



**TØI notat  
1131/1999**

# **Støyopplevelse**

## **Faktorer og forhold som har betydning**

**Aslak Fyhri**

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:** Støyopplevelse. Faktorer og forhold som har betydning.

**Forfatter(e):** Aslak Fyhri

TØI notat 1131/1999  
Oslo, 1999-04  
33 sider  
ISSN 0806-9999

**Finansieringskilde:**

Norges forskningsråd, Vegdirektoratet

**Prosjekt:** 2382 Trafikk, helse og velferd

**Prosjektleder:** Aslak Fyhri

**Kvalitetsansvarlig:** Ronny Klæboe

**Emneord:**

Støy; Vegtrafikk; Plage; Sensitivitet; Vibrasjoner;  
Søvn; Dagligliv

**Sammendrag:**

Notatet sammenstiller faktorer som forskningen viser har betydning for folks opplevelse av vegtrafikkstøy/vibrasjoner. Sammenstillingen er gjort på basis av en litteraturgjennomgang av tidsskriftsartikler utgitt mellom 1986 og 1998.

Folks opplevelse av støy og vibrasjoner er delt opp i 5 temaer: Plage, daglige ulemper, søvnforstyrrelser, prestasjoner og støy-sensitivitet.

---

**Title:** Road Traffic Noise and vibrations: Effect modifiers

**Author(s):** Aslak Fyhri

TØI working report 1131/1999  
Oslo: April 1999  
33 pages  
ISSN 0806-9999

**Financed by:**

The Research Council of Norway and Norwegian Public Roads Administration

**Project:** 2382 Combined effects of environmental stressors

**Project manager:** Aslak Fyhri

**Quality manager:** Ronny Klæboe

**Key words:**

Noise; Road traffic; Annoyance; Activity disturbances;  
Sleep disturbance; Sensitivity; Vibrations;

**Summary:**

This working report contains a compilation of modifying factors found to be important for relationships between road traffic noise/-vibrations and their effect on people. The compilation is based of journal articles issued from 1986 to 1998.

The different effects of noise and vibration has been divided into 5 topics: Annoyance, daily hassles, sleep disturbance, performance and noise sensitivity.

**Language of working report:** Norwegian

---

Notatet kan bestilles fra:  
Transportøkonomisk institutt, Biblioteket  
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo  
Telefon 22 57 38 00 - [www.toi.no](http://www.toi.no)

---

The working report can be ordered from:  
Institute of Transport Economics, The library  
Gaustadalleen 21, NO 0349 Oslo, Norway  
Telephone +47 22 57 38 00 - [www.toi.no](http://www.toi.no)

---

# Forord

Dette notatet presenterer resultatene fra en gjennomgang av nyere tidsskriftartikler om støy og vibrasjoner. Notatet skal systematisere kunnskap om demografiske eller andre faktorer som modifierer forholdet mellom støy-/vibrasjonspåvirkning og folks reaksjoner. Slik kunnskap er blant annet nødvendig for å isolere betydningen av selve miljøpåvirkningen, og for å definere grupper i befolkningen som er spesielt sensitive og som det må tas spesielt hensyn til.

Arbeidet med notatet inngår som en del av den tverrinstitusjonelle SIP'en *Samspill trafikkmiljø, helse og velferd*, hvor samspill mellom trafikkens ulike miljøvirkninger står sentralt. For SIP'en innebærer notatet at ny kunnskap om modifierende faktorer blir lettere tilgjengelig, noe som letter videreutviklingen av modellapparatet for miljøvirkningene og samspillseffektene.

Notatet er ikke ment å være en fullstendig gjennomgang av alle faktorer som teoretisk eller empirisk er vist å ha betydning for støy- og vibrasjonsopplevelsen. Sammenstillingen begrenser seg til den nyere litteraturen som ble samlet inn.

I vedlegget finnes det tabelloversikter over hvilke variable som er vist å ha betydning for de ulike miljøvirkningene. Disse oppsummerer de ulike resultatene på en oversiktlig måte.

Notatet er utarbeidet av forsker Aslak Fyhri. Avdelingsleder Marika Kolbenstvedt og Forskningsleder Ronny Klæboe har gitt nyttige kommentarer underveis. Sekretær Trude Rømming har stått for tekstbehandlingen.

Oslo, april 1999

TRANSPORTØKONOMISK INSTITUTT

*Ronny Klæboe*  
forskningsleder



# Innhold

## Sammendrag

<b>1 Bakgrunn</b> .....	<b>1</b>
1.1 En tverrinstitusjonell SIP ser på miljøulemper .....	1
1.2 Vi ser på ulike gruppers opplevelse av støy.....	1
1.3 Notatet gir en oppdatering fra 1986-1998.....	2
1.4 Begrensninger i litteraturutvalget .....	2
1.5 Metodiske begrensninger .....	3
1.6 Skjematisk gjennomgang i tabeller .....	3
<b>2 Plage</b> .....	<b>5</b>
2.1 Kjønn .....	5
2.2 Alder .....	6
2.3 Sosial Status.....	7
2.4 Yrkesaktivitet uttrykker tid brukt hjemme.....	8
2.5 Småbarnsfamilier .....	8
2.6 Sensitivitet .....	9
2.7 Personlighet/Holdninger .....	9
2.8 Botid.....	10
2.9 Tid på året .....	10
2.10 Karakteristikk ved støyen .....	11
2.11 Mange bekker små... ..	11
<b>3 Daglige ulemper</b> .....	<b>13</b>
3.1 Alder .....	13
3.2 Kjønn .....	13
3.3 Sosial Status.....	13
3.4 Karakteristikk ved støyen .....	14
<b>4 Søvn</b> .....	<b>15</b>
4.1 Kjønn og alder .....	15
4.2 Sosial status.....	15
4.3 Andre bakgrunnsvariable .....	15
4.4 Karakteristikk ved støyen .....	16
<b>5 Prestasjoner</b> .....	<b>17</b>
5.1 Alder og kjønn .....	17
5.2 Sensitivitet .....	17
5.3 Personlighet .....	17
5.4 Karakteristikk ved støyen .....	18
<b>6 Sensitivitet</b> .....	<b>19</b>
6.1 Kjønn og alder .....	19
6.2 Nedsatt hørsel .....	19
6.3 Personlighet .....	19
<b>7 Vibrasjoner</b> .....	<b>21</b>
7.1 Plage.....	21
7.2 Søvn og prestasjoner .....	21
<b>8 Litteraturliste</b> .....	<b>23</b>
<b>Vedlegg - tabeller</b> .....	<b>27</b>



**Sammendrag:**

# Støyopplevelse – faktorer og forhold som har betydning

## Bakgrunn

Det er vanlig å anslå at mål på støyen forklarer 20% av variasjonen i støyopplevelse, og at andre variable forklarer resten. I notatet ser vi derfor på hva forskningen kan fortelle oss om hvordan folks opplevelse av støy forsterkes eller reduseres av ulike bakgrunnsvariable/eller egenskaper ved individet. I tillegg trekker vi inn en del kjennetegn ved støyen. Det foreliggende notatet oppsummerer slike sammenhenger på basis av internasjonal forskning på støy fra 1986 til 1998.

Gjennomgangen dekker et vidt spekter av studier, fra typiske eksperimentelle laboratoriestudier til større intervjuundersøkelser i felten. I tillegg oppsummeres litteraturen om det aktuelle temaet i egne tabeller i vedlegget. Disse tabellene er igjen kort oppsummert i tabell S.1.

*Tabell S.1: Konsentrat av hvilke faktorer som i følge litteraturgjennomgang har betydning for folks opplevelse av støy. Pluss betyr at faktoren fører til en økning i støyreaksjonene, minus betyr at faktoren bidrar til å redusere støyplagen, mens 0 betyr at man ikke har funnet noen sammenheng.*

Kjennetegn	Plage	Daglige ulemper	Søvn	Prestasjoner	Sensitivitet
Kjønn <i>kvinne</i>	+	0	+	0	+
Alder <i>gammel</i>	0	0	0	0	+
Sosial status <i>høy</i>	+/-	0	-		+
Små barn i familien	+		+		
Bodd lenge på stedet	0		0		
Nedsatt hørsel	+			0	+
Langtidssykdom	+				
Sensitivitet <i>høy</i>	+		+	+	
Holdninger/Personlighet	+			+	+
Karakteristikk ved støyen	+	+		+	

## Plage

Som mål på folks subjektive støyreaksjoner er det vanligst å bruke et mål som motsvarer det norske begrepet ”plage”.

Det kan virke som kvinner er mer plaget av støy enn menn, også når man kontrollerer for hvilket støynivå de utsettes for.

Det er ikke noen enkel lineær sammenheng mellom alder og plage av vegtrafikkstøy. De aller eldste og de aller yngste tenderer til å være mindre plaget enn de middelaldrende. Foreldre med barn under 10 år er signifikant mer plaget av vegtrafikkstøyen enn andre. Nedsatt hørsel fører til økt grad av plage.

Det er en tendens til at folk med høy utdanning eller inntekt klager mer over vegtrafikkstøy enn andre.

De som er yrkesaktive er mer plaget av støy hjemme når de samtidig er plaget av støy på jobben enn andre. Når yrkesaktive ikke er plaget av støy på jobben er de også mindre plaget av støy i hjemmet enn andre.

Ikke overraskende fører det å være sensitiv til støy at man blir mer plaget av vegtrafikkstøy. Dette gjelder både om man spør folk om å bedømme sin egen sensitivitet eller om man måler den med ”objektive” instrumenter.

