



Skov & Landskab

By- og Landsplanserien  
Nr. 20 • 2003

# Reaktioner på vejtrafikstøj

Henrik Hvidtfeldt



**Rapportens titel**

Reaktioner på vejtrafikstøj

**Forfatter**

Henrik Hvidtfeldt

**Udgiver**

*Skov & Landskab* (FSL)

**Serietitel, nr.**

By- og Landsplanserien nr. 20-2003

**Ansvarshavende redaktør**

Niels Elers Koch

**Dtp**

Karin Kristensen

**Bedes citeret**

Henrik Hvidtfeldt (2003): Reaktioner på vejtrafikstøj. By- og Landsplanserien nr. 20, *Skov & Landskab*, Hørsholm, 2003. 65 s. ill.

**ISBN**

87-7903-154-4

**ISSN**

1397-5331

**Tryk**

Kandrup's Bogtrykkeri, 2100 København Ø

**Finansiering**

Opsætning og trykning af rapporten er finansieret af Miljøstyrelsen

**Oplag**

500 eks.

**Pris**

150 kr. inkl. moms

**Forsidefoto**

Henrik Hvidtfeldt. Dybbølgade, Sønderborg

**Gengivelse er tilladt med tydelig kildeangivelse**

I salgs- eller reklameøjemed er eftertryk og citering af rapporten samt anvendelse af *Skov & Landskab's* navn kun tilladt efter skriftlig tilladelse.

**Rapporten kan bestilles på**

[www.skovoglandskab.dk/publikationer](http://www.skovoglandskab.dk/publikationer)

**eller ved henvendelse til**

Samfundslitteratur KVL-bogladen

Thorvaldsensvej 40

DK-1871 Frederiksberg C

Tlf. 3535 7622

Fax 3535 2790

E-mail [sl@sl.cbs.dk](mailto:sl@sl.cbs.dk)

# Forord

I denne rapport præsenteres resultaterne af et litteraturstudium kombineret med en undersøgelse af beboernes reaktion på vejtrafikstøj i Sønderborg. Undersøgelsen er en del af en større spørgeundersøgelse om byens brugere og bymiljøet i 1996-97<sup>3)</sup>.

Spørgeundersøgelsen er gennemført i samarbejde med Sønderborg Kommune og Miljøstyrelsen. En følgegruppe for den samlede undersøgelse har haft lejlighed til at kommentere arbejdet og dets resultater.

Følgegruppen har bestået af *Peter Dall* - i en periode afløst af *Erling Holst Nissen*, begge Sønderborg Kommune, *Ernst Andersen*, Socialministeriet, *Poul Schmidt*, Den Sociale Ankestyrelse, *Patrik Grahn*, Sveriges Lantbruksuniversitet, *Tove Jensen*, afløst af *Dorrit Røtzler Møller*, begge Landsplanafdelingen, Miljøministeriet, *Hugo Lyse Nielsen* og *Brian Kristensen*, begge Miljøstyrelsen og *Gertrud Jørgensen*, Afdelingen for By- og Landsplanlægning, Center for Skov, Landskab og Planlægning. *Hugo Lyse Nielsen* har særligt hjulpet med at tilvejebringe materiale og kommentarer til denne rapport.

*Jørgen Kragh*, Delta Akustik & Vibration og *Bent Voss* har hjulpet med værdifuldt materiale og kommentarer til rapporten.

*Mogens Fosgerau* har hjulpet med de statistiske analyser og vurderinger og opbygningen af modellen for sammenhængen mellem dosis og respons.

*Hanne Lylov Nielsen*, Miljøstyrelsen, har kommenteret det seneste udkast.

Ansvaret for rapporten, dens synspunkter og anbefalinger, er dog helt forfatterens og dækkes ikke nødvendigvis af dem, der har kommenteret, eller af de institutioner, hvorfra de kommer.

---

<sup>3)</sup> Den samlede undersøgelse er afrapporteret i »Sønderborg – en by i Danmark. Hvad mener sønderborgenserne om byens miljø – og hvad bruger de byen til?« [Hvidtfeldt 1999, 1] og i dokumentationsnotatet, »Byens brugere og bymiljøet – Dokumentation af en spørgeundersøgelse i Sønderborg« [Hvidtfeldt 1999, 2].



# Indhold

<b>Forord</b>	<b>3</b>
<b>Indhold</b>	<b>5</b>
<b>Sammenfatning</b>	<b>7</b>
<b>1. Indledning</b>	<b>9</b>
1.1 Baggrund	9
1.2 Undersøgelsens formål	10
1.3 Om vejledende grænseværdier	10
1.4 Støjensyn i byplanlægningen	11
1.5 Rapportens disponering	12
<b>2. Om vejtrafikstøj - dens opståen og udbredelse</b>	<b>14</b>
2.1 Vejen som støjkilde	15
2.2 Udbredelsen	16
2.3 Målinger og beregninger	17
<b>3. Om støjs genevirkninger</b>	<b>19</b>
3.1 Modtagernes følsomhed og holdninger	19
3.2 Fysiologiske virkninger af støj	23
3.3 Støjs virkning på søvn og hvile	23
3.4 Støjs virkning på arbejdspræstationer og indlæring	25
3.5 Støjs virkning på kommunikation og undervisning	25
3.6 Forskellige former for adfærd og aktiviteter og deres støjfølsomhed	26
3.7 Det gode, det acceptable og det dårlige bymiljø	27
<b>4. Arbejdshypoteser, undersøgelsesmetodik og fejlkilder</b>	<b>29</b>
4.1 Arbejdshypoteser - den generelle og de specifikke	29
4.2 Undersøgelsesmetodik	30
4.3 Spørgeskemaets spørgsmål om stilhed og vejtrafikstøj	31
4.4 Undersøgelsens støjgrundlag	31
4.5 De to undersøgte befolkningsgrupper	32
4.6 Fejlkilder	34
<b>5. Sønderborg beboernes holdninger til stilhed og vejtrafikstøj</b>	<b>35</b>
5.1 Vurderingen af stilhed i forhold til andre bymiljøforhold	35
5.2 Reaktioner på vejtrafikstøj i forhold til opholdsområde	38
5.3 Reaktioner på vejtrafikstøj i forhold til støjniveau	41
5.4 Variationer i støjgeneprofilen betinget af faktuelle forhold	47
5.5 Variationer i støjgeneprofilen betinget af holdningsmæssige forhold	54
5.6 Støjgeneprofil og andel meget generede	57
<b>6. Resultater og deres anvendelse</b>	<b>60</b>
<b>7. Litteratur</b>	<b>63</b>



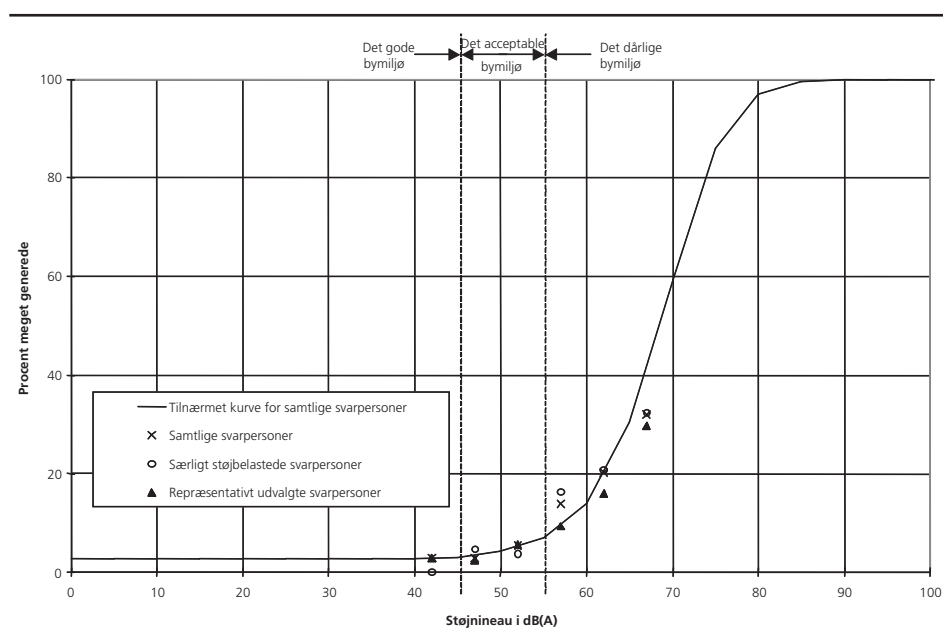
# Sammenfatning

Denne rapport's overordnede formål er at svare på spørgsmålet: »Hvad er et godt bymiljø i støjmæssig henseende«. Rapporten søger svar herpå på to måder.

Den ene måde er at se på den specifikke påvirkning af en række typiske daglige aktiviteter af forskellige doser af støj. Det drejer sig om aktiviteter som at sove, hvile, arbejde rutinemæssigt, læse, skrive, undervise og blive undervist, samtale m.v. Det er gjort ved litteraturstudier. På grundlag af litteraturstudierne er givet et bud på, hvad der er et godt bymiljø, henholdsvis et acceptabelt bymiljø og et dårligt bymiljø i støjmæssig henseende.

Den anden måde er at prøve at »måle og veje« den samlede genevirkning, som udsnit af en befolkningsgruppe oplever den ved forskellige doser af støj. Det er gjort som en del af en større spørgeundersøgelse i Sønderborg Kommune. Resultatet heraf er bl.a. et sønderborgensisk materiale om sammenhænge mellem støjdosis og respons, hvad angår vejstøj.

Ved at sammenstille resultaterne fra de to måder er udmøntet et grundlag for kommunalt at vælge mål og standard, hvad angår vejstøjgener, bl.a. til brug for kommuneplanlægningen.



Den fundne sammenhæng mellem støjniveau i dB(A) og procent meget generede for spørgeundersøgelsens repræsentativt udvalgte svarpersoner, særligt støjbelastede svarpersoner og samtlige svarpersoner under et. Desuden er indtegnet de anbefalede grænser for det gode bymiljø, det acceptable bymiljø og det dårlige bymiljø.

Resultaterne af *litteraturstudierne* er i øvrigt

- at en lang række undersøgelser dokumenterer en sammenhæng mellem støjniveau og genegrad hos en udsat befolkningsgruppe,
- at støjs virkning på menneskers geneopfattelse og deres forskellige daglige funktioner varierer fra person til person, afhængig af den enkeltes fysiske og psykiske tilstand og holdninger, og
- at undersøgelser om sammenhængen mellem støjniveau og forskellige daglige funktioner som søvn og hvile, arbejdspræstationer og kommunikation og undervisning, indicerer, hvad der er rimelige grænseværdier for støj for forskellige former for arealanvendelse.

Resultaterne af *spørgeskemaundersøgelsen* er i øvrigt

- at der også for Sønderborgs beboere er en tydelig sammenhæng mellem vejtrafikstøjniveauet og andelen af en udsat beboergruppe, der føler sig meget generet, men
- at denne sammenhæng og sammenhængen mellem vejtrafikstøjniveauet og forskellige genegrader – som jeg betegner »støjgeneprofilen« - er forskellig for forskelligt sammensatte befolkningsgrupper,
- at 6 % af beboerne i Sønderborg Kommune føler sig meget generet af vejtrafikstøj – sammenholdt med, at 7 % af beboerne føler sig meget utrygge over for uheld i trafikken for sig selv eller deres børn, og 9 % af beboerne føler sig meget utrygge med hensyn til overfald og vold, når de færdes alene om aftenen.
- at de mest støjende veje - med støjniveauer over de anbefalede vejledende grænseværdier - kun tegner sig for en halvdel af dem, der føler sig meget generet af trafikstøj. Dette kan bl.a. tages som en bekræftelse på den betydelige variation, der er i folks følsomhed over for støj.
- at unge er lidt mindre støjfølsomme end de øvrige aldersgrupper,
- at kvinder er lidt mere støjfølsomme end mænd, og
- at dem, der lægger vægt på »miljørigtigt«, og dem, der finder, at stilhed er særdeles vigtigt for et godt bymiljø, er lidt mere støjfølsomme end de øvrige svarpersoner.



# 1. Indledning

## 1.1 Baggrund

Vejtrafikstøj er en gene for en ganske mange danskere. Mere end 1,1 mill. danskere bor i en bolig belastet med vejstøj over det niveau på 55 dB(A), der er fastsat som vejledende øvre grænse ved nyt boligbyggeri på bar mark.

Mange forhold er af betydning for, hvor generende vejstøjen opfattes. Et væsentligt aspekt er: at følsomheden er forskellig fra person til person. Det er netop et af formålene med denne undersøgelse og denne rapport: at søge at belyse nogle af de forhold eller karakteristika, der eventuelt er afgørende for variationerne i følsomheden.

Er de vejledende retningslinier, der findes, fyldestgørende, og passer de med et empirisk grundlag? Er der grundlag for at opbløde eller stramme kravene? Hvilken standard og hvilke mål skal den enkelte kommune lægge til grund for sit planlægningsarbejde med hensyn til at begrænse generne fra vejtrafikstøj? Bør der være særlige spilleregler i forbindelse med byfortætning og byomdannelse?

Denne rapport søger at give kommunerne et grundlag for at vælge mål og standard for de støjniveauer, man ønsker at arbejde for i forskellige områder og for forskellige byfunktioner. Rapporten bygger som nævnt på litteraturstudier og på en spørgeskemaundersøgelse.

*Litteraturstudierne* har tjent til at give den generelle indgang til at belyse støjens betydning for beboerne i en by, og hvad der kan være væsentligt for et godt bymiljø i støjmæssig henseende, bl.a. til brug for lokal- og kommuneplanlægning. Samtidig har litteraturstudierne medvirket til at sætte rammerne og begrænsningerne for anvendelsen af den konkrete spørgeskemaundersøgelse fra Sønderborg.

*Spørgeskemaundersøgelsen* har tjent til at belyse sammenhængen mellem vejstøjen og beboernes reaktion og variationerne heri. Spørgeskemaundersøgelsen omfatter alene Sønderborg Kommune, og der kan *ikke* nødvendigvis sluttes fra Sønderborg til hele landet. Spørgeskemaundersøgelsen omfatter en række andre spørgsmål end dem om støj og stilhed, og det gør det muligt at sammenligne reaktionen på støj og stilhed med reaktionen på andre forhold, bl.a. om bymiljøet i øvrigt. På basis af undersøgelsens spørgsmål om støj er opstillet en ny måde at beskrive en befolkningsgruppes opfattelse af vejstøjens genevirkninger – som betegnes en befolkningsgruppes »støjgeneprofil«.

## 1.2 Undersøgelsens formål

Den her foreliggende undersøgelse har til hovedformål at svare på spørgsmålet: »Hvad er et godt bymiljø i støjmæssig henseende«.

Derudover har det været sigtet

- at bidrage til et ajourført og enkelt *dansk* grundlag for at vurdere vejstøjgener - både i en planlægningssituation og med henblik på f.eks. prioritering af afhjælpning i eksisterende vejstøjbelastede byområder,
- at vurdere, om de vejledende grænseværdier er rimelige i forhold til en dansk befolkningsgruppes aktuelle reaktionsmønster,
- at undersøge variationerne omkring de hidtil anvendte vejledende grænseværdier,
- at undersøge, om der er variationer i eventuelle sammenhænge - betinget af a) alder, b) køn, c) uddannelsesniveau, d) bilejerskab / bildisponering, e) boligsituation (boligform og boligkvarter), og f) livsstil (herunder præferencer og holdninger generelt), og
- at undersøge, hvordan beboerne vurderer stilhed i forhold til en række andre bymiljøforhold.

Derimod har det *ikke* været hensigten - og undersøgelsesmaterialet muliggør det heller ikke - at undersøge betydningen af variationer i støjens sammensætning, støjens tidsvariationer, variationer i støjens udbredelsesmønster og variationer i de specifikke genevirkninger, som støj kan medføre - f.eks. søvnforstyrrelser og påvirkning af koncentrationsevnen.

## 1.3 Om vejledende grænseværdier

Miljøstyrelsens vejledning fra 1974 om miljøhensyn ved planlægning har også et afsnit om vejstøj [Miljøstyrelsen 1974]. Her anføres, at man som grundlag for planlægningen med hensyn til vejstøj, kan anse et lydniveau for boligområder, hospitaler og rekreative områder i byer som tilfredsstillende, hvis det ikke overstiger 45 dB(A), mens et lydniveau over 55 dB(A) må betragtes som utilfredsstillende.

Vejstøjudvalget fra 1978 tog udgangspunkt i Miljøstyrelsens planvejledning og lagde et ækvivalent udendørs døgnniveau på 55 dB(A) og et tilsvarende indendørs støjniveau på 30 dB(A) til grund for sit arbejde [Vejstøjudvalget 1978]. Det hedder i udvalgets betænkning om disse niveauer: »Et udendørs niveau på 55 dB(A) tillader almindelig samtale i 1-2 meters afstand, dvs. tilstrækkelig godt til fortove o.lign. Værdien er ikke tilfredsstillende for opholdsarealer, der således må henvises til bebyggelsens bagside, hvor bygnings-skærmningen normalt vil reducere niveauet med 10 dB(A) eller mere.«

I Miljøstyrelsens vejledning fra 1984 om støjhensyn i kommune- og lokalplanlægningen anviser man, at områder udlagt til boligformål, herunder plejehjem og ungdomsboliger, og områder udlagt til offentlige formål som f.eks. daginstitutioner, hospitaler, uddannelsesinstitutioner og lign. skal sikres et

støjniveau på 55 dB(A) eller derunder [Miljøstyrelsen 1984]. Umiddelbart efter hedder det dog: » I eksisterende tætte byområder kan det imidlertid i særlige situationer .... være nødvendigt at acceptere støjniveauer der er højere ...« Det fremgår af den tilhørende oversigt over de vejledende grænseværdier, at niveauet i de særlige situationer ikke bør overstige 65 dB(A).

Mens 55 dB(A) siden da har været grundlaget for kommunernes godkendelse af nye boligbebyggelser i forhold til eksisterende veje, er det først i forbindelse med drøftelserne om den faste øresundsforbindelse, at dette støjniveau er fastslået som grundlag for anlæg af nye veje i forhold til eksisterende boligbebyggelse. Det fremgår bl.a. af den trafikpolitiske redegørelse, »Trafik 2005«, hvori det hedder: »Ved gennemførelse af nye større trafikprojekter skal det som udgangspunkt lægges til grund, at Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for støj ved etablering af nye bebyggelser ved eksisterende trafik anlæg også skal gælde som målsætning for nye trafik anlæg, der passerer eksisterende større samlede byområder.« [Trafikministeriet 1993].

