir at de plages av støy fra veitrafikken når de oppholder seg *utenfor sin bolig*, mens rundt 60 prosent er meget plaget. Andelen meget plagede ble her ikke redusert blant de som fikk tiltak.

Andelen som oppgir at de er meget plaget (voldsomt + mye) av støyen *inne i bolig* har blitt redusert fra i overkant av 40 prosent til rundt 15 prosent for de som har fått tiltak, se tabell S.1. Om en sammenligner de som har fått tiltak med kontrollgruppen, er andelen plagede omtrent like (rundt 75 prosent), mens andelen meget plaget er på henholdsvis 15 prosent (tiltak) og rundt 30 prosent (kontrollgruppe). Så selv om de fleste fortsatt plages av støyen fra veitrafikken, er graden av plage blitt mindre blant de som har fått støyredukerende tiltak. Det er usikkert om hele plagereduksjonen skyldes tiltaket ettersom tiltaksgruppen hadde noe mer plage enn kontrollgruppen i førsituasjonen, selv etter at det var kontrollert for støynivåene.

Tabell S.1: Andelen plaget av støy inne i boligen. Tiltaks- og kontrollgruppen, før- og etterundersøkelsen. I prosent. Kilde: TØI og FHI 2006

		Plaget av støy når en oppholder seg inne i bolig (%)				
		Voldsomt	Mye	Middels	Litt	Ikke plaget
Tiltaksgruppe	Før (N=164)	10,8	31,6	26,6	17,7	13,3
	<b>Etter (N=155)</b>	<b>2,0</b>	<b>13,5</b>	<b>25,2</b>	<b>33,3</b>	<b>25,9</b>
Kontrollgruppe	Før (N=235)	5,2	18,3	28,2	25,4	23,0
	Etter (N=226)	6,8	22,0	21,5	27,3	22,4

For støyplager om natten er det også en reduksjon i andel personer som er mye og voldsomt plaget etter tiltak selv om andel plagede fremdeles er høyt. Andelen som oppgir å være meget støyplaget nattetid sank fra om lag 24 prosent før tiltak til 18 prosent etter tiltak, se tabell S.2.

Tabell S.2: Andelen plaget av vegtrafikkstøy i boligen nattetid. Tiltaks- og kontrollgruppen, før- og etterundersøkelsen. I prosent. Kilde: TØI og FHI 2006

		Plaget av vegtrafikkstøy nattetid (%)				
		Voldsomt	Mye	Middels	Litt	Ikke plaget
<b>Tiltaksgruppe</b>	Før (N=164)	6,7	17,4	23,5	28,9	23,5
	<b>Etter (N=155)</b>	<b>2,8</b>	<b>14,9</b>	<b>14,9</b>	<b>39,7</b>	<b>27,7</b>
<b>Kontrollgruppe</b>	Før (N=235)	4,0	15,5	16,5	29,5	34,5
	Etter (N=226)	5,4	15,8	18,8	22,8	37,1

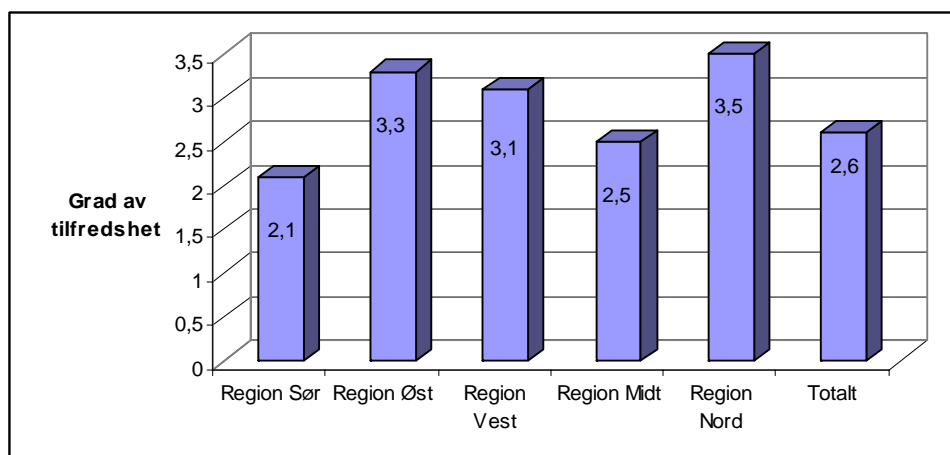
Støysituasjonen nattetid vil kunne påvirke søvnkvalitet. I førsituasjonen ble innsøvningsproblemer og oppvåkninger som skyldes støy rapportert av rundt 30 prosent for hele utvalget. Denne andelen var noe høyere for tiltaksgruppen. De støyreduserende tiltakene synes å ha en positiv effekt med hensyn til rapporterte søvnforstyrrelser som skyldes trafikkstøy. For den gruppen som fikk tiltak var det om lag en halvering i andelen som oppgir innsøvningsproblemer og oppvåkninger som skyldes støy etter tiltak i forhold til førsituasjonen. Om lag 38 prosent opplever innsøvningsproblemer før tiltak, mens etter tiltak er denne andelen sunket til 19 prosent. Tilsvarende nedgang ble funnet for andel som oppgir oppvåkninger, 31 prosent før mot 16 prosent etter tiltak. For kontrollgruppen var det ingen større endringer i ettersituasjonen sammenlignet med førsituasjonen.

Grad av støyplage på natt og søvnforstyrrelser som skyldes støy vil i stor grad være avhengig av soverommets plassering i forhold til støykilden. Rundt 35 prosent av de som har soverom ut mot trafikkert vei oppgir at de er meget plaget av støy nattetid (totalt for førundersøkelsen, N=624). For de som har soverom ut mot et stille område er tilsvarende andel på 5-10 prosent.

De fleste respondentene er fornøyd med luftkvaliteten innendørs, selv om rundt 30 prosent av respondentene i førsituasjonen oppgir at de er meget plaget av støv/skitt fra veitrafikken inne i boligen. Rundt 60 prosent oppgir at innklimaet har endret seg som følge av tiltaket. For i overkant av 80 prosent av respondentene var forholdene forbedret. Noen få oppgir at innelufta var noe forverret, dette gjaldt i all hovedsak de som hadde fått nye vinduer, og som ikke hadde fått utbedret ventilasjonen innendørs. Tiltakene har i liten grad ført til endret bruk av rommene.

Hele 55 prosent av respondentene oppgir at de bruker utearealene mindre enn ønsket på grunn av støy. Det var ingen tegn til at dette forholdet hadde endret seg fra før- til etterundersøkelsen.

Beboerne i disse sterkt trafikkbeltede boområdene er fortsatt plaget av støyen, men i noe mindre grad enn før tiltaket. Respondentene er fornøyd med de tiltakene som ble utført (se figur S.1), og oppgir at endringene er merkbare. Respondentene i Region Sør er noe mindre fornøyd med tiltakene enn de i de andre regionene. Denne forskjellen gjenspeilte seg derimot ikke i forskjeller i oppgitte støyplager etter tiltak.



Figur S.1: Grad av tilfredshet med tiltaket, fordelt på region. Skala fra -5 (meget misfornøyd) til +5 (meget fornøyd). N=155. Kilde: TØI og FHI 2006.

I følge enkle nyttekostnadsberegninger basert på endringer i plagegrad er nytten av tiltaket rundt 35 000 kroner per bolig. Beregningen er basert på SFT verdisetting (238 kr) av nytten per reduserte dB per person. Tiltaket har en god sosial profil ettersom den kommer de som har det verst til gode. Kostnadene ved tiltaket var på rundt 250 000 per bolig, ut fra en rent kostnadsmessig vurdering er derfor ikke tiltakene samfunnsøkonomisk lønnsomme.

## Om undersøkelsen

Statens vegvesen har frem mot 2005 utført en rekke støyreducerende tiltak på boliger med innendørs støynivåer på 42 dB og over. Tiltakene er iverksatt for å oppfylle kravene i grenseverdiforskriften. For å oppfylle kravene i denne er det strengt tatt kun nødvendig å redusere støynivået inne i boligen til 41 dB. Statens vegvesen ønsket at de som fikk tiltak skulle få en merkbar bedring, og valgte å ha som rettleiding at støynivået i boligene skulle bringes ned til 35 dB innendørs.

Nasjonalt Folkehelseinstitutt og Transportøkonomisk institutt har som en del av et støyforskningsprogram under Norges forskningsråd, undersøkt av effektene av fasadeisolerings tiltak på støyplager og søvnforstyrrelser. Statens vegvesen og Samferdselsdepartementet har også bidratt med midler til prosjektet. Prosjektet er utført som en før- og etterundersøkelse med kontrollgruppe. Det ble gjennomført støyberegninger før og etter tiltaket.

I førundersøkelsen (2003/2004) ble et spørreskjema sendt ut til om lag 1000 respondenter fordelt på hele landet. Alle respondentene var bosatt i trafikkbelastede områder. Respondentene ble valgt ut blant de som ble vurdert å få tiltak etter grenseverdiforskriften. 624 personer svarte på førundersøkelsen. I etterundersøkelsen (2005) ble et nytt spørreskjema sendt ut til de respondentene som hadde besvart førskjemaet. 409 personer svarte på etterundersøkelsen. Av disse hadde 155 fått støyreducerende tiltak. Tiltakene omfattet støyisolering av vegg, utbedring av vinduer, støyskjerm og ventilasjon.

I førundersøkelsen var gjennomsnittlig døgnekvivalent utendørs støynivå for tiltaksgruppen 71 dB (69 dB i kontrollgruppen), mens innendørsnivået lå på 43 dB (39 dB i kontrollgruppen). I etterundersøkelsen lå det gjennomsnittlige innendørs støynivå for tiltaksgruppen på 36 dB. Noe som betyr at tiltaksgruppen har hatt en gjennomsnittlig støyreduksjon på 7 dB.

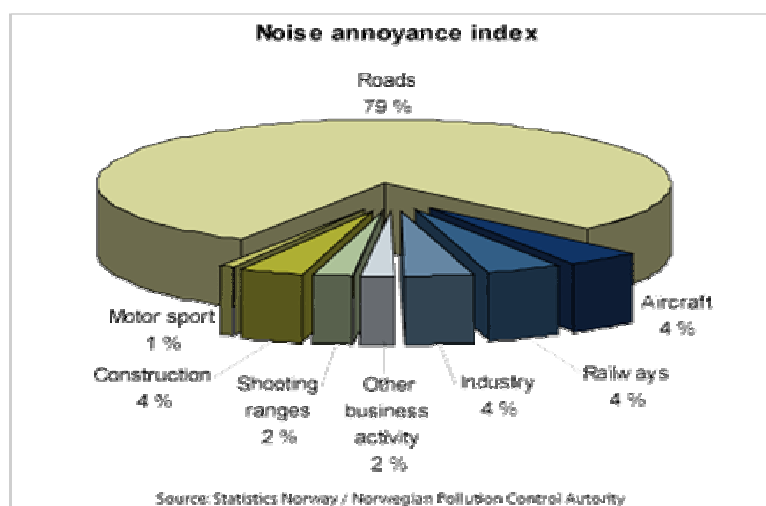


# 1 Innledning

## 1.1 Introduksjon

Støy er det miljøproblemet som flest personer plages av. I Europa er rundt 80 millioner utsatt for støy ut over akseptable nivåer, ytterligere 170 millioner er alvorlig plaget av støynivået i sitt boligområde (EU 2002).

I Norge er rundt 1,7 millioner utsatt for støynivåer over 50 dB (Miljøvern-departementet 2005). Veitrafikken er ansvarlig for opp mot 80 prosent av plagen, se figur 1.1. Samlet støyplage er omtrent uendret siden 1999, selv om Norge har et mål om å redusere støyplagen med 25 prosent i forhold til 1999 nivået.



Figur 1.1: Fordeling av støyplage (SPI) på kilde. Kilde: SSB/SFT 2002

Vi skiller vanligvis mellom støyplage utenfor og i boligen. Støyplage utenfor bolig kan redusere bruken av nære uteområder (balkong, terrasse, hage, parker og rekreasjonsområder), og forstyrre samtaler mm. Støyplager i bolig innebærer særlig hvile- og søvnforstyrrelser, forstyrrelser av samtaler, konsentrasjon, bruk av radio og TV og telefon.

Grenseverdiforskriften (Miljøverndepartementet 1997) er en opprydningsforskrift som tar sikte på å redusere ulempene ved trafikkforurensning og støy for de som er utsatt for de alvorligste problemene. På støyområdet vil døgnekvivalentnivåer i bolig som overstiger 42 dB utløse støytiltak. I følge forskriften skulle tiltak utføres innen 1. januar 2005.

Får å tilfredsstille denne forskriften har Statens vegvesen utført støyreducerende tiltak på rundt 3000 boliger rundt om i landet. Tiltakene omfatter fasadetiltak, nye vinduer og utbedring av ventilasjon. Hvilke tiltak som er utført varierer noe fra bolig til bolig, og har i gjennomsnitt kostet rundt 250 000 kroner per støyisolerte bolig.

I forbindelse med gjennomføring av disse tiltakene ønsket Folkehelseinstituttet og TØI å undersøke effektene av slike tiltak. Undersøkelsen av i hvilken grad tiltaket endrer støysituasjonen og folks reaksjoner, vil benyttes i forbindelse med arbeide med ny støyhandlingsplan. Vegmyndighetene ønsker også at prosjektet inngår som en del av evalueringen av vegmyndighetenes arbeid med tiltak etter grenseverdiforskriften

Viktige problemstillinger knyttet til vurdering av fasadetiltakene er:

- Hvor stor forbedring av støysituasjonen er oppnådd gjennom tiltakene?
- Hvor stor betydning har tiltakene for støyplage og søvnforstyrrelser i bolig?
- Hvor fornøyde er beboerne med de tiltak som er gjennomført?

Prosjektet er finansiert dels under Forskningsrådets PROFO program og dels av Statens vegvesen Vegdirektoratet og Samferdselsdepartementet.

## 1.2 Metode

### 1.2.1 Før-etterundersøkelse med kontrollgruppe

Undersøkelsen ble gjennomført som en spørreundersøkelse i to omganger, først i 2003/2004 kalt førundersøkelsen, så i 2005 kalt etterundersøkelsen. I tidsrommet mellom de to undersøkelsene var det planlagt å gjennomføre fasadeisoleringstiltak hos en del av respondentene.

For å isolere effekten av selve tiltaket og slik at ikke endringer i generell trafikk, miljøholdninger eller andre endringer over tid skal influere resultatene, utformes før- og etterundersøkelsen slik at de i tillegg til tiltaksgruppen også omfatter en kontrollgruppe. Denne skal være så lik tiltaksgruppen som mulig, men får ikke tiltak. I praksis har man valgt personer som er vurdert for å få tiltak, men som kommer under grensen på 42 dB. Det er sannsynlig at dette vil være en gruppe som geografisk, sosialt mv ikke avviker så mye fra tiltaksgruppen.

Studien kan betegnes som en kvasi-eksperimentell studie, da vi ikke kunne kontrollere på forhånd hvilke personer som skulle være i henholdsvis tiltaksgruppen og kontrollgruppen. Siden de samme personene har svart før og etter tiltak vil man kunne sammenligne svarene for de to situasjonene. I de statistiske analysene vil undersøkelsen også kunne behandles som tverrsnittundersøkelser før og etter.

### 1.2.2 Tiltaksgruppen og kontrollgruppen

Utvalget av personer som skal få/vurderes for tiltak er gjort i samarbeid med vegmyndighetene. I førundersøkelsen ble spørreskjemaene sendt ut til rundt 1/3 av de en forventet ville få tiltak, samt kontrollgrupper i nærliggende områder.

Det var lagt opp til at utsending av skjemaene i størst mulig grad skulle skje før folk visste om de skulle få tiltak eller ikke. Det lot seg imidlertid ikke gjøre å sikre at utsendelse skjedde såpass lang tid i forveien på grunn av tidspunktet for oppstart av prosjektet.

En av utfordringene var å få støyeksponeringsdata med samme kvalitet både for før- og ettertidspunktene fra kontrollgruppen.

### 1.2.3 Utforming av spørreskjemaene

Spørreskjemaet ble utviklet på bakgrunn av tidligere benyttede skjemaer som er brukt i TØIs og Folkehelseinstituttets sosio-akustiske undersøkelser. Standard spørsmål på støyplage og søvnforstyrrelser ble brukt. Spørreskjemaet inneholdt også demografiske spørsmål og spørsmål om inneklime i bolig og bruk av utearealer i tilknytning/nærheten av bolig, subjektive helseplager, plage fra ulike støykilder og aktivitetsforstyrrelser samt støysensitivitet. Både førskjema og etterskjema inneholdt de samme spørsmålene, men i etterskjema var det en tilleggsdel med spørsmål knyttet til støyreduserende tiltak: type tiltak, tilfredshet med tiltak, endring i bruk av rom med mer.

Spørreskjemaene som er brukt foreligger som TØI arbeidsdokumenter SM/1486/2003 og SM/1706/2005. Se også *vedlegg 2*.

## 1.3 Utvalg

Det ble sendt ut 1125 førskjemaer i løpet av våren 2003 og 2004, av disse var det 624 som svarte på spørreskjemaet. Dette gir en svarprosent i første runde på rundt 55 prosent. Av disse er rundt 56 prosent menn og 44 prosent kvinner. Gjennomsnittsalderen i utvalget er på 55 år (fra 17-94 år).

Etterskjemaet ble sendt ut våren 2005 til alle de 624 som hadde besvart førskjemaet, av disse var det 409 som svarte (svarprosent på 65 prosent). Av disse er 55 prosent menn og 45 prosent kvinner. Gjennomsnittsalderen i utvalget er 57 år (fra 19-95 år).

Det at svarprosenten var såpass høy, tyder på at støy er noe som opptar mange av de som bor i de aktuelle områdene.

## 1.4 Kvalitetssikring og bearbeiding av data

I forbindelse med kvalitetssikringen av dataene ble det funnet noe misforhold mellom hva respondentene svarte og hva vi fikk oppgitt av Statens vegvesen med hensyn til hvilke husstander som hadde fått tiltak. De respondentene der Statens vegvesen hadde oppgitt endringer i støynivå inne etter tiltak (samt oppgitt at de hadde fått/skulle få), men som i følge respondenten ikke hadde fått tiltak, valgte vi å anta at disse ikke hadde fått tiltak ennå (tiltakstidspunkt utsatt), støynivå inne ble derfor satt likt støynivå før. Disse ble da inkludert i tiltaksgruppen, men fjernet fra etterundersøkelsen. For de respondentene som hadde oppgitt at de hadde fått tiltak, men der Statens vegvesen ikke hadde oppgitt endringer i støydata inne, valgte vi å fjerne støynivået inne i etterperioden. For enkelte respondenter har vi derfor ikke fullstendige støydata.