Engstelse for ulykker/forurensning fra støykilden samt tro på at støyen kunne vært unngått, øker plagegraden. Også personlighetsfaktorer som nevrotisme, innadvendthet, lavt aktivitetsnivå og anspenhet er positivt korrelert med plage.

Andre faktorer som har vist seg å føre til økt grad av plage er årstid (høst), andel tunge kjøretøy og tilstedeværelsen av flere miljøulemper på en gang.

## Daglige ulemper

Gjennomgangen av hvordan ulike grupper i befolkningen opplever daglige ulemper av støy er i hovedsak basert på TØI-undersøkelser.

Disse undersøkelsen har vist at de ulike aldersgruppene opplever litt forskjellige ulemper. Resultatene er noe sprikende, men det kan virke som de eldre opplever mer konsentrasjons- og kommunikasjonsforstyrrelser, mens de yngre opplever det som et større hinder at de ikke kan lufte i leiligheten så ofte de ønsker på grunn av støy. Når det gjelder kjønn og sosial status er resultatene for sprikende til at vi kan dra noen konklusjoner.

Ulike typer støy medfører ulike typer ulemper. I områder hvor folk er plaget av fly- og togstøy er det samtaleforstyrrelser som oppleves av flest. I områder hvor man er plaget av vegtrafikkstøy er det søvnforstyrrelser, luftproblemer og begrensning i bruken av uteområder som er den største ulempen.

## Søvn

Kvinner opplever mer problemer med å sovne på grunn av støy enn menn. Yrkesaktive og folk med høy inntekt opplever derimot mindre søvnproblemer enn



andre. Personer med små barn og støysensitive personer er mest utsatt for søvnforstyrrelser.

Når det gjelder hva slags type støy som er mest forstyrrende for nattesøvnen spriker resultatene mellom ulike land. Det virker imidlertid som folk får mer søvnproblemer av flystøy enn av vegtrafikkstøy når det først finnes flystøy om natten.

## **Prestasjoner**

Studier av søvnforstyrrelser ser også ofte på redusert prestasjonsnivå på grunn av støy. Det er en klar sammenheng mellom støynivå og distraksjoner. Videre ser man at forutsigbarhet og kontroll over støysituasjonen spiller en signifikant rolle for hvor distraheret man blir.

Hvis man ser på ulike personlighetstyper viser det seg at type A-personligheter ikke lar seg forstyrre av støyen når de skal gjennomføre komplekse oppgaver, mens folk som har en type B-personlighet blir forstyrret. Også støysensitivitet fører til at man presterer dårligere på oppgaver i eksperimentsituasjoner.

## **Sensitivitet**

De studiene som har sett på hvordan støysensitivitet henger sammen med ulike bakgrunnsvariabler viser at man blir mer ømfintlig jo eldre man blir. Dette kan henge sammen med at graden av sensitivitet øker når man har nedsatt hørsel.

I de tilfellene hvor man har sett på hvordan sensitivitet til støy varierer med personlighetsvariable, finner man at støysensitivitet er korrelert med generell sensitivitet til andre stimuli og at det er høyt korrelert med psykiske lidelser.

## **Vibrasjoner**

Det er gjort få studier av menneskers opplevelse av vibrasjoner.

Når man blir utsatt for støy og vibrasjoner i kombinasjon blir man selvsagt mer plaget enn om man bare blir utsatt for støy alene. Hvorvidt opplevelsen av selve støyen blir mer negativ når den suppleres med vibrasjoner er imidlertid uklart. Det virker imidlertid som det finnes en viss samspillseffekt mellom støy og vibrasjoner, akkurat som det finnes for andre miljølemper.

I likhet med støy virker det som de middelaldrende klager mer over vibrasjoner enn de aller yngste og de eldste, og at kvinner er litt mer sensitive enn menn. Kvaliteten på nattesøvnen blir også forverret når man blir utsatt for vibrasjoner i tillegg til støy.



# 1 Bakgrunn

## 1.1 En tverrinstitusjonell SIP ser på miljøulemper

Hovedformål med den tverrinstitusjonelle SIP'en *Samspill trafikkmiljø, Helse og Velferd* er å foreta analyser av trafikkens samlede miljøvirkninger og å utarbeide virkningskurver for ulike belastningssituasjoner. SIPen skal fokusere på samspillseffekter, dvs ikke på enkeltbelastninger som håndteres i sektorforskningen.

SIPen omfatter følgende fire hovedoppgaver:

- ⊖ Videreutvikle dialogen mellom og etablere en felles plattform for de deltakende forskningsmiljøene
- ⊖ Foreta tverrfaglige analyser og metodeutvikling på grunnlag av foreliggende data fra lokale miljøundersøkelser.
- ⊖ Faglig oppdatering og internasjonal publisering og kvalitetssikring av det norske arbeidet på feltet, som er unikt internasjonalt sett.
- ⊖ Gi en kunnskapsmessig base for utvikling av verktøy for planlegging som håndterer ulike miljøproblemer og samspill mellom miljøproblemer på en ensartet måte.

Som del av dette arbeidet er det viktig å oppdatere og systematisere ny kunnskap om hvordan ulike grupper i befolkningen blir berørt av miljøulemper.

Det finnes svært få studier som har undersøkt miljøulemper samlet. Selv om arbeidet med selve SIP'en skal fokusere på samspill mellom miljøulemper, vil vi derfor se på folks opplevelse av de enkelte miljøulempene hver for seg.

Dette notatet er en gjennomgang av internasjonal litteratur om folks opplevelse av støy. Vi har også tatt med noe stoff om vibrasjoner i et eget kapittel. Det begrensede tilfanget av litteratur om vibrasjoner gjør at denne gjennomgangen blir relativt summarisk. De andre miljøulempene vil bli tatt opp i andre dokumenter.

## 1.2 Vi ser på ulike gruppers opplevelse av støy

Innenfor støyforskningen er det en lang tradisjon med forsøk på å etablere sammenhenger mellom lydnivå og opplevelse av støy i form av "dose-respons"-kurver. I en slik dose-respons kurve vil som regel det objektive støymålet være et dBA-mål, enten som et midlet (Leq) mål eller som et maksimalnivå. Det subjektive målet vil være folks angivelse av hvor plagsom eller forstyrrende de synes denne støyen er.

At det er en positiv sammenheng mellom støy, målt som dBA Leq og respons i form av plage er stort sett en etablert sannhet innen støyforskningen. Vi skal derfor ikke gå nærmere inn på forskning hvis eneste formål er å vise at støy fører til at man blir plaget.

Som flere studier har vist, blir imidlertid en stor andel av variasjonen i støyplage i befolkningen ikke forklart av støyen alene. Andre variable spiller også inn. Det vanlige er å anslå at støyen forklarer 20% av variasjonen, andre variable forklarer resten (Fields, 1993).

I notatet ser vi spesielt på hva forskningen kan fortelle oss om ulike gruppers opplevelse av støy. Det er her ikke snakk om grupper i en sosiologisk forstand, dvs en gruppe man føler en eller annen form for tilhørighet til. Det som er fokus er snarere hvordan folks opplevelse av støy forsterkes eller reduseres av ulike situasjonelle variable, eller variable knyttet til individet. Hvorvidt kvinner, ikke-yrkesaktive, gamle eller egenrapportert støysensitive opplever noen gruppe-tilhørighet er ikke interessant i denne sammenhengen, kun om de opplever støyen annerledes enn andre individer.

### **1.3 Notatet gir en oppdatering fra 1986-1998**

I forkant av arbeidet med "Trafikk og miljø"-programmet, ble det i 1986 laget en tilsvarende gjennomgang av tidligere forskning omkring støy (Hjorthol 1986a) og vibrasjoner (Hjorthol 1986b). Dette notatet fungerte som en bred innføring i hvordan folk opplever støy, hvordan den påvirker våre liv og hva som påvirker vår opplevelse av støyen.

Det foreliggende notatet er en oppdatering av det foregående notatet fra 1986. Vi vil imidlertid fokusere mer direkte inn på hvordan ulike grupper opplever støy, med vekt på hvordan dette eventuelt modifierer sammenhengen mellom f.eks støy og plage i form av dose-respons-kurver etc.

### **1.4 Begrensninger i litteraturutvalget**

Litteraturen som blir behandlet er enten direkte fremkommet gjennom litteratursøk på de ulike temaområdene, eller som referanser i annen litteratur på feltet. Man er imidlertid ikke garantert at vi har inkludert all forskning som er gjort på feltet.

Særlig undersøkelser som er rapportert i form av prosjektrapporter, hovedoppgaver o l vil være vanskelig å fange opp i denne form for litteratursøk. En del av denne forskningen kunne vært interessant å ha med fordi den bidrar med konkrete, etterprøvbare, empiriske funn av helt spesifikk karakter, hvilket er nyttig for en skjematisk gjennomgang som dette. Å skaffe til veie den form for litteratur ville imidlertid være alt for kostnadskrevenende.

Et annet, mer fundamentalt problem, er problemet med underpublisering. Med dette menes tendensen til ikke å publisere studier eller resultater hvor det er mangel på sammenheng mellom to variable. Vi vet ikke i hvor stor grad dette skjer. Man kan imidlertid anta at villigheten til å satse tid og energi på å få et

prosjekt internasjonalt publisert er langt større når man kan vise til en klar og entydig sammenheng enn når man ikke kan det.