Set i en bredere sammenhæng og i forhold til internationale sammenstillinger af rækken af undersøgelser af sammenhængen mellem dosis og respons kan undersøgelsen i Sønderborg forklare den betydelige spredning, der er i datasættene for dosis-respons, jfr. bl.a. figurerne i afsnit 3.1. Nærliggende er det således at antage, at de enkelte undersøgelser - sammenstillet af Schultz, Miedema & Vos m.fl. - omfatter vidt forskelligt sammensatte befolkningsgrupper, hvad angår alder, køn, uddannelse m.v., foruden de mulige forskelle - heriblandt kulturelle forskelle, der nævnes af Miedema & Vos. Tilsyneladende omfatter en stor del af undersøgelserne befolkningsgrupper udsat for en betydelig støjbelastning, dvs. boende i områder tæt på store veje. Men de omfatter ikke nødvendigvis grupper, der er repræsentative for befolkningerne i de pågældende byer eller lande.

Alt i alt bekræfter resultaterne af Sønderborgundersøgelsen hovedtrækkene i det grundlag, vi har baseret vores vejledende grænseværdier på. Men også kun hovedtrækkene. Disse grænseværdier, der er vejledende, og giver støjgrænser for nyt boligbyggeri, bygger først og fremmest på internationale undersøgelser, jfr. afsnit 3.1. Men de er indtil nu kun i et begrænset omfang blevet verificeret for danske forhold. De her foreliggende resultater - med variationer fra 9 % til 16 % meget generede ved støjniveauer på 55 dB(A) og fra 21 % til ca. 40 % meget generede ved støjniveauer på 65 dB(A) – ligger i underkanten af det, vi hidtil har antaget.

Det kan derfor anbefales at få tilvejebragt et udbygget og repræsentativt dansk materiale som grundlag for en vurdering og eventuel fornyelse af de foreliggende vejledende grænseværdier.

## 1.4 Støjensyn i byplanlægningen

Støj kan begrænses ved kilden, under udbredelsen eller hos modtageren [se f.eks. Bendtsen et al. 1998]. Det vil være muligt at planlægge et nyt bysamfund, hvor vejstøjgenererne er elimineret eller er bragt under de i dag gældende

vejledende grænseværdier. Udgangspunktet herfor er systematisk at udnytte den lyddæmpende effekt, som tilstrækkelig afstand giver. Sådanne overvejelser er dog af ret teoretisk art, da der i en overskuelig fremtid kun skal bygges ganske få helt nye bysamfund i Danmark. Dagens problem er de mange støjramte boliger og arealer i de eksisterende byer. Men hvis man er tilstrækkelig tidligt ude - og medtænker de muligheder planlægningen giver for at begrænse støjen - er der noget at hente, hvad angår vores byer.

Det hedder f.eks. om trafikstøj i en regeringsudmelding fra 1993: »Der er gennem årene gjort en betydelig indsats for at forebygge støjproblemer gennem en planlægning, der sikrer adskillelse af støjende aktiviteter og støjfølsomme områder. Der er således i region- og kommuneplaner fastlagt krav, som sikrer, at nye boligområder ikke påføres støj fra eksisterende trafikanlæg på over 55 dB(A) på facaden ...« og lidt senere: »Skøn over støjbelastningen fra vejtrafik er behæftet med en betydelig usikkerhed, men den nyeste opgørelse viser, at der i de seneste 10-15 år er sket et fald i antallet af boliger, der er belastet med støj fra vejtrafik.« Og lidt senere igen: »En række trafikale ændringer, der er sket i de seneste 10-15 år, har medvirket til denne reduktion. En del kan tilskrives den trafik- og byplanlægning, der har fundet sted i perioden...« [Trafikministeriet 1993].

Blandt årsagerne til den konstaterede reduktion i antallet af støjramte boliger kan nævnes fredeliggørelsen af større, sammenhængende boligområder og de centrale byområder ved at trafikken samles på større, men færre veje; ved generelle og specifikke hastighedsnedsættelser og ved boligsaneringer, der både kan betyde en mere hensigtsmæssig disponering af den enkelte bolig og facadeisolering m.v.

De politiske mål, som de bl.a. er markeret i den trafikpolitiske redegørelse »Trafik 2005« fra 1993, er først at forbedre forholdene for de boliger, der er belastet med vejstøjniveauer over 65 dB(A) [Trafikministeriet 1993]. Det er en omfattende økonomisk indsats - af størrelsesordenen 3,5 mia. kr. - der er nødvendig for at nå det mål, at alle eksisterende boliger kommer under dette belastningsniveau i forhold til vejtrafikstøjen.

## 1.5 Rapportens disponering

Denne rapport handler om støj og dens modsætning, stilhed, og dermed kun om et enkelt af de forhold, som den benyttede spørgeskemaundersøgelse omfatter. Men ud over den specifikke vurdering af beboernes opfattelse af vejtrafikstøjens gener, som undersøgelsen muliggør, er det også undersøgt, hvordan beboerne vurderer støj / stilhed i forhold til en række andre bymiljøforhold. Også vægningen af de forskellige bymiljøforhold kan være afhængig af livsstil, alder eller andet. Sådanne andre aspekter, der angår forholdet mellem livsstil, holdninger og adfærd vil derfor blive berørt senere i rapporten.

I afsnit 2 er summarisk gennemgået, *hvordan vejtrafikstøj opstår og udbreder sig*. Hovedindgangen til gennemgangen er, hvad der kan forårsage variatio-

ner i beboernes respons (jfr. spørgeskemaundersøgelsen), og hvor der derfor er mulighed for afvigelser fra eventuelle generelle sammenhænge mellem støjdosis og respons.

I afsnit 3 er mere fyldestgørende gennemgået *vejtrafikstøjens genevirkninger*. Hovedindgangen er også her at belyse, hvad der kan forårsage variationer i beboernes respons (jfr. spørgeskemaundersøgelsen), og hvor der derfor ligeledes er mulighed for afvigelser fra mulige generelle sammenhænge mellem støjdosis og respons.

Det indsamlede materiale er benyttet til at belyse støjfølsomheden for forskellige former for adfærd og aktiviteter og herudfra give et bud på det gode, det acceptable og det dårlige bymiljø.

For at forstå beboernes reaktionsmønster over for støj (dvs. uønsket lyd) er det således nødvendigt at have et elementært kendskab til støjens opståen, udbredelse og dens forskellige former for genevirkninger. Dette er på basis af foreliggende litteratur søgt givet i afsnit 2 og 3 som grundlag for selve undersøgelsen af sønderborgens reaktionsmønstre over for støj.

Formålet med både afsnit 2 og afsnit 3 er også at illustrere kompleksiteten i støjmønster og i reaktionsmønster. Kompleksiteten vanskeliggør på den ene side opstillingen af generelt gældende modeller for sammenhængen mellem støjdosis og respons (men derfor skal man selvfølgelig ikke opgive intentionen om at opstille dem), på den anden side vanskeliggør denne kompleksitet også en praktisk anvendelse af sådanne modeller med de specificerede og omfattende datakrav, de ofte forudsætter.

I afsnit 4 er omtalt de *arbejdshypoteser*, der har ligget til grund for anvendelsen af den del af det samlede spørgeskemamateriale, der er benyttet til undersøgelsen om støj og stilhed. Desuden er undersøgelsesmetodikken omtalt – herunder spørgeskemaets spørgsmål om stilhed og vejtrafikstøj, undersøgelsens støjgrundlag og de to undersøgte befolkningsgrupper. Endelig er de mulige fejlkilder berørt.

I afsnit 5 om vejtrafikstøjs genevirkninger redegøres for denne delundersøgelses *resultater*. I afsnit 5.1 ses på beboernes vurdering af stilhed i forhold til andre bymiljøkvaliteter og på, om der er signifikante forskelle i denne vurdering afhængig af alder, køn, uddannelse, holdninger m.v. Afsnit 5.2 ser på eventuelle geografiske variationer i reaktionsmønstret. Afsnit 5.3 redegør for, hvor generet beboerne føler sig afhængig af støjniveauet. Endelig ses i afsnit 5.4 og 5.5 på eventuelle variationer i reaktionsmønstret som følge af faktuelle eller holdningsmæssige forhold. Hvad der kan konkluderes herudfra er samlet op i afsnit 5.6.

I afsnit 6 foretages en sammenstilling af resultaterne fra de to dele af undersøgelsen – litteraturstudierne og spørgeskemaundersøgelsen - og her findes forfatterens anbefalinger til de kommuner, der ønsker at fastlægge mål og standard for kommunens arbejde med begrænsning af generne fra vejtrafikstøj.

## 2. Om vejtrafikstøj - dens opståen og udbredelse

Blandt støjklenderne i langt de fleste danske byer skiller vejtrafikken sig ud som det væsentligste problem.

Det fremgår af overslagsmæssige beregninger fra 1995, at knap 130.000 boliger, svarende til 5,4 % af alle danske boliger, er belastet med vejtrafikstøj på mere end 65 dB(A), og at 504.000 boliger, svarende til 21 % af alle danske boliger, er belastet med vejtrafikstøj på mere end 55 dB(A) [Cowi 1998].

Sammenlignes med tidligere beregninger fra 1982 tyder det på, at der i årene efter er sket et fald i den andel, som de støjbelastede boliger udgør. I 1982 blev andelen af støjbelastede boliger således opgjort til 33 % af boligmassen. Faldet kan bl.a. forklares ved:

- at trafikken i perioden er samlet på færre større veje i byerne samtidig med trafiksaneringer af boligområder og anlæg af omfartsveje udenom en række bysamfund,
- at den generelle hastighedsgrænse i byerne er nedsat fra 60 km/h til 50 km/h, og
- at der i perioden 1982-91 er bygget ca. 230.000 nye boliger, der stort set alle må antages at overholde kravet om maksimalt 55 dB(A) på facaden [Trafikministeriet 1993 & Bendtsen et al 1998].

I den nationale strategi for bæredygtig udvikling angives, at 145.000 boliger er belastet med vejtrafikstøj på mere end 65 dB(A), og at mere end 500.000 boliger er belastet med vejtrafikstøj på mere end 55 dB(A) [Regeringen 2002].

En nyere national kortlægning, der er på vej, peger ligeledes i retning af tal af tilsvarende størrelse [Miljøstyrelsen 2002].

Noget vanskeligere er det at vurdere de kommende års udvikling.

På det generelle plan kan man gøre sig overvejelser om bl.a. udviklingen i støjen fra køretøjer. En nordisk ekspertgruppe opstillede i 1993 tre scenarier ud fra forskellige forudsætninger om at indføre bestemmelser om, at de mest støjende dæk skal udskiftes, og at emissionsgrænserne for støj fra køretøjer skal strammes. Ved de mest vidtgående stramninger kan herudfra forventes en reduktion på 3-4 dB. Uden stramninger kan ved lave hastigheder forventes en reduktion på 1-2 dB [Nordisk Ministerråd 1994].

For så vidt angår danske forhold, blev der i den trafikpolitiske redegørelse fra begyndelsen af 1990'erne fastlagt det mål at reducere antallet af boliger belastet med støjniveauer over 65 dB(A) til højst 50.000 boliger i år 2010 [Trafikministeriet 1993]. Et mere løst – men måske mere vidtgående – mål er fastlagt i den nationale strategi for bæredygtig udvikling, hvorefter, »Trafikstøj skal begrænses til et niveau, som sikrer, at ingen udsættes for væsentlige negative sundhedspåvirkninger« [Regeringen 2002]. Men uanset den ind-

sats, der gøres for at nå målene, må der forventes en fortsat vækst i vejtrafikken med deraf følgende forøgelse af antallet af støjbelastede boliger. Et gæt på udviklingen vil være en reduktion af antallet af de mest støjgenerede boliger med støjniveauer over 65 dB(A) og en forøgelse af antallet af boliger belastet med støjniveauer i intervallet 55 – 65 dB(A). Hvad angår de konkrete ændringer i den enkelte kommune og i det enkelte bysamfund, vil der imidlertid kunne forekomme betydelige variationer fra sted til sted afhængigt af den lokale kommunale indsats.

## 2.1 Vejen som støjkilde

Hvilke parametre er væsentlige for støjen fra en vej, og hvordan influerer de på geneopfattelsen? Det behandles kortfattet i det følgende.

Støjen fra en vejstrækning er sammensat af bidrag fra flere køretøjer. Men også støjen fra det enkelte køretøj er sammensat af bidrag fra forskellige støjklider på køretøjet.

Ved *høje hastigheder*, som de typisk forekommer på motorveje, er det dæk/vejbanestøjen, der dominerer. Mulighederne for at reducere lydudsendelsen ved bilen er bl.a. knyttet til disse forhold. For så vidt angår dækstøjen, reduceres denne, jo smallere dækket er. Men tendensen går i retning af bredere dæk – bl.a. af prestigemæssige hensyn - der indebærer, at mange, alene af hensyn til udseendet, foretrækker brede dæk.

Af betydning for lydudsendelsen er i første række trafikmængden, andelen af tunge køretøjer (lastbiler og busser) og gennemsnitsfarten.

Trafikmængden er det enkeltforhold, der har størst betydning for støjens størrelse på en typisk, eksisterende vejstrækning. Variationer i trafikmængden vil da også typisk beskrive størstedelen af variationen i støjen i de modeller, der almindeligvis anvendes til beregning af støj fra veje.

Andelen af tunge køretøjer (køretøjer, der vejer mere end 3,5 tons) er almindeligvis af størrelsesordenen 2-10 % [Bendtsen et al 1998]. 10 % tung trafik kan betyde op imod 3 dB(A) højere lydniveau.

Især ved hastigheder over 60 km/h er også vejens belægning af betydning for lydudsendelsen. Der er inden for den sidste halve snes år gennemført forsøg med støjdempende vejbelægnings, der viser en effekt på op til 3 dB(A)'s dæmpning i forhold til almindelige belægnings [Bendtsen 1996].

Ved *lave hastigheder*, som de typisk forekommer i byområder, er det bilernes motor, transmission, ventilator og udstødning, der især bidrager til støjen. Dertil kommer, at lydudsendelsen varierer med kørselsmåden og ikke er ligeledes fordelt i alle retninger. Under acceleration er det maksimale lydniveau højt og næsten uafhængigt af hastigheden, mens en bil i jævn fart støjer mindre, jo højere gear den kører i.

Af betydning for generne er ikke alene det gennemsnitlige støjniveau, men også det maksimale niveau, og hvor ofte kraftige støjspidser indtræffer [Kihlman 1993].

Af betydning for generne er også den tidsmæssige fordeling af trafikken. De beregningsmodeller, der arbejdes med, søger at opgøre den gennemsnitlige lydudsendelse over døgnet, ugen eller året. Hermed søges beregningerne forenklet. Men det kan bl.a. herved være vanskeligt at tage højde for særlige belastninger om aftenen, om natten eller i weekender. Det er derfor også relevant at tage hensyn til trafikken om aftenen og om natten, enten ved særlige tillæg til det gennemsnitlige støjniveau eller ved specifikt at vurdere aften- og natniveauet.

*Andelen af støjbelastede boliger fordelt på vej kategorier og på støjniveau [Cowi 1998].*

Vejkategori	Støjniveau	55-64 dB(A)	> 64 dB(A)
Boligveje		10 %	2 %
Fordelingsveje		24 %	25 %
Overordnede byveje		42 %	62 %
Hovedlandeveje og amtsveje		21 %	9 %
Motorveje og motortrafikveje		2 %	3 %
I alt		100 %	100 %
Antal boliger i alt		374.700	129.600

## 2.2 Udbredelsen

Hvad er væsentligt for støjens udbredelse fra en vej, og hvilke udbredelsesforhold er af særlig betydning for geneopfattelsen? Det behandles kortfattet i det følgende.

Lydudbredelsen er afhængig af afstanden til vejen, terrænets lydabsorption og refleksion, og hvor kuperet terrænet er, tilstedeværelsen af reflekterende lodrette flader, egentlige støjskærme, bebyggelse eller beplantning, vejens placering over eller under det omliggende terræn og lydudbredelsen vil desuden være påvirket af de meteorologiske forhold, vind og temperatur. I byområder optræder disse forhold i et stort antal forskellige kombinationer, hvad der vanskeliggør systematiske undersøgelser af lydudbredelsen i byområder.

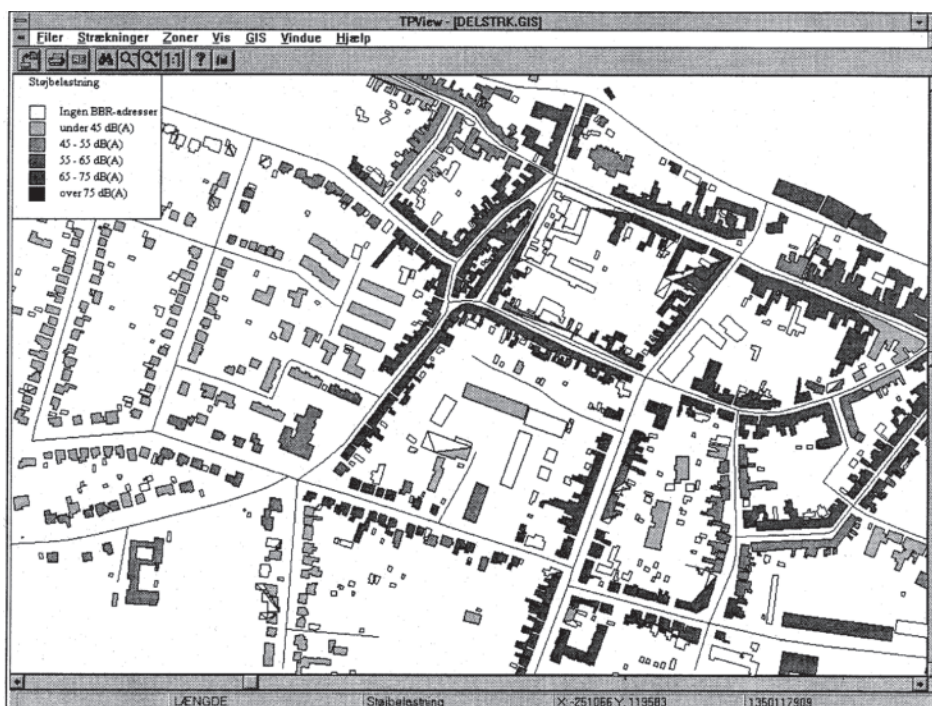
Særlige forhold gør sig gældende for skærme, herunder også for en husrække, der fungerer som en skærm. Her er skærmens eller husenes højde, afstanden mellem vejen og modtageren og modtagerens placering (højde) i forhold til vejen af betydning.