I overkant av 10 tilfeller der respondentene og Statens vegvesen begge hadde informert om at de ikke hadde fått/skulle få tiltak, men der Statens vegvesen

hadde oppgitt forskjeller på 5-10 dB i støynivå innendørs fra før til ettersituasjonen, valgte vi å fjerne støynivået i ettersituasjonen. Her kan det hende at vi ikke har fått inn siste oppdateringer med hensyn på tiltaksstatus fra Statens vegvesen, eller at det har skjedd trafikale endringer i området som tilsier større endringer i støynivået (selv om utendørnivåene ikke er endret tilsvarende, men dette kan være glemt). For noen få (4-5 tilfeller) tilsvarende tilfeller, men der forskjellene i støynivå fra før til ettersituasjonen var mindre, antok vi at dette skyldtes nye beregninger, noe som stemmer overens med de beskjeder vi fikk fra Statens vegvesen. Her ble støynivå i førsituasjonen fjernet.

Disse misforholdene samt manglende støydata er årsak til at både for tiltaksgruppen og kontrollgruppen vil antall respondenter inkludert i etterundersøkelsen være lavere enn i førundersøkelsen.

Analysene ble utført ved hjelp av verktøypakken SPSS.

#### **1.4.1 Kvalitetssikring av støydata**

Støyberegningene i forbindelse med tiltaksutredninger er utført av ulike konsulenter innleid av de ulike regionskontorene. I utgangspunktet er det derfor beregnet/målt støynivåer utendørs og innendørs både for tiltaksgruppen og kontrollgruppen. Når det gjelder ettersituasjonen er dataene noe dårligere. Det er ikke beregnet nye verdier for støynivået utendørs, samt at det for kontrollgruppen ikke er beregnet innendørs støynivå i ettersituasjonen. Disse er derfor satt like hva som var tilfelle i førsituasjonen. Se også kapittel 1.4.

For å kvalitetssikre støydataene ytterligere er konsulentfirmaet Miljøakustikk AS leid inn, *se vedlegg 1*.



## 2 Bomiljø og plager i støybelastede boområder

Kapittelet gir en oversikt over hvordan folk som bor i bomiljøer med mye trafikkstøy vurderer sin egen bosituasjon. Analysene i dette kapittelet er basert på førundersøkelsen, sammenligninger av situasjonen før og etter tiltak er gjort i kapittel 3 og kapittel 4.

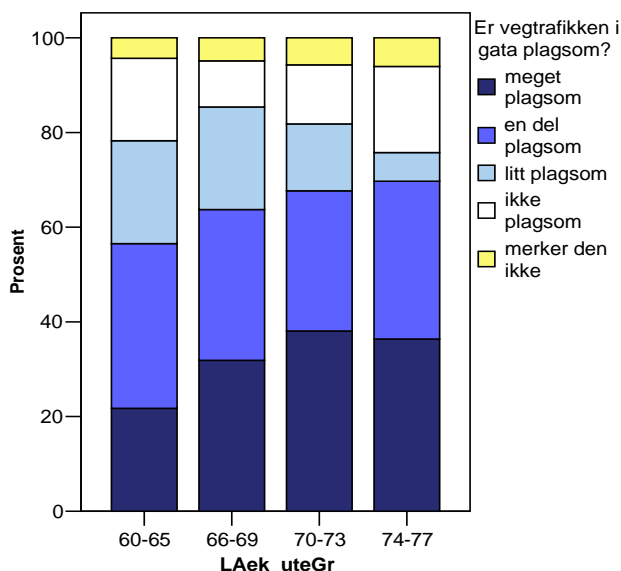
### 2.1 Støyplage

#### 2.1.1 Plage av støy fra veitrafikken

Resultater fra svensk og norsk lydforskning tyder på at støysituasjonen i nabolaget av en bolig kan ha betydning også for støyplagen rett utenfor og i boligen (Hjorthol m fl 1990; Klæboe 2005; Klæboe m fl 2005a; Klæboe m fl 2005b) (Kihlman m fl 2001; Öhrström m fl 2005; Öhrström og Skånberg 2004a; Öhrström og Skånberg 2004b; Öhrström og Skånberg 2001). Det ble i før-etterundersøkelsen derfor spurt spesielt om plager av støy i nærområdet.

Respondentene oppgav at de tilbringer i overkant av 4 timer utendørs i sitt nærmiljø. Dette synes noe høyt, men kan blant annet skyldes at undersøkelsen ble utført på forsommeren og at flere av respondentene er pensjonister/studenter. Opphold utendørs inkluderte her også arbeidsreiser og handleturer i nærmiljøet.

Rundt 60 prosent av respondentene synes trafikken er ”meget plagsom” eller ”en del plagsom”, se figur 2.1. 80 prosent oppgir at veitrafikken plager dem på en eller annen måte.

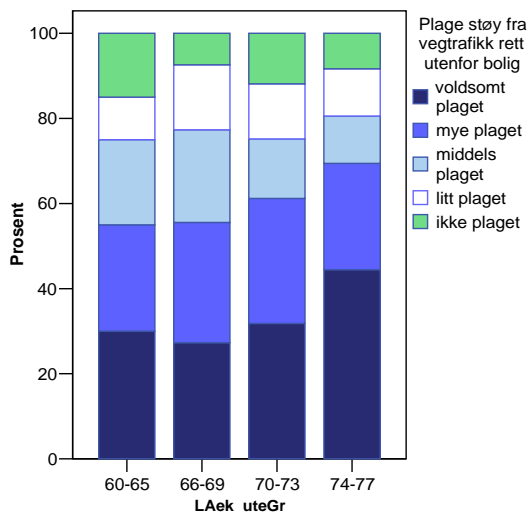


Figur 2.1: Plaget av veitrafikken i nærmiljøet. Førundersøkelsen. N=624. Kilde: TØI og FHI 2006.

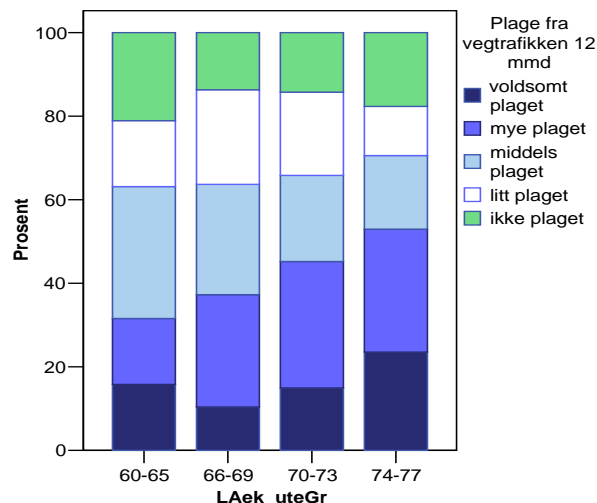
Når respondentene blir spurt hva ved veitrafikken i nærmiljøet som er plagsomt, svarer:

- 65 prosent trafikkmengden
- 63 prosent støy
- 55 prosent støv/skitt
- 41 prosent tungtransporten
- 33 prosent eksos/lukt
- 32 prosent farten
- 25 prosent synes det er vanskelig å krysse gaten
- 18 prosent at det er utrygt for små barn
- 16 prosent at det er utrygt som fotgjenger

Andelen som oppgir støy som plagsomt, er høyere her enn i bomiljøundersøkelser generelt. Dette er i og for seg naturlig sett i forhold til at støynivået i nabolaget ofte vil omfatte fortausstreknings, holdeplasser og rekreasjonsområder som ligger inntil de mest trafikkerte veiene og hvor lydnivåene vil være høyest. På spørsmål om å oppgi den viktigste støykilden i nabolaget, oppgir rundt 80 prosent veitrafikken som en viktig kilde. Alle andre støykilder ble oppgitt av under 10 prosent av respondentene.



Figur 2.2: Plaget av støy fra veitrafikk rett utenfor bolig. Førandersøkelsen. N=624. Kilde: TØI og FHI 2006.



Figur 2.3: Plaget av støy fra veitrafikken de siste 12 månedene. Total eksponering. Førsituasjonen. N=624. Kilde: TØI og FHI 2006.

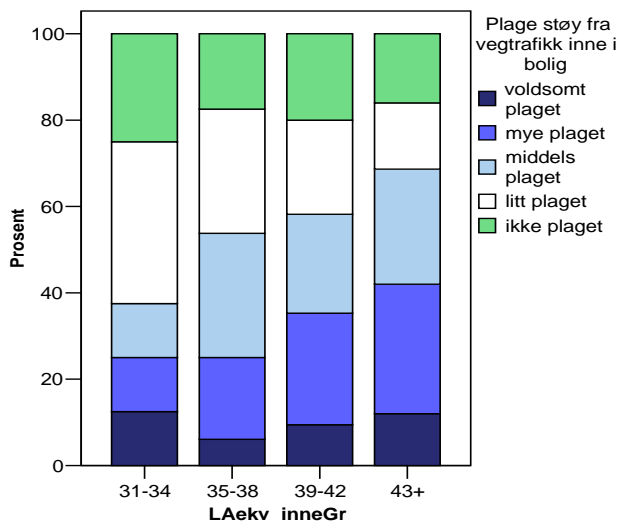
Rundt 90 prosent av respondentene oppgir at de er plaget av støynivået rett utenfor boligen sin, se figur 2.2. Andelen meget plaget (voldsomt + mye) vokser med økende eksponering. I underkant av 60 prosent av respondentene i disse boområdene oppgir at de er meget plaget av støyen.

På spørsmål om i hvilken grad de har vært plaget av støy fra veitrafikken de siste 12 månedene når de oppholder seg *hjemme* (denne figuren er ment å fange opp respondentenes totale opplevelse av støy: inne, ute, dag, natt) oppgir rundt 40 prosent av respondentene at de er meget plaget av støy fra veitrafikken, se figur 2.3. Dette er noe lavere nivåer enn hva som er tilfelle for plage rett utenfor boligen (se figur 2.2), noe som er rimelig ettersom intervjupersonene har vektlagt inneplagene i større grad enn plagene utenfor bolig. Ventelig vil den relative tidsbruken i og utenfor bolig også ha betydning for i hvilken grad en respondent velger å legge større vekt på støyproblemene i og utenfor bolig. Hvordan respondentene tolker begrepet "hjemme" kan være påvirket av om boligen har egen hage/bakgård. Har boligen hage/bakgård, vil utendørssituasjonen sannsynligvis vektlegges mer enn de tilfeller der respondenten ikke har tilgang på dette.

## 2.2.2 Plager i bolig

14 timer tilbringer respondentene gjennomsnittlig innendørs per døgn. I og med at så stor del av tiden tilbringes innendørs, er tiltak som bedrer innemiljøet viktig.

Før tiltak ble iverksatt for å redusere innendørs støynivå, oppgav i underkant av 80 prosent at de var plaget av støy fra veitrafikken når de oppholdt seg innendørs, rundt 30 prosent oppgav at støynivået var meget plagsomt, se figur 2.4.



Figur 2.4: Plage av støy fra veitrafikken når en oppholder seg inne i boligen- Førandersøkelsen. N=624. Kilde: TØI og FHI 2006.

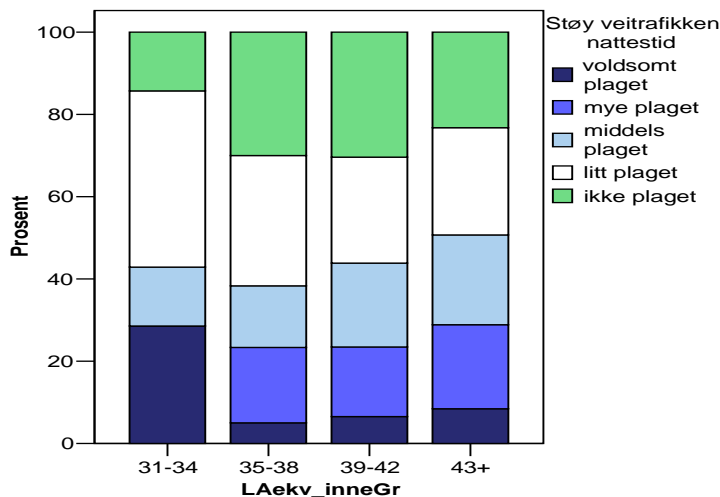
### 2.2.3 Plager nattestid

På kvelden og natten er trafikkmengdene sterkt redusert i forhold til hva som er tilfelle på dagtid. På den annen side er følsomheten for støy større nattestid, spesielt når folk trenger ro for å sovne.

Rundt 20 prosent av respondentene oppgir at de er meget plaget av støy nattestid, se figur 2.5. Dette betyr at mange mennesker i disse områdene kan få redusert søvn og hvile. Søylen som angir oppgitt plage blant de som har mellom 31 og 34 dB i innendørs støynivåer vil være noe misvisende i og med at resultatene her er basert på kun 18 respondenter.

I figur 2.5 er plagegraden nattestid presentert i forhold til  $L_{Aekv, 24t}$ , da dette er den eneste måleparameteren som er benyttet i kartlegging av støynivå etter grenseverdiforskriften. Det faktiske støyeksponeringsnivået som respondentene er utsatt for på natt vil derfor være lavere. Det vil heller ikke nødvendigvis være en sterk korrelasjon mellom nattekvivalent og døgnekvivalent støynivå; dette ettersom det kan være forskjeller i områder med hensyn blant annet til type veg og andel tungtransport.

Det er ikke ideelt å se på støyplage nattestid og søvnforstyrrelser i forhold til døgnekvivalent støynivå. Det ville vært bedre å bruke nattekvivalent støynivå som måleparameter. Videre vil støyens virkning på søvn avhenge av antall støyhendelser og deres maksimalnivåer, noe som også kan variere innenfor et gitt ekvivalentnivå. Siden vi kun har eksponeringsdata for døgnekvivalent støynivå har vi likevel valgt å presentere responser knyttet til nattestøy i forhold til  $L_{pAekv, 24t}$ , for å undersøke om det er en viss dose-responssammenheng.



Figur 2.5: Plage av støy nattetid som funksjon av døgnekvivalent støynivå inne i boligen. Førundersøkelsen. N=624. Kilde: TØI og FHI 2006.

Det er de høyeste beregnede innendørsnivåer som er oppgitt. Dersom soverommet er vendt mot en stillere hage, bakgård el. vil faktisk støynivå i soverom være betydelig lavere. Tabell 2.1 angir plage nattetid fordelt på de som har soverom som henholdsvis vender ut mot trafikkert vei, lite trafikkert gate eller mot bakgård/hage eller lignende. Når det gjelder de som har soverom ut mot trafikkert vei oppgir rundt 35 prosent at de er ”voldsomt” eller ”mye” plaget av støy nattetid. For de som har soverom ut mot et stille område er tilsvarende andel på 5-14 prosent.

Tabell 2.1: Antall respondenter som oppgir at de er plaget av støy nattestid, sett i forhold til plassering av soverom. Førundersøkelsen

Soveromsvindu mot:	Støy-intervaller	Oppgitt plagegrad (antall)				
		Voldsomt	Mye	Middels	Litt	Ikke plaget
<b>Trafikkert vei</b>	35-38	5	19	10	25	11
	39-42	15	34	38	37	31
	43+	10	21	21	19	9
	<b>Totalt (%)</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>23</b>	<b>27</b>	<b>17</b>
<b>Lite trafikkert gate</b>	35-38	0	0	1	3	6
	39-42	1	0	1	3	10
	43+	1	0	4	2	5
	<b>Totalt (%)</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>22</b>	<b>57</b>
<b>Bakgård/ balkong</b>	35-38	0	4	8	10	21
	39-42	2	8	15	32	35
	43+	1	11	7	19	16
	<b>Totalt (%)</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>38</b>

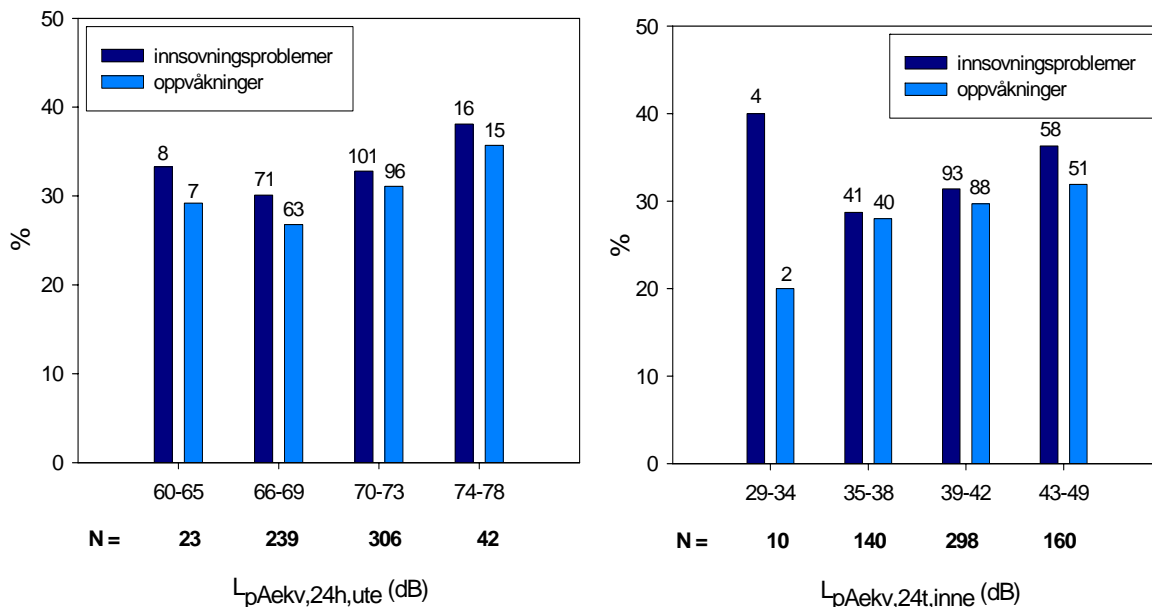
### 2.3 Søvnforstyrrelser som følge av trafikkstøy

Søvnforstyrrelser er blant de mest betydningsfulle virkningene av trafikkstøy. Fra både spørreundersøkelser og mer eksperimentelle studier av sammenheng mellom støy og søvn, vet vi at trafikkstøy kan forlenge innsovningsperioden, føre til oppvåkninger, gi lettere søvn og virke inn på fysiologiske prosesser i kroppen.