I notatet ser vi både på typiske eksperimentelle laboratoriestudier som forteller oss om den isolerte effekten av en variabel, og større intervjuundersøkelser i felten, som forteller oss hvordan støyen virkelig oppleves i det daglige liv.

## 1.5 Metodiske begrensninger

I lys av det ovennevnte, men også ut fra en generell vurdering, kunne det vært ønskelig å gjennomføre en statistisk analyse, i form av en meta-analyse, der resultatene fra de enkelte undersøkelsene blir satt i sammenheng.

Med metaanalyse menes en tallmessig sammenstilling og oppsummering av resultatene av flere undersøkelser om det samme fenomenet, i form av et veid gjennomsnittresultat. Som del av metaanalysen studeres faktorer som påvirker det veide gjennomsnittresultatet og den statistiske usikkerheten i dette.

Innenfor støyforskningen er det imidlertid en ulempe at vi ikke har klare effektive mål som det går an å vurdere ulike faktorer i forhold til. Ulike undersøkelser benytter ulike responsmål, og ofte ulike støymål. Det ville være en både vanskelig og ressurskrevende oppgave å skulle gjøre disse sammenlignbare slik at man kunne danne basis for en metaanalyse.

## 1.6 Skjematisk gjennomgang i tabeller

Vedlegg 1 inneholder tabeller med oversikt over all litteraturen som er blitt gjennomgått under de ulike temaene. Tabellene kategoriserer og oppsummerer hva forskningen kan fortelle oss om de ulike variablenes betydning for opplevelse av støy.

Viktige symboler i disse tabellene er:

- + Variabelen bidrar positivt, dvs at støyreaksjonen forsterkes når denne variabelen er gitt en positiv verdi
- Variabelen bidrar negativt, dvs at støyreaksjonen reduseres når denne variabelen gis en negativ verdi
- 0 Variabelen gir ikke noe signifikant bidrag, dvs det betyr ikke noe for støyreaksjonen hvorvidt variabelen er til stede eller ikke

Variabelens retning er angitt i kursiv i de tilfellene hvor det kan være usikkerhet om dette.

Vi har også med informasjon om studien er gjennomført i laboratorium (L) eller som feltstudie (F).

Selv om de fleste undersøkelsene har støymål er det ikke alltid de er detaljert beregnet for hvert enkelt individ. Støyberegningene kan gjennomføres for et område, en gate, et hus osv. Det er heller ikke alle undersøkelsene som tar hensyn til forhold som påvirker det støynivået individet faktisk er utsatt for, som f eks støyvinduer, etasjehøyde, hvilken retning boligen har vinduer mot osv. Vi har

derfor tatt med i tabellene informasjon om hvor god kontroll man har med det støynivået de enkelte individene er utsatt for. Denne informasjonen blir det også tatt hensyn til i gjennomgangen av litteraturen. Kolonnen med støymål er kodet slik:

- 1 Lite eller ingen kontroll for støybelastningen.
- 2 Enkel kontroll for støybelastningen, f eks en grov inndeling av studieområdene i 3 intervaller etter hvor stor trafikk det er i den nærmeste hovedgata
- 3 God kontroll med støybelastningen, beregnete eller målte verdier for hver enkelt respondent.

## 2 Plage

Som mål på folks subjektive støyreaksjoner er det vanligst å bruke et mål som motsvarer det norske begrepet ”plage”. På engelsk ”annoyed” eller ”bothered”, på tysk ”Stören” og på svensk ”besvär”.

I Norge har det riktignok vært noe variasjon i begrepene som har vært benyttet. «Forstyrret», «sjenert» og «plaget» har blitt benyttet i flere undersøkelser. I SSB's levkårs-undersøkelser (SSB 1992) har en spurt om respondentene er «utsatt for» støy, mens de i boforholdsundersøkelsene bruker begrepet plaget (SSB 1983).

TØI har benyttet begrepet plaget i alle sine miljøundersøkelser. I en studie fra 1997 (Fyhri og Klæboe 1997), viste det seg at 'plage' var et allment akseptert begrep for å beskrive støyopplevelse, selv om mange mener at ”irritasjon” gir en like god beskrivelse.

Grad av plage brukes også i norske miljøkvalitetsnormer, f eks i retningslinjene for vegtrafikkstøy (Miljøverndepartementet 1979).

Men, internasjonalt er det altså begreper som tilsvarende det norske plagebegrepet som har vært mest brukt.

### 2.1 Kjønn

De fleste mennesker vil ha en intuitiv forståelse av hva som ligger bak begrepet kjønn. Som begrep for å forklare forskjeller i opplevelse av støy kan imidlertid kjønn være uttrykk for flere forhold:

- Fysiologi. Ulikheter i oppbygningen av det auditive system, eller nevrologiske/hormonelle forskjeller.
- Eksponeringsforskjeller. Kvinner er oftere hjemme, eller hjemme på andre tider av døgnet.
- Roller/ansvar. Kvinnen er mor, har ansvar for barna.
- Kulturelle forskjeller/forskjeller i interesser og holdninger.

Overraskende få studier forklarer ulikheter i støyopplevelse med kjønn. En grunn til dette er nok den før nevnte ”nullrapporteringen” det vil si at man har testet sammenhengen, men ikke gidder å rapportere den når den ikke finnes. 3 av de 5 studiene som har sett på kjønn og støyplage finner ikke noen sammenheng. van Kamp (1990) finner f eks ingen univariat sammenheng mellom kjønn og grad av plage i sin doktorgradsstudie. Det gjør heller ikke Klæboe (1998) i en multivariat analyse av støyplager i Gamle Oslo.

En studie av opplevelsen av flystøy på Fornebu (Kolbenstvedt, Klæboe, og Kjørstad 1990) viste at kvinner var mer plaget av flystøy enn menn, også når man

kontrollerte for andre variable. Den samme studien fant ingen slik sammenheng når det gjaldt vegtrafikkstøy.

Også i en studie av støyopplevelse på arbeidsplassen (Kjellberg m fl 1996) fant man i multivariate analyser at kvinner var mer plaget enn menn.

Det finnes ingen studier som viser at menn rapporterer mer støyplage enn kvinner. Hvis det er noen sammenheng mellom kjønn og plage i det hele tatt består den altså i at kvinner er mer plaget enn menn. Dette er i tråd med den forrige TØI-oppsummeringen av støyforskning (Hjorthol 1986), og med Fields' (1993) oppsummering.

Hva kan det i tilfelle skyldes at kvinner er mer plaget enn menn? Begge de to nevnte oppsummeringene antyder at dette kan henge sammen med at kvinner har lavere grad av yrkesaktivitet og er mer hjemme enn menn, og følgelig blir eksponert for støyen over lengre tidsperioder. Flere av de refererte studiene har imidlertid relativt gode mål på eksponeringstiden, i form av spørsmål om yrkesaktivitet, antall timer i arbeid m v , slik at dette egentlig ikke skal være noen god forklaring. Snarere ser kjønnsforskjellene dermed ut til å ha bakgrunn i enten fysiologiske forskjeller, eller i forskjeller i forventninger og roller.

## 2.2 Alder

Aldersforskjeller kan være et uttrykk for forskjeller i:

- Tid og ressurser til å velge et sted å bo
- Fysiologisk alder
- Livssituasjon/yrkesaktivitet

Hørselen svekkes med alderen, evnen til å skille høyfrekvente lyder likeså. Støyen vil derfor i større grad skape kommunikasjonsforstyrrelser hos eldre enn hos yngre. Det er derfor naturlig å anta at graden av plage øker med alderen. Man kunne imidlertid også anta at siden eldre har mindre evne til å høre ulike lyder, ville de også bli mindre plaget av dem.

I Hjorthols oppsummering fra 1986 fant man resultater som gikk i begge retninger.

To av de undersøkelser vi har sett på finner ikke noen effekt av alder (Fields 1993; van Kamp 1990; Öhrström og Skånberg 1995), tre finner at plagen øker med alderen (Klæboe og Kolbenstvedt 1995; Kolbenstvedt, Klæboe, og Kjørstad 1990). Ingen av undersøkelsene viser at plagen avtar med alderen.

To av de undersøkelsene som finner en effekt av alder (Kolbenstvedt, Klæboe, og Kjørstad 1990; Kolbenstvedt og Klæboe 1994) viste at de som er over 25 år er signifikant mer plaget av støyen enn de som er under. Begge disse studiene hadde god kontroll med støybelastningen den enkelte var utsatt for.

Det er imidlertid uklart ut fra undersøkelsene om de aller eldste er mer eller mindre plaget enn de som er middelaldrende. Den svekkede hørselen, og mindre behov for å bevege seg utendørs, kan bidra til at disse faktisk blir mindre plaget



av støy. Et metodologisk problem er at det som regel er svært få representanter for denne gruppen med i utvalget for undersøkelsene.

I et laboratorieforsøk (Peterson og Aniansson 1988) fant man at menn med nedsatt hørsel opplevde et gitt støynivå som mer plagsomt enn andre.

## **2.3 Sosial Status**

Den variabelen som oftest er undersøkt som mulig modifierende variabel på støyplage er sosial status, som regel uttrykt gjennom utdanning eller inntekt.