For så vidt angår den indendørs opfattelse af støjen fra en vej, er lyd gennemgangen gennem en almindelig facade for det meste bestemt af vinduernes lydisoleringssevne. Indendørs niveauerne med lukkede vinduer vil typisk ligge 30-45 dB(A) under udendørs niveauerne, afhængig af vinduestype.

For at udnytte de muligheder, der ligger i at samkøre forskellige dataregistre og ved hjælp af GIS-baserede beregninger at kortlægge støjens udbredelse i



eksisterende byområder, er forsøgsvis gennemført støjkortlægninger i bl.a. Svendborg og i Middelfart [Miljøstyrelsen 1996, TetraPlan 1996 & Bloch 1997]. Et eksempel herpå er vist på kortet nedenfor.



Kortet viser støjbelastningen for de enkelte boliger i et område af Middelfart. Støjbelastningen er for hele kommunen beregnet ved hjælp af den fælles nordiske støj-beregningsmodel sammen med digitale kortinformationer og oplysninger om antallet af boliger fra BBR. De gennemførte beregninger viste, at der var 869 boliger belastet med 55-60 dB(A), 948 boliger med 60-65 dB(A), 205 boliger med 65-70 dB(A), 2 boliger med 70-75 dB(A) og 2 boliger med over 75 dB(A) [TetraPlan 1996].

## 2.3 Målinger og beregninger

I Danmark er til vurdering af støjbelastningen fra veje valgt at tage udgangspunkt enten i beregninger eller i målinger.

Ved almindelig vejtrafikstøj vil det i langt de fleste tilfælde være fyldestgørende at basere sig på beregninger af støjniveauet ud fra oplysninger om trafikens omfang, hastighed, sammensætning og tidsmæssige fordeling.

Beregninger af støjen sker efter den fælles nordiske støj-beregningsmodel, der er baseret på en lang række målinger af samhørende værdier af støj, trafikmængde og hastighed. Modellen opstiller bl.a. værdier, der angiver støjen 10 m fra vejmidten som funktion af trafikmængden, andelen eller antallet af tunge køretøjer og hastigheden [Miljø- og Energiministeriet, Miljøstyrelsen & Vejdirektoratet 1998].

Såfremt man baserer sig på målinger, skal de udføres efter »Vejledning om måling af støj fra vejtrafik«, der bl.a. fastsætter en række forudsætninger for målingerne [Kragh 2002].

Det er en udbredt opfattelse, at det for at få et fornuftigt billede af støjen i sin bolig eller have er nødvendigt at måle lydniveauet. En del klager fra støj-generede beboere er da også ledsaget af oplysninger om støjniveauet – base-ret på øjebliksmålinger. Sådanne enkle målinger kan være orienterende om størrelsen af de maksimale niveauer, der kan forekomme. Derimod kan de som regel ikke fortælle nærmere om det gennemsnitlige støjniveau, der er en følge af den ujævnt fordelte belastning over dagen eller ugen, som det på-gældende sted er udsat for. Fyldestgørende målinger er almindeligvis væ-sentlig mere omfattende og bekostelige end beregninger, som kan baseres på data, der findes i forvejen. Kun under særlige forudsætninger kan det være nødvendigt at måle.

## 3. Om støjs genevirkninger

Støjgenerne fra en trafikeret vej er ikke alene betinget af lydudsendelsen fra vejen, men også af modtageren og modtagerens situation og omstændigheder. Der er betydelige individuelle variationer i, hvor meget de støjudsatte føler sig generet af et vist lydniveau med bestemte karakteristika, og reaktionsmønstret er komplekst.

Ud over at redegøre for sammenhænge mellem støjdosis og respons illustreres i det følgende, hvad forskellige støjniveauer almindeligvis indebærer af problemer. Dette gøres ud fra foreliggende undersøgelser, herunder laboratorieforsøg. Det drejer sig om forstyrrelse af søvn, vanskeligheder ved at føre en samtale - direkte eller pr. telefon, vanskeligheder ved at gennemføre undervisning for større eller mindre grupper og koncentrationsbesvær ved forskellige former for arbejde. Intentionen er at bidrage til en forståelse af, hvad der kan betragtes som rimelige grænseværdier for støj for forskellige aktiviteter og samtidig belyse, hvad der eventuelt kan betinge afvigelser fra mere generelle sammenhænge mellem støjdosis og respons.

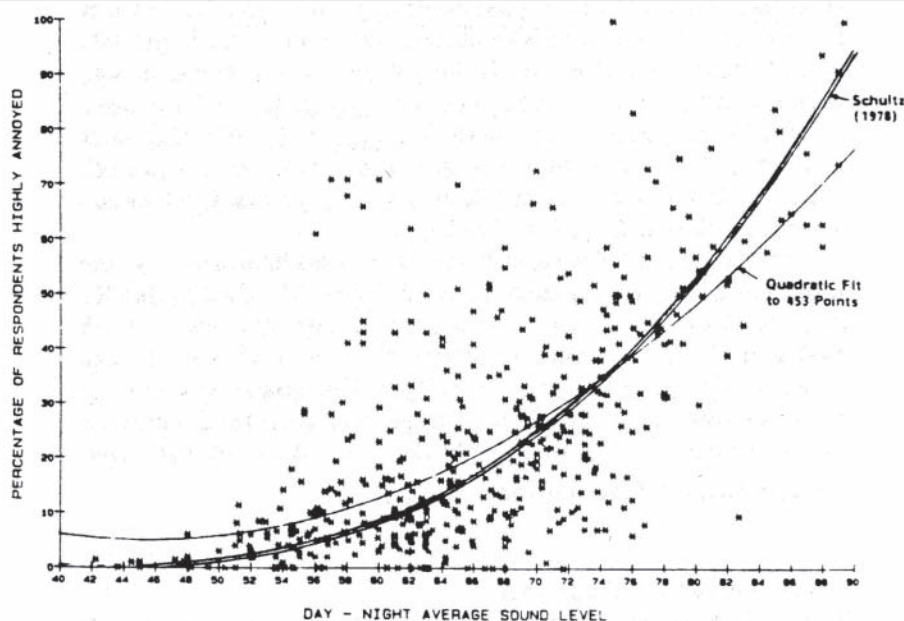
Hvad angår danske forhold, er der kun gennemført få undersøgelser om forholdet mellem vejstøj og folks reaktion herpå (dosis-respons - undersøgelser). De vejledende danske støjgrænser er - med en vis skelen til, hvad der er praktisk muligt - fastlagt ud fra erfaringer fra en række udenlandske undersøgelser til et niveau, hvor mindre end 10 - 15 % af en udsat befolkningsgruppe føler sig stærkt generet af støjen [Miljøministeriet 1992].

Om udenlandske genemønstre uden videre kan overføres til danske forhold, eller om der er reelle forskelle som følge af kultur, opdragelse, befolkningstæthed m.v., er dog et spørgsmål. For så vidt angår søvn og tilsvarende fysiologiske forhold, må det nok antages, at resultater fra vækningsforsøg og lign. uden videre kan overføres fra ét land til et andet. Forskelle må derimod antages at gøre sig gældende, når det handler om adfærd. F.eks. spiser og sover man almindeligvis senere i de sydeuropæiske lande, måske med deraf følgende mindre krav om fred og ro tidligt om aftenen. Til gengæld holder man siesta midt på dagen med deraf følgende krav om stilhed i et tidsrum midt på dagen.

### 3.1 Modtagernes følsomhed og holdninger

En lang række udenlandske undersøgelser fra de sidste 20-30 år beskæftiger sig med forholdet mellem trafikstøj og omfanget af den gene, det giver anledning til hos modtagerne. Jeg vil afstå fra en mere fuldstændig gennemgang af den foreliggende litteratur om forholdet mellem støjdosis og respons og alene begrænse mig til det, der har været af betydning for de i denne undersøgelse foretagne valg, og det der kan være af betydning for at vurdere mulige fejl og usikkerheder ved det i denne undersøgelse tilvejebragte materiale.

Omfattende udenlandske data foreligger om forholdet mellem forskellige støjkilders lydudsendelse og den reaktion, det giver anledning til (dosis - respons undersøgelser).

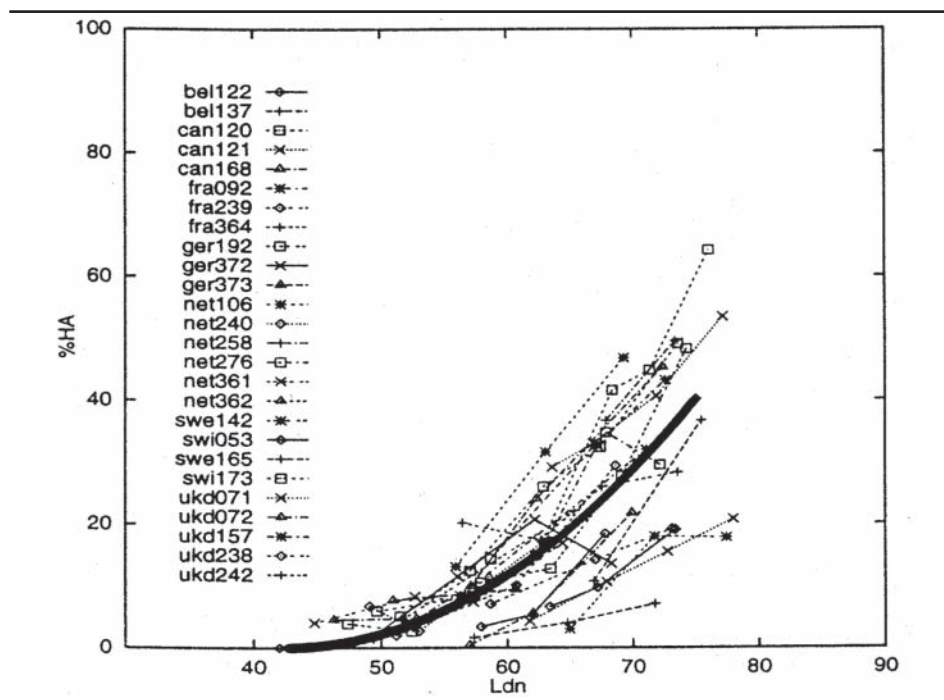


Sammenstilling af en række tidlige undersøgelser om sammenhængen mellem støjniveau og andelen af meget generede svarpersoner udsat for det pågældende støjniveau. Indtegnet er bedste bud på en kurve, der beskriver de sammenbragte undersøgelser fra 1978 og på en, der beskriver de sammenbragte undersøgelser fra 1991 [Fidell et al. 1991].

Amerikaneren Theodore J. Schultz forsøgte tidligt at sammenstille nogle af de da foreliggende undersøgelser om sammenhængen mellem støjdosis og modtagernes respons og er ofte »citeret« i litteraturen [Schultz 1978]. Siden har han sammen med to andre opdateret materialet med en del senere tilkomne undersøgelser [Fidell et al. 1991]. Den ovenstående figur viser en oversigt over det samlede materiale.

Sådant materiale har bl.a. været udgangspunkt for at fastsætte danske vejledende grænseværdier.

Af nyere dato er de sammenstillinger, som to hollandske forskere har gjort [Miedema & Vos 1997]. De sammenstiller resultaterne fra en række nyere undersøgelser af sammenhængen mellem trafikstøjdosis og respons. Undersøgelserne vedrører såvel vejstøj som flystøj og jernbanestøj. De to hollændere søger at gøre resultaterne sammenlignelige, både hvad angår de data, der vedrører støjniveau og de data, der vedrører andelen af meget generede. De tilstræber også, at der foreligger et rimeligt datagrundlag. Således medtages i princippet kun tal for sammenhængen mellem støjdosis og procent meget generede, hvor der ligger mindst 100 »observationer« til grund.



Sammenstilling af en række nyere undersøgelser om sammenhængen mellem vejtrafikstøjniveau og andelen af meget generede svarpersoner udsat for det pågældende støjniveau. Den fede kurve viser bedste tilnærmelse til samtlige værdier [Miedema & Vos 1997].

For støjen ved alle tre transportformer finder de klare sammenhænge mellem støjniveauet (Ldn) og andelen af meget generede (% HA), men også store variationer mellem kurverne for de tre transportformer og mellem kurverne fra forskellige studier af den samme transportform. De sammenlignende undersøgelser viser videre, at forskellene mellem de forskellige undersøgelser omhandlende vejtrafik ikke kan forklares ved forskelle i vejklasse, herunder om trafikken er flydende eller f.eks. afbrudt af jævnlige stoplys. Sammenstilte kurver vedrørende vejstøj er gengivet i den ovenstående figur.

De to hollændere diskuterer kort (ibid), hvilke faktorer der kan være af betydning for de forskelle, der er mellem de forskellige undersøgelser omhandlende den samme transportform. Selvom det handler om kendte forhold, er denne diskussion også af interesse for den her foreliggende undersøgelse og skal derfor kort refereres.

For det første nævnes, at der kan være *akustiske aspekter*, der ikke er taget højde for ved opgørelsen af støjniveauet, eksempelvis

- at nogle boliger i en undersøgelse kan have en stille side, hvor det er muligt at placere sove- og arbejdsfunktioner - andre ikke,
- at nogle boliger har god facadeisolering - andre ikke,
- at der kan være forskelle mellem boligerne med hensyn til støjniveauets fordeling over døgnet, ugen eller året, og
- at der kan være forskelle mellem boligerne på omfanget og fordelingen af støjens spidsbelastninger.

For det andet nævnes *andre fysiske, men ikke akustiske aspekter*, som kan påvirke genereaktionen, eksempelvis

- at der kan forekomme vibrationer eller rystelser, og
- at der kan være beplantning i form af træer og buske mellem vejen og boligens facade.

For det tredje nævnes, at *kulturelle forskelle* kan gøre sig gældende.

For det fjerde nævnes, at *fejl og misforståelser* kan influere, eksempelvis at andre støjkluder end vejstøj kan være til stede og influere på genereaktionen.

Et norsk studie opsummerer resultaterne af norsk og international forskning om individuelle karakteristika af betydning for oplevet støjgene [Fyhri 1999]. Det fremgår heraf,

- at folk med højere uddannelse melder om større gene ved et bestemt støjniveau end folk med lavere uddannelse,
- at nogle undersøgelser finder, at kvinder er mere generet af støj end mænd,
- at forældre melder om større gene ved støj end voksne uden børn,
- at folk, der arbejder uden for hjemmet er mindre støjgeneret end dem, der er hjemme, og
- at nogle undersøgelser finder positiv sammenhæng mellem støjgene og alder – andre undersøgelser gør det ikke.

Af danske undersøgelser om sammenhængen mellem vejstøj og genereaktion findes kun få. Psykologen Else Relster foretog i slutningen af 1960'erne og begyndelsen af 1970'erne en undersøgelse af sammenhængen mellem lydniveau og psykisk velbefindende [Relster 1974 og Relster 1975].

Disse undersøgelser viser,

- at der er en sammenhæng mellem det objektive lydniveau og trafikstøjgener,
- at trafikstøjgener stiger med voksende lydniveau,
- at sammenhængen mellem gener og lydniveau ikke er entydig,
- at høj skoleuddannelse øger tendensen til verbalt at give udtryk for trafikstøjgener, idet personer med studentereksamen, HF-eksamen, adgangseksamen til højere læreanstalter og lign. klager mere over trafikstøj end personer med skoleuddannelse af kortere varighed og
- at trafikstøjgener er mere udbredt blandt personer med dårlig psykisk helbredstilstand, søvnbesvær m.v. end blandt personer uden disse problemer.

En større spørgeskemaundersøgelse af befolkningens opfattelse af støj fra vejtrafik er gennemført i 1999 i Århus, Odense og Randers kommuner [Bendtsen et al. 1999 & Mikkelsen og Larsen 2001]. Århus-delen af undersøgelsen, der først blev bearbejdet, bekræftede tre af de i forbindelse med projektet opstillede hypoteser,

- at stigende støjniveau medfører stigende gene,
- at støjbegivenhedernes tidspunkt på døgnet har betydning for graden af gene, og
- at der kan være væsentlige gener ved støjbelastning af friarealer.

Også den samlede undersøgelse, der også omfatter Odense og Randers kommuner, viste,

- at der er en signifikant sammenhæng mellem støjniveauet og genegraden.

Den samlede undersøgelse viste desuden,

- at der er en signifikant sammenhæng mellem soveværelsets placering i boligen og den oplevede støjgene, og
- at alder har en signifikant betydning for genegraden – jo ældre svarpersoner, jo mere generet føler de sig af de samme støjniveauer.

## 3.2 Fysiologiske virkninger af støj

Høreskader er almindeligvis ikke aktuelle ved vejtrafikstøj. Forhøjet risiko for høreskader har således først kunnet registreres ved lydniveauer på over 80 dB(A). Men for at støj på arbejdspladsen skal være praktisk taget helt uden risiko for hørelsen, er det nødvendigt, at støjbelastningen er under 75 dB(A) [Kihlman 1993].

På danske arbejdspladser er der da også grænser for det maksimale støjniveau – forstået som det energiækvivalente, A-vægtede lydtrykniveau for en 8-timers arbejdsdag i dB(A) – som en person må udsættes for. Ingen person må således udsættes for en støjbelastning over 85 dB(A) under arbejdet, og hvis støjbelastningen overstiger 80 dB(A), må arbejdsgiveren kun lade arbejdet udføre, såfremt der stilles høreværn til rådighed [Arbejdstilsynet 1993].