Vår undersøkelse gir oss kun svar på subjektivt rapporterte søvnforstyrrelser. En slik måte å måle virkninger på søvn vil nødvendigvis ikke fange opp alle virkninger som nevnt over, og vil også være beheftet med avvik i forhold til om man skulle målt virkningene på søvn med fysiologiske målemetoder. Å måle søvnforstyrrelser ved hjelp av spørreskjema er likevel et nyttig verktøy og vil kunne gjenspeile total søvnkvalitet.

Totalt for førundersøkelsen oppgir 32 prosent at de har innsovningsproblemer som skyldes trafikkstøy. Omtrent samme andel (30 prosent) oppgir at de våkner på grunn av trafikkstøy på natten. Dette må anses som relativt høyt. I undersøkelsene av hovedvegomleggingen i Oslo Øst fant en tilsvarende tall kun langs tidligere E6 – dvs. Strømsveien og St. Halvardsgate (Hjorthol m. fl., 1990). I en tidligere undersøkelse av støy og søvnforstyrrelser gjennomført i Oslo og Akershus av Folkehelseinstituttet (Aasvang og Engdahl, 2001) var tilsvarende andel 7 prosent og 8 prosent. I følge en levekårsundersøkelse gjennomført av Statistisk sentralbyrå fra 1997 har 5 prosent av befolkningen søvnproblemer på grunn av støy; det samme ble funnet i levekårsundersøkelsen fra 2004 ([www.ssb.no/statistikkbanken/](http://www.ssb.no/statistikkbanken/)). Dette er imidlertid undersøkelser som i mindre grad fokuserer på områder med store miljøulempere.

Figurene 2.6 og 2.7 viser andel som oppgir søvnproblemer for ulike intervaller av støynivå for henholdsvis utendørs og innendørs støynivåer. Det er verdt å merke seg at svært få respondenter faller innenfor de laveste støykategoriene og at prosenttallene derfor er spesielt usikre.



Figur 2.6: Andel som oppgir innsøvningsproblemer og oppvåkninger som skyldes trafikkstøy for ulike intervaller av utendørs støynivå. Førundersøkelsen. N=624. Kilde: TØI og FHI 2006.

Fig 2.7: Andel som oppgir innsøvningsproblemer og oppvåkninger som skyldes trafikkstøy for ulike intervaller av innendørs støynivå. Førundersøkelsen. N=624. Kilde: TØI og FHI 2006.

Som en sammenligning kan det også være interessant å se andel som oppgir trafikkstøy som årsak til søvnproblemer i forhold til andre rapporterte årsaker.

I tabellene 2.2 og 2.3 presenteres oppgitt årsaker til innsøvningsproblemer (tabell 2.2) og oppvåkninger (tabell 2.3). De hyppigste rapporterte årsakene er presentert øverst i tabellene og deretter nedover etter synkende hyppighet.

Tabell 2.2: Rapporterte årsaker til innsøvningsproblemer. Førundersøkelsen, N=624. Kilde: TØI og FHI 2006.

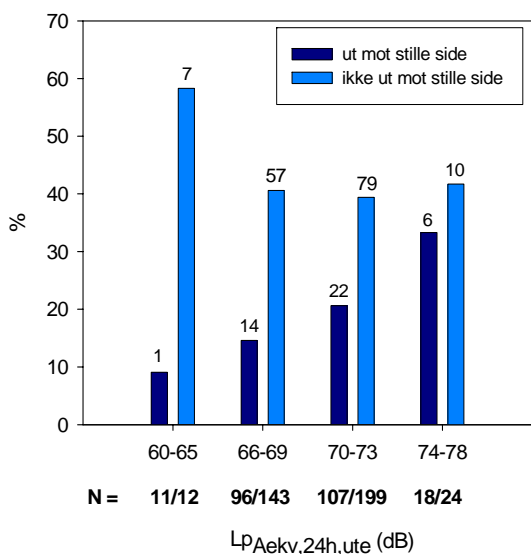
Årsak	%
"blir forstyrret av trafikkstøy"	32
"grubler over ting som har skjedd i løpet av dagen"	30
"smerter"	14
"er stresset"	12
"vet ikke"	11
"for varmt i soverommet"	11
"driker for mye kaffe el sent på kvelden"	9
"for dårlig luft i soverommet"	7
"forstyrret av støy/bråk fra naboer"	2

Tabell 2.3. Rapporterte årsaker til oppvåkninger på natt. Førundersøkelsen, N=624.  
Kilde: TØI og FHI 2006.

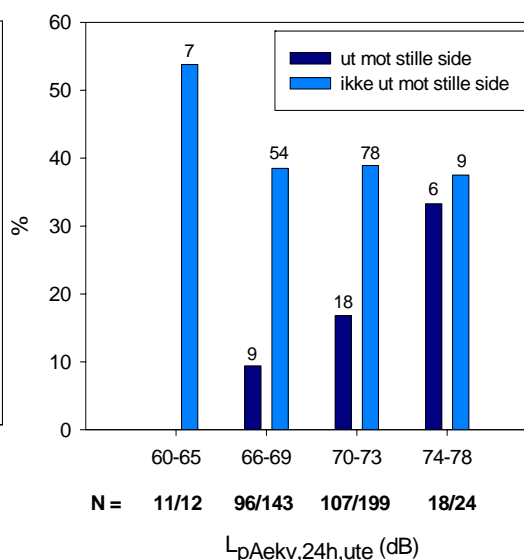
Årsak	%
"våkner for toalettbesøk, sulten el"	50
<b>"våkner pga trafikkstøy"</b>	<b>30</b>
"vet ikke"	15
"våkner på grunn av smerter"	14
"vekkes av egne barn"	12
"våkner på grunn av drømmer/mareritt"	4
"våkner på grunn av støy/bråk fra naboer"	3

Som vi kan se av tabellene er trafikkstøy den hyppigst rapporterte årsaken til innsvningsproblemer og den nest hyppigst rapporterte årsaken til oppvåkninger på natten i denne undersøkelsen.

Som vi ser av figur 2.8 og 2.9 har soverommets plassering i forhold til trafikkert vei stor påvirkning på grad av støyinduserte søvnforstyrrelser. Her vises søvnproblemer knyttet til støy ved ulike utendørs støynivåer fordelt på de som har soverom ut mot hage/bakgård el. og de som har soverom mot støykilde/annet. Forskjellene ser ut til å bli mindre med økende støynivå både for innsvningsproblemer og oppvåkninger som skyldes vegtrafikkstøy.



Figur 2.8: Andel som oppgir **innsovningsproblemer** som skyldes trafikkstøy for ulike intervaller av utendørs støynivå fordelt på de som har soverom vendt mot stille side (bakgård, hage el.) eller ikke (trafikkert gate/veg, jernbane el. annet). Antall vises over hver søyle og totalt antall i hver støynivåkategori vises nederst. Kilde: TØI og FHI 2006



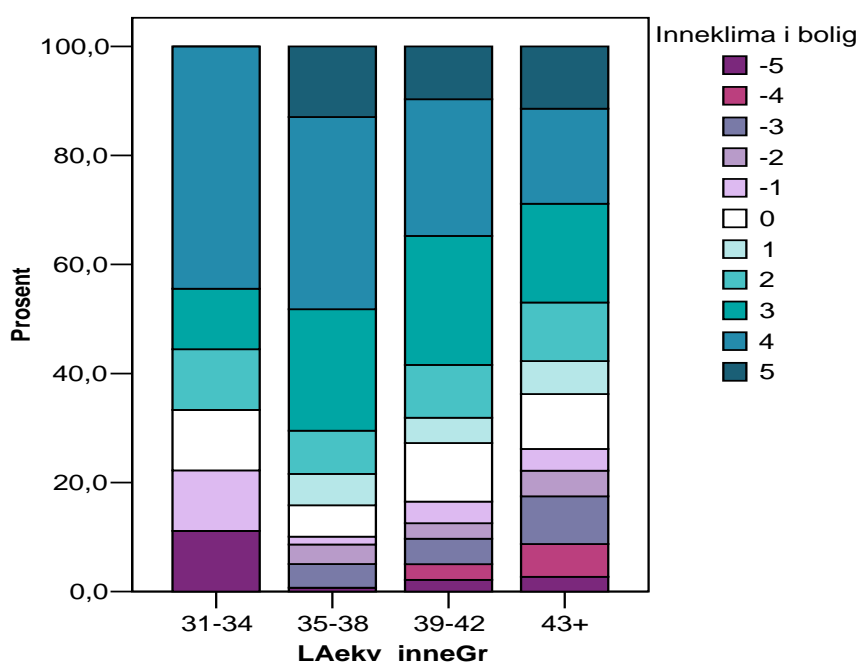
Figur 2.9: Andel som oppgir **oppvåkninger** som skyldes trafikkstøy for ulike intervaller av utendørs støynivå fordelt på de som har soverom vendt mot stille side (bakgård, hage el.) eller ikke (trafikkert gate/veg, jernbane el. annet). Antall vises over hver søyle og totalt antall i hver støynivåkategori vises nederst. Kilde: TØI og FHI 2006



## 2.4 Inneklima og vibrasjoner

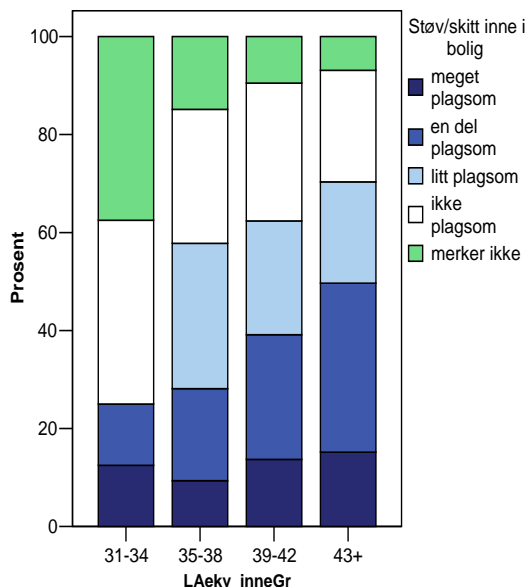
Et eventuelt dårlig inneklima kan skyldes en rekke årsaker. Det at en i mindre grad har vinduet åpent som følge av støy og forurensning fra trafikken, er bare en mulig årsak.

De fleste vurderer sitt eget inneklimaet som brukbart, som forventet er det en tendens til noe forverring av inneklimaet ved de høyeste støynivåene. Ved de høyeste støynivåene oppgir rundt 20 prosent at de har et dårlig inneklima. På den andre siden er det bare rundt 40 prosent av respondentene som oppgir at inneklimaet i boligen er meget bra (+5 eller +5 på skalaen). I og med at det var svært få respondenter som i førsituasjonen hadde lavere innendørs støynivåer enn 35 dB, vil den første søylen i figur 2.10 være noe misvisende.

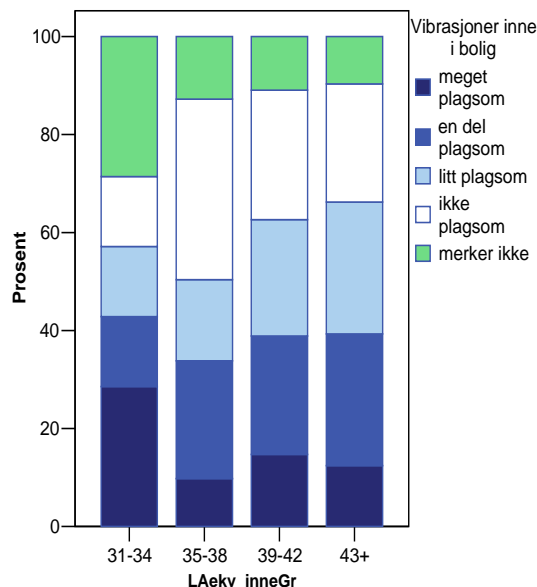


Figur 2.10: Vurdering av inneklima i boligen. Førsituasjonen. (-5 ekstremt dårlig inneklima, +5 ekstremt godt inneklima) N=624. Kilde: TØI og FHI 2006.

I underkant av 60 prosent av respondentene er plaget av støv/skitt som følge av veitrafikken inne i sin bolig, se figur 2.11. En tilsvarende andel blir plaget av vibrasjoner inne i boligen, se figur 2.12.



Figur 2.11: Plaget av støy/skitt inne i boligen. Før-situasjonen. N=624. Kilde: TØI og FHI 2006.



Figur 2.12: Plaget av vibrasjoner inne i boligen. Før-situasjonen. N=624. Kilde: TØI og FHI 2006.

## 2.5 Plager som følge av støy

De høye støynivåene påvirker beboerne på forskjellige måter. 70 prosent av beboerne oppgir at støyen forstyrrer samtaler utendørs, se tabell 2.4. Dette er rundt 40 prosent høyere enn andelen respondenter som i gjennomsnitt oppgav det samme ved tidligere studier (Kolbenstvedt 1998, Fyhri 2001). Selv om både undersøkelsen i Oslo Øst og i Drammen ble utført i trafikkbelastede områder, omfattet også undersøkelsene en rekke kontrollområder og de gjennomsnittlige støynivåene i undersøkelsene vil derfor ligge lavere enn hva som er tilfelle i denne før-etterundersøkelsen som fokuserer på de sterkest støybelastede vegområdene i Norge.

I underkant av 50 prosent av respondentene oppgir at støyen virker forstyrrende når de hviler, mens i underkant av 40 prosent oppgir at støyen forstyrrer dem når de ser på TV eller hører på radio. I tillegg oppgir hele 55 prosent av respondentene at de bruker utearealene mindre enn ønsket som følge av støy. Sett fra et helseperspektiv er dette uheldig, fordi det kan føre til redusert fysisk aktivitet blant beboere i høytrafikkerte områder. Redusert uteaktiviteter kan føre til mindre fysisk aktive beboere og helseproblemer knyttet til fedme. Støyvirkningene kan også fungere som barrierer for å etablere og vedlikeholde sosiale kontakter i nrområdene, og derved redusere de sosiale nettverkene i området.

Tabell 2.4: Daglige plager som følge av støy. *Førundersøkelsen*, sett i forhold til andre bomiljøundersøkelser. I prosent. Kilde: TØI og FHI 2006.

Daglige ulemper som følge av støy	Oslo Øst 1996	Drammen 1999	Denne undersøkelsen – hele landet 03/04
Forstyrres i samtaler utendørs	35	31	70
Blir forstyrret under hvile	41	22	46
Blir forstyrret ved telefonsamtaler eller radio/TV	35	16	36
Bruker utearealene mindre enn ønsket	33	28	55
Lufte sjeldnere enn ønsket eller må sove med lukket vindu (støy + luftforurensning)	40	29	45*
Har vansker med å sove	27	14	30**
Antall spurte	890	1206	624

\* Ønsker å sove med soveromsvinduet åpent oftere, 36 prosent spesifikt på grunn av trafikkstøy.

\*\* Om lag 30 % oppgir innsøvningsproblemer og oppvåkninger som skyldes trafikkstøy.

## 3 Virkning av fasadetiltak

### 3.1 Gjennomførte tiltak

Av de 409 respondentene som svarte på etterskjemaet, var 155 i tiltaksgruppen og 226 i kontrollgruppen. De resterende hadde usikker tiltaksstatus, og vi har derfor ikke tatt de med videre i denne analysen. Mer om usikkerheten i datamaterialet er oppgitt i kapittel 1.4.

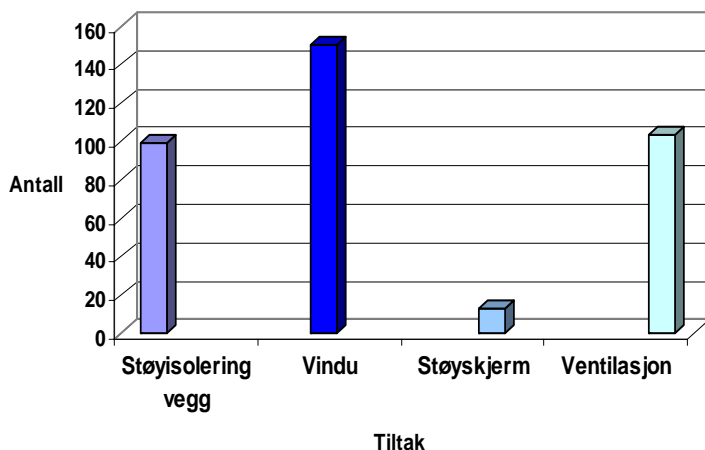
Tiltaksgruppen og kontrollgruppen har tilnærmet samme gjennomsnittsalder (hhv  $56,3 \pm 15,7$  og  $57,3 \pm 14,8$ ) og kjønnsfordeling (hhv. 57/55 % menn). Gjennomsnittlig antall år på skole var 12 år for både tiltaks- og kontrollgruppen. Tiltaks- og kontrollgruppen var heller ikke signifikant forskjellig med hensyn til støysensitivitet.

Tabell 3.1 viser antall respondenter som fikk støyreducerende tiltak, fordelt på vegvesenets ulike regioner. I og med at det er forholdsvis få respondenter per region, vil resultatene kun unntaksvis være statistisk signifikante på regionnivå. Analysene er derfor utført på hele utvalget.

Tabell 3.1: Antall respondenter som har fått tiltak blant de som deltok i etterundersøkelsen, fordelt på region. Kilde: TØI og FHI 2006.

	Fått tiltak					Ikke fått tiltak
	Isolering vegg	Vindu	Ventilasjon	Skjerm	Alle tiltak	
Region Øst	27	36	28	4	39	16
Region Vest	11	17	15	1	19	8
Region Sør	27	53	28	2	57	162
Region Midt	28	35	30	3	38	33
Region Nord	1	2	1	0	2	7
Sum					<b>155</b>	<b>226</b>

Så godt som alle respondentene i tiltaksgruppen hadde fått støyisolert vinduer på den/de støyutsatte fasaden(e), se figur 3.1 og tabell 3.1. I underkant av 100 hadde fått støyisolert veggen mot veien og utbedring av ventilasjon i de aktuelle rommene.