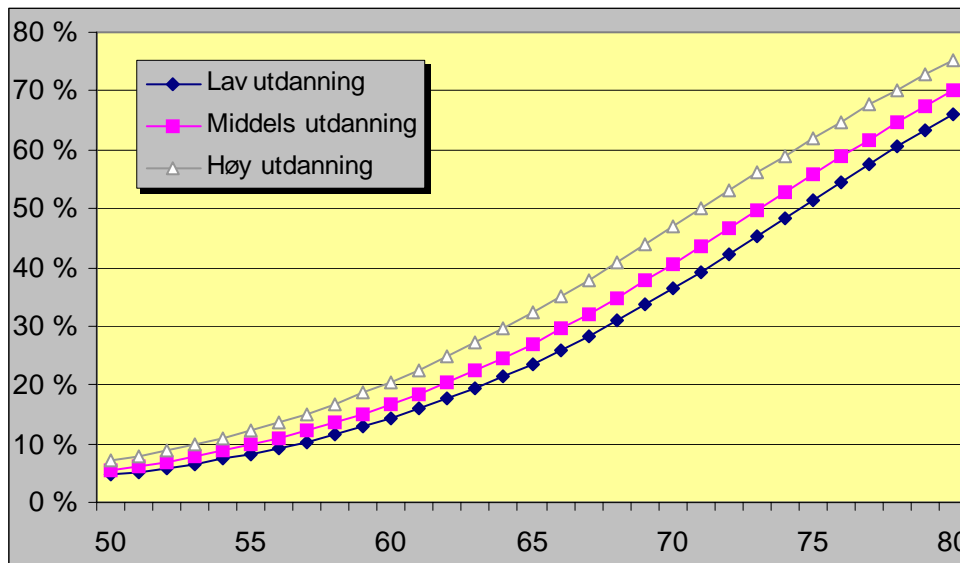
Sosial status kan ha sammenheng med:

- ❑ stressbelastning på jobb
- ❑ type arbeidsoppgaver, grad av aktiviteter som krever konsentrasjon
- ❑ evne til å velge bolig, økonomi til å slippe unna støyen

I 1986-oppsummeringen fant man en tendens til at høystatusgrupper klager mer enn andre, selv om det var flere studier som ikke viste noen sammenheng. Fields' (1993) oppsummering indikerer også at sosioøkonomisk status kan bety noe. Det var et fåtall studier som viste at de med lav status var mer plaget av støyen, men siden ingen studier viste det motsatte, kunne man gå ut fra at det fantes en viss effekt.

Også i denne gjennomgangen finner vi at resultatene spriker. Ser man Norges befolkning som helhet, uten hensyn til det reelle støynivået utenfor bolig, er det de med aller høyest inntekt som er minst plaget av vegtrafikkstøy (Kolbenstvedt 1998). En slik grov analyse vil i stor grad reflektere det faktum at de med god råd kan kjøpe seg vekk fra problemene. De med dårlig råd bor på de minst attraktive adressene, som ofte er der hvor trafikkbelastningen er høy.

Det er imidlertid en tendens til at høystatusgruppene klager mer over vegtrafikkstøy når man ser på studier hvor man har kontrollert for støynivået, og for yrkesaktivitet (f.eks. (Klæboe 1998; Izumi og Yano 1991)). Figur 2.1 viser en dose-respons kurve for sammenhengen mellom støynivå og andelen som er meget plaget av støy fra vegtrafikken som en funksjon av ulikt utdanningsnivå. Parameterestimatene som ligger til grunn for diagrammet er hentet fra Klæboe (1998). Som vi ser øker graden av plage med utdanningsnivå. Ved 70 dBA er det 10 prosentpoeng flere med høy utdanning enn med lav utdanning som er meget plaget.



Figur 2.1: Andel personer som er meget plaget av vegtrafikkstøy utenfor bolig etter ekvivalent vegtrafikkstøynivå utenfor bolig. Personer med lav, middels og høy utdanning. Miljøundersøkelser 1987, 1994 og 1996. (Data fra Klæboe, 1998)

## 2.4 Yrkesaktivitet uttrykker tid brukt hjemme.

En variabel som i utgangspunktet er relatert til sosial status er yrkesaktivitet. Men mens sosial status dreier seg om hvor mye ressurser man har eller hvilke forventninger og kvalitetskrav man legger i det å bo et sted, dreier yrkesaktivitet seg om når og hvor lenge man oppholder seg hjemme.

Hjorthol m fl (1990) viste at de som ikke var yrkesaktive opplevde vegtrafikken generelt som mer plagsom enn de yrkesaktive. I en levekårsundersøkelse for hele Norge fant Kolbenstvedt (1998) at de som ikke jobbet var mer plaget av vegtrafikkstøy. I denne studien fantes imidlertid ingen kontroll for støynivået folk er utsatt for.

I en grundigere analyse av sammenhengen mellom yrkesaktivitet og støyplage hjemme viste Fyhri (1998) at:

- ω yrkesaktive som er plaget av støy på jobben er mer plaget av støy hjemme enn andre.
- ω folk som ikke jobber er mer plaget av vegtrafikkstøy hjemme enn yrkesaktive som ikke er plaget av støy på jobben.

## 2.5 Småbarnsfamilier

Det å ha små barn i familien kan innebære:

- dårligere økonomi
- mer uro i hjemmet, mer å passe på
- økt behov for kommunikasjon i hjemmet

- ansvar for oppvekstvilkår

Miljøundersøkelsen fra Vålerenga/Gamlebyen i 1987 (Hjorthol m fl 1990) viste at foreldre med barn under 10 år var signifikant mer plaget av vegtrafikkstøyen enn andre. I 1994-utgaven av den samme undersøkelsen (Klæboe og Kolbenstvedt 1995) fant man at de med barn under 10 år var mer plaget av vegtrafikken generelt. Begge undersøkelsene ble gjennomført med multivariate analyser som også tar hensyn til støynivået.

## 2.6 Sensitivitet

Spørsmålet om støysensitivitet er blitt viet relativt stor oppmerksomhet i støyforskningen sammenlignet med andre psykologiske variable.

Ikke overraskende er det flere undersøkelser som viser at de som er sensitive til støy også bli mer plaget av et gitt støynivå (Kjellberg m fl 1996; Stansfeld m fl 1993). Sensitivitet er også en av de få variablene som blir godtatt som en signifikant og viktig påvirkning på plagegraden i Fields' (1993) oversikt over undersøkelser av befolkningsreaksjoner på støy.

Det er et skille mellom den objektivt målte og den subjektive sensitiviteten. I et laboratorieforsøk (Öhrström, Björkman, og Rylander 1988) viste man at det ikke var noen sammenheng mellom plage og nevrofysiologisk sensitivitet, målt som følsomhetsterskler for støy, temperatur og lys. Det var imidlertid klar og positiv sammenheng mellom hvor sensitiv man selv oppga at man var og hvor plaget man senere var av en gitt støypåvirkning.

I følge Nivison (1992) er sensitivitet og plage to uavhengige variable, hvor plage er en erfaring knyttet til en konkret miljøulempe mens sensitivitet er en nevrotisk tendens eller et generelt trekk som er relatert til en nevrotisk personlighet. Vi kommer nærmere inn på hvordan støysensitivitet er fordelt i ulike grupper av befolkningen i kapittel 6.

## 2.7 Personlighet/Holdninger

Hvordan personlighet og holdninger påvirker opplevelsen av støy har vært gjenstand for forskning i lang tid. Glass og Singer (1972) var tidlig ute med å gjennomføre eksperimenter på såkalt "urban stress". De viste at opplevelsen av kontroll hadde mye å si for hvor plagsom man synes støyen var. Også i nyere studier (Kjellberg m fl 1996) har man vist at økt kontroll henger sammen med mindre plage.

Den samme studien viste imidlertid at opplevelsen av at andre har kontroll har den motsatte effekten. Folk som mente at de tekniske muligheten for å redusere støyen var relativt gode ble mer plaget enn den som trodde den var uunngåelig (Kjellberg m fl 1996).

Pulles m fl (1993) viste at folk som opplevde at de selv hadde kontroll og ansvar for sin egen situasjon ble mer plaget av støy enn folk som attribuerte resultater til eksterne faktorer, som for eksempel andre menneskers handlinger. En studie som så på plage av lukt fra industriutslipp viste at de som taklet miljøulempen med en

problemorientert strategi ble mer plaget, mens de som taklet den med en unngåelsesstrategi ble mindre plaget (Steinheider og Winneke 1993). I denne studien fantes ingen sammenheng mellom plage og strategier som søkte å redusere det emosjonelle stresset.

I en laboratoriestudie hvor alle personene ble utsatt for den samme støybelastningen (Öhrström, Björkman, og Rylander 1988), fant man at nevrotisme var positivt korrelert med støyplage. Utadvendthet, høyt aktivitetsnivå og avslapning, som målt i psykologiske testbatterier, var negativt korrelert med plage. Man fant også en sammenheng mellom holdninger til støy og plage.

Det er ikke bare holdninger til støy som fenomen som påvirker hvor plaget man er. Holdninger til støykilden har også vist seg å spille en rolle. Folk som uttrykker engstelse for flyulykker eller forurensning fra fly er mer plaget enn andre (Kolbenstvedt m fl, 1990). Dette underbygges av Fields (1993).

## 2.8 Botid

Van Kamp (1990) fant at de som hadde bodd lenge på et sted var mer plaget av støy fra flytrafikken enn andre.

I en undersøkelse hvor man kontrollerte for det faktiske støynivået og andre variable som kan virke inn (Izumi og Yamo 1991) fant man imidlertid ingen slik sammenheng. I analysen av intervjudata fra Fornebu (Kolbenstvedt m fl 1990) fant man heller ikke noen sammenheng mellom botid og plagegrad. Forskning som har sett på hvorvidt det skjer en tilvenning til støy over tid har stort sett konkludert med at dette ikke er tilfelle (Fields 1993).