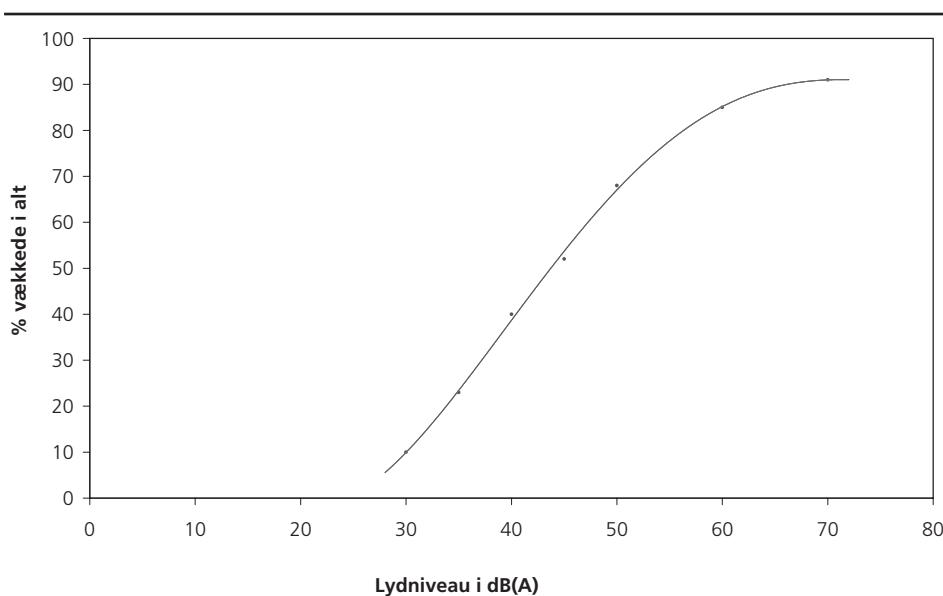
Andre fysiologiske virkninger af støj (ikke-auditive) er f.eks. forandring af åndedræt og hjerteslag og ændring af visse kirtel- og kredsløbsfunktioner. Sådanne virkninger har kunnet konstateres ved kortvarige laboratorieforsøg. Men det er næppe muligt herudfra at fastlægge, ved hvilke lydniveauer langvarige påvirkninger eventuelt kan være skadelige for sundheden.

## 3.3 Støjs virkning på søvn og hvile

Støj kan indvirke på søvn ved at forlænge den tid, det tager at falde i søvn; under søvnen, bl.a. ved at vække de udsatte; og efter søvnen, ved at de udsatte oplever en dårligere søvnkvalitet i form af øget træthed og dårligere præstationer. Intermittent, uregelmæssig støj (dvs. støj som ikke er uafbrudt,

men som forekommer af og til) og store forskelle mellem støjniveauet og baggrunds niveauet medfører større risici for gener på søvn og hvile end regelmæssig og forudsigelig støj. Mennesker vænner sig ikke til støj i en søvn-sammenhæng, selv ikke efter at være udsat for den i flere år. Og ældre, syge og skifteholdsarbejdere er mere følsomme over for støj [Öhrström 1993].

Når det gælder, hvilke støjniveauer der udløser forskellige søvngener, er de foreliggende undersøgelser mindre præcise. Eksempelvis viser laboratorieforsøg store individuelle forskelle i de lydniveauer, hvorved forsøgspersoner vækkes. Enkelte vækkes ikke selv ved meget kraftige påvirkninger. Resultaterne af et ældre vækningsforsøg er vist på nedenstående figur.



*Resultater fra et ældre vækningsforsøg. Med voksende lydniveau vækkes en stigende del af forsøgspersonerne. 9 % af forsøgspersonerne vågnede dog ikke ved de benyttede lydniveauer, der gik op til 70 dB(A) [Steinicke 1957, her optegnet efter data gengivet i Kragh et al. 1979].*

Hvilket søvnstadium, de udsatte befinder sig i, er også afgørende for, ved hvilke lydniveauer, man vågner. Risikoen for at blive vækket øges jo flere støjhændelser – også med relativt lavt lydniveau – der forekommer i løbet af natten [Öhrström 1993].

Laboratorieforsøgets resultater kan i sig selv begrunde visse grænser for acceptable lydniveauer. Tager vi udgangspunkt i, at højst 10 % af en udsat befolkningsgruppe vækkes, bør lydniveauet om natten være mindre end 30 dB(A) indendørs i soverum. Og det acceptable lydniveau om dagen bør være lige så restriktivt, hvis man ønsker at tilgodese og ligestille spædbørn, skifteholdsarbejdende m.fl., der har behov for at sove om dagen.

Hvis man yderligere betragter det som en menneskeret at kunne sove med åbent vindue eller vinduet på klem, indebærer dette, at kravene til det acceptable lydniveau om natten udendørs ved facaden bør være af størrelsesordenen 35-40 dB(A) eller mindre.



### 3.4 Støjs virkning på arbejdspræstationer og indlæring

Støj indvirker på forskellige arbejdspræstationer - især de mindre rutineprægede, der kræver en vis koncentration. Enkle, monotone arbejdsopgaver påvirkes ikke eller kan endog forbedres af støj. Ved komplekse opgaver, som stiller krav til at huske og samtidig kræver opmærksomhed over for flere informationskilder og ved opgaver, hvor man tilegner sig information fra skreven tekst, påvirkes arbejdspræstationen negativt af støj. De effekter på præstationen, som man har fundet i forskellige studier, bliver større, jo længere tid man arbejder i støjen [Kihlman 1993].

Det er vanskeligt generelt at angive et niveau, som ikke bør overskrides af hensyn til arbejdspræstationen. Det er her nødvendigt at skelne imellem forskellige arbejdsmiljøer og forskellige typer arbejde. Dertil kommer, at der er meget betydelige individuelle variationer afhængig af »koncentrationsevnen«.

Der er foretaget en del undersøgelser af sammenhængen mellem støj og indlæring. Samstemmende synes undersøgelserne bl.a. at vise, at jo sværere indlæringsopgaven er, jo mere påvirkes den af støj [Hygge 1993].

Det er sandsynligt, at langt de fleste vil kræve et lavt lydniveau for at kunne arbejde i længere tid f.eks. med at læse eller skrive og få et rimeligt udbytte heraf. Der er en god tradition på danske bibliotekers læsesale med hensyn til arbejdsfred og ro. Her tilstræbes bevidst et godt læse- (og skrive-) klima. Støjende adfærd er således ikke tilladt – end ikke dæmpet samtale. Dvs. på bibliotekernes læsesale er støjniveauet formentlig 25 dB(A) eller derunder.

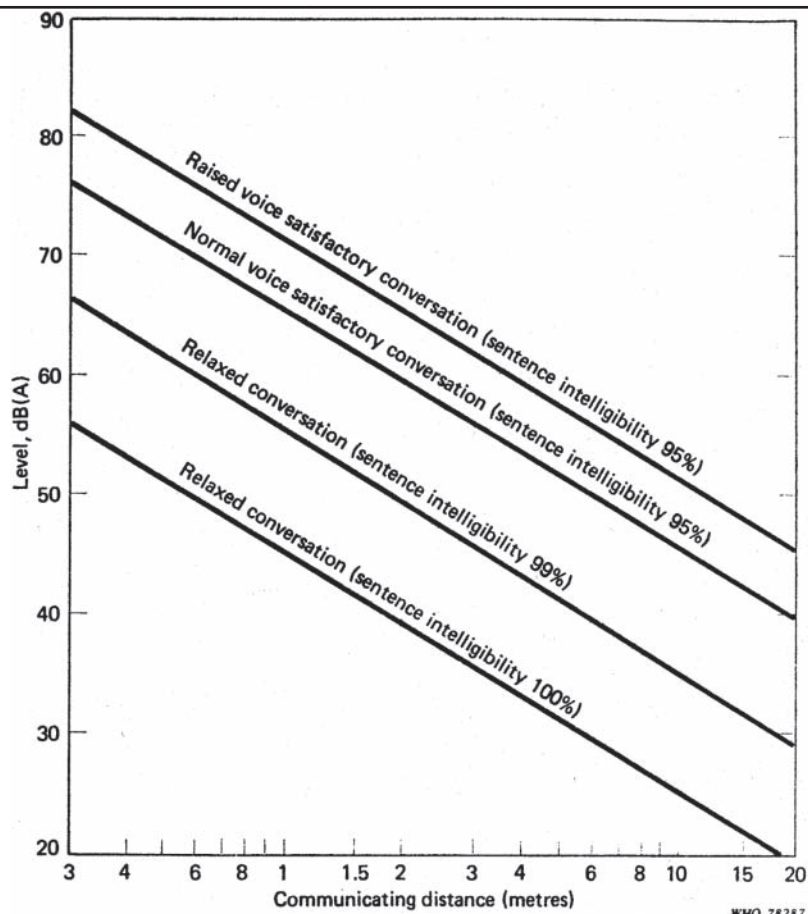
En rimelig grænseværdi for arbejdsrum til læsning og skrivning vil være et lydniveau på 35-40 dB(A) eller derunder.

### 3.5 Støjs virkning på kommunikation og undervisning

For at kunne opfatte tale må baggrundsstøjniveauet for så vidt angår vejtrafik normalt ikke være højere end ca. 55 dB(A). Er der imidlertid tale om en høreskadet lytter, bør støjniveauet være ca. 10 dB lavere. Er lytteren yngre end ca. 15 år og ældre end ca. 55 år behøves et op til 5 dB lavere støjniveau. Er talen på et andet sprog end lytterens modersmål, indebærer det ligeledes behov for op til 5 dB lavere støjniveau. I princippet kan hørelse, alder og sprog i denne sammenhæng betragtes som indbyrdes uafhængige, hvorfor der f.eks. for hørehæmmede, ældre indvandrere kan være behov for et op til 20 dB lavere støjniveau, dvs. et baggrundsstøjniveau på max 35 dB(A) for at have en rimelig taleforståelighed [Kihlman 1993].

For så vidt angår undervisning er også undervisningslokalets størrelse, udformning og rumakustikken af betydning. I undervisningslokaler med lang afstand mellem underviser og de underviste kræves baggrunds niveauer på ned til 25 dB(A) [Kihlman 1993].

Taleinterferensniveauet er konstrueret som et forenklet mål for taleforståeligheden under forskellige forudsætninger om afstand mellem den talende og den lyttende, støjniveau m.v. I figuren nedenfor er vist et eksempel herpå.



De maksimale afstande udendørs, hvor samtale anses for at give den angivne taleforståelighed i konstant støj ved de anførte støjniveauer [U.S. EPA, 1974, her gengivet efter Berglund & Lindvall 1995].

### 3.6 Forskellige former for adfærd og aktiviteter og deres støjfølsomhed

De adfærdformer, der er omtalt foran, kan være grundlag både for at belyse, hvilke forhold der betinger variationer i støjfølsomhed, og for hvad der bør være normgivende for byens forskellige funktioner og aktiviteter.

De undersøgelser, der er udført med henblik på at vurdere acceptable vilkår for talekommunikation, indikerer, at *alder* er en interessant variabel at vurdere. Undersøgelserne peger ligeledes mod, at *hørehæmmethed* er en interessant variabel at vurdere. Men dels er de interviewede i denne undersøgelse ikke spurgt, om de er hørehæmmede. Dels indebærer hørehæmmethed formentlig ikke blot, at det er vanskeligere at forstå almindelig tale, men samtidig også, at man, alt andet lige, er mindre generet af støj og svarer i overensstemmelse hermed i en spørgeskemaundersøgelse. Dertil kommer, at handicappede ofte ikke vil være ved deres handicap, hvad der kan komplicere resultaterne af spørgeundersøgelser.

### Tilfredsstillende lydniveau for daglige adfærdsformer.

Adfærd	Acceptabelt lydniveau		
	LaeqdB(A)	LmaxdB(A)	
Søvn <sup>1)</sup>	25-30	45	inde
Afslapning, hvile <sup>2)</sup>	30-35	45	inde / ude
Læsning, skrivning <sup>3)</sup>	35-40	45	inde / ude
Undervisning <sup>4)</sup>	35-40	45-50	inde
Samtale <sup>5)</sup>	45-50	55-60	inde / ude

Noter: 1) Svarende til at maksimalt 10 % af en sovende befolkningsgruppe vækkes ved det pågældende niveau, 2) Svarende til at maksimalt 20 % af en sovende befolkningsgruppe vækkes ved det pågældende niveau, 3) Store individuelle variationer i, hvad der er acceptabelt, men her angivet til mindst samme standard som til undervisning, 4) Det skal være muligt at høre undervisning med 99 % sætningsforståelighed i 6 m's afstand og med 95 % sætningsforståelighed i 20 m's afstand, 5) Det skal være muligt at føre en afslappet samtale med 100 % sætningsforståelighed i 60 cm's afstand og med 99 % sætningsforståelighed i 2 m's afstand.

Med udgangspunkt i gennemgangen foran af nogle typiske adfærdsformer og deres støjfølsomhed, er tilfredsstillende lydniveauer for forskellige daglige adfærdsformer skønsomt angivet i tabellen ovenover. Skønnene er forfatterens og baseret på de i tabellens noter angivne forudsætninger. Andre vil måske lægge snittene andre steder ud fra andre valg af forudsætninger.

## 3.7 Det gode, det acceptable og det dårlige bymiljø

Bymiljøet er miljøet i de forskellige områder af byen – både det, der knytter sig til boligen og lokalområdet, til arbejdsplads og skole og til byens centrum. I denne undersøgelse er bymiljøet ved bolig, arbejdsplads og skole forbundet med både det indendørs og det udendørs miljø, mens bymiljøet i lokalområdet og i byens centrum især er forbundet med det ydre miljø. Kravene til de forskellige områder i byen og deres miljø kan fastlægges ud fra de funktioner, områderne skal varetage. Dette gælder også i støjmæssig henseende.

I boligen skal man bl.a. kunne sove, samtale og koncentrere sig om at læse og skrive. I boligens have, eller andet udendørs opholdsareal ved boligen, skal man bl.a. kunne samtale, læse, slappe af og hvile sig, herunder stille sit spædbarn til at sove.

På arbejdspladsen skal man bl.a. kunne samtale og koncentrere sig om sit arbejde – for nogle med at varetage forskellige arbejdsfunktioner uden unødige uheld – for andre med at læse, skrive eller tegne. De samme krav om at kunne koncentrere sig og at kunne opfatte tale gælder også i skolen.

I lokalområdet og i byens centrum skal man kunne gå tur, samtale, sidde på en bæk og læse osv. I det hele taget kunne færdes og opholde sig relativt uforstyrret og uden unødige gener.

Alt dette stiller krav til bymiljøet – bl.a. om begrænsede gener i form af støj. I støjmæssig henseende skelnes i denne sammenhæng imellem det tilfredsstillende eller gode bymiljø, det acceptable bymiljø og det utilfredsstillende eller dårlige bymiljø.

*Det gode eller tilfredsstillende bymiljø* indebærer ikke risici for helbred og trivsel, men optimerer tværtimod den enkeltes udfoldelsesmuligheder - vel at mærke uden, at det indebærer indskrænkninger i andres. Hvad angår støj betyder det ikke blot, at miljøet ikke indebærer risiko for høreskader. Det betyder også, at almindelig adfærd og almindelige aktiviteter kan finde sted uforstyrret.

Det gælder som nævnt søvn og hvile, samtale og telefoning, undervisning osv. Samtidig må der tages hensyn til de betydelige individuelle forskelle, der findes. Dertil kommer den relativt store del af befolkningen, der er ældre (eller unge), som er handicappede - i denne sammenhæng hørehæmmede - eller som har sprogproblemer, hvad der f.eks. typisk gælder indvandrere. Langt de fleste mennesker er eller bliver på et eller andet tidspunkt af deres liv handicappede - ofte også i høremæssig henseende. Med disse udgangspunkter er et godt bymiljø bl.a. karakteristisk ved, at det udendørs støjniveau ved boligen højst er 40-45 dB(A) [Kihlman 1993].

*Det acceptable bymiljø* tager udgangspunkt i, hvad der er teknisk muligt (Best Available Technology) og økonomisk rimeligt. Med disse udgangspunkter er danske vejledende grænseværdier for nye boligområder fastlagt. Herefter er det som vejledende grænseværdi fastlagt, at det udendørs støjniveau ved en ny bolig højst bør være 55 dB(A) [Miljøstyrelsen 1984]. Denne vejledende grænseværdi har i praksis været anvendt ved planlægning af nye byområder og bebyggelser.

*Det dårlige eller utilfredsstillende bymiljø* har et udendørs støjniveau over 55 dB(A). Mange eksisterende byområder er støjmæssigt udsat for sådanne støjniveauer. Med et udendørs baggrundsstøjniveau over 55 dB(A) kan det f.eks. være vanskeligt at opfatte tale og indendørs kan det være vanskeligt at telefonere med åbent vindue. Skønmæssigt halvdelen af almindelige mennesker, der sover med åbent vindue, vil blive vækket. Og i større undervisningslokaler vil mange have svært ved at følge undervisningen, selv med lukkede vinduer.

## 4. Arbejdshypoteser, undersøgelsesmetodik og fejkilder

For vejstøjgener er de modeller, der kan være med til at forklare størrelse og sammenhænge komplicerede. Og selv om mange delssammenhænge er belyst, er datagrundlaget til praktisk brug af modellerne ufuldstændigt eller mangler helt.

Arbejdet med at udvikle en fuldstændig dækkende model vil være meget omfattende, og resultatet vil ikke nødvendigvis stå mål med anstrengelserne - særligt ikke da det datagrundlag, der er nødvendigt for at bruge modellerne i praksis ikke findes eller er uoverkommeligt at tilvejebringe - økonomisk eller på anden måde. Man må derfor forlade sig på, at nogle få variable kan beskrive den vejstøjgener, man ønsker belyst.

### 4.1 Arbejdshypoteser - den generelle og de specifikke

Det er en hovedarbejdshypotese, at der er en sammenhæng mellem trafikstøjniveauet i dB(A) og andelen af en udsat befolkningsgruppe, der føler sig generet af støj. Det er således et udgangspunkt, at det grundlag, som dansk administrativ praksis baserer sig på er holdbart, når det bliver testet på endnu en dansk befolkningsgruppe.

Men det er samtidig en arbejdshypotese, at variationer i denne sammenhæng kan være betinget af alder, køn, uddannelsesniveau, bilejerskab / bildisposition, transportadfærd og holdninger. Disse forhold vil ikke være indbyrdes uafhængige. Eksempelvis må det antages, at forskellige aldersgrupper vil have forskellige holdninger til støj og stilhed.