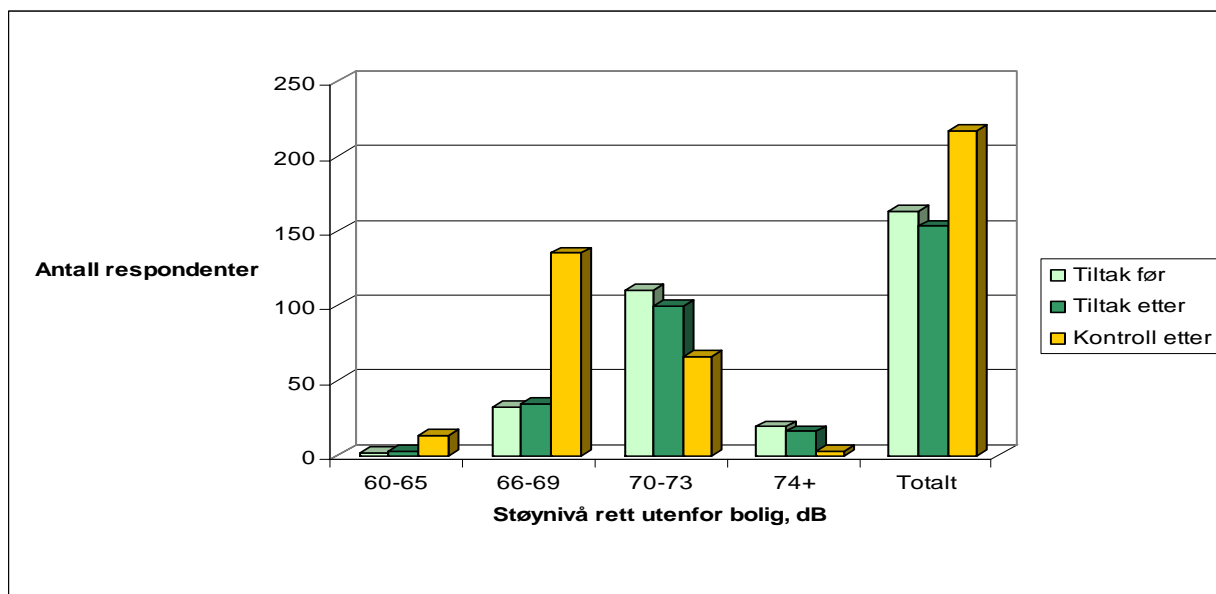
Figur 3.1: Type tiltak utført hos de 155 respondentene. Kilde: TØI og FHI 2006.

Av de 155 respondentene som hadde fått tiltak, hadde:

- 8 prosent fått tiltak mindre enn 3 måneder før de fikk etterskjemaet
- 15 prosent fått tiltak 3-6 måneder før de fikk etterskjemaet
- 32 prosent fått tiltak 6-12 måneder før de fikk etterskjemaet
- 37 prosent fått tiltak 1-2 år før de fikk etterskjemaet
- Resten husket ikke tidspunktet for tiltak, eller fikk tiltak over 2 år før

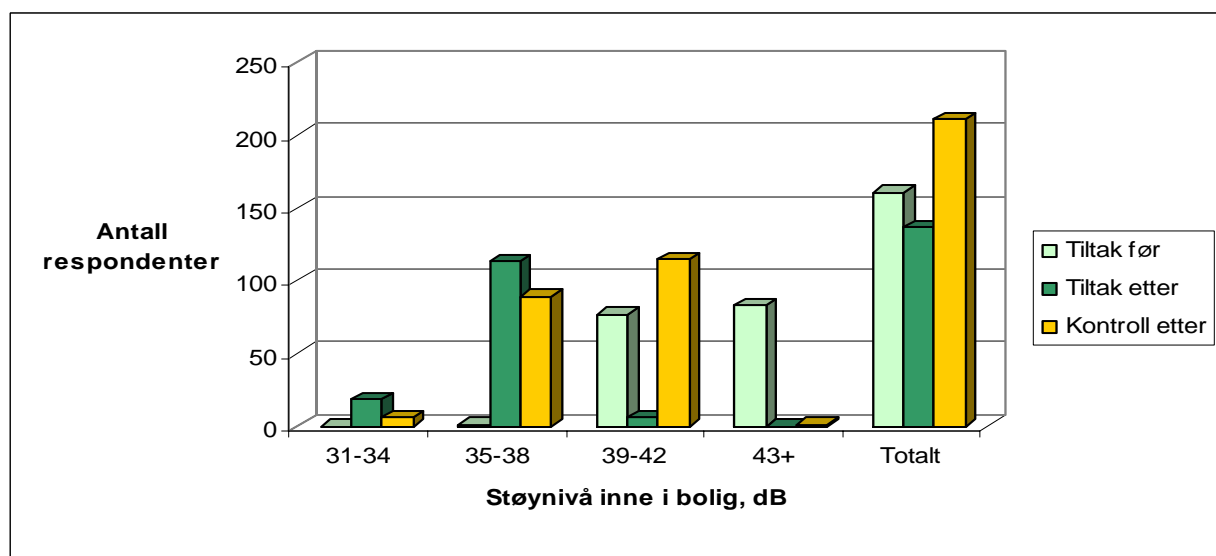
### 3.2 Støynivåer i før- og ettersituasjonen

Respondentene i undersøkelsen har alle forholdsvis høye utendørs støynivåer, gjennomsnittet ligger på 71 dB for tiltaksgruppen (før og etter) og 69 dB for kontrollgruppen (før og etter). For en og samme bolig er utendørs støynivå satt til det samme i både før og ettersituasjonen, i og med at det ikke er foretatt nye beregninger av utendørs støynivå i ettersituasjonen, se kapittel 1.4.



Figur 3.2: Støynivå utenfor boligene. Før- og etter tiltak. Antall. Kilde: TØI og FHI 2006.

I analysene i etterfølgende kapitler vil søylene som representerer ”60-65 dB” og ”74+ dB” være usikre, i og med at antallet respondenter i disse gruppene er svært lave.



Figur 3.3: Støynivå inne i boligene. Før- og etter tiltak. Antall. Kilde: TØI og FHI 2006.

Figur 3.3 viser de ulike boligenes innendørs støynivå, før og etter tiltak. I førsituasjonen hadde respondentene i tiltaksgruppen et gjennomsnittlig innendørs støynivå på 43 dB, mens gjennomsnittet for kontrollgruppen lå på 39 dB.

De støyreduserende tiltakene reduserte støyen til i gjennomsnitt 36 dB i tiltaksgruppen, mens gjennomsnittet i kontrollgruppen fortsatt lå på 39 dB.

Innendørs støynivået for de som fikk tiltak ble redusert med i gjennomsnitt 7 dB<sup>1</sup>, det vil si at alle de som fikk tiltak fikk en merkbar forbedring av støynivået innendørs. Støy fra andre kilder kan allikevel føre til at innendørsnivåene er høyere enn dette skulle tilsi.

Svært få respondenter hadde støynivåer under 35 dB innendørs i førsituasjonen, noe som betyr at søylen ”31-34” vil gi svært usikre resultater i de påfølgende kapitlene.

### 3.3 Endringer i støyplage

#### 3.3.1 Innendørs støyplage

Andelen som oppgir at de plages av støy når de oppholder seg inne i egen bolig er redusert fra i underkant av 90 prosent til rundt 75 prosent i tiltaksgruppen, se tabell 3.2. Den andelen som oppgir at de er meget plaget (”voldsomt” + ”mye”) er redusert fra rundt 40 prosent til rundt 15 prosent hos de som har fått tiltak.

Om en sammenligner de som har fått tiltak med kontrollgruppen ser en at andelen plagede er forholdsvis like (80-75 prosent), mens andelen meget plagede er lavere og ligger på henholdsvis 15 prosent (tiltak) og 25-30 prosent (kontroll).

*Tabell 3.2: Andelen plaget av støy inne i boligen. Tiltaks- og kontrollgruppen, før og etterundersøkelsen. I prosent. Kilde: TØI og FHI 2006*

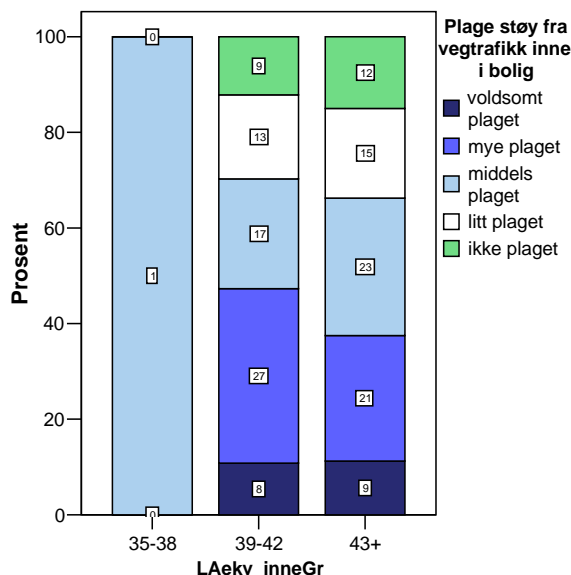
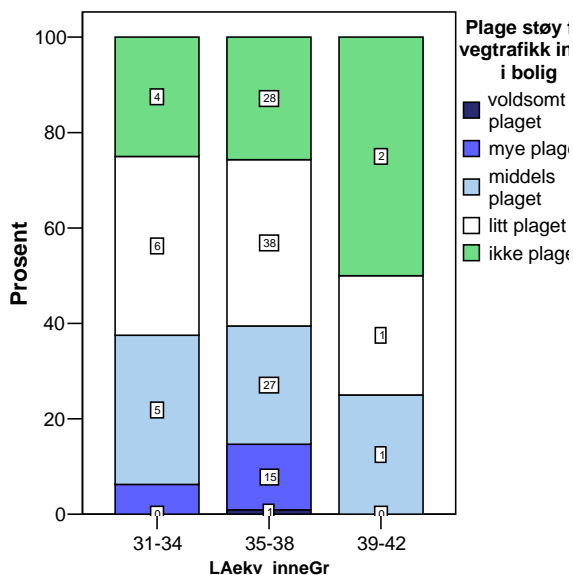
		Plaget av støy når en oppholder seg inne i bolig (%)				
		Voldsomt	Mye	Middels	Litt	Ikke plaget
<b>Tiltaksgruppe</b>	Før	10,8	31,6	26,6	17,7	13,3
	<b>Etter</b>	<b>2,0</b>	<b>13,5</b>	<b>25,2</b>	<b>33,3</b>	<b>25,9</b>
<b>Kontrollgruppe</b>	Før	5,2	18,3	28,2	25,4	23,0
	Etter	6,8	22,0	21,5	27,3	22,4

Figurene 3.4-3.6 viser andelen respondenter som oppgir at de plages av støy fra veitrafikken inne i boligen, etter faktisk støynivå. Figur 3.4 viser resultatene for de som har fått tiltak, figur 3.5 viser resultatene fra førundersøkelsen for tiltaksgruppen, mens 3.6. viser hvordan forholdene ble vurdert blant respondentene i kontrollgruppen (etterundersøkelsen). Tallene som er plassert inne i søylene angir antallet respondenter innenfor de forskjellige grupperingene.

Figurene viser også at personene i tiltaksgruppen (førundersøkelsen) synes å være noe mer plaget enn de i kontrollgruppen, selv om en tar hensyn til faktisk støyeksponering. For eksempel oppgir rundt 45 prosent av de som har støynivåer på 39-42 dB innendørs (figur 3.5) at de er meget plaget av støy når de oppholder seg innendørs, tilsvarende andel i kontrollgruppen (figur 3.6) var på rundt 35 prosent. Dette kan til dels skyldes taktiske besvarelser i tiltaksgruppen, kan også skyldes at de aktuelle boligene kan være utsatt for andre støykilder som ikke er

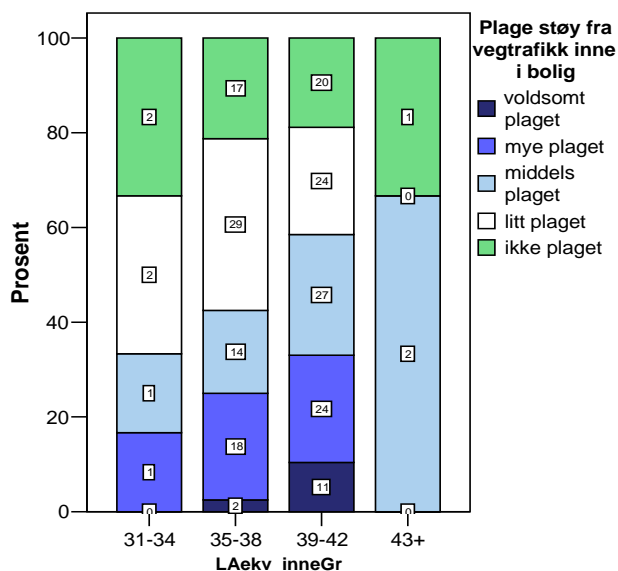
<sup>1</sup> Se også vedlegg 1 om kvalitetsikring av støydataene.

tatt hensyn til i beregningene av støynivået, og at det var noe høyere andel blant de i tiltaksgruppen som hadde soveromsvindu ut mot støyutsatt side. Se også vedlegg 3 for en noe utdypende analyse.



Figur 3.4: Plage av støy fra veitrafikken når en oppholder seg innendørs. Tiltaksgruppe, etter tiltak. I prosent. Antallet angitt i bokser i søylene. Kilde: TØI og FHI 2006

Figur 3.5: Plage av støy fra veitrafikken når en oppholder seg inne i boligen. Tiltaksgruppe, før tiltak. I prosent. Antallet angitt i bokser i søylene. Kilde: TØI og FHI 2006.



Figur 3.6: Plage av støy fra veitrafikken når en oppholder seg inne i boligen. Kontrollgruppe. I prosent. Antallet angitt i bokser i søylene. Kilde: TØI og FHI 2006

Beboerne i disse sterkt trafikkbelastede områdene er fortsatt plaget av støyen, men i mindre grad enn tidligere. Feilkildene i en slik sammenligning kan være flere. I førundersøkelsen kan den angitte plagen ved de respektive støynivåene ha blitt satt høy, i og med at beboerne ønsket at noe skulle bli gjort med forholdene, men



dette vil til dels også gjelde for kontrollgruppen. De som har fått tiltak kan ha blitt så fornøyd med at en så stor bevilgning ble gitt for å forbedre deres situasjon at vurderingen ble mer positiv enn forventet.

For å se på langtidsvirkningene av fasadereduserende tiltak, og dets virkninger på plagevurderingen, er planen å utføre en ny etterundersøkelse i 2007. Da vil vi bedre kunne vurdere de faktiske virkningene av støyreduksjonen. Den eventuelle feilkilden som består i at beboerne kan ha "goodwill" ovenfor det faktum at noe har blitt gjort med deres bolig, vil da være mindre fremtredene.

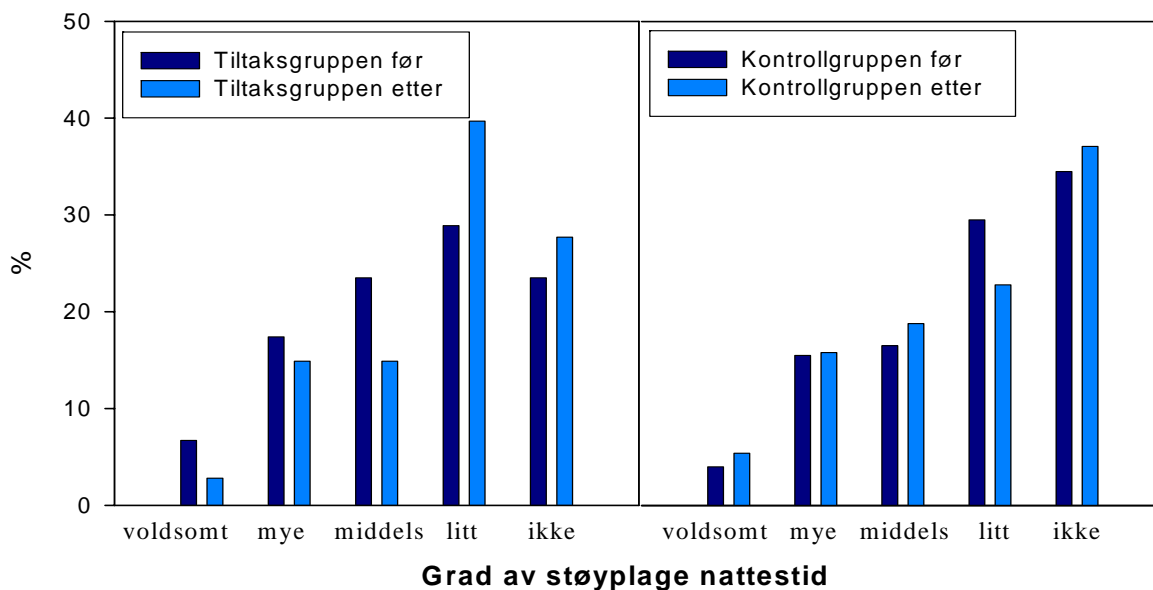
### 3.3.2 Virkning av tiltak – enkel kost/nytte vurdering

For å kontrollere resultatene ble det også utført ordinale logitanalyser, der det blant annet ble kontrollert for beboernes støysensitivitet (Klæboe 2006). Resultatene fra disse analysene gav tilsvarende resultater som vist i figurene 3.4-3.6. Andelen plagede var mer eller mindre uforandret, mens plagegraden var redusert med 1/4-1/2 plagegrad (tiltak – kontrollgruppe) på den 5-delte plageskalaen. Det vil si at når en person i tiltaksgruppen lå midtveis mellom "voldsomt plaget" og "mye plaget" gruppen, lå en person i kontrollgruppen midt i "voldsomt plaget" gruppen.

I følge logitanalysene gav tiltaket ca 10 prosentpoeng reduksjon i andelen meget plagede inne (kun etterundersøkelsen, de som fikk tiltak - kontrollgruppe). Basert på SFT verdier for verdsettinger av støytiltak, vil tiltakene ha en gjennomsnittlig maksimal nytteverdi på rundt 35 000 kroner per bolig (Klæboe 2006). Dette gir en nyttekostnadsbrøk for tiltaket på mellom 0,63-0,14 avhengig av hvor omfattende tiltak som ble gjennomført. I tillegg vil huseier ha gevinster av bedre isolering, noe høyere boligstandard, og bedret innelima.

### 3.3.3 Støyplage nattetid

Hvis man ser spesifikt på gruppen som har fått tiltak, før og etter tiltak, uavhengig av støynivå (figur 3.7) ser man en reduksjon i andelen innenfor de høyeste plagekategoriene. For de som fikk tiltak var det ca. 24 prosent som oppga at de var mye eller voldsomt plaget av støy fra vegtrafikken nattetid før tiltak, mens 18 prosent oppga det samme etter tiltak. For kontrollgruppen har det derimot skjedd en liten økning i andelen innenfor de høyeste plagekategoriene, men stort sett er det små forskjeller mellom før- og etterundersøkelsen for kontrollgruppen. Mens det for tiltaksgruppen i ettersituasjonen har skjedd en forskyvning fra de høye plagekategoriene mot litt og ikke plaget, i forhold til før tiltaket, ser man ikke noen systematiske forskjeller i andel støyplagede innenfor de ulike kategoriene hos de som ikke fikk tiltak.