Det finnes en hel rekke studier som har sett på hva som skjer i situasjoner hvor et område enten blir tilført en ny støykilde, eller får en kilde fjernet. Flere av disse viser at plagegraden faller mer enn man kunne forventet ut fra fallet i støynivå og at den øker mer enn forventet ved en økning i støynivået (Brown, Hall, og Kyle-Little 1985; Langdon og Griffiths 1982; Klæboe 1998). Vi skal ikke gå nærmere inn på hva dette kan skyldes, men henviser til Klæboes (1998) diskusjon av problemstillingen som konkluderer med at dette kan skyldes en såkalt områdeeffekt, dvs at generell trafikkreduksjon i et område skaper større trivselsøkning enn det som kommer til uttrykk i et enkelt støymål alene.

## 2.9 Tid på året

Siden folks opplevelse av miljøbelastninger i stor grad vil avhenge av deres aktivitetsmønster, er det naturlig å anta at den årstiden man intervjuer på vil ha innvirkning på hvor plaget man er. Kolbenstvedt m fl (1990) sammenlignet en intervjuundersøkelse gjennomført på våren med en intervjuundersøkelse på høsten. Analysen viste at når man kontrollerte for andre variable, var graden av støyplage sterkere om høsten enn om våren. Dette skyldes trolig at folk i tiden forut for en undersøkelse har oppholdt seg mer utendørs og har hatt større behov for å luften, når man intervjuer om høsten. Følgelig har den eksisterende støyen skapt flere ulemper for folk.

Vi finner ingen andre studier som har undersøkt dette.

## 2.10 Karakteristikk ved støyen

Det finnes mye forskning innen de psykoakustiske og akustiske tradisjoner som ser på hvordan folk opplever ulike typer lyder. Vi skal her bare gå kort inn på noen av de mer relevant funnene som er direkte anvendbare for feltstudier.

I en analyse av data fra en serie studier viser Björkman (1991) at andelen tunge kjøretøyer spiller en rolle for folks opplevelse av støy. Ved å ta hensyn til antall tunge kjøretøy, så man at sammenhengen mellom støy (enten uttrykt som maksimalt støynivå eller som Leq) og plage ble forbedret. Videre viste han at virkningskurven for plage økte bratt opp til et knekkpunkt på ca 1200 tunge kjøretøy i døgnet, hvorefter den flatet ut.

Björkman tar dette til inntekt for at folk registrerer endringer i miljøstimuli snarere enn summen av kontinuerlig eksponering, og bruker dette som et argument mot å måle støyen som ekvivalentmål.

En retrospektiv analyse av tidligere innsamlede data (Finegold, Harris, og Vongierke 1994) underbygger tidligere forskning som har vist at gitt et likt støynivå (døgnkv dBA) er folk mer plaget av fly- enn av annen transportstøy.

En WHO rapport om befolkningsreaksjoner på støy (Berglund og Lindvall 1995) konkluderer med at støy om natten er mer plagsomt enn støy om dagen, slik at ved støymålinger må man vekte støybidraget om natten høyere enn støybidraget på dagtid. Dette skyldes ifølge rapporten både folks behov for søvn og at det generelle bakgrunnsnivået av støy er redusert, slik at ethvert nytt støybidrag blir ekstra følbart.

I flere TØI-studier (Kolbenstvedt m fl 1990; Klæboe 1998) ser vi imidlertid at flystøy og annen støy interagerer, slik at de som er utsatt for vegtrafikkstøy er mer plaget av flystøy ved et gitt støynivå enn de som kun er utsatt for flystøy, og vice versa. Det samme fenomenet har man funnet i forholdet mellom vegtrafikkstøy og vibrasjoner (Klæboe 1998). Når flere faktorer virker sammen argumenterer Klæboe (1998) argumenterer for at det finnes en generell *samspillseffekt* mellom lokale miljøbelastninger.

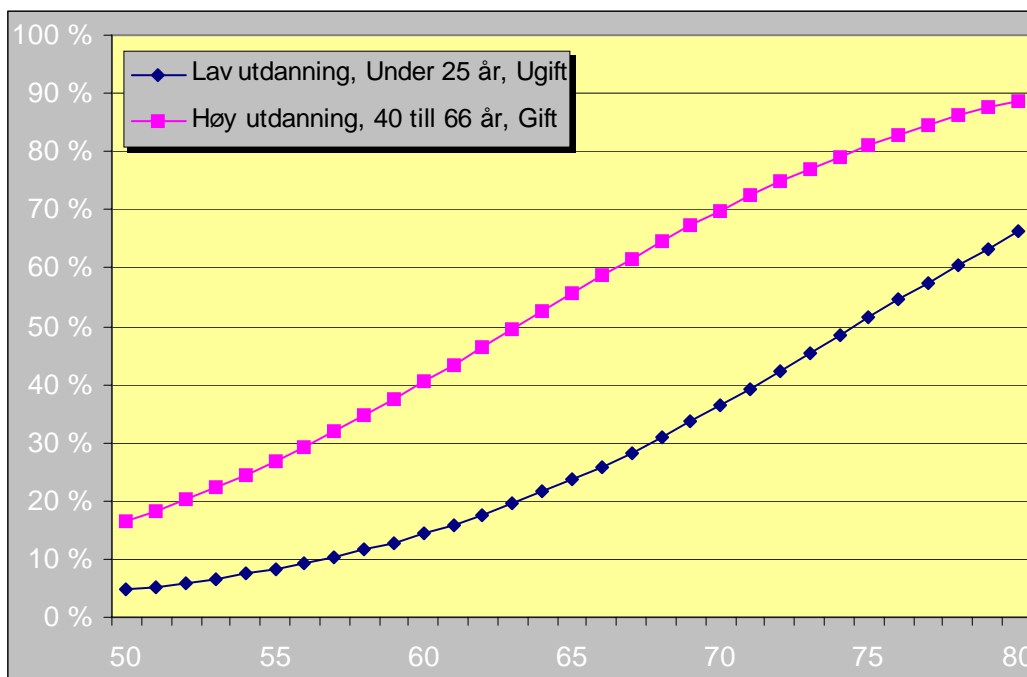
## 2.11 Mange bekker små...

Som vi så av dose-respons kurven i avsnitt 2.3 bidro utdanningsnivå til å forklare en del av variasjonsbredden i folks plage av vegtrafikkstøy. Selv om lengden på utdanningen betyr noe for hvor plaget man blir, er bidraget relativt lite. Det er det fysiske støymålet som er den viktigste forklaringfaktoren.

Hvis man imidlertid tar hensyn til flere bakgrunnsvariable på en gang kan forskjellene mellom dose-responskurvene bli relativt store. I figur 2.2 ser vi på forskjellen mellom lavt utdannede, unge, ugifte og høyt utdannede gifte 40 til 66-åringer. Parameterestimaterne er hentet fra Klæboe (1998). Ved 70 dBA utendørs ekvivalent støynivå er det dobbelt så stor sannsynlighet for at man blir plaget som middelaldrende, gift med høy utdanning enn som ugift, lavt utdannet under 25 år.

Selv om hver enkelt variabel ikke nødvendigvis betyr så mye, kan tilstedeværelsen av flere variable på en gang knyttes til en kraftig forsterkning av

støyopplevelsen. Dette vil naturligvis ikke bare gjelde for opplevelsen av plage, men også for de andre negative konsekvensene av støy.



Figur 2.2: Andel personer som er meget plaget av vegtrafikkstøy utenfor bolig etter ekvivalent vegtrafikkstøynivå utenfor bolig. Personer med lav utdanning . Miljøundersøkelser 1987, 1994 og 1996. (Data fra Klæboe, 1998)

## 3 Daglige ulemper

Det finnes en del litteratur som beskriver hvilke konkrete ulemper og forstyrrelser folk opplever som følge av støybelastning. Det finnes imidlertid lite forskning på hvordan disse ulempene varierer i ulike grupper av befolkningen.

### 3.1 Alder

I Fornebu-undersøkelsen (Kolbenstvedt m fl 1990) fant man at yngre lufter sjeldnere enn ønsket som en følge av vegtrafikkstøy sammenlignet med eldre. De yngre opplever også oftere konsentrasjonsproblemer på grunn av vegtrafikkstøy. For å komplisere bildet noe finner man imidlertid at de eldre får mer konsentrasjonsforstyrrelser på grunn av flystøy. I denne undersøkelsen fant man ingen lineær sammenheng mellom alder og kommunikasjonsforstyrrelser.

I en annen undersøkelse utført av TØI med samme metode og samme analyseverktøy (Hjorthol m fl 1990) fant man at det var de eldre som opplevde konsentrasjonsforstyrrelser på grunn av vegtrafikkstøyen. Heller ikke her fant man noen lineær sammenheng mellom kommunikasjonsforstyrrelser og alder.

En tredje undersøkelse (Kono og Sone 1988) fant ingen sammenheng mellom daglige forstyrrelser og alder.

Det at man finner signifikante sammenhenger som spriker i så vidt ulike retninger, indikerer at det er et behov for å se nærmere på hvordan støyen påvirker ulike aldersgruppers dagligliv.

### 3.2 Kjønn

Ingen av de to TØI-undersøkelsene nevnt i forrige avsnitt fant noen sammenheng mellom kjønn og opplevelsen av ulemper forbundet med støy fra vegtrafikken.