Det er således en arbejdshypotese, at ikke blot støjniveauet, men også en række af de netop nævnte karakteristika, betinger generationsmønstret. Med det udgangspunkt defineres i afsnit 5.3 en befolkningsgruppes støjgeneprofil, og støjgeneprofilen kortlægges for forskellige udvalgte befolkningsgrupper. Sammensætningen af den befolkningsgruppe, der ses på, er således af betydning for støjgeneprofilen og dermed også i de hidtil internationalt belyste sammenhænge for, hvor stor en del af en udsat befolkningsgruppe, der føler sig meget generet af et vist støjniveau.

Dansk administrativ praksis baserer sig i vidt omfang på udenlandsk materiale om sammenhængen mellem lydpåvirkning og generereaktion (dosis-respons). Det er nærliggende at antage, at danske holdninger, vaner, traditioner osv. i forhold til hvad der er acceptabelt, kan være forskellige fra udenlandske.

Forskelle i klima med deraf følgende variationer i brugen af de udendørs og naturgivne miljøer, forskelle i livsstil og forskelle i måden at organisere det offentlige liv spiller således givetvis en rolle. I Sydeuropa gennemføres flere

daglige aktiviteter udendørs, som f.eks. at spise ude og spise sent til aften i de varme sæsoner. Nordeuropa har et koldere klima, men man har tradition for at stille barnevognen ude med sovende børn på alle tider af året – også når temperaturen er under frysepunktet [Bistrup 2001].

Et særligt aspekt knytter sig til, »at det synes at være en forholdsvis udbredt holdning i befolkningen, at det er i orden at støje, ... et led i kulturen hos en gruppe af befolkningen, at musik skal spilles med meget høj styrke, ... - musik, der nydes for fuld udblæsning, er et led i en moderne, hurtig og hektisk livsstil, og de, der lever efter denne stil, synes også at acceptere støj fra andre i højere grad end andre befolkningsgrupper. Støjende, motoriserede fritids- og sportsaktiviteter indgår også som et led i livsstilen for en del af denne befolkningsgruppe.« [Miljøministeriet 1992] Sådanne befolkningsgrupper må selvfølgelig antages i højere grad at acceptere støj end andre.

## 4.2 Undersøgelsesmetodik

Til at belyse støjgenerne fra vejtrafik er benyttet en del af et bredt omfattende spørgeskema udsendt til beboere i Sønderborg til en analyse af beboernes holdning til en række bymiljøforhold og deres anvendelse af byen. Indgangen via spørgeskema må betragtes som velegnet til at belyse støjgener, der er et subjektivt begreb. Dertil kommer, at de foreliggende vejledende grænseværdier er baseret på genereaktioner, der overvejende stammer fra udenlandske undersøgelser.

For at opnå den størst mulige forenkling er der ikke knyttet supplerende spørgsmål til de af spørgeskemaets spørgsmål, der vedrører støj. Det kunne f.eks. have været supplerende spørgsmål til dem, der afkrydser »Meget generet« med henblik på at belyse, hvordan generne manifesterer sig for dem (eksempelvis at de får stress, hovedpine osv.), eller, hvad de gør for at afhjælpe generne (eksempelvis lukker vinduerne, har fået ekstraisoleret, overvejer at flytte osv.).

Spørgeskemaet rummer derimod - som allerede beskrevet - mulighed for at se på den eventuelle betydning af en række faktuelle forhold, der knytter sig til svarpersonerne som alder, køn osv.

De følgende afsnit redegør for de specifikke forudsætninger for undersøgelsen vedrørende støj og stilhed i Sønderborg. Det handler for det første om udformningen af de spørgsmål, der vedrører støj og stilhed. For det andet om de støjdata, undersøgelsen er baseret på. For det tredje om de svarpersoner i Sønderborg undersøgelsen omfatter.

### 4.3 Spørgeskemaets spørgsmål om stilhed og vejtrafikstøj

Kun 2 af spørgeskemaets 34 spørgsmål vedrører trafikstøj (eller stilhed), og kun 1 spørgsmål omfatter udelukkende trafikstøj. Det indebærer sandsynligvis, at svarpersonerne ikke specielt har fokuseret på støj eller stilhed i forbindelse med besvarelse af spørgeskemaet.

Der er tilstræbt en enkel og overskuelig udformning af spørgeskemaets spørgsmål, herunder af spørgsmålet der vedrører støj. Der er således anvendt 5 afkrydsningsmuligheder, hvoraf kun de 3 har fået ord på, nemlig »Meget generet«, »Neutral« og »Slet ikke generet«. De to mellemliggende muligheder for afkrydsning, der ikke har fået ord på, må antages at blive opfattet som henholdsvis »noget generet«, »generet«, »lidt generet« el. lign. og som »ikke generet«, »uvæsentligt generet« el. lign. Som udgangspunkt er der tale om afkrydsningsmuligheder, hvis svarpersonerne ønsker at placere sig imellem at være »Meget generet« og »Neutral« eller imellem »Neutral« og »Slet ikke generet«.

Hvorvidt svarpersonernes afkrydsninger kan betragtes som valg på en skala med samme afstand (en »metrisk« skala) eller mere som udtryk for en rangordning af svarkategorierne, men ikke nødvendigvis som udtryk for ensartede afstande mellem afkrydsningsmulighederne (en »ordinal« skala), kan vanskeligt afgøres entydigt [se nærmere i Hvidtfeldt 99]. Ved at udelade den verbale definition af mellempositionerne påvirker man dog næppe i synderlig grad svarpersonernes fortolkning af skalaen, og det er antaget, at det derfor er forsvarligt at betragte skalaen som metrisk og derved at kunne foretage visse nyttige statistiske test. Mellempositionerne er i det følgende betegnet henholdsvis »Generet« og »Ikke generet«, men da med en parentes om.

De valgte - og i mange sammenhænge anvendte - 5 afkrydsningsmuligheder viser, hvad den befolkningsgruppe, der besvarer spørgsmålet, mener om hele støjsituationen. Da svarene ikke alene belyser, hvor mange der er meget generet, men også hvor mange der slet ikke føler sig generet eller er neutrale, gør de det muligt at »tegne« befolkningsgruppens »støjgeneprofil« som udtryk for hele den undersøgte befolkningsgruppes samlede vurdering, jfr. afsnit 5.3.

### 4.4 Undersøgelsens støjgrundlag

Støjdata til brug for undersøgelsen er hentet fra kommunens støjkortlægning. Denne kortlægning er gennemført som led i kommunens arbejde med en trafik- og miljøhandlingsplan [Sønderborg Kommune 1993]. Støjdata er beregnede data ud fra årsdøgntrafikmængden på de vejstrækninger, der er omfattet af et såkaldt kortlægningsvejnet. Kortlægningsvejnettet omfatter alle vejstrækninger, hvor årsdøgntrafikken er mere end 1000 køretøjer, samt visse vejstrækninger, hovedsageligt i bykernen, som bedømmes som vigtige for byen, selvom trafikken ikke overstiger 1000 køretøjer i årsdøgntrafik.

Beregningerne af trafikvejnettets lydudsendelse følger den vejledning, der er givet fra Miljøstyrelsen. Udgangspunktet for støjberegningen ved en bolig er kildestyrken fra den vejstrækning, boligen er knyttet til. Kildestyrken defineres som det ækvivalente konstante A-vejede lydtrykniveau 10 m fra trafikstrømmen. De anvendte støjdata er således Laeq-værdierne i 10 m's afstand fra vejmidten. Årsdøgntrafik, andel tunge køretøjer og hastigheden er afgørende for beregning af kildestyrken. Tunge køretøjer er defineret som den andel af køretøjerne, der er over 3,5 tons. Som hastighed er anvendt en snithastighed målt på strækningen eller den skilte hastighed [Cowiconsult 1991].

Støjdata svarer til, hvad der umiddelbart er tilgængeligt i flertallet af større danske byer. Ca. 70 ud af de 90 større bysamfund i Danmark har således gennemført en støjkortlægning som led i et arbejde med en trafik- og miljøhandlingsplan.

Kommunens kortlægning af vejtrafikstøjen på kortlægningsvejnettet [Sønderborg Kommune 1993] viser antallet af boliger beliggende ved veje med mere end 55 dB(A) og fordelingen heraf på støjniveauer. De angivne støjniveauer er facadebelastningen, som typisk kan ligge både over og under støjniveauet Laeq 10 m fra vejmidten - først og fremmest betinget af den faktiske afstand fra vejen til boligens facade.

Den foreliggende støjkortlægning har med dette udgangspunkt måttet suppleres med oplysninger om støjen fra de vejstrækninger, der ikke er omfattet af det af kommunen udpegede kortlægningsvejnet. På de resterende vejstrækninger med beboere omfattet af spørgeundersøgelsen er støjen, ud fra en vurdering af vejens funktion og trafikens omfang, fastlagt til henholdsvis 53 dB(A) for veje karakteriseret som stamveje og 45 dB(A) for veje karakteriseret som boligveje o.lign. Kommunens tekniske forvaltning (ved daværende tekniske direktør Peter Dall og vejingeniør Martin Willerup) har været behjælpelig med at tilvejebringe støjmaterialet.

Da der er betydelige variationer i afstanden mellem vejmidten og facaden til de boliger, der bebos af undersøgelsens svarpersoner, er støjniveauet korriigeret for den faktiske afstand fra vejmidte til boligfacade for samtlige medtagne svarpersoner. Afstanden er opmålt på kort i 1: 2500. Det er således facadestøjniveauet, der indgår i de resultater, der præsenteres i afsnit 5.

## 4.5 De to undersøgte befolkningsgrupper

Spørgeundersøgelsen omfatter to befolkningsgrupper, begge udvalgt i Sønderborg. For det første er ca. 1200 beboerne i alderen 13 - 96 år tilfældigt udvalgt. Dette svarer til at udvælge ca. 4,8 % af Sønderborg Kommunes beboere i de relevante aldersklasser.

Det blev vurderet, at det ikke til støjdelen af undersøgelsen var tilstrækkeligt med befolkningsgruppen på de tilfældigt udvalgte ca. 1200 beboere. Det er således på forhånd søgt sikret, at der er en tilstrækkelig repræsentation af besvarelser fra beboere langs de mest støjbelastede vejstrækninger.



Derfor blev der udvalgt en tilfældig beboer – ligeledes i alderen 13-96 år - fra hver af boligerne beliggende langs de mest støjbelastede vejstrækninger i kommunen, jfr. den foromtalte støjkortlægning.

Kommunens støjkortlægning viser, at kun 1571 ud af kommunens godt 14.739 boliger, svarende til knap 11 %, ligger langs støjbelastede vejstrækninger. De fordeler sig med 268 boliger belastet med støj i intervallet 55-60 dB(A), 958 boliger i intervallet 60-65 dB(A) og 345 boliger i intervallet 65-70 dB(A).<sup>1)</sup>

Forudsat at boligerne var beboet som gennemsnittet i Sønderborg Kommune, og det tilfældige udvalg blev ligeligt fordelt på alle boliger, ville det indebære at de mest støjbelastede boliger kun ville blive repræsenteret med ca. 25 beboere i støjintervallet 55-60 dB(A), med ca. 88 beboere i intervallet 60-65 dB(A) og 32 beboere i intervallet 65-70 dB(A). I betragtning af, at der ved spørgeskemaets støjspørgsmål yderligere sker en opdeling på 5 grader, måtte det forventes at være et for beskedent grundlag at drage mere generelle slutninger ud fra.

*Aldersfordelingen af de to grupper af svarpersoner og af alle Sønderborg Kommunes beboere i de pågældende aldersgrupper over 12 år, dvs. fra og med 13 år og opefter. Kilder: Undersøgelsesmateriale og Danmarks Statistik 1997.*

Alder i år	Repræsentativt udvalgte svarpersoner	% af svarpersoner	Særligt støjbelastede svarpersoner	% af svarpersoner	Alle kommunens beboere 1.1.97	% af kommunens beboere over 12 år 1.1.97
0-12	Ikke med	-	Ikke med	-	4.263	-
13-19	84	7,87	16	1,28	2.181	8,64
20-29	230	21,56	343	27,55	5.174	20,50
30-39	192	17,99	247	19,84	4.319	17,12
40-49	149	13,96	139	11,16	3.497	13,86
50-59	181	16,96	119	9,56	3.847	15,25
60-69	117	10,97	145	11,65	3.006	11,91
Over 69	114	10,68	236	18,96	3.209	12,72
Over 12	1067	100,00	1245	100,00	25.233	100,00
Alle	-	-	-	-	29.496	-

Der er således valgt at medtage og udspørge 2 befolkningsgrupper, hvoraf den ene alene medtages for at sikre et antal svarpersoner fra boliger med høje støjbelastninger. Udvalget er for begge befolkningsgruppers vedkommende foretaget af Indenrigsministeriets CPR-kontor.

<sup>1)</sup> Ved et primitivt regnestykke til at illustrere nogle størrelsesordener, kan vi ud fra procenterne for samtlige svarpersoners vurdering af generne fra vejtrafikstøj, jfr. afsnit 5.3, og det gennemsnitlige antal beboere pr. bolig i kommunen på 2,0, samt ud fra oplysninger fra kommunen om antal boliger og antal beboere, beregne, at disse støjbelastede boliger bidrager med 703 meget generede beboere eller 2,8 % af beboerne i Sønderborg over 12 år. Det er altså de 1571 mest støjbelastede boliger eller knap 11 % af kommunens 14.739 boliger, der bidrager med de 703 eller ca. 48 % af 1466 meget generede beboere over 12 år. De resterende meget generede beboere må efter materialet bo ud til veje med støjniveauer under 55 dB(A). Det fremgår således, at de mest støjende veje (med støjniveauer over de anbefalede vejledende grænseværdier) kun tegner sig for halvdelen af dem, der føler sig meget generet af trafikstøj. Dette kan bl.a. tages som en bekræftelse på den store variation, der er i folks følsomhed over for støj.

Til den første befolkningsgruppe af tilfældigt udvalgte beboere i kommunen er i alt udtrukket 1244 beboere. Alle udtrukne fik tilsendt et spørgeskema. Resultatet blev 1067 brugbare besvarede spørgeskemaer.

Til den anden befolkningsgruppe udvalgt blandt beboere langs de mest støjbelastede vejstrækninger er i alt udtrukket ca. 2200 beboere, hvilket var nogle flere end forudsat. Der var derfor behov for at udelade nogle. Da formålet med denne befolkningsgruppe netop var at sikre et tilstrækkeligt antal svar fra beboerne langs de mest støjbelastede vejstrækninger, skete udeladelsen ved at udelade udtrukne beboere fra nogle af de vejstrækninger med støjniveauer, der var mest omfattende repræsenteret. Tilbage blev 1529 beboere, der alle fik tilsendt et spørgeskema. Resultatet blev 1245 brugbare besvarede spørgeskemaer. Der er nærmere redegjort for udtræk og udvalg af svarpersoner i den samlede undersøgelses dokumentationsnotat [Hvidtfeldt 1999].

Det bemærkes, at af de besvarede spørgeskemaer fra begge befolkningsgrupper blev udeladt dem, hvor en anden person end den tilfældigt udtrukne måtte formodes at have besvaret spørgeskemaet (se evt. nærmere herom i dokumentationsnotatet).

## 4.6 Fejlkilder

Hele spørgeskemaundersøgelsens fejlkilder er behandlet i den samlede undersøgelses dokumentationsnotat [Hvidtfeldt 1999]. I denne rapport skal alene berøres de fejlkilder, der specielt knytter sig til delundersøgelsen om støj og stilhed.

Det drejer sig om

- repræsentativiteten af spørgeundersøgelsen for så vidt angår spørgsmålene vedrørende støj og stilhed, dels i forhold til den samlede befolkning i Sønderborg, dels i forhold til de forekommende vejstøjniveauer, og
- usikkerheden på de benyttede støjdata i forhold til de enkelte boliger.

Disse fejlkilder er direkte eller indirekte blevet berørt foran eller i det følgende i forbindelse med den nærmere gennemgang af denne delundersøgelses forudsætninger og resultater.

## 5. Sønderborg beboernes holdninger til stilhed og vejtrafikstøj

Dette afsnit redegør for resultaterne af undersøgelsen vedrørende støj og stilhed i Sønderborg. Det handler for det første om vægtningen af stilhed (det modsatte af støj) i forhold til andre bymiljøforhold. For det andet om svarpersonernes direkte svar på spørgsmålene om støj og stilhed. Og for det tredje om eventuelle variationer i svarene betinget af faktuelle forhold som alder, køn osv. Og endelig for det fjerde om eventuelle variationer i svarene betinget af holdningsmæssige forhold.

### 5.1 Vurderingen af stilhed i forhold til andre bymiljøforhold

Det samlede spørgeskema rummer både enkeltspørgsmål om bymiljøet, der hver for sig kan tjene til detaljeret at belyse opfattelsen af 12 vigtige elementer af bymiljøet og et tværgående spørgsmål, der kan tjene til at vægte de 12 elementer indbyrdes. Her skal først og fremmest ses på elementerne om støj/stilhed og utryghed/tryghed. Mens enkeltspørgsmålene fokuserede på, om svarpersonerne var meget generet af støj fra trafikken, og om svarpersonerne følte sig utrygge i trafikken eller med hensyn til overfald og vold, var det tværgående spørgsmål »vendt om« og efterlyste svarpersonernes holdning til, hvad der er vigtigt ved et godt bymiljø – i denne sammenhæng stilhed, tryghed i trafikken og tryghed over for overfald.

Sammenholdes svarene på de tre delspørgsmål om støj fra trafikken, utryghed i trafikken og utryghed over for vold fremgår det, at 6 % af beboerne i Sønderborg Kommune føler sig meget generet af vejtrafikstøj – sammenholdt med, at 7 % af beboerne føler sig meget utrygge over for uheld i trafikken for sig selv eller deres børn, og 9 % af beboerne føler sig meget utrygge med hensyn til overfald og vold, når de færdes alene om aftenen.