Figur 3.7: Fordeling av andel i hver støyplyagekategori fra før- og etterundersøkelsen for de som har fått tiltak (venstre) og de som ikke har fått tiltak (høyre). Kilde: TØI og FHI 2006.

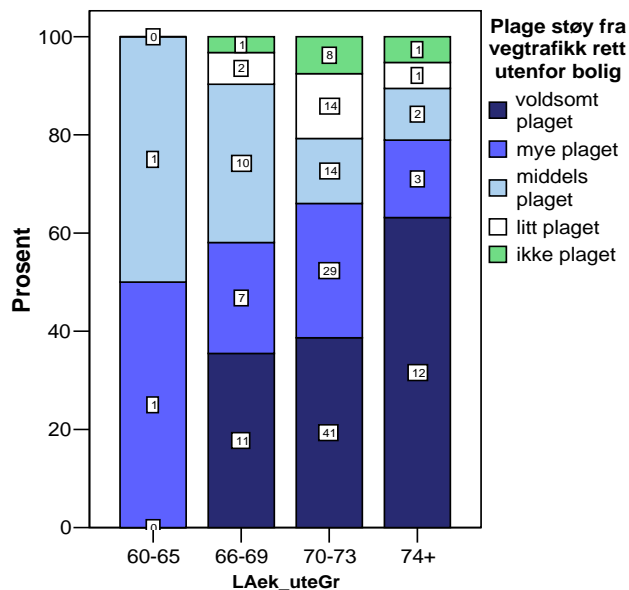
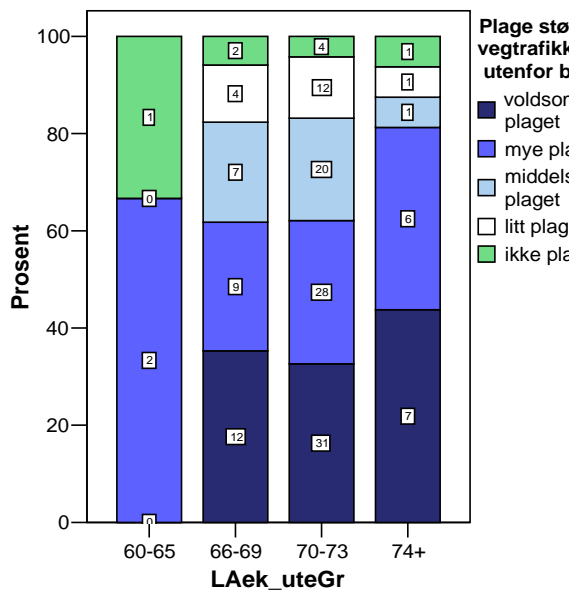
At støysituasjonen nattetid oppleves som noe bedre for de som har fått tiltak er viktig, og kan virke positivt med hensyn på søvn og helse. Dette omtales mer i kapittel 3.4 og 3.5.

### 3.3.4 Støyplyage utendørs

Når det gjelder støyplyage utendørs, er disse vist i figurene 3.8 - 3.10.

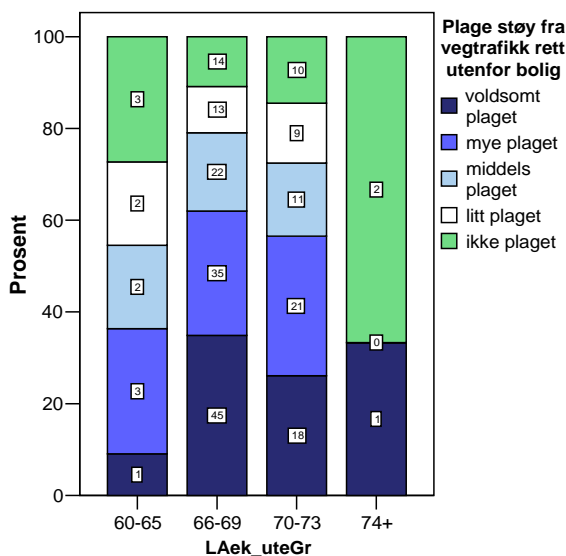
Mindre støy i hjemmet kan i prinsippet føre til at en tåler noe mer støy når en oppholder seg utendørs. Men hvis en sammenligner figur 3.8 med 3.9 kan en ikke se tendenser til at dette er tilfelle i denne undersøkelsen, rundt 60 prosent i tiltaksgruppen oppgav at de var meget plaget av støynivået utendørs både før og etter at de hadde fått tiltak.

Figurene under viser en tendens mot at respondentene i kontrollgruppen plages noe mindre (alle plagegrader) av støynivået enn hva tilfellet var i tiltaksgruppen (førsituasjonen), andelen meget plagede er derimot omtrent det samme. Årsaken til dette kan ligge i spredningen innenfor de ulike støynivåene. De som har fått tiltak har generelt høyere utendørs støynivåer enn de som ikke fikk tiltak. I og med at det er såpass få i utvalget som har fått tiltak, vil resultatene være noe usikre.



Figur 3.8: Plage av støy fra vegtrafikken når en oppholder seg rett utenfor boligen. Fått tiltak. Antallet angitt i bokser i søylene. Kilde: TØI og FHI 2006.

Figur 3.9 Plage av støy fra vegtrafikken når en oppholder seg rett utenfor boligen. Tiltaksgruppe, før tiltak. Antallet angitt i bokser i søylene. Kilde: TØI og FHI 2006.

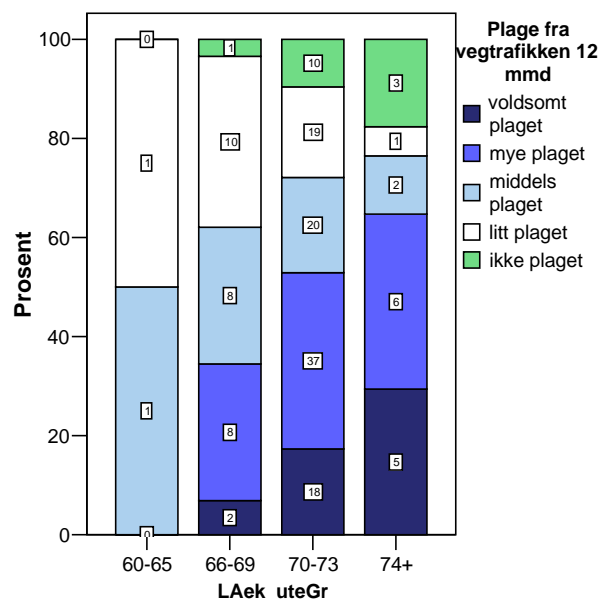
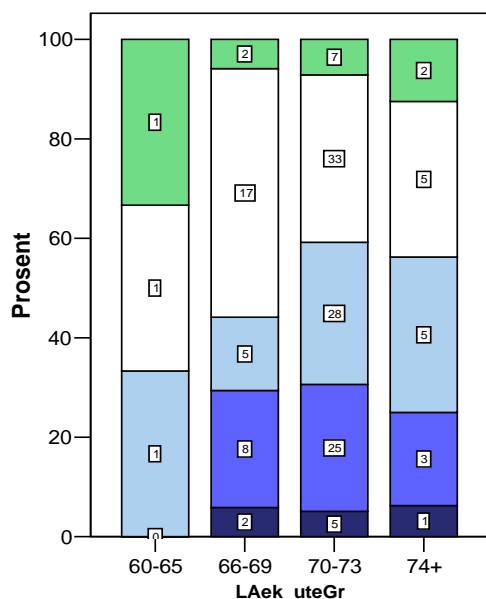


Figur 3.10 Plage av støy fra vegtrafikken når en oppholder seg rett utenfor boligen. Kontrollgruppe. Antallet angitt i bokser i søylene. Kilde: TØI og FHI 2006.

### 3.3.5 Støyplage generelt

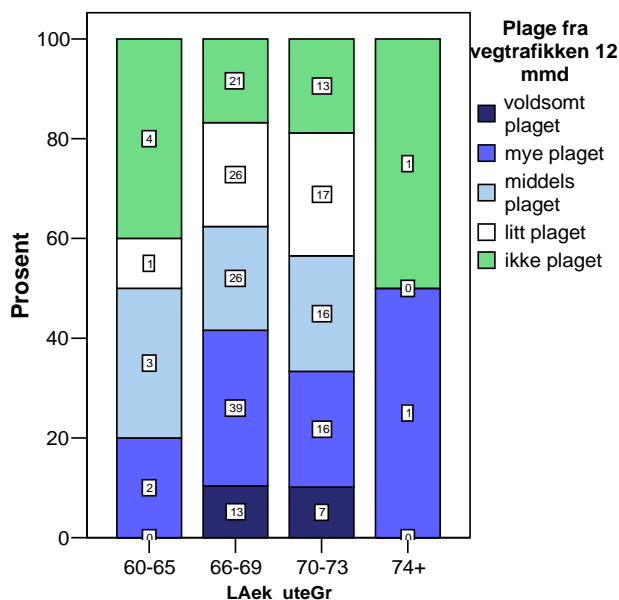
Når en sammenligner resultatene fra de som har fått tiltak (figur 3.11) med resultatene fra førundersøkelsen (figur 3.12) er det noen færre (30 mot 45 prosent) som oppgir at de har vært meget plaget av støy fra vegtrafikken (hjemme) de siste 12 månedene. Også her er det en noe høyere andel som oppgir at de plages av støy hjemme i tiltaksgruppen, enn i kontrollgruppen (figur 3.13).

Det synes som om dette spørsmålet (spørsmål 37b\_2, se vedlegg 2) tolkes forholdsvis likt spørsmål (37a\_1) om støyplager inne i bolig. I tillegg vil vurderingen sannsynligvis være påvirket av om boligen har egen hage/bakgård, som for flere vil fanges opp av begrepet "hjemme".



Figur 3.11: Plage av støy fra veitrafikken hjemme. De som har fått tiltak. Antallet angitt i bokser i søylene  
Kilde: TØI og FHI 2006.

Figur 3.12: Plage av støy fra veitrafikken hjemme. Tiltaksgruppe, før tiltak. Antallet angitt i bokser i søylene.  
Kilde: TØI og FHI 2006.



Figur 3.13: Plage av støy fra veitrafikken hjemme. Kontrollgruppe. Antallet angitt i bokser i søylene. Kilde: TØI og FHI 2006.

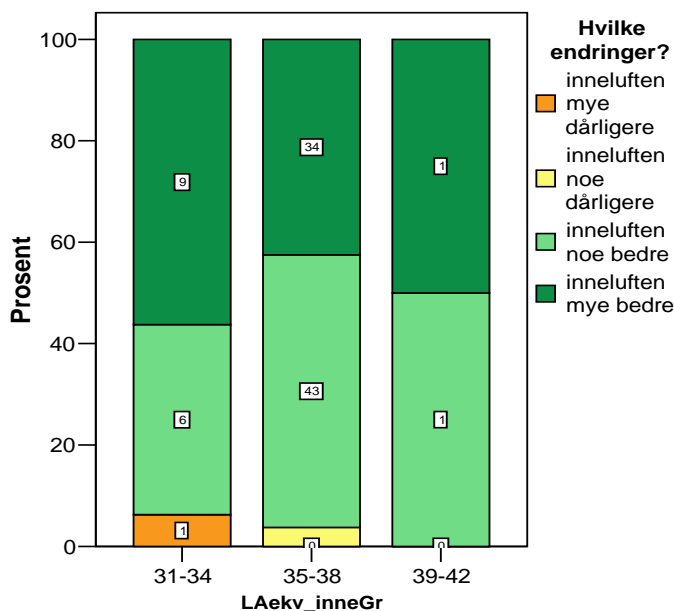
### 3.3.6 Andre endringer

60 prosent av de som har fått et eller flere støyreducerende tiltak sier at de har fått endret inneklima som følge av tiltaket, se tabell 3.3. Endringene kan være både positive og negative. Tiltakene har i liten grad ført til endringer i bruken av rommene.

Tabell 3.3: Endring i inneklima og bruk av støybelastede rom som følge av støytiltakene. I prosent (antall i parentes). N=155. Kilde: TØI og FHI 2006.

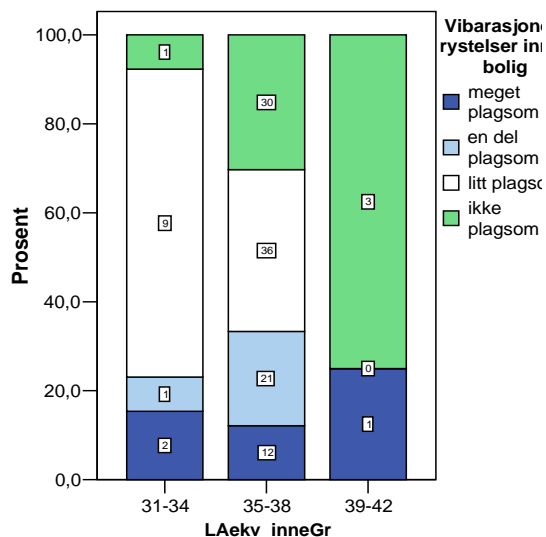
	Endret inneklima	Endret bruken av rommene
Region Øst	60 (25)	17 (7)
Region Vest	67 (14)	25 (5)
Region Sør	60 (41)	9 (7)
Region Midt	72 (33)	14 (6)
Region Nord	50 (1)	0 (0)
Sum	60 (117)	12 (26)

På spørsmål om hvilke endringer i inneluften de hadde opplevd, oppgav de fleste av de som hadde opplevd endringer, at denne hadde blitt bedre, se figur 3.14. Det var en tendens til at de som hadde lavest innendørs støynivåer var mer fornøyd med inneluften enn de med høyere nivåer.

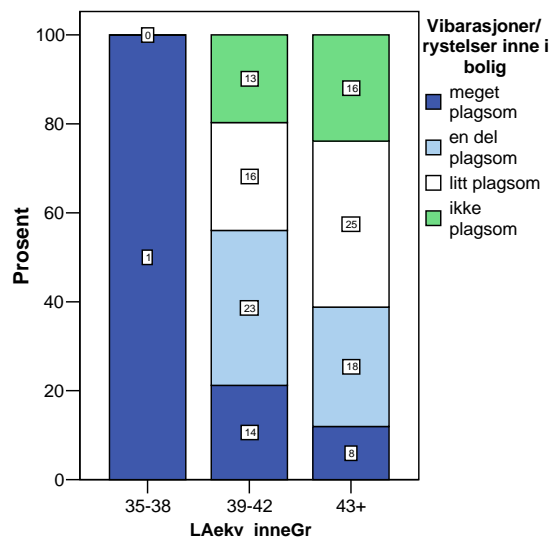


Figur 3.14: Endringer i luftkvaliteten innendørs. De som har fått tiltak. Antallet angitt i bokser i søylene. Kilde: TØI og FHI 2006.

Når det gjelder vibrasjoner inne i bolig, ble andelen som var ”meget” plaget redusert fra rundt 20 prosent til rundt 15 prosent i tiltaksgruppen. Andelen som oppgav at de var ”en del” plaget ble redusert noe mer.



Figur 3.15: Endringer i luftkvaliteten innendørs. De som har fått tiltak. Antallet angitt i bokser i søylene. Kilde: TØI og FHI 2006



Figur 3.16: Endringer i luftkvaliteten innendørs. Tiltaksgruppe, før tiltak. Antallet angitt i bokser i søylene. Kilde: TØI og FHI 2006

Når det gjelder bruk av utearealene var det ingen signifikante forskjeller fra før til ettersituasjon.

### 3.4 Søvnkvalitet og søvnforstyrrelser

I tabell 3.4 presenteres antall og prosentandel svar for ulike spørsmål knyttet til søvnkvalitet og søvnforstyrrelser fordelt på tiltak og kontrollgruppen fra før- og etterundersøkelsen. Der hvor tallene er markert med rødt er det funnet signifikante forskjeller mellom før- og etterundersøkelsen.

For tiltaksgruppen var det signifikante forskjeller i andel som oppga innsøvningsproblemer og oppvåkninger som skyldes trafikkstøy mellom før og ettersituasjonen. Tilsvarende ble funnet for andelen som ønsket å sove med soveromsvindu åpent oftere. Ingen slike signifikante forskjeller ble funnet for kontrollgruppen. Det var ingen større forskjeller i hvordan søvnkvaliteten ble vurdert totalt sett før og etter tiltak eller mellom tiltak- og kontrollgruppen.

Tabell 3.4: Søvnkvalitet og søvnforstyrrelser. Antall, prosent i parentes. Kilde: TØI og FHI 2006.

	Tiltak		Ikke tiltak	
	Før	Etter	Før	Etter
Sover godt eller ganske godt	115 (70,1)	114 (73,5)	178 (75,4)	1156 (69,3)
<b>Innsøvningsproblemer pga. trafikkstøy</b>	<b>62 (37,8)</b>	<b>29 (18,7)</b>	63 (26,7)	65 (28,4)
Innsøvningsproblemer pga. for varmt	22 (13,4)	12 (7,7)	24 (10,2)	20 (8,7)
Innsøvningsproblemer pga. dårlig luft	12 (7,3)	7 (4,5)	12 (5,1)	11 (4,8)
<b>Oppvåkninger pga trafikkstøy</b>	<b>51 (31,1)</b>	<b>25 (16,1)</b>	65 (27,5)	69 (30,1)
<b>Ønske om å sove med soveromsvindu åpent oftere</b>	<b>86 (52,4)</b>	<b>68 (43,9)</b>	96 (40,7)	100 (43,7)
Trafikkstøy som årsak til ikke å sove med soveromsvindu åpent oftere	72 (43,9)	62 (40,0)	73 (30,9)	73 (31,9)

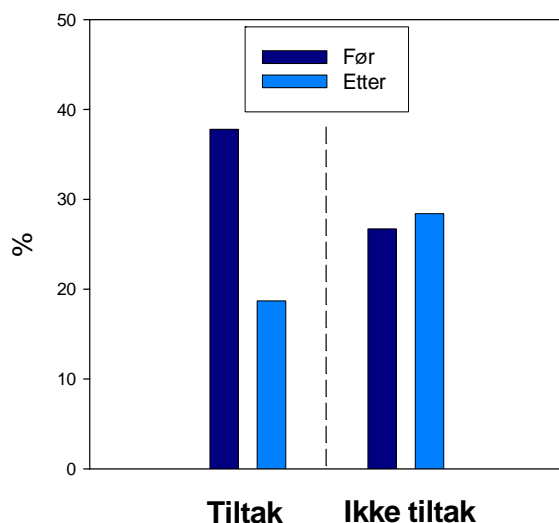
Soverommets plassering i forhold til trafikkert vei vil være av betydning for opplevd støy på natten. I tabell 3.5 er vist antall og andel som oppga soveromsplassering i forhold til trafikkert veg, lite trafikkert gate og hage/bakgård el. En større andel blant de som fikk støyreducerende tiltak hadde soverommet mot trafikkert veg og færre hadde soverom inn mot hage, bakgård el. i forhold til kontrollgruppen.