### 3.3 Sosial Status

Også her er det kun resultater fra de to nevnte TØI-undersøkelsene som ligger til grunn. Undersøkelsene viser at det ikke er noen sammenheng mellom å bli hindret i å luften som man ønsker og sosial status eller yrkesaktivitet. Det samme gjelder for bruk av de nære utearealene, selv om man i den ene finner en veldig svak tendens til at støyen begrenser bruken av uteområdene mer for de med høy utdanning

I flystøyundersøkelsen (Kolbenstvedt m fl 1990) klager lavinntektsgruppen mer over konsentrasjons- og kommunikasjonsproblemer enn de andre. Selv om det er

kontrollert for boligtype, gir antageligvis inntekten ytterligere informasjon om boligstandard, og følgelig forteller den noe om graden av støyisolasjon. At de yrkesaktive klager mer over kommunikasjonsproblemer pga flystøy, kan forklares med samtalenes karakter eller samtalehyppigheten.

I den andre studien (Hjorthol m fl 1990) er det de som ikke er i arbeid som opplever konsentrasjonsproblemer pga støyen.

### **3.4 Karakteristikk ved støyen**

Fornebuundersøkelsen (Kolbenstvedt m fl. 1990) viste at fly- og vegtrafikkstøy medfører ulike typer ulemper. Det er over dobbelt så mange som blir forstyrret i samtaler utendørs pga flystøy som pga vegtrafikkstøy i undersøkelsen, også innendørs samtaler og telefonsamtaler blir i langt større grad berørt av flystøy. Det er imidlertid flere som begrenses i bruken av nære uteområder og som lufte mindre enn ønsket på grunn av vegtrafikkstøyen.

Dette er i samsvar med det Åhrlin (1988) finner. Hun viser at i områdene hvor folk er plaget av fly- og togstøy er det samtaleforstyrrelser som oppleves av flest. I områder hvor man er plaget av vegtrafikkstøy er det søvnforstyrrelser som er den største ulempen.



## 4 Søvn

Vi har skilt mellom søvn og andre typer daglige ulemper pga. støy. Disse ulempene studeres ofte parallelt når man ser på støy i bomiljøer. Det er imidlertid også en del forskning som ser på søvnforstyrrelser som sådan, og her er støy en viktig forklaringsfaktor.

Vi har her valgt å inkludere forstyrrelser i hvile om dagen som en del av søvnproblematikken, selv om dette strengt tatt er to forskjellige ting.

Innen søvnforskning er det vanlig å skille mellom om støyen fører til at man har problemer med å sovne, eller om støyen fører til at man våkner om natten eller våkner for tidlig om morgenen.

Videre er det vanlig å skille mellom den subjektive opplevelsen av støy og kvaliteten på søvnen uavhengig av om man våkner. Det er også vanlig å koble en eventuell reduksjon i søvnkvalitet eller mengde opp mot et eller annet mål på prestasjoner.

### 4.1 Kjønn og alder

Begge studiene utført av TØI (Hjorthol m fl 1990) (Kolbenstvedt, Klæboe, og Kjørstad 1990) som ser på dette viser at kvinner opplever mer søvnproblemer på grunn av støy enn menn. Denne forskjellen er imidlertid kun til stede når det gjelder problemer med å sovne. Det er ingen forskjeller mellom kjønnene når det gjelder hvileforstyrrelser eller oppvåkning på grunn av støy.

Ingen av TØI studiene viser noen sammenheng mellom alder og søvnforstyrrelser.

### 4.2 Sosial status

Kolbenstvedt m fl (1990) fant at folk med lav utdanning og de som ikke var i jobb opplevde mer søvnforstyrrelser enn andre. Det er ikke funnet en slik sammenheng i noen av de andre studiene vi har sett på.

### 4.3 Andre bakgrunnsvariable

Foreldre med barn under 10 år opplever mer søvnproblemer forbundet med støy enn andre (Hjorthol m fl 1990).

Det er ingen sammenheng mellom antall år man har bodd på stedet og graden av søvnproblemer man opplever.

To laboratoriestudier av Öhrström (1989; 1992) viser at de som er egenrapportert sensitive opplever mer subjektive og objektive søvnforstyrrelser enn andre.

#### **4.4 Karakteristikk ved støyen**

Åhrlin (1988) viser i en stor tverrsnittstudie at vegtrafikkstøy fører til mer søvnproblemer enn tog- og flystøy. Dette underbygges av Kolbenstvedt m fl (1990), som viser at flere rapporterer søvnproblemer på grunn av vegtrafikkstøy enn på grunn av flystøy. Selv om begge disse studiene hadde kontrollert for støyeksposeringen folk var utsatt for, er ikke støysituasjonene helt sammenlignbare. Det er strenge restriksjoner på flyvninger om natten i både Sverige og Norge, men ikke på bilkjøring. Derfor vil den reelle støybelastningen om natten kunne være mye større fra vegtrafikken enn fra flytrafikken gitt at det døgnmidlede støymålet er likt.

Finegold m fl (1994) viser at flystøy fører til mer oppvåkning enn vegtrafikkstøy. Vi vet ikke om dette skyldes en høyere andel nattflyvninger enn i de skandinaviske undersøkelsene. Det kan imidlertid synes som folk får mer søvnproblemer av flystøy enn av vegtrafikkstøy når det først finnes flystøy om natten.

Öhrström (1992) gjennomførte et laboratorieforsøk som viste at det fantes en kritisk grense ved 32 støyhendelser pr natt. Når man når dette nivået forverres den subjektive søvnkvaliteten, våkenhet dagen etter, objektivt registrerte bevegelser og prestasjoner på en reaksjonstest.

## 5 Prestasjoner

Nært knyttet opp mot studier av søvnforstyrrelser av støy, er også studier av redusert prestasjonsnivå på grunn av støy.

### 5.1 Alder og kjønn

De fleste av disse studiene er i liten skala og er som regel laboratoriestudier. Følgelig er det ikke hensiktsmessig å se etter forskjeller som følge av bakgrunnsvariable, som kjønn, alder osv.

Et unntak fra dette er en ganske interessant studie av støyplage i jobbsituasjonen (Kjellberg m fl 1996), hvor man bruker egenrapportert distraksjon i en indeks som prestasjonsmål. Denne studien viste at ingen av variablene kjønn, alder eller hørsel har sammenheng med distraksjonsnivået.

### 5.2 Sensitivitet

Ikke overraskende er det en klar sammenheng mellom egenrapportert sensitivitet og hvor distraheret man blir av støyen. I Kjellberg m fl's (1996) undersøkelse forklarte sensitivitet til og med mer av variasjonen enn selve støynivået. Dette er i tråd med det Öhrström finner i sine to laboratoriestudier av søvn og støysensitivitet (Öhrström 1989; Öhrström 1995).

### 5.3 Personlighet

En studie av Moch (1984) ser på hvordan ulike personlighetstyper takler å være utsatt for støy. Undersøkelsen foregikk i et laboratorium, og forsøkspersonene ble utsatt for relativt ekstreme støynivåer mens de skulle utføre en oppgave.

Man skilte mellom type A- og type B-personlighet. Grovt forklart karakteriseres type A av å være målorienterte, aktive, aggressive og energiske mens type B er mer flegmatiske, avslappete og mindre fokusert på måloppnåelse.

Studien til Moch viser at type A-mennesker ikke lar seg forstyrre av støyen når de skal gjennomføre komplekse oppgaver, mens type B-personer blir forstyrret. Forfatteren mener at dette enten skyldes at A er for konsentrerte om oppgaven til å "høre støyen", eller at de bruker kognitive mekanismer til å luke den ut. Det siste kan i så fall bety at de overkompenserer for miljøulemper, og at dette kan ha en helsemessig kostnad.

## **5.4 Karakteristikk ved støyen**

Alle studiene vi har sett på unntatt en (Pulles, Bieslot, og Stewart 1990) finner at tilstedeværelse av støy spiller inn på hvor godt man presterer oppgaver.

Undersøkelsen av støyplage i arbeidslivet (Kjellberg m fl 1996) viser f eks at det er en klar sammenheng mellom støy og distraksjoner. Den viser videre at forutsigbarhet og kontroll over støysituasjonen spiller en signifikant rolle for hvor distraheret man blir.

Ellers viser vi til studien omtalt i avsnitt 4.4 (Öhrström 1992) som viste at prestasjoner på en reaksjonstest ble forverret når man natten før hadde blitt utsatt for 32 støyhendelser.

## 6 Sensitivitet

I avsnitt 2.6 så vi på hvordan støysensitivitet modifierer graden av plage. I dette kapitlet skal vi se på hvordan det å være sensitiv til støy i seg selv blir modifisert av andre forklaringsvariable.

Det er vanlig å skille mellom den subjektive sensitiviten til støy, som måles ved at man rett og slett spør folk om hvor sensitive de er, og den objektive eller nevrofysiologiske sensitiviteten til støy. Den siste måles i laboratorier ved at man ser hvor sterk stimulus forsøkspersonen kan utsettes for, før han eller hun opplever det som ubehagelig.

### 6.1 Kjønn og alder

Matsumura og Rylander (1991) gjennomførte en undersøkelse i form av spørreskjema i posten. De hadde ingen kontroll med støyeksponering for intervjupersonene. Enkle krysstabeller viste at eldre er mer selvrapportert sensitive enn yngre. Det var liten forskjell mellom kjønnene, men kvinner var noe mer sensitive enn menn.

En annen lignende studie (Stansfeld m fl 1985) hvor kun kvinner ble intervjuet viste at graden av selvrapportert sensitivitet økte med alderen. Hvis man bare så på hvilke lyder man oppga som ubehagelige, var imidlertid kvinner i 30-44 års alderen mest sensitive. Studien viste også at kvinner med høyere sosial status var mer sensitive enn de med lavere status.