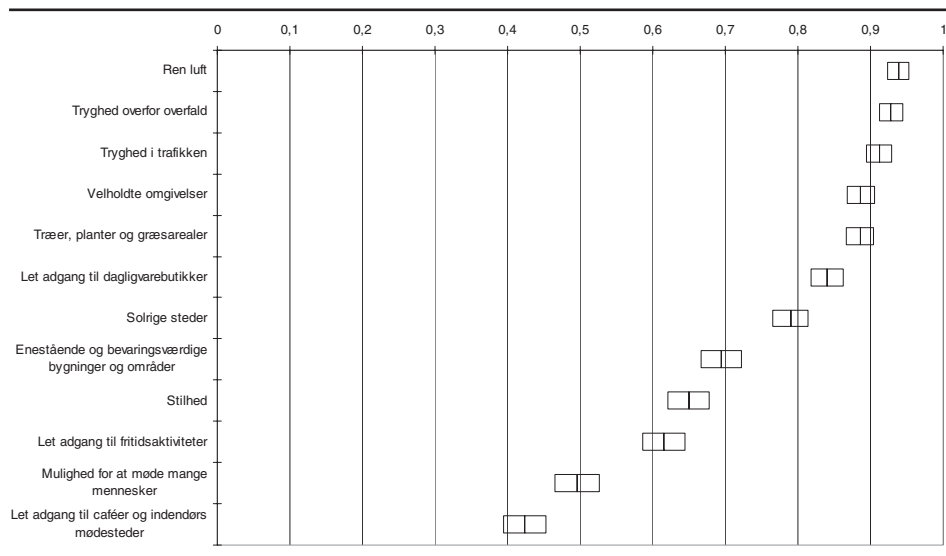
Hvad angår det tværgående spørgsmål om »Hvad er vigtigt for dig ved et godt bymiljø?«, var det en forhåndsvurdering fra flere, at alle svarpersoner ville vægte samtlige de listede bymiljøforhold som vigtige eller særdeles vigtige, og at det derfor ville være vanskeligt eller umuligt at anvende svarene til at udpege, hvilke bymiljøforhold der vurderes som særligt vigtige, henholdsvis slet ikke vigtige.

Ser man på svarfordelingen for de enkelte bymiljøforhold, er der da også for alle 12 bymiljøforhold flest markeringer på vigtigt eller særdeles vigtigt. Og samtidig har kun ganske få markeret, at forholdene slet ikke er vigtige. Men der er alligevel markante forskelle på antallet af markeringer på særdeles vigtigt og vigtigt. Derimod er der næsten ingen forskelle på markeringerne af, hvilke forhold der slet ikke er vigtigt, jfr. nedenstående tabel og diagram, der viser en samlet oversigt over antal markeringer på de forskellige svarmuligheder for de udvalgte bymiljøforhold.

Det fremgår af diagram og tabel, at stilhed ikke er vægtet specielt højt blandt bymiljøforholdene, idet det alene er 65 % af svarpersonerne, der betragter det som særdeles vigtigt eller vigtigt - i modsætning til tryghed i trafikken, hvor den tilsvarende procent er 91 og tryghed over for overfald, hvor den tilsvarende procent er 92. Uanset at stilhed ikke er blandt de højst prioriterede bymiljøforhold, er det dog kun 7 af svarpersonerne eller 0,7 % der finder, at stilhed slet ikke er vigtigt.

*Antal markeringer for beboernes vurdering af, hvor vigtige forskellige bymiljøforhold er.*

	Særdeles vigtigt	Særdeles vigtigt & vigtigt	Slet ikke vigtigt	Slet ikke vigtigt & mindre vigtigt	Neutral
Let adgang til dagligvarebutikker	303	910	4	37	111
Let adgang til fritidsaktiviteter	177	656	39	127	248
Let adgang til cafeer og indendørs mødesteder	116	452	73	321	332
Mulighed for at møde mange mennesker	137	529	42	176	332
Solrige steder	318	830	8	47	165
Ren luft	641	1008	2	10	37
Stilhed	256	693	7	68	280
Tryghed i trafikken	581	973	4	16	61
Tryghed over for overfald	720	984	5	11	53
Træer, planter og græsarealer	501	946	6	16	80
Enestående og bevaringsværdige bygninger og områder	296	741	14	59	244
Velholdte omgivelser	449	945	2	8	88



*Svarpersonernes vurdering af, hvad der er særdeles vigtigt eller vigtigt ved et godt bymiljø. Mere end 90 % af svarpersonerne finder, at ren luft, tryghed over for overfald og tryghed i trafikken er særdeles vigtigt eller vigtigt. Bredden af »vinduet« omkring de fundne værdier angiver det område, inden for hvilket alle kommunens beboere med 95 % sandsynlighed ville have svaret.*

Ser man på forskellige befolkningsgruppers opfattelse af stilhed som et vigtigt bymiljøforhold, tegner der sig følgende:

- Lidt *flere kvinder end mænd* betragter stilhed som særdeles vigtigt eller vigtigt. Det gælder for 67,1 % af kvinderne mod 62,6 % af mændene. Forskellen er dog ikke større, end at det statistisk set ikke kan afvises, at kvinder og mænd lægger lige stor vægt på stilhed.
- *Aldersmæssigt* er der også (små) forskelle. Det er blandt de 30-59 årige, at der er flest, der betragter stilhed som særdeles vigtigt eller vigtigt. Det gælder således for 71,8 % af denne gruppe. Ellers er det de 13-19 årige, der, hvad angår *stilhed*, mest markant adskiller sig, idet kun 42,9 % af denne aldersgruppe finder dette forhold særdeles vigtigt eller vigtigt. For de to aldersgrupper drejer det sig statistisk set om en signifikant forskel.
- Hvad angår *opvækstforhold* er det markant flere svarpersoner, der er opvokset på landet eller i en lille by (med 200-2.000 indbyggere) og i en mellemstor by (2.000-20.000 indbyggere), som betragter *stilhed* som særdeles vigtigt eller vigtigt (henholdsvis 73,4 % og 73,7 %). For andre, der er opvokset i Sønderborg eller byer af samme størrelsesorden eller større, er det væsentlig mindre andele, der vægter *stilhed* som særdeles vigtigt eller vigtigt (52,8 %-60,0 %).
- *Uddannelsesmæssigt* er der alene set på, om gymnasium / HF betyder noget. Materialet viser, at der er lidt flere blandt dem, der har gennemgået gymnasiet eller HF end dem, der ikke har, som finder, at stilhed er særdeles vigtigt eller vigtigt. Men forskellene er små. Det varierer fra 63,7 % af dem, der ikke har gået i gymnasiet eller HF, til 69,6 % af dem, der har.
- Lidt flere svarpersoner med *bil i husstanden* end uden, finder stilhed særdeles vigtigt eller vigtigt. Det omvendte gælder for svarpersoner med motorcykel eller knallert i husstanden.
- Endelig viser materialet, at en større andel af de svarpersoner, der andetsteds i spørgeskemaet afkrydser »miljørigtigt« som 1 ud af de 8-10 almene forhold, de lægger mest vægt på, end blandt dem der ikke afkrydser »miljørigtigt«, finder stilhed særdeles vigtigt eller vigtigt. Dette kan formentlig tages som udtryk for en vis konsistens i svarpersonernes holdning. Og som udtryk for, at en miljøorienteret bevidsthed omfatter stilhed.

## 5.2 Reaktioner på vejtrafikstøj i forhold til opholdsområde

Spørgsmålet om svarpersonens vurdering af geneomfanget som følge af støj fra vejtrafikken - umiddelbart ved boligen, i kvarteret, ved arbejdsplads eller skole og i centrum af byen - er et spørgsmål af en række om vurdering af forskellige aspekter af bymiljøet.

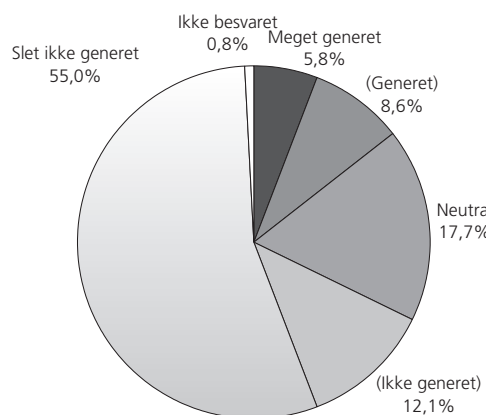
Af de 1067 svarpersoner, der indgår i den generelle undersøgelse, har 1059, 1032, 832 og 1014 besvaret spørgsmålets fire dele om generne fra trafikstøj umiddelbart ved boligen, i kvarteret, ved arbejdsplads eller skole og i centrum.

At der er væsentlig færre, der besvarer den del, som handler om forholdene ved arbejdsplads eller skole, kan forklares ved at »krydse« med besvarelsen af spørgsmålet, om svarpersonen er tidsmæssigt bundet af fast arbejde, uddannelse el.lign. Af de 235, der således ikke har besvaret delspørgsmålet om generne fra støj ved arbejdsplads eller skole, oplyser 132, at de er pensionister, 37, at de er efterlønsmodtagere, 21, at de er ledige og 1, at han/hun er på orlov. Yderligere 7 af de 233 har heller ikke besvaret spørgsmålet om fast arbejde, uddannelse el.lign., og vi kender derfor ikke til deres arbejdsmæssige situation.

Fraregnes dem, der ikke har fast arbejde eller er under uddannelse, er der 44 tilbage, som kan betragtes som det partielle bortfald for den del af spørgsmålet om generne fra trafikstøj. Det partielle bortfald for de 4 dele af spørgsmålet kan herefter opgøres til henholdsvis 0,6 %, 2,8 %, 3,5 % og 4,3 % af de 1244, hvortil der er udsendt spørgeskema. Fordelingen af svarene fremgår af de følgende tabeller og diagrammer.

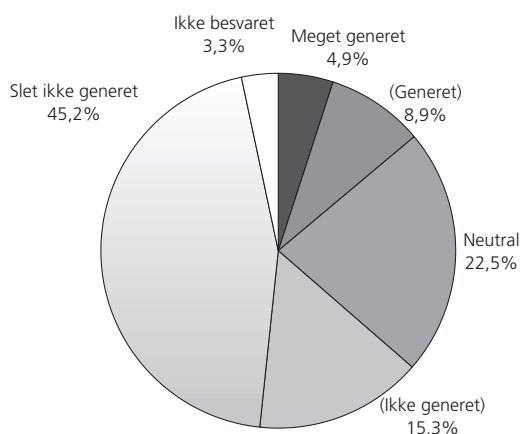
Besvarelsen af spørgsmålet om, hvorvidt svarpersonen er generet af støj fra trafikken umiddelbart ved sin bolig, fremgår af nedenstående tabel og diagram. Det ses af tabellen, at ca. 6 % føler sig meget generet, og yderligere knap 9 % har markeret, at føle sig imellem at være meget generet og neutral, her karakteriseret som værende »Generet«. Alt i alt er det herefter ca. 15 % af svarpersonerne, der føler sig generet af trafikstøj. Det svarer til, at 1466 af kommunens 25.233 beboere over 12 år føler sig meget generet af trafikstøj. Tilsvarende er dem, der har markeret at føle sig imellem at være neutral og slet ikke generet, karakteriseret som »Ikke generet«. Herefter er det 67 %, der føler sig ikke eller slet ikke generet.

Generet af trafikstøj ... umiddelbart ved din bolig	Antal svar	% af samtlige svar	Antal svar, akkumuleret	% af samtlige svar, akkumuleret
Meget generet	62	5,8	62	5,8
(Generet)	92	8,6	154	14,4
Neutral	189	17,7	343	31,1
(Ikke generet)	129	12,1	472	44,2
Slet ikke generet	587	55,0	1059	99,2
Ikke besvaret	8	0,8	1067	100,0



*Fordelingen af svarpersonernes vurdering af generne fra trafikstøj umiddelbart ved boligen.*

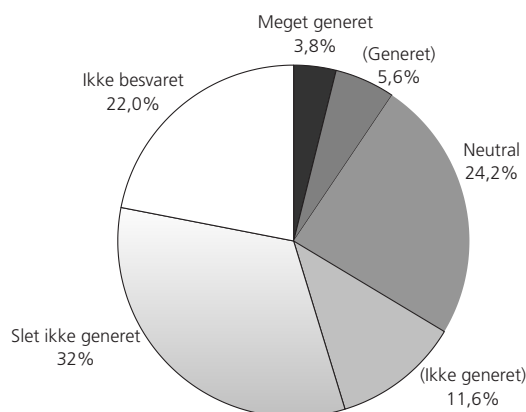
Generet af trafikstøj ... i dit kvarter (lokalområde)	Antal svar	% af samtlige svar	Antal svar, akkumuleret	% af samtlige svar, akkumuleret
Meget generet	52	4,9	52	4,9
(Generet)	95	8,9	147	13,7
Neutral	240	22,5	387	36,3
(Ikke generet)	163	15,3	550	51,6
Slet ikke generet	482	45,2	1032	96,7
Ikke besvaret	35	3,3	1067	100,0



*Fordelingen af svarpersonernes vurdering af generne fra trafikstøj i kvarteret (lokalområdet).*

Kun lidt færre føler sig generet eller meget generet af støj fra trafikken i deres lokalområde end umiddelbart ved deres bolig. Det var heller ikke de store forskelle, der var at forvente.

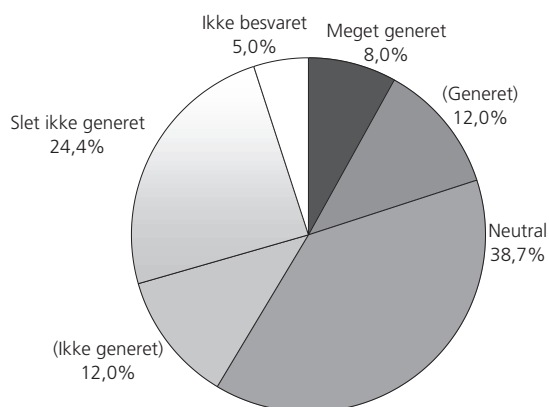
Generet af trafikstøj ... ved din arbejdsplads / skole	Antal svar	% af samtlige svar	Antal svar, akkumuleret	% af samtlige svar, akkumuleret
Meget generet	40	3,8	40	3,8
(Generet)	60	5,6	100	9,4
Neutral	258	24,2	358	33,6
(Ikke generet)	124	11,6	482	45,2
Slet ikke generet	350	32,8	832	78,0
Ikke besvaret	235	22,0	1067	100,0



Svarfordelingen af beboernes vurdering af generne fra trafikstøj ved arbejdsplads eller skole.

Tilsvarende er det yderligere lidt færre af svarpersonerne, der føler sig generet eller meget generet af støj fra trafikken ved deres arbejdsplads eller skole.

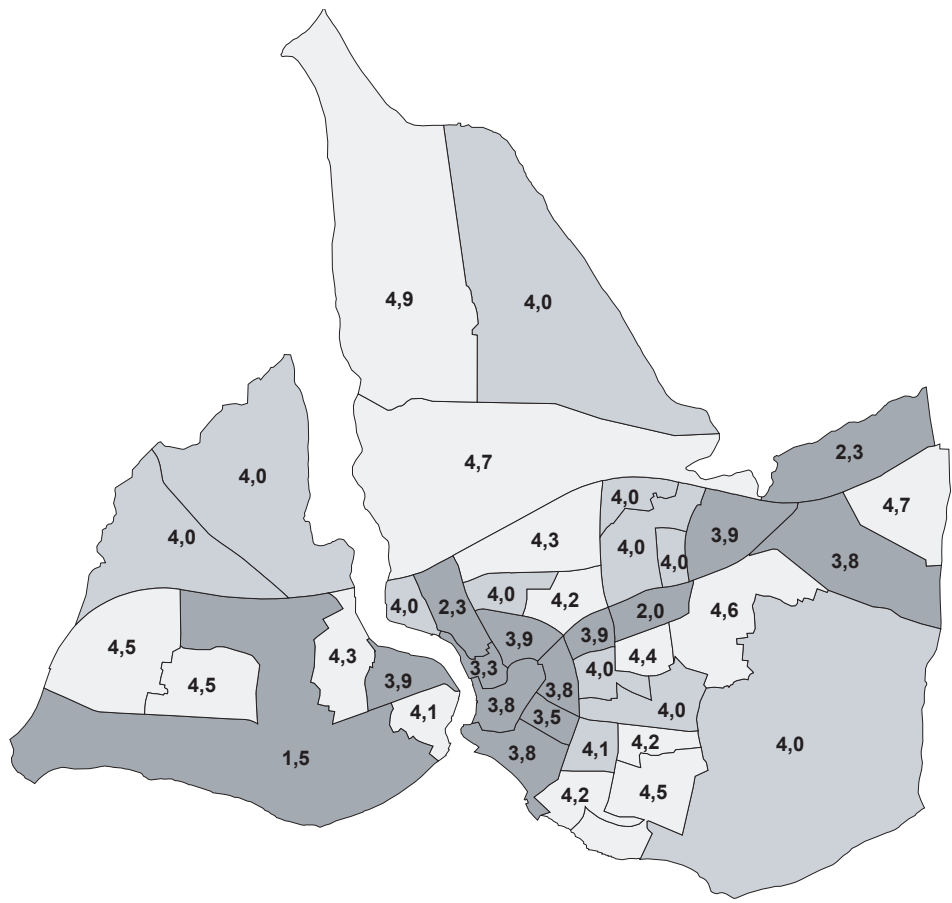
Generet af trafikstøj ... i centrum af byen	Antal svar	% af samtlige svar	Antal svar, akkumuleret	% af samtlige svar, akkumuleret
Meget generet	85	8,0	85	8,0
(Generet)	128	12,0	213	20,0
Neutral	413	38,7	626	58,7
(Ikke generet)	128	12,0	754	70,7
Slet ikke generet	260	24,4	1014	95,0
Ikke besvaret	53	5,0	1067	100,0



Fordelingen af svarpersonernes vurdering af generne fra trafikstøj i byens centrum.

Til gengæld er det lidt flere af svarpersonerne, der føler sig generet eller meget generet af vejtrafikstøj i byens centrum. Det gælder både dem, der selv bor i byens centrum og dem, der kommer der som besøgende, men bor i andre dele af byen.