Tabell 3.5: Plassering av soverom. Antall, prosent i parentes. Kilde: TØI og FHI 2006

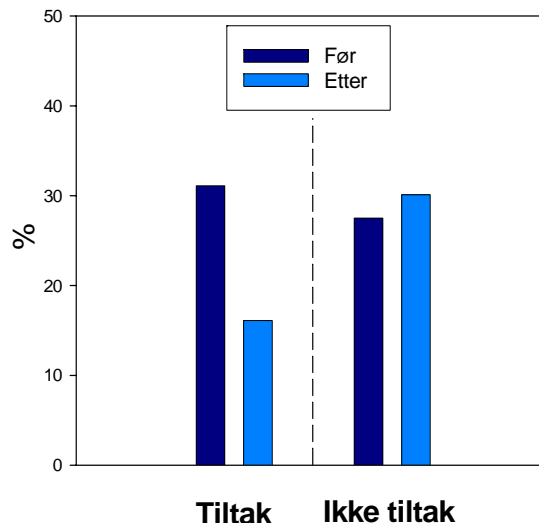
	Tiltak		Ikke tiltak	
	Før	Etter	Før	Etter
Soverom vender mot trafikkert veg	99 (60,4)	93 (60,0)	117 (49,6)	111 (48,5)
Soverom ut mot lite trafikkert gate	8 (4,9)	8 (5,2)	24 (10,2)	26 (11,4)
Soverom ut mot hage/bakgård el	57 (34,8)	59 (38,1)	100 (42,4)	94 (41,0)

I figurene 3.17 og 3.18 vises andel personer som oppgir henholdsvis innsøvningsproblemer og oppvåkninger som skyldes trafikkstøy. De to søylene til venstre viser de som har fått tiltak (før og etter) og de to søylene til høyre viser de som ikke har fått tiltak (før og etter). En betydelig reduksjon i oppgitte søvnproblemer som skyldes støy ble funnet for tiltaksgruppen etter tiltak.

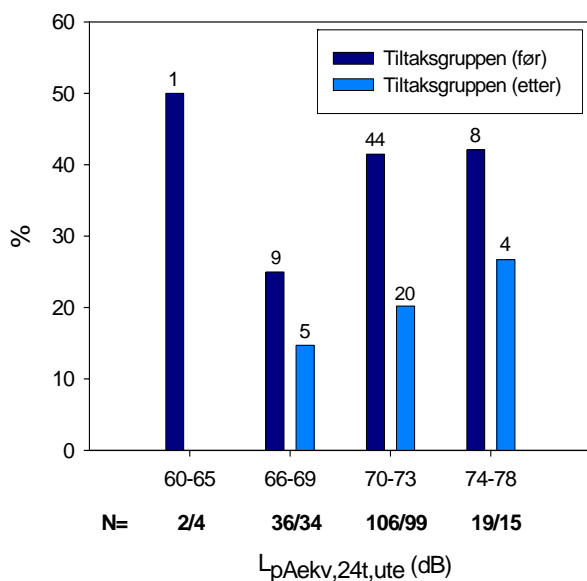
I figurene 3.19 og 3.20 er det vist andel som oppgir søvnproblemer for ulike utendørs støynivåer. For tiltaksgruppen (fig. 3.19) er det tydelige endringer fra før til etter tiltak for støykategoriene fra 66 dB og høyere. Det er naturlig nok få respondenter i intervallet 60-65 dB i tiltaksgruppen. For kontrollgruppen er det kun små forskjeller mellom før og ettersituasjonen (fig.3.20).



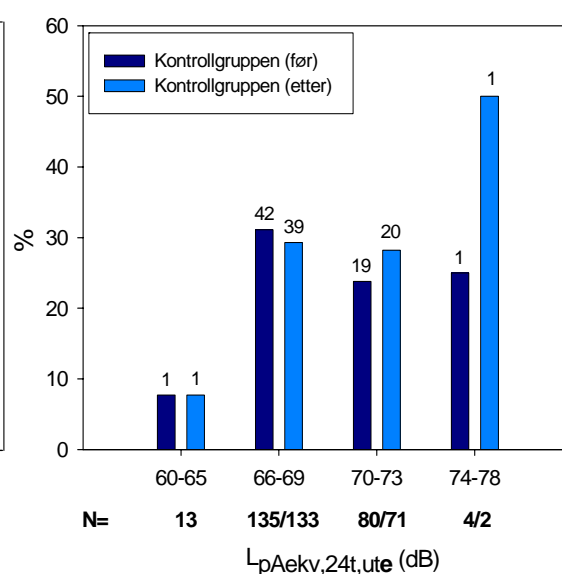
Figur 3.17: Andel som rapporterer innsovnings-problemer på grunn av trafikkstøy før og etter tiltaket for tiltaksgruppen (venstre) og kontrollgruppen (høyre). Kilde: TØI og FHI



Figur 3.18: Andel som rapporterer oppvåkninger på grunn av trafikkstøy før og etter tiltaket for tiltaksgruppen (venstre) og kontrollgruppen (høyre). Kilde: TØI og FHI 2006



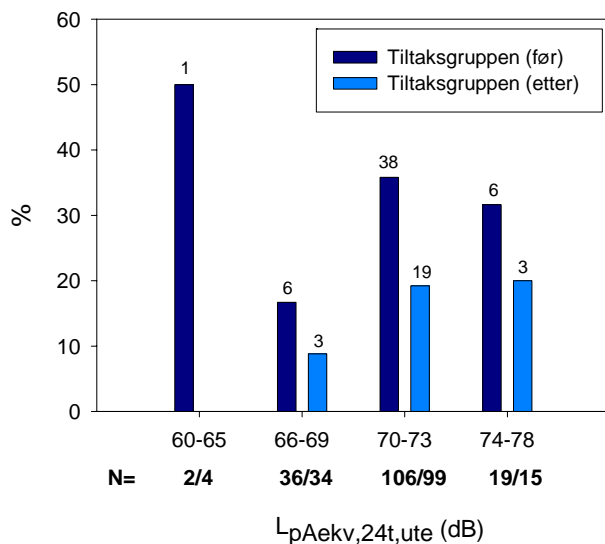
Figur 3.19: Andel som rapporterer innsovnings-problemer på grunn av trafikkstøy for ulike intervaller av utendørs støy for tiltaksgruppen før og etter tiltaket. Antall vises over hver søyle og totalt antall i hver støyintervallkategori vises nederst. Kilde: TØI og FHI 2006.



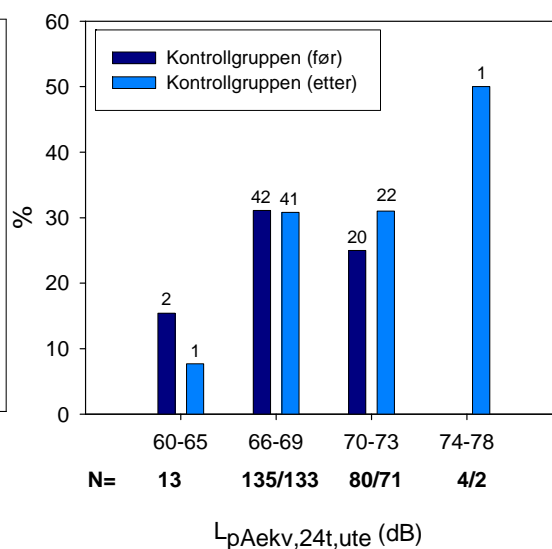
Figur 3.20: Andel som rapporterer innsovnings-problemer på grunn av trafikkstøy for ulike intervaller av utendørs støy for kontrollgruppen målt ved de samme tidspunkter som tiltaksgruppen. Antall vises over hver søyle og totalt antall i hver støyintervallkategori vises nederst. Kilde: TØI og FHI 2006.



De samme tendensene finner vi når vi ser på rapporterte oppvåkninger på grunn av støy. For tiltaksgruppen er det en halvering i andel rapporterte oppvåkninger etter tiltak (fig. 3.21), mens det for kontrollgruppen er beskjedne forskjeller (fig. 3.22).



Figur 3.21: Andel som rapporterer oppvåkninger på grunn av trafikkstøy for ulike intervaller av uten-dørs støy for tiltaksgruppen før og etter tiltaket. Antall vises over hver søyle og totalt antall i hver støyintervall-kategori vises nederst. Kilde: TØI og FHI 2006.



Figur 3.22: Andel som rapporterer oppvåkninger på grunn av trafikkstøy for ulike intervaller av utendørs støy for kontrollgruppen målt ved de samme tidspunkter som tiltaksgruppen. Antall vises over hver søyle og totalt antall i hver støyintervallkategori vises nederst. Kilde: TØI og FHI 2006.

Figurene 3.23 og 3.24 viser andel rapporterte oppvåkninger for ulike intervaller av innendørsstøy. Det samme mønster ble funnet for rapporterte innsovningsproblemer, og derfor ikke presentert. Vi ser at for tiltaksgruppen er det skjedd en reduksjon i total andel som rapporterer oppvåkninger samt at disse har fått lavere innendørsnivåer etter tiltak. Det er vanskelig å sammenligne før og ettersituasjonen innenfor et støyintervall da det er lite overlapp i støynivå mellom før og ettersituasjonen. For kontrollgruppen ser vi igjen kun små forskjeller mellom før og ettersituasjonen.

For verken tiltaksgruppen eller kontrollgruppen synes det å være noen økning i andel rapporteringer av søvnproblemer med økende innendørsnivåer (dose-respons). Dette kan skyldes flere forhold. For det første er det gjort beregninger for de rommene som har de høyeste innendørsnivåene; dette inkluderer ikke alltid soverom. Noen av respondentene har soverom ut mot trafikkert veg, mens andre har soverom inn mot en mer stille side. Slik at for en del respondenter vil faktisk støynivå i soverom være lavere enn de beregnede nivåer. Som vi så i figurene 2.8 og 2.9 betyr soverommets plassering i forhold til veg mye for opplevde søvnproblemer som skyldes støy. For det andre kan det være ytterligere usikkerhet i støyberegningene innendørs. De gjennomførte kontrollmålingene

(Miljøakustikk as) viste at målt innendørs støynivå med ett unntak er lavere enn oppgitt av vegvesenet på grunnlag av beregninger. Det kan være systematiske skjevheter mellom beregninger for tiltak- og kontrollgruppen i før og ettersituasjonen som gir ytterligere usikkerhet. Videre er det også svært få respondenter innenfor noen av støytintervallene. Sist, men ikke minst, og som tidligere nevnt, er døgnekvivalent støynivå ikke et ideelt mål for å predikere søvnforstyrrelser.

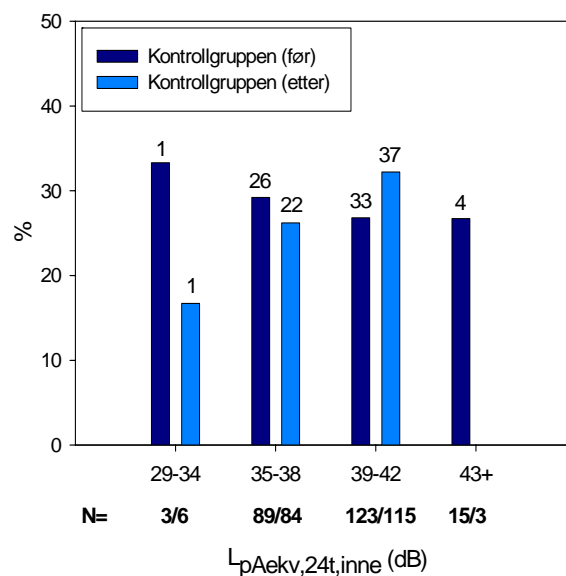
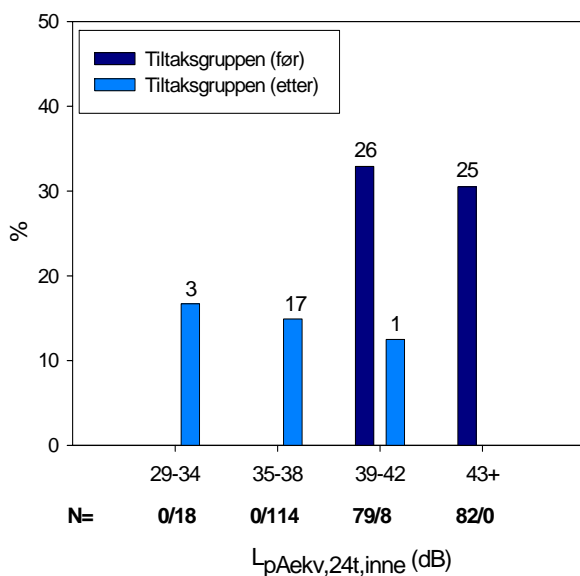


Fig 3. 23: Andel som rapporterer oppvåkninger på grunn av trafikkstøy for ulike intervaller av innendørs støy for tiltaksgruppen før og etter tiltaket. Antall vises over hver søyle og totalt antall i hver støytintervallkategori vises nederst hhv. før/etter tiltaket. Kilde: TØI og FHI 2006.

Fig 3.24: Andel som rapporterer oppvåkninger på grunn av trafikkstøy for ulike intervaller av innendørs støy for kontrollgruppen målt ved de samme tidspunkter som tiltaksgruppen. Antall vises over hver søyle og totalt antall i hver støytintervallkategori vises nederst hhv. før/etter tiltaket. Kilde: TØI og FHI 2006.

### 3.5 Helse

Sammenhenger mellom støy og helse er komplisert, og det er ikke forventet å finne enkle sammenhenger mellom støynivå og ulike mål på helseplager. Innenfor rammen av dette oppdraget er det ikke rom for å gå i detalj på de ulike helsevariablene, men tabell 3.6 nedenfor viser en oversikt over antall og andel respondenter som oppgir svært god eller god helse, samt de som har krysset av på spørsmål om helseproblemer som de tror kan skyldes enten luftforurensning eller støy.

Andel som svarer at de har god eller svært god helse ligger rundt 65 prosent og er ganske likt for de ulike gruppene i før- og etterundersøkelsen. Som referanse kan nevnes SSBs levekårsundersøkelse fra 2002, med et utvalg som skal representere et landsgjennomsnitt. Her oppgir 80 prosent at de har god eller meget god helse ([www.ssb.no/statistikkbanken/](http://www.ssb.no/statistikkbanken/)). Andelen med god/meget god helse ser dermed ut til å være lavere blant våre respondenter. Samtidig er alderssammensetningen i vårt utvalg ikke representativt for hele landet, men har en høyere andel av folk i de høyere aldersgruppene, og helseproblemer er generelt større i de høyere aldersgrupper.

Andelen som oppgir at de har helseproblemer som de tror skyldes luftforurensning og støy er redusert for tiltaksgruppen etter tiltak. For kontrollgruppen er det kun små forskjeller i andelen som oppgir helseplager fra de to undersøkelsene. I førsituasjonen oppgir 46 prosent av personene i tiltaksgruppen at de er bekymret for at luftforurensning og støy skal ha negative virkninger på helsen på lengre sikt. Denne bekymringen ble i mindre grad uttrykt etter tiltak (32 prosent), men var likevel omtrent på samme nivå som for kontrollgruppen, hvor ingen betydelig forskjell ble funnet mellom før- og ettersituasjonen.

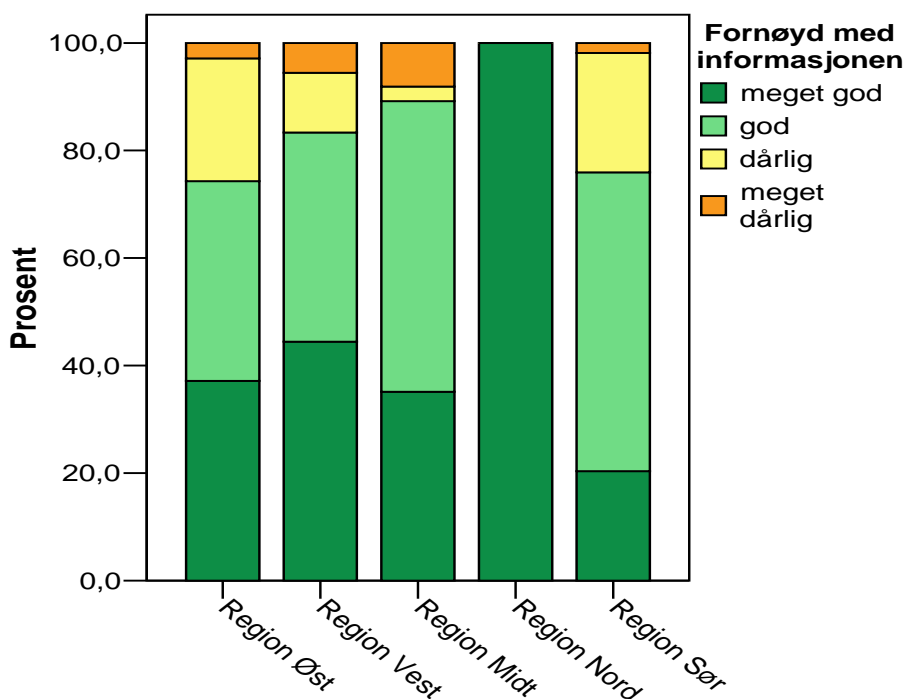
Tabell 3.6: Selvrapporterte helseproblemer som følge av støyeksponering. Antall, prosent i parentes. Kilde: TØI og FHI 2006

	Tiltak		Ikke tiltak	
	Før	Etter	Før	Etter
Svært god eller god helse	103 (66,9)	93 (63,7)	146 (64,9)	130 (62,2)
Antatte helseproblemer som skyldes luftforurensning	13 (7,9)	6 (3,9)	13 (5,5)	14 (6,1)
Antatte helseproblemer som skyldes støy	20 (12,2)	9 (5,8)	18 (7,6)	25 (10,9)
Redd for at luftforurensning og støy ved bosted skal ha virkninger på helsen på lengre sikt	73 (44,5)	49 (31,6)	63 (26,7)	71 (31,0)

## 4 Respondentenes tilfredshet med tiltaket

På landsbasis var i underkant av 80 prosent av respondentene fornøyd med den informasjonen som ble gitt i forbindelse med de ulike støyreduserende tiltakene på boligene, se figur 4.1. I Region Sør var andelen som var meget fornøyd med informasjonen, noe lavere enn i de andre regionene.