### 6.2 Nedsatt hørsel

Et laboratorieforsøk av sammenhengen mellom hørselsskader og sensitivitet (Peterson og Aniansson 1988) viste at det var flere subjektivt støysensitive i gruppen med redusert hørsel enn i kontrollgruppen som hadde normal hørsel. Det var også en svak tendens til at folk med redusert hørsel hadde lavere objektiv støytoleranse.

### 6.3 Personlighet

Moch's (1984) studie av personlighetstyper (se avsnitt 5.3) bruker det hun kaller "sensitivity" som mål på når støyen er så sterk at forsøkspersonene ikke klarer å konsentrere seg om en oppgave. Hun viser at de som er type B personlighet har et mye lavere "sensitivity"-nivå enn type A-personlighet.

En annen studie (Stansfeld m fl 1985) fant at støysensitivitet var korrelert med generell sensitivitet til andre stimuli. I denne studien var også sensitivitet til støy høyt korrelert med psykiske lidelser.

I en oppsummering av en serie studier av sammenhengen mellom støysensitivitet og psykiske lidelser, kommer Stansfeld med følgende sammenfatning:

*Noise sensitive people attend more to noises, discriminate more between noises, find noises more threatening and out of their control, and react to and adapt to noises more slowly than less noise sensitive people. Noise sensitivity through its association with greater perception of environmental threat, its links with negative affectivity and psychological arousal to noise may be an indicator of vulnerability to minor psychiatric disorder. (Stansfeld, 1992, side 1).*

## 7 Vibrasjoner

### 7.1 Plage

De studiene som er blitt gjennomført har alle sett på hvordan tilstedeværelsen av vibrasjoner øker til den negative opplevelsen av støy. Et laboratoriestudie (Nakamura m fl 1990) viste at folk blir mer plaget av vegtrafikken når den fører til både støy og vibrasjoner, enn når den bare fører til støy.

En annen studie som så på generell støy og vibrasjoner (Lundström, Landstrom, og Kjellberg 1990) viste at støy og vibrasjoner i kombinasjon ga klart mest plage. Ingen av disse to studiene finner en synergieffekt mellom støy og vibrasjoner. Vibrasjonene har altså, ifølge disse forskerne, en additiv effekt på støyplagen, ikke en multiplikativ.

Andre studier (Klæboe 1999a) har vist at *støy* oppleves mer plagsomt i områder hvor det også finnes vibrasjoner. Det finnes imidlertid ingen studier med god nok kontroll for støy- og vibrasjonsnivåene som viser dette.

En TØI-studie (Klæboe og Fyhri 1999b) som også ser på hvordan ulike grupper opplever vibrasjoner finner ingen effekt av kjønn, yrkesaktivitet eller ulik type støykilde på opplevelsen av plage. Alder har en signifikant betydning, men sammenhengen er ikke lineær og den er relativt svak. Det er de middelaldrende som er mest plaget, mens de aller yngste og de aller eldste er noe mindre plaget. Det er det fysiske målet (vibrasjonshastigheten) som forklarer mest av variasjonen i plage.

Den nevnte TØI-studien fant altså ingen effekt av kjønn på plage fra vibrasjoner. I eksperimentsituasjoner (Nakamura m fl 1990) har man imidlertid funnet at kvinner har en lavere persepsjonsterskel for vibrasjoner enn menn. Det vil si at de oppdager vibrasjonene ved et lavere nivå.

### 7.2 Søvn og prestasjoner

I et eksperiment hvor folk ble utsatt for støy og vibrasjoner fra passerende busser hvert 30 min gjennom en hel natt (Arnberg, Bennerhult, og Eberhardt 1990) så man på effekten på både søvn og prestasjoner. I likhet med i andre studier sammenlignet man situasjonen støy med situasjonen støy og vibrasjoner. Resultatene viste at når folk belastes med vibrasjoner i tillegg til støy:

- er den objektive målte søvnen dårligere
- er den subjektive opplevelsen av søvnen dårligere
- presterer folk dårligere om morgenen

enn om man bare utsettes for støy.

I et feltstudie av folks opplevelse av vibrasjoner (Öhrström og Skånberg 1995) hvor man ikke har noen kontroll for de vibrasjonsnivåene folk utsettes for, finner man at eldre sover dårligere enn yngre, og at det ikke er noen forskjell på menn og kvinner.



## 8 Litteraturliste

- Arnberg, P W, Bennerhult, O og Eberhardt, J L. 1990  
Sleep Disturbances Caused by Vibrations From Heavy Road Traffic. *Journal of the Acoustical Society of America* 88 (3), 1486-1493.
- Berglund, B og Lindvall, T. 1995  
*Community noise*. 91-88784-02-9. Stockholm, Sverige Stockholms Universitet.
- Brown, A L, Hall, A og Kyle-Little, J. 1985  
Response to a Reduction in Traffic Noise Exposure. *Journal of Sound and Vibration* 98(2), 235-246.
- Fields, J M. 1993  
Effect of Personal and Situational Variables on Noise Annoyance in Residential Areas. *Journal of the Accoustical Society of America* 93(5), 2753-2763.
- Finegold, L S, Harris, C S og Vongierke, H E. 1994  
Community annoyance and sleep disturbance - updated criteria for assessing the impacts of general transportation noise on people. *Noise Control Engineering Journal* 42(1), 25-30.
- Fyhri, A og Klæboe, R. 1997  
*Folks egne ord om støyopplevelse : en undersøkelse med fokusgrupper*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. Arbeidsdokument TP/1122/97.
- Fyhri, A og Klæboe, R. 1998  
*Betydning av støybelastning i arbeid og på arbeidsreise for støyreaksjoner ved bolig*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. Arbeidsdokument 0881/97.
- Glass, D C. 1972  
*Urban stress : experiments on noise and social stressors / David C. Glass, Jerome E. Singer*. New York. Academic Press.
- Hjorthol, R m fl. 1990  
*Bytrafikk, bomiljø og helse - resultater fra NTNF-programmet Trafikk og miljøes førundersøkelser på Vålerenga/Gamlebyen i Oslo 1987*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 73/1990.
- Hjorthol, R. 1986b  
Vibrasjoner fra vegtrafikk – virkninger på befolkningen. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI notat 789/1986

- Izumi, K og Yano, T. 1991  
Community response to road traffic noise - social surveys in 3 cities in Hokkaido. *Journal of Sound and Vibration* 151(3), 505-512.
- Kjellberg, A m fl. 1996  
The Effects of Nonphysical Noise Characteristics, Ongoing Task and Noise Sensitivity on Annoyance and Distraction Due to Noise at Work. *Journal of Environmental Psychology* 16(2), 123-136.
- Klæboe, R. 1998  
*Befolkningsreaksjoner på vegtrafikkstøy*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI Notat 1115/1998.
- Klæboe, R. 1999a  
*Metodikk for undersøkelse av befolkningsreaksjoner på vibrasjoner i bolig*. Oslo, Transportøkonomisk Institutt. SM/1010/99.
- Klæboe, R og Fyhri, A. 1999b  
*Befolkningsreaksjoner på vibrasjoner i bolig*. Oslo, Transportøkonomisk Institutt, TØI-rapport.
- Klæboe, R og Kolbenstvedt, M. 1995  
*Miljøundersøkelser Ekeberg/Gamle Oslo 1994 - hovedresultater fra intervjuundersøkelsen*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI notat 1005/95.
- Kolbenstvedt, M. 1998  
*Miljøbelastninger i Norge. Noen resultater fra levekårsundersøkelsen 1997*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI notat 1104/1998.
- Kolbenstvedt, M og Klæboe, R. 1994  
*Miljøstatus Grünerløkka/Sofienberg - resultater fra intervjuundersøkelsen : utkast til sluttrapport*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. Arbeidsdokument TP/0695.
- Kolbenstvedt, M, Klæboe, R og Kjørstad, K N. 1990  
*Flytrafikk, bomiljø og helse - resultater fra en intervjuundersøkelse rundt Fornebu 1989*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 65/1990.
- Kono, S og Sone, T. 1988  
Residents' Response to Environmental and Neighborhood Noise. *Journal of Sound and Vibration* 127(3), 573-581.
- Lundström, R, Landström, U og Kjellberg, A. 1990  
Combined Effect of Low-Frequency Noise and Whole Body Vibration on Wakefulness, Annoyance and Performance. *Archives of Complex Environmental Studies* 2(3), 1-7.
- Matsumura, Y og Rylander, R. 1991  
Noise sensitivity and road traffic annoyance in a population-sample. *Journal of Sound and Vibration* 151(3), 415-419.