Sønderborg Kommune opdelt i 40 delområder, hver med et indekstal for beboernes vurdering af vejtrafikstøjen umiddelbart ved boligen. Det angivne tal er gennemsnittet af de afgivne vurderinger fra svarpersonerne i området, hvor vurderingerne er talsat på en skala fra 1-5. Jo mindre tal, jo større oplevet støjgene fra vejtrafikken. Kortet viser i hovedtræk, hvad der måtte forventes: At folk er mest generede af vejtrafikstøj i byens centrum og langs byens indfaldsveje. Men som det ses, er der kun små forskelle mellem de fleste af områderne. For en del områder er antallet af svarpersoner egentlig for få til at anvende som grundlag. Det er alligevel gjort her for at vise et billede af hele kommunen.

Det nu foreliggende materiale belyser ikke blot som tidligere materiale andelen af meget generede ved forskellige støjniveauer, men giver også et samlet billede af genefordelingen i en beboergruppe udsat for forskellige støjniveauer, jfr. det følgende afsnit 5.3.

### 5.3 Reaktioner på vejtrafikstøj i forhold til støjniveau

Beboernes reaktion på spørgsmål om, hvor meget de føler sig generet, er den måde som gener fra vejtrafikstøj typisk vurderes på - såvel nationalt som internationalt. For de almindeligt forekommende lyd-niveauer opgøres almindeligvis den andel af en befolkningsgruppe, udsat for lyd-niveaet, der føler sig meget generet (»Highly annoyed«), jfr. afsnit 3.1. Eller sagt på en anden måde: Hvilken respons giver forskellige støjdoser anledning til.

For at belyse sammenhængen mellem støjdosis og svarpersonernes respons er oplysningerne fra de besvarede spørgeskemaer, i forbindelse med kodning

og indtastning, suppleret med oplysninger om støjniveauet ved de pågældende boliger. Udgangspunktet har været den kortlægning, som kommunen har udarbejdet til kommunens trafik- og miljøhandlingsplan [Sønderborg Kommune 1993]. Denne kortlægning giver støjniveauet 10 m fra vejmidten og er korrigeret for de faktiske afstande mellem vejmidte og boligernes husfacade, jfr. foran. Svarenes fordeling er vist i tabellerne nedenfor.

*Fordelingen på de forskellige vejstøjniveauer af repræsentativt udvalgte svarpersoners vurdering af generne fra vejtrafikstøj umiddelbart ved boligen. Svarene er grupperet i støjintervaller på 5 dB(A).*

Genegrad \ Støjniveau i dB(A)	-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-	I alt
Meget generet	7	9	12	12	14	8	62
(Generet)	12	20	14	19	19	8	92
Neutral	35	50	48	29	24	3	189
(Ikke generet)	23	44	37	17	5	3	129
Slet ikke generet	166	240	101	50	25	5	587
Ikke besvaret	2	2	1	2	1	0	8
I alt - antal svarpersoner	245	365	213	129	88	27	1067
I alt - % af svarpersoner	23,0	34,2	20,0	12,1	8,2	2,5	100,0

Det fremgår af tabellen ovenover, at blandt de tilfældigt udtrukne beboere, der skal repræsentere alle Sønderborg Kommunes beboere, er der forholdsvis få - kun 27 - der er belastet med vejstøj over 65 dB(A) ved boligens facade. Det var da også på forhånd antaget, at der ville være så få, at det ikke var tilstrækkeligt til at give en brugbar fordeling på genegrader. For at sikre et tilstrækkeligt antal svar fra stærkt støjbelastede beboere er der derfor i undersøgelsen medtaget en gruppe svarpersoner fra boligerne langs de mest støjbelastede vejstrækninger i kommunen, jfr. tabellen nedenfor.

*Fordelingen på de forskellige vejstøjniveauer af særligt støjbelastede svarpersoners vurdering af generne fra vejtrafikstøj umiddelbart ved boligen. Svarene er grupperet i støjintervaller på 5 dB(A).*

Genegrad \ Støjniveau i dB(A)	-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-	I alt
Meget generet	0	3	1	39	148	65	256
(Generet)	0	9	4	50	125	44	232
Neutral	0	14	6	62	175	46	303
(Ikke generet)	0	13	8	29	57	20	127
Slet ikke generet	0	25	8	55	192	25	305
Ikke besvaret	0	0	0	4	17	1	22
I alt - antal svarpersoner	0	64	27	239	714	201	1245
I alt - % af svarpersoner	0,0	5,1	2,2	19,2	57,4	16,1	100,0

Mens der som antaget er ganske få svarpersoner, belastet med støjniveauer over 65 dB(A) i befolkningsgruppen af repræsentativt udvalgte beboere, er der også kun ganske få svarpersoner belastet med under 55 dB(A) i befolkningsgruppen udvalgt blandt de mest støjbelastede beboere. At der overhovedet er nogle med lille støjbelastning, må ses i sammenhæng med, at nok er udtrækket af beboere sket ud fra støjbelastningen 10 m fra vejmidten, beregnet ud fra trafikmængden, men da støjniveauerne er justeret efter afstanden mellem vejmidte og bygningsfacade, indebærer det et lavt støjniveau i enkelte tilfælde med stor afstand til vejmidten.

I denne del af undersøgelsen er - for at få et rimeligt antal svarpersoner både ved de lave og de høje støjniveauer - derfor også medtaget fællesmængden af svarene fra de 1067 beboere, der er udvalgt til at repræsentere hele kommunen, og svarene fra de 1245 beboere, der er udvalgt fra de mest støjbelastede boliger, jfr. tabellen nedenfor.

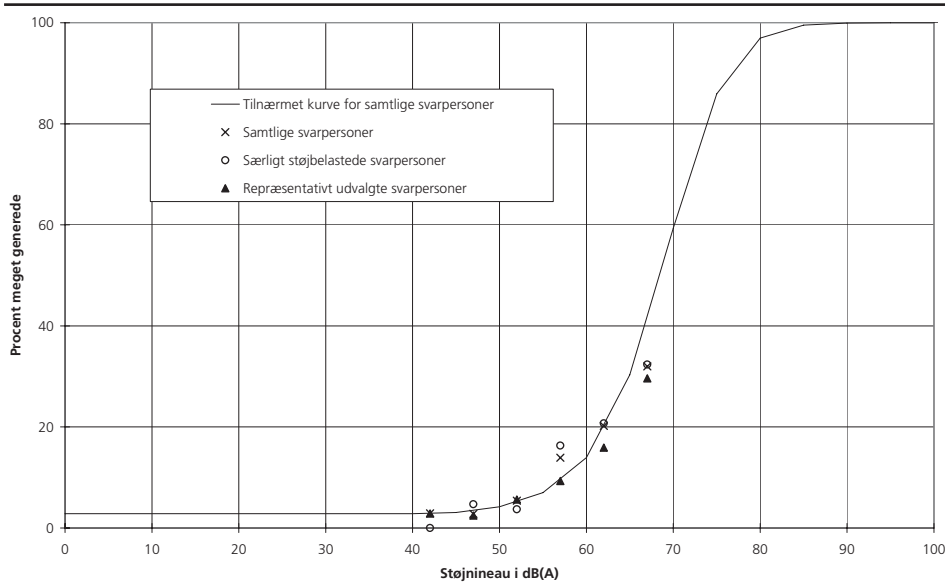
*Fordelingen på de forskellige vejstøjniveauer af samtlige svarpersoners vurdering af generne fra vejtrafikstøj umiddelbart ved boligen. Svarene er grupperet i støjintervaller på 5 dB(A).*

Genegrad \ Støjniveau i dB(A)	-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-	I alt
Meget generet	7	12	13	51	162	73	318
(Generet)	12	29	18	69	144	52	324
Neutral	35	64	54	91	199	49	492
(Ikke generet)	23	57	45	46	62	23	256
Slet ikke generet	166	265	109	105	217	30	892
Ikke besvaret	2	2	1	6	18	1	30
I alt – antal svarpersoner	245	429	240	368	802	228	2312
I alt - % af svarpersoner	10,6	18,5	10,4	15,9	34,7	9,9	100,0

Resultaterne er dels anvendt til at se på sammenhængen mellem støjniveau og andelen af en udsat befolkningsgruppe, der føler sig meget generede, dels anvendt til at søge at få et overblik over en befolkningsgruppes samlede reaktionsmønster over for støj fra vejtrafik med forskellige støjniveauer.

Hvad angår sammenhængen mellem støjniveauet og andelen af meget generede, er både set på hver af de to undersøgte befolkningsgrupper for sig og for de to befolkningsgrupper under et. Resultaterne fremgår af diagrammet nedenfor. For resultaterne for de to befolkningsgrupper under et er desuden indlagt den kurve, der under visse betingelser bedst beskriver de fundne observationer.

Den ene betingelse er, at der højst kan være 100 % meget generede, og at denne grænse vil blive nået, hvis støjen er tilstrækkelig høj. Den anden betingelse er, at der vil være en nedre grænse for andelen af meget generede. Umiddelbart vil man antage, at grænsen er 0 %, men undersøgelsen viser, at selv ved lave støjniveauer er der en lille andel - 3-4 % - af den udsatte befolkningsgruppe, der føler sig meget generet. Det er derfor indlagt som betingelse, at der er en nedre grænse på 3 % af en udsat befolkningsgruppe, der uanset støjniveau altid vil føle sig meget generet af vejtrafikstøjen.



Sammenhængen mellem støjniveau i dB(A) og procent meget generede for henholdsvis repræsentativt udvalgte svarpersoner, særligt støjbelastede svarpersoner og samtlige svarpersoner under et. For samtlige svarpersoner er desuden indtegnet den kurve, der giver den bedste tilnærmelse til de fundne observationer under visse fastlagte betingelser.

Ud over sønderborgensiske tal for omfanget af meget generede ved forskellige almindeligt forekomne støjniveauer, giver materialet også et overblik over den samlede fordeling af reaktionen på støjen ved de forskellige niveauer. Denne fordeling betegner jeg den pågældende befolkningsgruppes »støjgeneprofil«. Ved en befolkningsgruppes støjgeneprofil forstås således et billede af sammenhængen mellem forskellige støjniveauer og fordelingen af de opsummerede genegrader hos befolkningsgruppen udsat for de pågældende støjniveauer<sup>2</sup>.

Men med den betydelige variation i følsomheden over for støj, som en række undersøgelser har vist, er det nærliggende at antage, at der kan være variationer i støjgeneprofilen for forskellige befolkningsgrupper, herunder for de i denne undersøgelse benyttede to befolkningsgrupper. I det følgende er både set på de to undersøgte befolkningsgruppers støjgeneprofil hver for sig og tilsammen.

Fordelingen af repræsentativt udvalgte svarpersoners vurdering af generne fra trafikstøj umiddelbart ved boligen i procent af samtlige repræsentativt udvalgte svarpersoner udsat for det pågældende støjniveau. Svarene er grupperet i støjintervaller på 5 dB(A).

Genegrad\ Støjniveau i dB(A)	-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-	I alt
Meget generet	2,9	2,5	5,6	9,3	15,9	29,6	5,8
(Generet)	4,9	5,5	6,6	14,7	21,6	29,6	8,6
Neutral	14,3	13,7	22,5	22,5	27,3	11,1	17,7
(Ikke generet)	9,4	12,1	17,4	13,2	5,7	11,1	12,1
Slet ikke generet	67,8	65,8	47,4	28,8	28,4	18,5	55,0
Ikke besvaret	0,8	0,5	0,5	1,6	1,1	0,0	0,7
I alt - %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
I alt - antal svarpersoner	245	365	213	129	88	27	1067

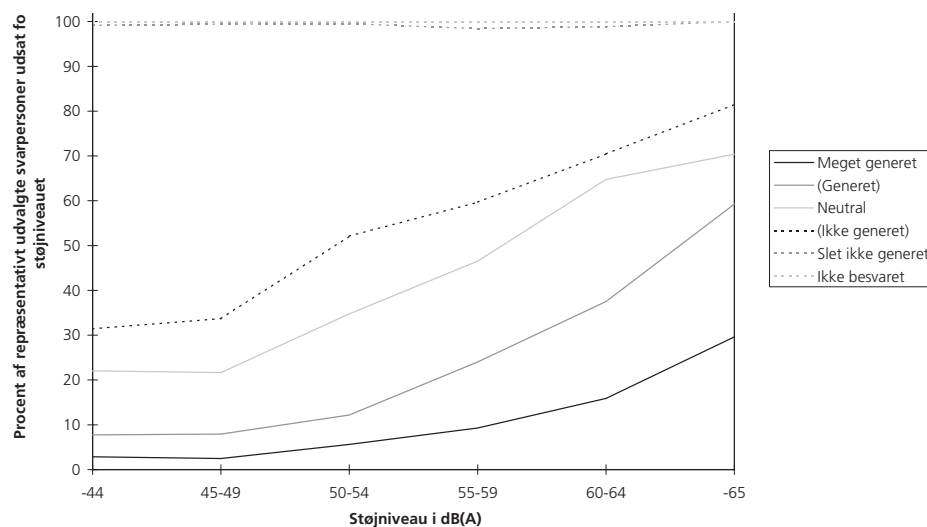
<sup>2</sup> En støjgeneprofil blev første gang vist på Trafikdagene i Aalborg i 1998 [Hvidtfeldt 1998].

*Fordelingen af særligt støjbelastede svarpersoners vurdering af generne fra trafikstøj umiddelbart ved boligen i procent af samtlige særligt støjbelastede svarpersoner udsat for det pågældende støjniveau. Svarene er grupperet i støjintervaller på 5 dB(A).*

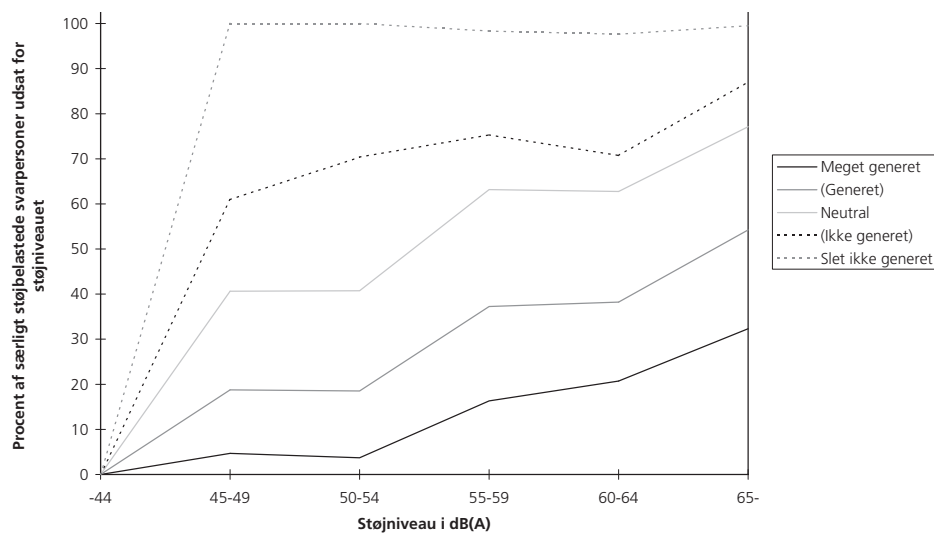
Genegrad\ Støjniveau i dB(A)	-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-	I alt
Meget generet	0,0	4,7	3,7	16,3	20,7	32,3	20,6
(Generet)	0,0	14,1	14,8	20,9	17,5	21,9	18,6
Neutral	0,0	21,9	22,2	25,9	24,5	22,9	24,3
(Ikke generet)	0,0	20,3	29,6	12,1	8,0	10,0	10,2
Slet ikke generet	0,0	39,1	29,6	23,0	26,9	12,4	24,5
Ikke besvaret	0,0	0,0	0,0	1,7	2,4	0,5	1,8
I alt - %	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
I alt – antal svarpersoner	0	64	27	239	714	201	1245

Det var som nævnt en antagelse ved tilrettelæggelsen af undersøgelsen, at reaktionsmønstret i forhold til støjbelastningen - i denne undersøgelse betegnet som støjgeneprofilen - ville være den samme for befolkningsgrupper af en vis størrelse fra samme kultur.

Med det udgangspunkt blev som nævnt dels udvalgt et repræsentativt udsnit af Sønderborg Kommunes beboere, dels udvalgt et antal beboere langs de mest støjbelastede vejstrækninger, for derved at sikre et tilstrækkeligt antal observationer - også blandt de mest støjbelastede beboere.



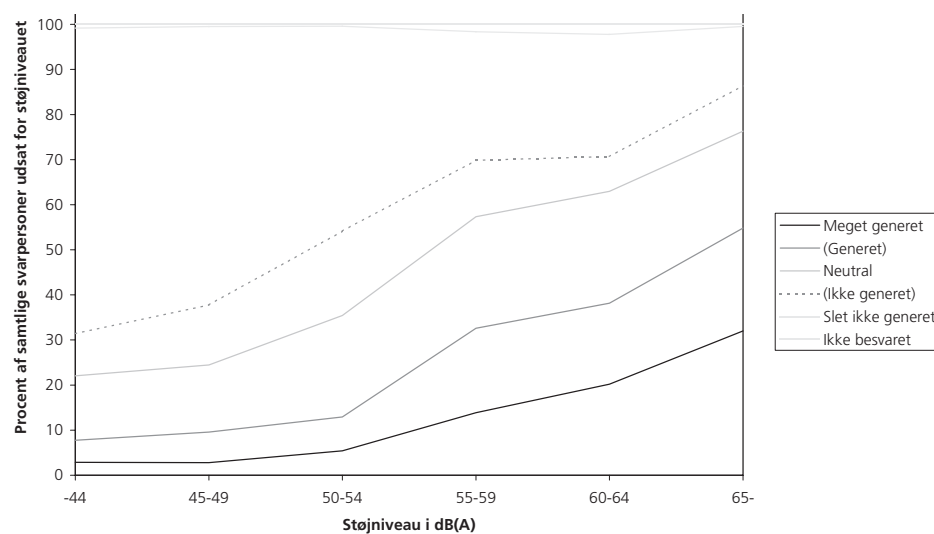
*Repræsentativt udvalgte svarpersoners støjgeneprofil, dvs. sammenhængen mellem forskellige typiske støjniveauer og fordelingen af de opsummerede genegrader hos gruppen af svarpersoner udsat for de pågældende støjniveauer.*



Særligt støjbelastede svarpersoners støjgeneprofil, dvs. sammenhængen mellem forskellige typiske støjniveauer og fordelingen af de opsummerede genegrader hos gruppen af svarpersoner udsat for de pågældende støjniveauer.