I Region Nord var det kun to respondenter, noe som betyr at denne søylen vil være noe misvisende.

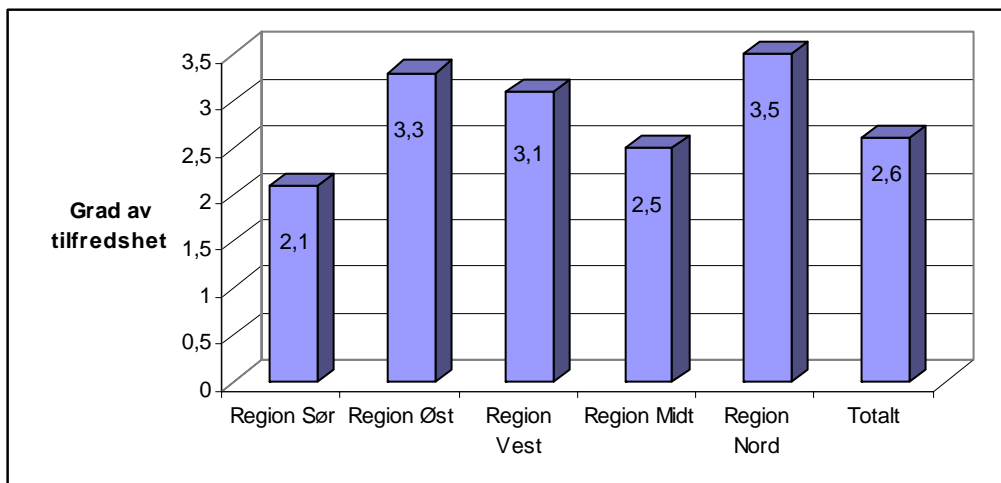


Figur 4.1: Grad av tilfredshet med informasjonen som ble gitt i forbindelse med støytiltakene. I prosent. N=155. Kilde: TØI og FHI 2006

Respondentene ble også spurt om å gradere hvor godt fornøyd de var med de utførte tiltakene på en skala fra -5 (meget misfornøyd) til +5 (meget fornøyd). Her var det ment at respondentene skulle gi en totalvurdering av virkningen av de utførte tiltakene.

Så godt som alle respondentene i tiltaksgruppen var i større eller mindre grad fornøyd med tiltakene, se figur 4.2. På skalaen fra -5 til 5, var verdien +2,6 gjennomsnittet blant de som hadde fått tiltak. Respondentene i Region Sør var noe mindre fornøyd med de utførte tiltakene enn respondentene i de andre regionene. Når det gjelder respondentenes vurdering av støyplage inne etter tiltak, skilte ikke Region Sør seg ut spesielt negativt i forhold til vurderingene i de andre regionene.

Figur 4.2: Grad av tilfredshet med utførte tiltak. Skala: -5 til +5. N=155. Kilde: TØI og FHI 2006



For å se nærmere på hva respondentene syntes om tiltaket ble det gjort en manuell gjennomgang av spørreskjemaene. Respondentene hadde mulighet til å komme med sine egne kommentarer i et av spørsmålene (spørsmål. 50 b, vedlegg 2): Hva er du fornøyd/misfornøyd med?

I alt 105 respondenter (70 prosent av de som fikk tiltak) oppga kommentarer på dette spørsmålet. Innholdet i kommentarene kan grovt sett inndeles i 4 grupper:

1. De som presiserer at de er fornøyd med tiltaket. Flesteparten av kommentarene var typisk "Bedre innelima, mindre støy". Totalt 53 prosent av kommentarene.
2. De som er fornøyd/misfornøyd med selve gjennomføringen av arbeidene. Typisk var kommentarer på kritikk av håndverkere og at prosessen tok lang tid. 5 prosent oppga at de var fornøyd med arbeidene og 11 prosent ytret misnøye med arbeidet.
3. De som er misfornøyd med informasjon og oppfølging, for eksempel med hensyn til bruk av ventilasjonsanlegg. Totalt 7 prosent.
4. De som mener det er begrensninger ved tiltaket, for eksempel at de skulle fått isolert flere vinduer/fasader, for dårlige vinduer, fremdeles mye utestøy, støvende vifter, tiltaket innfridde ikke forventningene om redusert innestøy etc. Totalt 25 prosent.

## Referanser

- Amundsen, A. H. og Aasvang, G. M. 2003  
Spørreskjema om helse og bomiljø. Førskjema i prosjekt om fasadeisolering etter Grenseverdiforskriften. Oslo, Transportøkonomisk institutt. SM/1486/2003.
- Amundsen, A. H. og Aasvang, G. M. 2005  
Spørreskjema i undersøkelsen av effekter av fasadeisolering. Etterskjema. Oslo, Transportøkonomisk institutt. SM/1706/2005.
- Aasvang G. M. and Engdahl B. 2001  
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, 2001 August 27-30.
- Europeiske union 2002  
Reserach for a quieter Europe. A strategy paper. Brussels, Research Directorate-General.
- Fyhri, A. 2001  
Vegpakke Drammen. Førundersøkelser av bomiljø 1998/1999. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 549/2001.
- Hjorthol, R., M. Kolbenstvedt, R. Klæboe og T. Nondal. 1990  
*Bytrafikk, bomiljø og helse - resultater fra NTN-programmet Trafikk og miljøes førundersøkelser på Vålerenga/Gamlebyen i Oslo 1987.* Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 73/1990.
- Kihlman, T., W. Kropp, E. Öhrström og B. Berglund. 2001  
*Soundscape support to health. A cross-disciplinary research programme.* The Hague, The Netherlands, INCE. Proceedings of the 30th International Congress and Exposition on Noise Control Engineering 3. pp 1237, 1242.
- Klæboe, R. 2005  
Are adverse impacts of neighbourhood noisy areas the flip side of quiet area benefits? Applied Acoustics In Press.
- Klæboe, R., E. Engelen og M. Steinnes. 2005a  
Context sensitive noise impact mapping. Applied Acoustics in press.
- Klæboe, R., M. Kolbenstvedt, A. Fyhri og S. Solberg. 2005b  
The impact of an adverse neighbourhood soundscape on road traffic noise annoyance. Acta Acustica United With Acustica 91(6), 1039-1050.
- Klæboe, R. 2006  
Effekter av fasadetiltak på støyplage i bolig. Logitanalyser og enkle

nyttekostnadsvurderinger. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI arbeidsdokument SM/1744/2006.

Kolbenstvedt, M. 1998

Miljøkonsekvenser av hovedveiomlegging Oslo Øst. Oppsummering av studier 1987-1996. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 405/1998.

Miljøverndepartementet 1997

Grenseverdier for lokal luftforurensning og støy. Oslo. Forskrift. T-1239.

Miljøverndepartementet 2005

St. meld. Nr. 21. (2004-2005). Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand. Oslo.

Osmundsen, E. 2006

Effekt av støyreduksjonstiltak. Kontrollmåling av utvalgte boliger etter tiltak. Oslo, Miljøakustikk AS. Rapport 576/2006.

Öhrström, E. og A. Skånberg. 2001

*Does access to quiet areas reduce adverse health effects?* The Hague, INCE. Proceedings Inter-Noise 2001 3. pp 1243, 1248.

Öhrström, E. og A. Skånberg. 2004a

*Annoyance and activity disturbances caused by road traffic noise – field studies on the influence of access to quietness.* Prague, Czech Republic, INCE. Proceedings of the 33<sup>rd</sup> International Congress and Exposition on Noise Control Engineering CD.

Öhrström, E. og A. Skånberg. 2004b

*Sleep disturbance from road traffic noise - field studies on the influence of access to quietness.* Prague, Czech Republic, INCE. Proceedings of the 33<sup>rd</sup> International Congress and Exposition on Noise Control Engineering CD.

Öhrström, E., A. Skånberg, H. Svensson og A. G. Gidlöf. 2005

Effects of road traffic noise and the benefit of access to quietness. Submitted to: Journal of Sound and Vibration .

# Vedlegg 1 Resultater fra Miljøakustikk AS kontrollmålinger

Teksten under er hentet fra en egen rapport utarbeidet av Miljøakustikk AS (Osmundsen 2006).

Valg av hvilke boliger som har fått tiltak etter forurensningsforskriften og hvilke tiltak som er gjennomført er basert på beregninger av innendørs støynivå før og etter tiltak. Beregningene er gjennomført etter omforente metoder for beregning av støy utendørs og innendørs. Beregningsresultatene er imidlertid beheftet med en betydelig usikkerhet, fordi det i mange tilfeller har vært vanskelig å fremskaffe riktige inngangsdata. Det mest kritiske i prosessen har vært valg av representative lydisoleringsdata for eksisterende bygningskonstruksjoner. Ofte er lydisoleringsdata skjønnsmessig vurdert og hvor vurderingene kan avvike fra konsulent til konsulent. Dette skyldes at eksisterende yttervegger kan ha ukjent oppbygging eller mangelfull tetting eller at bygningskonstruksjonene ikke finnes i datasamlingen for beregningene. I tillegg er beregningene basert på en standard etterklangstid i rommene, vanligvis 0,5 s og i store rom ofte 0,7 s.

Kontrollmålingene kan indikere at etterklangstiden og innendørs støynivå kan være lavere.

Støyberegninger hos de som har fått tiltak etter forurensningsforskriften er gjennomført med metoder godkjent av tiltakshaverne. Som grunnlag for beregning av utendørs støybelastning brukes nordisk metode for beregning av veitrafikkstøy<sup>2</sup>. For beregning av innendørs støynivå brukes håndbok 47<sup>3</sup> fra Byggforsk.

Beregninger av utendørs støybelastning utføres vanligvis med stor grad av nøyaktighet fordi de aktuelle eiendommene ligger nær veiene uten vanskelig topografi og/eller annen støyskjerming. Antatt usikkerhet er likevel av størrelsesorden  $\pm 3-4$  dB på grunn av usikkerhet i inngangsparameterene for beregningene og i de valgene som er gjort i metoden. I beregning av innendørs støynivå er usikkerhetene vesentlig større, fordi en da i tillegg til usikkerheten i utendørs støybelastning må ha kunnskap til bygningselementenes lydisolerende egenskaper og dimensjoner.

For nye og tette konstruksjoner inneholder håndbok 47 en brukbar datasamling og i innledningen til metoden oppgis det at måleteknisk etterprøving normalt vil ligge  $\pm 2$  dB innenfor beregnet verdi. I eldre bygninger kan oppbyggingen av ytterveggen være ukjent så en må velge en konstruksjon som kan ligne i datasamlingen, vinduene kan være utette og en del mye brukte eldre bygningskonstruksjoner finnes ikke i datasamlingen. I eldre hus vil derfor

---

<sup>2</sup> Statens vegvesen. Håndbok 64. Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy, 1996. 2000

<sup>3</sup> Norges byggforskningsinstitutt. Håndbok 47. Isolering mot utendørs støy. Beregningsmetode og datasamling. 1999.



beregningsusikkerheten bli vesentlig større. For å bøte på disse manglene i beregningsmetoden har det i tillegg til datasamlingen i håndbok 47, versert flere uoffisielle samlinger av erfaringsdata for lydisolering i eldre og i utette konstruksjoner. Men fortsatt vil vurderingen av vinduenes elde og tetthet forbli en skjønnsmessig vurdering.

Dette innebærer at en i praksis må forvente større usikkerhet i beregninger av innendørs støynivå på eldre hus enn på nyere hus og på eksisterende bygninger i forhold til lydisolerte bygninger (med nye vinduer).

Fordi en har ønsket å være konservativ i beregningene, dvs slik at alle med krav om tiltak skal få tiltak, vil nok den usikkerheten slå ut i større avvik mellom målinger og beregninger på eldre hus uten tiltak (kontrollgruppen) og på eldre hus før tiltak enn på hus etter tiltak.

I tillegg vil det være en usikkerhet i beregningene knyttet til åpne/lukkede ventiler. Alle beregningene på hus uten tiltak og på hus før tiltak er utført med lukkede ventiler. På hus som har fått tiltak er tiltakene prosjektert med åpne ventiler. Dette gir en systematisk skjevfordeling i innendørs støybelastning. I husene som er beregnet med lukkede ventiler vil innendørs støybelastning i realiteten være høyere hvis ventilene hadde vært åpne. Forskjellen kan være betydelig i hus med god lydisolering (opptil 7-8 dB eller mer) og mindre i eldre utette hus.

I analysene av sammenhenger mellom svarene som er avgitt i spørreundersøkelsen og støynivå, er det tatt utgangspunkt i de oppgitte verdier fra vegvesenet før og etter tiltak. De oppgitte verdiene bygger på de ulike beregningene som er gjennomført for de aktuelle rom i leilighetene og boligene som er undersøkt, og hvor de beregnede støyverdiene kan variere. Det ser ut til at vegvesenet oppsummeringsmessig har oppgitt det høyeste av de ulike støyverdiene som er beregnet innendørs.

I kontrollundersøkelsen (Osmundsen 2006) er det lagt vekt på å fastsette innendørs støynivå i noen rom i et fåtall boliger hos intervjuobjektene. Rommene som er kontrollmålt kan være forskjellig fra de rommene hvor det er gjort beregninger. I enkelte tilfeller kan beregningene være gjort i en annen leilighet enn der intervjuobjektene bor, men i samme bygning.

Siden kontrollmålingene gjennomføres i vinterhalvåret er det ikke mulig å måle innendørs støynivå i henhold til standard (NS8174) på grunn av piggdekkbruk og snø/is. Slike direkte målinger av innendørs støynivå vil ofte ikke være mulige i det hele tatt, fordi det er vanskelig å oppnå tilfredsstillende signal/støyforhold, spesielt etter tiltak når fasadeisoleringen er blitt god. Av den grunn er det valgt en indirekte metode for fastsettelse av innendørs støynivå (ISO140-5). Målt fasadeisolering blir beregnet som forskjellen mellom målt støynivå utenfor og i bolig målt i en situasjon hvor en sterk lydkilde (høytaler) produserer et lydbilde i riktig retning i forhold til det enkelte rommet. Høytaleren gir tilstrekkelig lydnivå til at målingen blir rimelig nøyaktig. I neste omgang beregnes støynivåene i boligen som beregnet støynivå utenfor bolig med fratrekk fra den målte fasadeisolasjonen.

I tillegg til disse målingene har Real akustikk AS foretatt kontrollmålinger i flere prosjekter av innendørs støynivå. Disse resultatene er også tatt med.

Måleresultatene avrundet til nærmeste hele desibel er vist i tabell V.1.1 og V.1.2.

*Tabell V.1.1. Innendørs A-veid døgnekvivalent støynivå fastsatt som differanse mellom beregnet utendørs støynivå minus målt fasadeisolering. Målt av Miljøakustikk AS.*

Idnr	Rom	Målt innenivå <sup>1)</sup>	Oppgitt innenivå <sup>2)</sup>	Differanse oppgitt – målt innenivå	Type bygning
		dB	dB	dB	
3009	Kjøkken	36	34	-2	Blokk Tung (mur)
3023	Stue	28	35	7	Enebolig Lett (tre)
3041	Kjøkken	32	35	3	Blokk Tung (mur)
3045	Stue	35	35	0	Enebolig
	Soverom	29	35	6	Tung (mur)

1) Innenivå målt indirekte med reell etterklangtid.

2) Innenivå oppgitt av vegvesenet.

*Tabell V.1.2: Innendørs A-veid døgnekvivalent støynivå målt direkte av Real akustikk AS.*

Idnr	Før/Etter tiltak	Målt innenivå <sup>1)</sup>	Oppgitt innenivå <sup>2)</sup>	Differanse oppgitt – målt innenivå	Type bygning
		dB	dB	dB	
2011	Etter	≈ 34	37	3	Tung (mur)
3008	Etter	≈ 31	36	5	Tung (mur)
2027	Etter	≈ 30	36	6	Lett (tre)
	Før	≈ 33	46	13	
2031	Etter	≈ 31	35	4	Lett (tre)
	Før	≈ 37	43	6	

1) Målt innenivå er oppgitt med "≈" pga av avvik fra standardisert målemetode (få måleposisjoner, ukjent bakgrunnsstøy, ukjent meteorologi, for få kjøretøyer). For idnr 2011 og 3008 er målt nivå skjønnsmessig korrigert med – 3 dB fordi måleresultatet ikke er korrigert til rett trafikkmengde. Målt innenivå er sannsynligvis med reell etterklangtid.

2) Innenivå oppgitt av vegvesenet.

Hovedtrenden i måleresultatene er at målt innendørs støynivå med ett unntak er lavere enn oppgitt av vegvesenet på grunnlag av beregninger. Forskjellen mellom målt og oppgitt støynivå innendørs varierer betydelig fra sted til sted. I middel er målt innendørs støynivå 4,6 dB lavere enn beregnet. Største differanse er 13 dB. Legges måleresultatene til Miljøakustikk til grunn er forskjellen mellom målt og oppgitt støynivå innendørs i **midde 2,8 dB** med største differanse 7 dB.

I denne undersøkelsen er det ikke innhentet opplysninger som kan forklare disse forskjellene mellom målinger og beregninger.

## **Vedlegg 2: Spørreskjema om bomiljø og helse**

## Bolig og bomiljø

1 Hva slags type bygning bor du i?

mur

tre

2 Hva slags type bolig bor du i?

hybel

tomannsbolig

leilighet

enebolig

rekkehus

annet

terrassehus

3 Når flyttet du inn i boligen din?

	årstall
--	---------

4 Omtrent når ble boligen din oppført?

	årstall
--	---------

5a) Har du planer om eller ønske om å flytte?

ja, flytter i løpet av året

nei, vil bli boende her (gå videre til sp. 6)

ja, flytter i løpet av 1-2 år

vet ikke

ja, ønsker å flytte på sikt

5b) Hvis ja, hvorfor har du planer/ønsker om å flytte? (Du kan krysse av ved flere alternativer.)

utdanning/arbeid

mye trafikk

endrede familieforhold

endrede helseforhold

bomiljø

annet

6 Hvordan trives du der du bor?

svært godt

dårlig

godt

svært dårlig

verken godt eller dårlig

7a) Finnes det parker eller større grøntområder (større enn en fotballbane) i nærheten av din bolig? (Hvis flere, angi kun nærmeste område.)

ja, 0-100 meter fra bolig

ja, 400-1 km fra bolig

ja, 100-200 meter fra bolig

nei (gå videre til sp. 8)

ja, 200-400 meter fra bolig

7b) Hvis du har et park/grøntområde i nærheten, hvor ofte bruker du dette området?