- Miljøverndepartementet. 1079  
*Retningslinjer for vegtrafikkstøy – planlegging og behandling etter bygningsloven*. Oslo. Rundskriv T8/79.
- Moch, A. 1984  
Type A and Type B Behaviour Patterns, Task Type and Sensitivity to Noise. *Psychological Medicine* 14, 643-646.
- Nakamura, H m fl. 1990  
Field Study on Subjective Responses to Noise and Vibration. *Archives of Complex Environmental Studies* 2(3), 25-32.
- Nivison, M E. 1992  
*The relationship between noise as an experimental and environmental stress or, physiological changes, and psychological factors* / by Mary Ellen Nivison. Bergen, institutt for fysiologisk psykologi, Universitetet i Bergen. M. E. Nivison.
- Peterson, Y og Aniansson, G. 1988  
Noise Sensitivity and Annoyance Caused by Traffic Noise in Persons With Impaired Hearing. *Journal of Sound and Vibration* 127(3), 543-548.
- Pulles, M P J, Bieslot, W og Stewart, R. 1990  
Adverse Effects of Environmental Noise on Health: an Interdisciplinary Approach. *Environment International* 16, 437-445.
- Stansfeld, S A m fl. 1985  
Sensitivity to Noise in a Community Sample: I. Measurement of Psychiatric Disorder and Personality. *Psychological Medicine* 15, 243-254.
- Stansfeld, S A m fl. 1993  
Road traffic noise, noise sensitivity and psychological disorder. *Psychological Medicine* 23(4), 977-985.
- Statistisk sentralbyrå. 1992  
*Levekårsundersøkelsen 1991*. Oslo-Kongsvinger, Norges offisielle statistikk C 43. ISBN 82-537-3735-1.
- Steinheider, B og Winneke, G. 1993  
Industrial Odours as Environmental Stressors. Exposure-Annoyance Associations and their Modification by Coping, Age and Perceived Health. *Journal of Environmental Psychology* 13(4), 353-363.

van Kamp, I. 1990

*Coping with noise and its health consequences : proefschrift ter verkrijging van het doctoraat ... / door Irene van Kamp. 90-72371-16-x Groningen. Styx & PP Publications.*

Öhrström, E. 1989

Sleep Disturbance, Psycho-Social and Medical Symptoms-a Pilot Survey Among Persons Exposed to High Levels of Road Traffic Noise. *Journal of Sound and Vibration* 133(1), 117-128.

Öhrström, E. 1995

Effects of low-levels of road traffic noise during the night - a laboratory study on number of events, maximum noise-levels and noise sensitivity. *Journal of Sound and Vibration* 179(4), 603-615.

Öhrström, E, Björkman, M og Rylander, R. 1988

Noise Annoyance With Regard to Neurophysiological Sensitivity, Subjective Noise Sensitivity and Personality Variables. *Psychological Medicine* 18, 605-613.

Öhrström, E og Skånberg, A. 1995

*Effekter av exponering för buller och vibrationer från tågtrafik-undersökning i 15 tätorter. Göteborg, Avdelningen för Miljömedicin, Göteborgs universitet. 1/95.*

Åhrlin, U. 1988

Activity Disturbances Caused by Different Environmental Noises. *Journal of Sound and Vibration* 127(3), 599-603.

## **Vedlegg - tabeller**



**Tabell V.1.1: Plage. Bakgrunnsvariable. Forklaring til tabellen i avsnitt 1.6**

Undersøkelse	Kjønn Kvinne	Alder Gammel	Sosial Status I= Høy Inntekt U= Høy Utdanning	Yrkesaktiv	Andre Bakgrunns- variable	Type studie L= Lab F= Felt	Kontroll for støynivå 1= Lite/Ingen 2= Noe 3= God	Antall
Hjorthol m fl (1990)				- <sup>1)</sup>	+ Små barn	F	3	1024
Klæboe (1998)			+ U	+		F	3	1024
Kjellberg (1996)	+					Kvasi Eksp	3	439
Izumi og Yano (1991)	0			+	0 Botid	F	3	146
Peterson og Aniansson (1988)					+ Nedsatt hørsel	L	3	95
Kolbenstvedt m fl (1990 <sup>2</sup> )	+	+	- I	0	+ Årstid 0 Botid	F	2	3337
Öhrström og Skånberg (1995)	-	0		0	+ Barn u.18 år + Langtidssyke	F	2	2883
Koushki (1993)		+	+ U og I			F	2	2095
van Kamp (1990)	0	0	0 U	0	+ Botid <sup>2)</sup>		2	1986
Kolbenstvedt og Klæboe (1995)		+ (over 25)			+ Små barn <sup>1)</sup>	F	2	1000
Kolbenstvedt (1998)			- I	-		F	1	3361
Fields (1993)	0	0	+ I		0 Botid	Meta	-	

<sup>1)</sup> Gjelder vegtrafikken generelt, ikke bare støy.

<sup>2)</sup> Flystøy

**Tabell V.1.2: Plage. Andre variable Forklaring til tabellen i avsnitt 1.6**

Undersøkelse	Sensitivitet (subjektiv, objektiv)	Personlighet/ Holdninger	Karakteristikk ved støyen	Type studie L= Lab F= Felt	Kontroll for støynivå 1= Lite/Ingen 2= Noe 3= God	Antall
Pulles m fl (1990)		+ P <sup>1)</sup>		F+L	3	2000
Kjellberg (1996)	+			Kvasi Eksp	3	439
Stansfeld (1993)	+			F	3	2398
Fields (1993)	+	+ H		Meta	-	
Öhrström m fl (1988)	+ (s) - (o)	+ H + P		L	3	93
Öhrström m fl (1989)						63
Stansfeld (1985)	+			F	2	77
Bjørkman (1991)			+ andel tunge kj.tøy	F	3	1964
Raw og Griffiths (1990)			+ Endring			
Finegold (1994)			+ flystøy	F	3	400
Miedema (1993)			+ flystøy			
Koushki (1993)			+ motorveg	F	2	2095
Izumi og Yano (1991)		0	+ søvnforstyrrelse TV/radio	F	3	146
Matsumura og Rylander (1991)	+			F	1	447
Kolbenstvedt m fl (1990 <sup>3)</sup> )		+ H <sup>2)</sup>	+ interaksjon fly og veg	F	2	3337

<sup>1)</sup> Taklingsmekanismer, locus of control

<sup>2)</sup> Angst for ulykker og forurensning

<sup>3)</sup> Flystøy



**Tabell V.2: Ulemper/aktivitetsforstyrrelser. Forklaring til tabellen i avsnitt 1.6**

Undersøkelse	Konkrete ulemper	Kjønn Kvinne	Alder Gammel	Sosial Status Høy Inntekt	Yrkesaktiv	Karakteristikk ved støyen	Type studie L= Lab F= Felt	Kontroll for støynivå 1= Lite/Ingen 2= Noe 3= God	N
Hjorthol m fl (1990)	Konsentrasjon	0	+	0	-		F	3	1024
	Samtale/radio-tv forstyrrelser	0	0	0	0				
	Bruk av uteområder	0	0	+ (utdanning)	0				
Kono og Sone (1988)	Samtaleforstyrrelse		0					3	147
	Radio /TV		0						
Kolbenstvedt m fl (1990)	Samtale/radio-tv forstyrrelser	0	0	-	+	+ flystøy	F	2	3337
	Konsentrasjon	0	+/-	-	0				
	bruk av uteområder	0	0	0	0	+ vegtrafikk			
	lufter sjeldnere	0	-	0	0	+ vegtrafikk			
Åhrlin (1988)	Samtaleforstyrrelse					- vegtrafikkstøy	F	1	5808

**Tabell V.3: Søvnproblemer Forklaring til tabellen i avsnitt 1.6**

Undersøkelse	Karakteristikk ved støyen	Kjønn <i>Kvinne</i>	Alder <i>Gammel</i>	Sosial Status <i>Høy Inntekt</i>	Yrkesaktiv	Botid <i>Lang</i>	Annet	Type studie L= Lab F= Felt	Kontroll for støynivå 1= Lite/Ingen 2= Noe 3= God	Antall
Hjorthol m fl (1990)		+	0	- (utdanning)	-	0	+ Barnefamilie	F	3	1024
Finegold (1994)	+ flystøy							F	3	400
Øhrstrøm (1989)		0	0		0	0	+ Støysensitiv	F	3	106
Fidell m fl (1995)		0	0			0		F	3	82
Öhrstöm (1995)	+ antall hendelser						+ Støysensitiv	L	3	12
Kolbenstvedt m fl (1990)	+vegtrafikkstøy	+	0	0	0	0		F	2	3337
Öhrstöm og Skånberg (1995)		0	+					F	2	2883
Åhrlin (1988)	+ vegtrafikkstøy							F	1	5808
Miedema (1993)	+ flystøy									

**Tabell V.4: Prestasjoner Forklaring til tabellen i avsnitt 1.6**

Undersøkelse	Sammenheng støy og prestasjoner	Karakteristikk ved støyen	Støysensitiv	Andre bakgrunnsvariable	Type studie L= Lab F= Felt	Kontroll for støynivå 1= Lite/Ingen 2= Noe 3= God	Antall
Kjellberg m fl (1996)	+	+ forutsigbarhet + kontroll	+	0 Kjønn, alder og hørsel	Kvasi Eksp	3	439
Øhrstrøm (1989)	+				F	3	106
Pulles m fl (1990)	0				L	3	24
Moch (1984)	+		+	+ Type A personlighet	L	3	12
Öhrstöm (1995)	+	+ Antall støyhendelser	+		L	3	12

**Tabell V.5: Sensitivitet. Forklaring til tabellen i avsnitt 1.6**

Undersøkelse	Kjønn	Alder	Andre bakgrunnsvariable	Personlighet	Generell Sensitivitet	Type studie L= Lab F= Felt	Kontroll for støynivå 1= Lite/Ingen 2= Noe 3= God	Antall
Peterson og Aniansson (1988)			+ Nedsatt hørsel			L	3	95
Moch (1984)				+		L	3	12
Stansfeld (1985)		+ (30-44)	+ Sosial status 0 Botid	+ psykiske lidelser	+	F	2	77
Matsumura og Rylander (1991)	+	+				F	1	447