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> 3 eller flere ganger i løpet av uken | <input type="checkbox"/> 3-4 ganger i året           |
| <input type="checkbox"/> 1-2 ganger i løpet av uken           | <input type="checkbox"/> 1-2 ganger i løpet av året, |
| <input type="checkbox"/> et par ganger i løpet av måneden     | <input type="checkbox"/> aldri                       |

8a) Har din bolig tilgang på uteområder av type hage, fellesplen eller en bakgård?

(Du kan krysse av ved flere alternativer.)

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> ja, hage       | <input type="checkbox"/> ja, balkong/terrasse                       |
| <input type="checkbox"/> ja, fellesplen | <input type="checkbox"/> nei, ingen av delene (gå videre til sp. 9) |
| <input type="checkbox"/> ja, bakgård    |   |

8b) Hvis ja, hvor ofte bruker du disse i løpet av sommerhalvåret?

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> daglig   | <input type="checkbox"/> sjeldnere enn en gang i måneden |
| <input type="checkbox"/> ukentlig | <input type="checkbox"/> vet ikke                        |
| <input type="checkbox"/> månedlig |  |

9 Hvordan føler du at inn klimaet i din bolig er?

(Grader på en skala fra -5 til +5, der -5 er ekstremt dårlig, og +5 er ekstremt godt)

- |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| -5                       | -4                       | -3                       | -2                       | -1                       | 0                        | +1                       | +2                       | +3                       | +4                       | +5                       |

10 Har du ofte vindu, balkongdører eller lignende oppe på varme sommerdager?

- |                                     |                                   |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ja, alltid | <input type="checkbox"/> aldri    |
| <input type="checkbox"/> ja, ofte   | <input type="checkbox"/> vet ikke |
| <input type="checkbox"/> sjelden    |                                   |

11 Omtrent hvor mye tid i løpet av et døgn tilbringer du inne i boligen? Gjennomsnitt for forrige uke (hverdager)

--

 timer

12a) Omtrent hvor mye tid i løpet av et døgn tilbringes utendørs i ditt nærmiljø (inkludert på veg til butikk, arbeid, bussholdeplass med mer)?

Gjennomsnitt for forrige uke (hverdager)

	,	
--	---	--

 timer , minutter

12b) Hvor stor andel av den tiden du oppholder deg utendørs i nærmiljøet er du i trafikkbelastede områder? (Angi i forhold til svaret på spørsmål 12a.)

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> mer enn halvparten av tiden i sterkt trafikkerte områder | <input type="checkbox"/> er ikke utendørs |
| <input type="checkbox"/> under halvparten av tiden i sterkt trafikkerte områder   | <input type="checkbox"/> vet ikke         |

## Arbeidssituasjon

13a) Hva er din hovedsysselsetting?

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

13b) Hvis du er yrkesaktiv eller student/elev, omtrent hvor mange  timer jobber du gjennomsnittlig i løpet av en uke?

13c) Hvis du er yrkesaktiv, er du skiftarbeidende eller har du "normal" arbeidstid?

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> jeg er skiftarbeider/har turnus | <input type="checkbox"/> jeg har "normal" arbeidstid |
|--|--|

14 Hvis du er i arbeid, eller er elev/student:

	svært høyt	høyt	middels	lavt	svært lavt	vet ikke
Er støynivået på din arbeidsplass/studiested:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mener dine arbeidskolleger-/studiekamerater at støynivået er	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Søvn og søvnkvalitet

Vennligst svar i forhold til hvordan din søvn og søvnkvalitet har vært de 3 siste månedene.

15 Hvor godt pleier du vanligvis å sove?

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

16 Hvor lenge sover du vanligvis i løpet av en natt ?  timer  
(natt til hverdager)

17a) Har du problemer med å sovne etter at du har lagt deg?

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

**17b) Dersom du har problemer med å sovne, hva kan dette komme av ?**

*(Du kan krysse av ved flere alternativer.)*

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> jeg grubler over ting som har skjedd i løpet av dagen  | <input type="checkbox"/> det er for varmt på soverommet              |
| <input type="checkbox"/> jeg blir forstyrret av trafikkstøy (veg, tog, fly etc) | <input type="checkbox"/> det er dårlig luft i soverommet             |
| <input type="checkbox"/> jeg drikker for mye kaffe sent på kvelden              | <input type="checkbox"/> jeg blir forstyrret av støy/bråk fra naboer |
| <input type="checkbox"/> jeg er redd for drømmene mine                          | <input type="checkbox"/> jeg har smerter                             |
| <input type="checkbox"/> jeg er stresset  | <input type="checkbox"/> jeg vet ikke                                |
|   | <input type="checkbox"/> annet ( <i>beskriv</i> ):.....              |

**18 Hvor ofte våkner du opp i løpet av natten?**

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

**19 Våkner du noen ganger for tidlig opp, uten å få sove igjen?**

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

**20 Dersom du våkner opp i løpet av natten eller våkner for tidlig, hva er vanligvis årsaken til dette? (Du kan krysse av ved flere alternativer.)**

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> jeg blir vekket av egne barn                           | <input type="checkbox"/> jeg våkner på grunn av støy/bråk fra naboer               |
| <input type="checkbox"/> jeg våkner på grunn av trafikkstøy (veg, tog, fly etc) | <input type="checkbox"/> jeg våkner for å gå på toalettet, fordi jeg er sulten el. |
| <input type="checkbox"/> jeg våkner på grunn av drømmer/mareritt                | <input type="checkbox"/> vet ikke  |
| <input type="checkbox"/> jeg våkner på grunn av smerter                         | <input type="checkbox"/> annet ( <i>beskriv</i> ):.....                            |

**21 Føler du deg svært trett etter at du har våknet opp om morgenen?**

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

**22 I hvilken etasje ligger ditt soverom (i forhold til gateplan, 0 = kjeller)**

**23 Hva vender ditt soverom mot? (Du kan krysse av ved flere alternativer.)**

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> trafikkert veg       | <input type="checkbox"/> jernbanelinje         |
| <input type="checkbox"/> lite trafikkert gate | <input type="checkbox"/> annet (beskriv):..... |
| <input type="checkbox"/> bakgård/hage el.     |  |

**24 Hva slags vindu har du i ditt soverom ?**

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> enkelt glass | <input type="checkbox"/> lydisolerende isolerglass (riaphon el) |
| <input type="checkbox"/> 2-lagsglass  | <input type="checkbox"/> annet                                  |
| <input type="checkbox"/> 3-lagsglass  | <input type="checkbox"/> vet ikke                               |

**25 Sover du med åpent vindu på soverommet i sommerhalvåret (mai-september)?**

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

**26 Sover du med åpent vindu på soverommet i vinterhalvåret (oktober-april)?**

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

**27a) Skulle du ønske at du kunne sove med åpent vindu på soverommet oftere enn det du gjør i dag?**

- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ja | <input type="checkbox"/> nei |
|-----------------------------|------------------------------|

**27b) Dersom du svarte ”ja” på spørsmål 27a), hva er årsaken til at du ikke sover med åpent soveromsvindu så ofte som du ønsker? (Du kan krysse av ved flere alternativer.)**

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> det blir for kaldt                                     | <input type="checkbox"/> jeg er plaget av allergi                |
| <input type="checkbox"/> jeg blir forstyrret av trafikkstøy (veg, tog, fly etc) | <input type="checkbox"/> det blir for mye eksosluft i soverommet |
| <input type="checkbox"/> det blir skittent av støv utenfra                      | <input type="checkbox"/> innsyns-/sikkerhetsmessige årsaker      |
|   | <input type="checkbox"/> annet (beskriv):.....                   |



## Helse

### 28 Hvordan har helsen din vært de tre siste månedene?

svært god

ikke helt god

god

dårlig

### 29 Nedenfor nevnes noen alminnelige helseproblemer. Tenk tilbake på de siste 30 døgner, og om du har vært plaget av noen av disse symptomene i denne perioden.

*Sett kryss og angi antall dager.*

	ikke plaget	litt plaget	en del plaget	alvorlig plaget	Antall dager plaget (omtrent)
Forkjølelse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Hoste, bronkitt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Astma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Nakkesmerter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Smerter øverst i ryggen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Smerter i korsryggen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Smerter i armer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Smerter i skuldre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Migrene	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Hjertebank, ekstraslag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Brystsmerter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Pustevansker	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Smerter i føttene ved anstrengelser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sure oppstøt, "halsbrann"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sug eller svie i magen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Magekatarr, magesår	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mageknip	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
"Luftplager"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Løs avføring, diarè	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Forstoppelse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Eksem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Allergi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Hetetokter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Trettthet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Svimmelhet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Angst	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Nedtrykthet, depresjon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

30a) Har du i løpet av de siste 6 månedene hatt helseproblemer som du tror skyldes luftforurensning?

ja

nei

vet ikke

30b) Hvis ja på spørsmål 30 a), oppgi hvilke:

31a) Har du i løpet av de siste 6 månedene hatt helseproblemer som du tror skyldes støy?

ja

nei

vet ikke

31b) Hvis ja på spørsmål 31 a), oppgi hvilke:

32 Er du redd for at forurensningen (luft og støy) der du bor kan ha virkninger på lang sikt?  
(Du kan krysse av ved flere alternativer.)

ja, redd for barnas helse

nei, ikke redd

ja, redd for egen helse

vet ikke

ja, redd for skadene på planter/trær

33 Har du problemer med hørselen?

ja, jeg bruker høreapparat

ja, jeg har problemer med å høre enkelte lyder

ja, jeg er tunghørt eller har hørselsproblemer

nei

## Miljøproblemer

34a) Er veitrafikken i gata der du bor:

meget  
plagsom

en del  
plagsom

litt  
plagsom

ikke  
plagsom

merker  
den ikke

34b) Hvis du er plaget av vegtrafikken, hva er det ved vegtrafikken der du bor som plager deg?  
(Du kan krysse av for flere alternativer.)

trafikkmengden

tungtransporten

utrygt for barna å leke ute

støv/skitt

farten

eksos/lukt

utrygt å ferdes langs vegen som fotgjenger

støy

utrygt å ferdes langs vegen som syklist

vanskelig å krysse vegen

manglende respekt for trafikkreglene

annet (beskriv):.....



**37b) Tenk på de siste 12 månedene når du er hjemme, hvor mye er du plaget av støy fra vegtrafikken? (Besvar begge alternativene.)**

1: Angi på en skala fra 0 til 10, der 10 betyr at du er voldsomt/ekstremt plaget av støynivået og 0 betyr at du ikke er plaget. (Sett kryss i den boksen som passer best)

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2: Angi hvor plaget du er ved å krysse av i en av boksene under.

voldsomt plaget	mye plaget	middels plaget	litt plaget	ikke plaget	ikke aktuelt
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**38 Når du tenker tilbake på de siste 3 årene, synes du at støynivået utenfor din bolig har endret seg? (Grader på skala fra -5 til +5, der +5 er ekstremt mye bedre og -5 er ekstremt mye verre, og der 0 betyr at forholdene ikke har endret seg)**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5

**39 Fører støy i/utenfor boligen til ulemper for deg? Fører den til at du:**

	ja	nei	vet ikke
- blir forstyrret når du skal hvile?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- blir forstyrret når du snakker i telefonen, hører på radio eller ser på TV?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- bruker utearealene ved boligen mindre enn ønsket?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- forstyrres i samtaler utendørs?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**40 Var støy/fravær av støy et viktig moment for deg da du kjøpte/flyttet inn i boligen der du nå bor?**

<input type="checkbox"/> ja, avgjørende betydning	<input type="checkbox"/> nei, ingen betydning
<input type="checkbox"/> ja, til en viss grad	<input type="checkbox"/> vet ikke

**41 Da du flyttet inn i nåværende bolig, var:**

<input type="checkbox"/> støynivået som forventet	<input type="checkbox"/> støynivået lavere enn forventet
<input type="checkbox"/> støynivået høyere enn forventet	<input type="checkbox"/> vet ikke/husker ikke

**42 Hvor ømfintlig vil du si at du er for støy?**

<input type="checkbox"/> meget ømfintlig	<input type="checkbox"/> ikke ømfintlig
<input type="checkbox"/> en del ømfintlig	<input type="checkbox"/> vet ikke
<input type="checkbox"/> litt ømfintlig	

## Støyreduserende tiltak

**43a) Er det siden 1. januar 2003 gjennomført tiltak for å redusere støynivået inne i/ved din bolig?** (hvis nei, gå videre til spørsmål 51)

ja

nei

vet ikke

**43b) Hvis ja, hvilke tiltak?** (du kan krysse av for flere enn ett alternativ)

støyisolering av vegger

støyskjermer

støyisolering av vinduer/nye støyisolerte vinduer

ventilasjon

**43c) Når ble tiltaket iverksatt?**

mindre enn 3 måneder siden

1-2 år siden

3-6 måneder siden

mer 2 år siden

6-12 måneder siden

vet ikke/husker ikke

**44a) Har du opplevd endringer i inn klimaet i løpet av perioden etter at støyisoleringen ble foretatt?**

ja

nei

vet ikke

**44b) Hvis ja, hvilke endringer?**

inneluften har blitt mye dårligere

inneluften har blitt noe bedre

inneluften har blitt noe dårligere

inneluften har blitt mye bedre

**44c) Hvis inneluften har endret seg, kan du spesifisere hva som har skjedd (f. eks. temperaturendringer, trekk, tørrere luft el.)?**

**45) Har fasade- og eller vindusisoleringen ført til endret bruk av rommene som vender ut mot trafikkert gate/veg?**

bruker rommene mye mer

bruker rommene noe mindre

bruker rommene noe mer

bruker rommene mye mindre

har ikke endret bruken av rommene

vet ikke

**46 Når du oppholder deg innendørs, har støyen endret karakter ?**

- ja, hører nå i større grad de dype basslydene
  ja, støynivået har jevnet seg ut  
 ja, hører nå i større grad de høye (diskant) lydene
  nei, har ikke merket noen endringer  
 annet (*beskriv*):.....

**47 Ranger støykildene under etter hvor plagsomme de var/er inne i din bolig, henholdsvis før og etter isolering av fasade/vindu?**

(der 4 er den mest plagsomme og 1 er minst plagsomme)

	før tiltak (vurder støykildene i forhold til hverandre fra 1-4)				etter tiltak (vurder støykildene i forhold til hverandre fra 1-4)			
	1	2	3	4	1	2	3	4
- veitrafikkstøy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- nabostøy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- viftestøy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- trikk/bane/tog	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**48 Støy og støv under bygge- og anleggsperioden.**

(dvs da fasade-/vindusisoleringen ble foretatt)

	meget plagsomt	en del plagsomt	litt plagsomt	ikke plagsomt
1. støynivået var:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. mengden støv/skitt var:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**49 Hvordan var du fornøyd med informasjonen som ble gitt i forkant av arbeid med tiltaket?**

	meget god	god	dårlig	meget dårlig
Var informasjonen?:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**50a) Vurder samlet sett ulike positive og negative sider av tiltaket (isolering og/eller ventilasjon)? (Grader på skala fra -5 til +5, der -5 er ekstremt misfornøyd og +5 er ekstremt fornøyd)**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5

**50b) Hva er du fornøyd/misfornøyd med?**

## Personlige opplysninger

51 **Kjønn**

mann

kvinne

52 **Fødselsår**

årstall

53 **Sivilstand**

gift/samboer

ugift/ikke samboende

⊥

54 **Hvor mange år har du gått på skole? (inkludert grunnskolen fra og med 1. klasse)**

 år

55 **Hva var husholdets samlede brutto årsinntekt i 2004?**

0- 199 000 kr

600 000-799 000 kr,

200 000-399 000 kr

800 000 eller mer

400 000-599 000 kr

vet ikke

56a) **Har du hjemmeboende barn?**

ja

nei

56b) **Hvis ja på spørsmål 56a), oppgi antall barn?**

⊥

hjemmeboende barn i alderen 0-6 år

hjemmeboende barn i alderen 7-12 år

barn i alderen 13-20 år

**Tusen takk for at du svarte på spørsmålene!**





## Sist utgitte TØI publikasjoner under program: Risikoanalyser og kostnadsberegninger

---

Trafikkstøy i boliger. Virkninger av fasadeisoleringsiltak etter grenseverdiforskriften	836/2006
Syklistskader, risiko ved sykling og nyttekostnadsanalyseverktøyet for sykkeltiltak	816/2005
Sykkelulykker. Ulykkestyper, skadekonsekvenser og risikofaktorer.	793/2005
Er bedringen i trafikksikkerheten stoppet opp?	792/2005
Vurdering av behov for halvårlig kontroll av bremses på tunge kjøretøy	790/2005
Etikk og trafikksikkerhetspolitikk	786/2005
Barrierer mot bruk av effektivitetsanalyse i utforming av trafikksikkerhetspolitikk	785/2005
Endring av fartsgrenser. Effekt på kjørefart og ulykker	784/2005
Muligheter og barrierer for trafikksikkerhetsarbeidet i Sverige - en analyse af Vägverket og andre aktører.	759/2005
Valg av indikatorer på sikkerhet i vegtrafikken. Trafikantadferd og kjøretøykvalitet.	751/2004
Trafikksikkerhetsindikator for trafikantadferd og kjøretøykvalitet.	750/2004
Ulykker med moped og lett motorsykkel	749/2004
Store ulykker i transport. Hyppighet, utviklingstrekk, forebyggingsmuligheter.	748/2004
En vurdering av mulige virkninger på trafikksikkerheten av traffic warning systems.	747/2004
Fart og trafikkulykker: evaluering av potensmodellen	740/2004
Sikring av små barn i bil. Evaluering av et informasjons- og kontrollprosjekt i seks fylker	732/2004

## **Transportøkonomisk institutt**

### **Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning**

- utfører forskning til nytte for samfunn og næringsliv
- har rundt 70 forskere med høy, flerfaglig samferdselskompetanse
- samarbeider med en rekke samfunnsinstitusjoner, forsknings- og undervisningssteder i Norge og i utlandet
- gjennomfører forsknings- og utredningsoppdrag av høy kvalitet innen områder som trafiksikkerhet, kollektivtransport, miljø, reisevaner, reiseliv, planlegging, beslutningsprosesser, transportøkonomi og næringslivets transporter
- driver aktiv forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, internett, tidsskriftet Samferdsel og andre nasjonale og internasjonale tidsskrifter

## **Transportøkonomisk institutt**

Stiftelsen Norsk senter  
for samferdselsforskning  
P.b. 6110 Etterstad  
0602 Oslo

Telefon 22 57 38 00

[www.toi.no](http://www.toi.no)