Fordelingen af samtlige svarpersoners vurdering af generne fra trafikstøj umiddelbart ved boligen i procent af samtlige svarpersoner udsat for det pågældende støjniveau. Svarene er grupperet i støjintervaller på 5 dB(A).

Genegrad \ Støjniveau i dB(A)	-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-	I alt
Meget generet	2,9	2,8	5,4	13,9	20,2	32,0	13,8
(Generet)	4,9	6,8	7,5	18,8	18,0	22,8	14,0
Neutral	14,3	14,9	22,5	24,7	24,8	21,5	21,3
(Ikke generet)	9,4	13,3	18,8	12,5	7,7	10,1	11,1
Slet ikke generet	67,8	61,8	45,4	28,5	27,1	13,2	38,6
Ikke besvaret	0,8	0,5	0,4	1,6	2,2	0,4	1,3
I alt - % af svarpersoner	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
I alt - antal svarpersoner	245	429	240	368	802	228	2312



Samtlige svarpersoners støjgeneprofil, dvs. sammenhængen mellem forskellige typiske støjniveauer og fordelingen af de opsummerede genegrader hos gruppen af svarpersoner udsat for de pågældende støjniveauer.

For samlet og uden forbehold at anvende besvarelserne fra de to befolkningsgrupper til en mere generel belysning af sammenhænge mellem dosis og respons - som gjort i tabel og diagram ovenfor - var det imidlertid nødvendigt at teste antagelsen om, at geneopfattelsen for en lidt større befolkningsgruppe i det væsentlige kan beskrives ved støjniveauet.

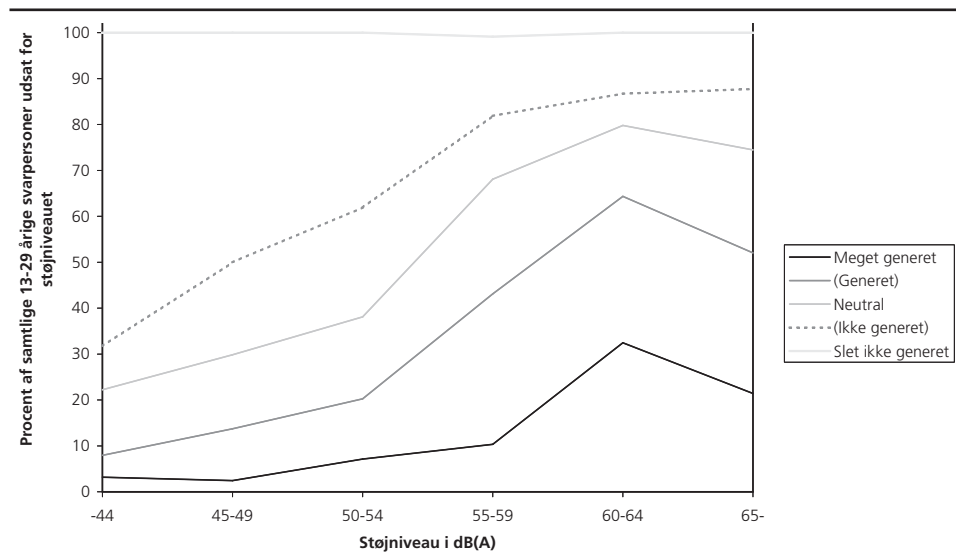
Men resultaterne viser, at antagelsen *ikke* er holdbar uden forbehold. Det fremgår af undersøgelsens resultater, at støjgenerne varierer med den befolkningsgruppe, der undersøges. Selv om støjniveauet »forklarer« en stor del af variationen i støjgenernes omfang, er der åbenbart også andre forhold, der spiller ind, jfr. de følgende afsnit 5.4 og 5.5.

## 5.4 Variationer i støjgeneprofilen betinget af faktuelle forhold

Ud fra det foreliggende materiale er det muligt at belyse betydningen af en række faktuelle forhold. Det drejer sig om alder, køn, opvækstforhold, uddannelse og om der er bil eller motorcykel / knallert i husstanden.

*Den procentvise fordeling af de 13-29-årige svarpersoners vurdering af generne fra vejtrafikstøj umiddelbart ved boligen for de forskellige vejstøjniveauer. Svarene er grupperet i støjintervaller på 5 dB(A).*

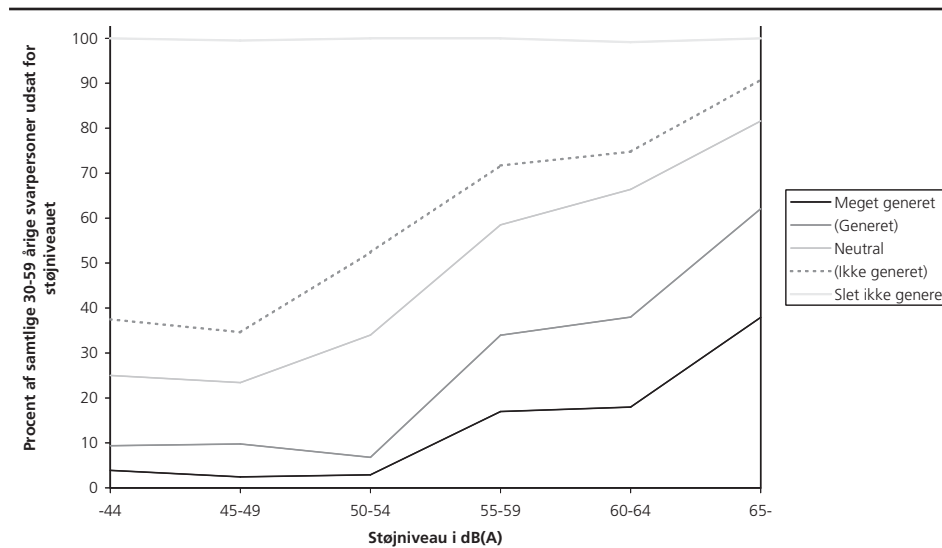
Genegrad \ Støjniveau i dB(A)	-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-	I alt
Meget generet	3,2	2,4	7,1	10,3	32,4	21,4	15,6
(Generet)	4,8	11,3	13,1	32,8	31,9	30,6	23,2
Neutral	14,3	16,1	17,9	25,0	15,4	22,4	18,4
(Ikke generet)	9,5	20,2	23,8	13,8	6,9	13,3	13,8
Slet ikke generet	68,3	50,0	38,1	17,2	13,3	12,2	28,8
Ikke besvaret	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,1
I alt - % af svarpersoner	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
I alt - antal svarpersoner	63	124	84	116	188	98	673



*De 13-29-årige svarpersoners støjgeneprofil, dvs. sammenhængen mellem forskellige typiske støjniveauer og fordelingen af de opsummerede genegrader hos gruppen af svarpersoner udsat for de pågældende støjniveauer.*

Den procentvise fordeling af de 30 - 59-årige svarpersoners vurdering af generne fra vejtrafikstøj umiddelbart ved boligen for de forskellige vejstøjniveauer. Svarene er grupperet i støjintervaller på 5 dB(A).

Genegrad \ Støjniveau i dB(A)	-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-	I alt
Meget generet	3,9	2,4	2,9	17,0	18,0	37,9	13,1
(Generet)	5,5	7,3	3,9	17,0	20,0	24,1	13,9
Neutral	15,6	13,7	27,2	24,5	28,4	19,5	22,4
(Ikke generet)	12,5	11,2	18,4	13,2	8,4	9,2	11,3
Slet ikke generet	62,5	64,9	47,6	28,3	24,3	9,2	38,9
Ikke besvaret	0,0	0,5	0,0	0,0	0,9	0,0	0,4
I alt - % af svarpersoner	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
I alt - antal svarpersoner	128	205	103	159	345	87	1027

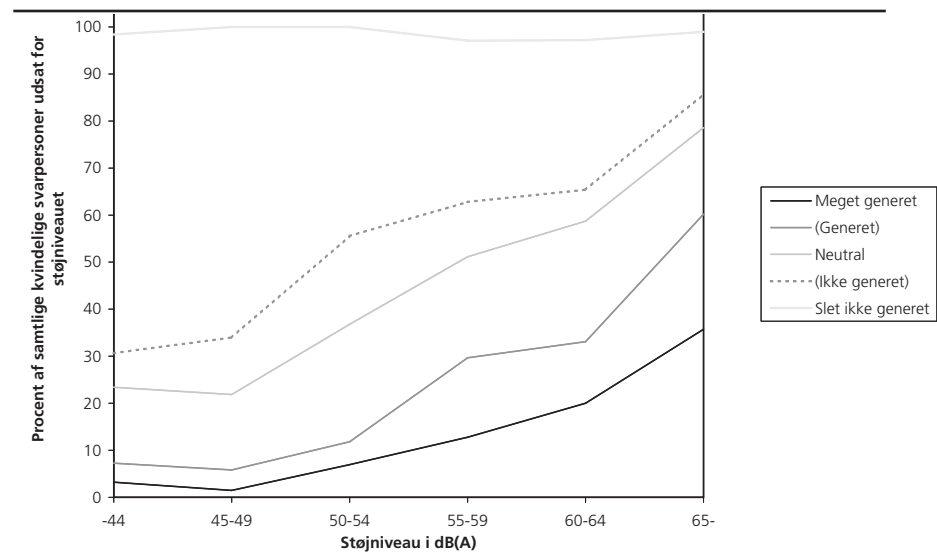


De 30 - 59-årige svarpersoners støjgeneprofil, dvs. sammenhængen mellem forskellige typiske støjniveauer og fordelingen af de opsummerede genegrader hos gruppen af svarpersoner udsat for de pågældende støjniveauer.



Den procentvise fordeling af de kvindelige svarpersoners vurdering af generne fra vejtrafikstøj umiddelbart ved boligen for de forskellige vejstøjniveauer. Svarene er grupperet i støjintervaller på 5 dB(A).

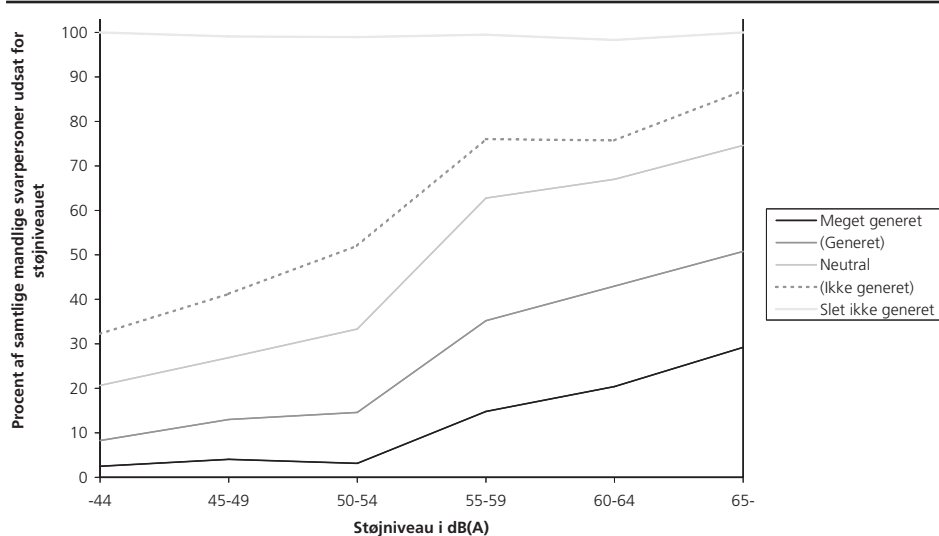
Genegrad \ Støjniveau i dB(A)	-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-	I alt
Meget generet	3,2	1,5	6,9	12,8	20,0	35,7	13,4
(Generet)	4,0	4,4	4,9	16,9	13,1	24,5	11,0
Neutral	16,1	16,0	25,0	21,5	25,6	18,4	21,5
(Ikke generet)	7,3	12,1	18,8	11,6	6,7	7,1	10,1
Slet ikke generet	67,7	66,0	44,4	34,3	31,8	13,3	42,3
Ikke besvaret	1,6	0,0	0,0	2,9	2,8	1,0	1,7
I alt - % af svarpersoner	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
I alt – antal svarpersoner	124	206	144	172	390	98	1134



De kvindelige svarpersoners støjgeneprofil, dvs. sammenhængen mellem forskellige typiske støjniveauer og fordelingen af de opsummerede genegrader hos gruppen af svarpersoner udsat for de pågældende støjniveauer.

Den procentvise fordeling af samtlige mandlige svarpersoners vurdering af generne fra vejtrafikstøj umiddelbart ved boligen for de forskellige vejstøjniveauer. Svarene er grupperet i støjintervaller på 5 dB(A).

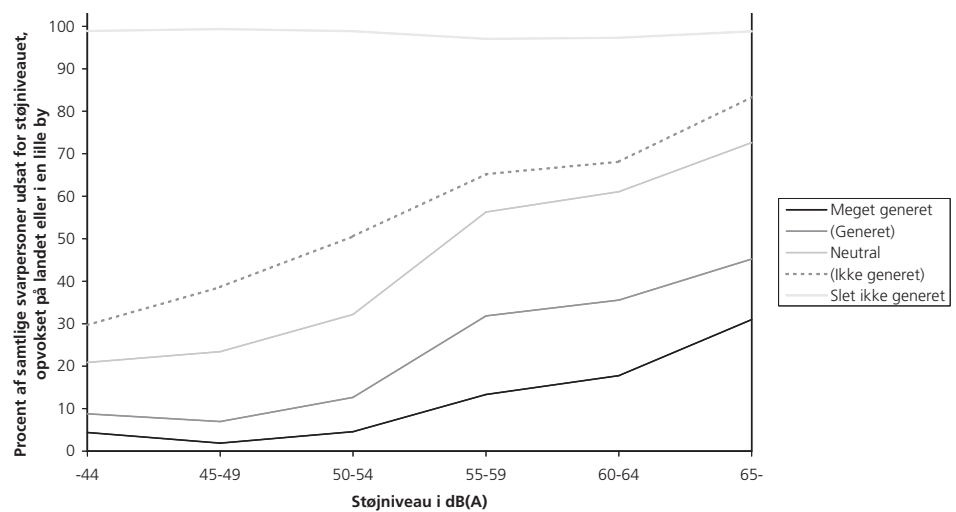
Genegrad \ Støjniveau i dB(A)	-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-	I alt
Meget generet	2,5	4,0	3,1	14,8	20,4	29,2	14,1
(Generet)	5,8	9,0	11,5	20,4	22,6	21,5	16,9
Neutral	12,4	13,9	18,8	27,6	24,0	23,8	21,1
(Ikke generet)	11,6	14,3	18,8	13,3	8,7	12,3	12,1
Slet ikke generet	67,8	57,8	46,9	23,5	22,6	13,1	35,0
Ikke besvaret	0,0	0,9	1,0	0,5	1,7	0,0	0,9
I alt - % af svarpersoner	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
I alt - antal svarpersoner	121	223	96	196	412	130	1178



De mandlige svarpersoners støjgeneprofil, dvs. sammenhængen mellem forskellige typiske støjniveauer og fordelingen af de opsummerede genegrader hos gruppen af svarpersoner udsat for de pågældende støjniveauer.

Den procentvise fordeling af vurderingen af generne fra vejtrafikstøj umiddelbart ved boligen for de forskellige vejstøjniveauer fra svarpersoner, der er opvokset på landet eller i en lille by. Svarene er grupperet i støjintervaller på 5 dB(A).

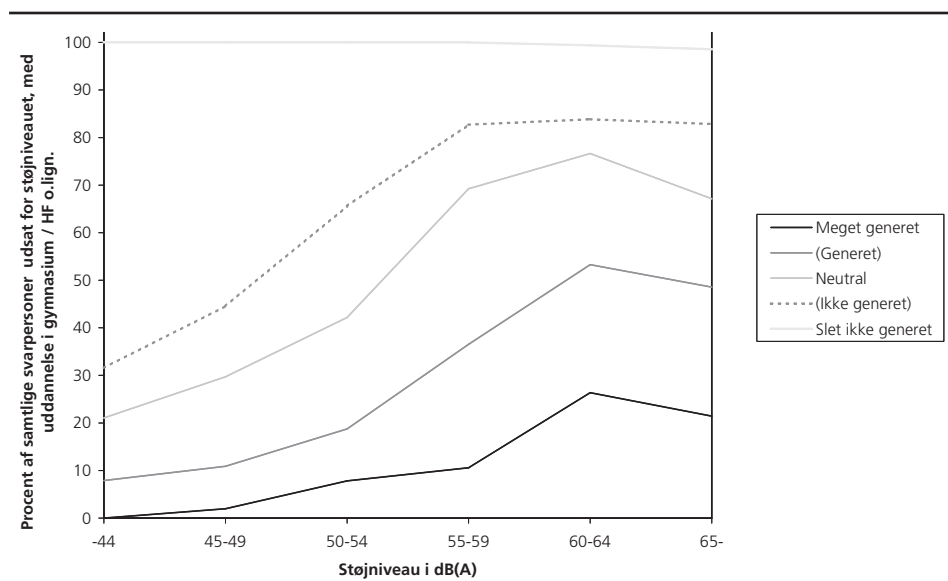
Genegrad \ Støjniveau i dB(A)	-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-	I alt
Meget generet	4,4	1,9	4,6	13,3	17,8	31,0	12,7
(Generet)	4,4	5,1	8,0	18,5	17,8	14,3	12,8
Neutral	12,1	16,5	19,5	24,4	25,5	27,4	21,8
(Ikke generet)	8,8	15,2	18,4	8,9	7,0	10,7	10,6
Slet ikke generet	69,2	60,8	48,3	31,9	29,2	15,5	40,3
Ikke besvaret	1,1	0,6	1,1	3,0	2,7	1,2	1,9
I alt - % af svarpersoner	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
I alt – antal svarpersoner	91	158	87	135	298	84	853



Støjgeneprofilen for de svarpersoner der er opvokset på landet eller i en lille by. Støjprofilen viser sammenhængen mellem forskellige typiske støjniveauer og fordelingen af de opsummerede genegrader hos gruppen af svarpersoner udsat for de pågældende støjniveauer.

Den procentvise fordeling af vurderingen af generne fra vejtrafikstøj umiddelbart ved boligen for de forskellige vejstøjniveauer fra svarpersoner med gymnasie- eller HF-uddannelse. Svarene er grupperet i støjintervaller på 5 dB(A).

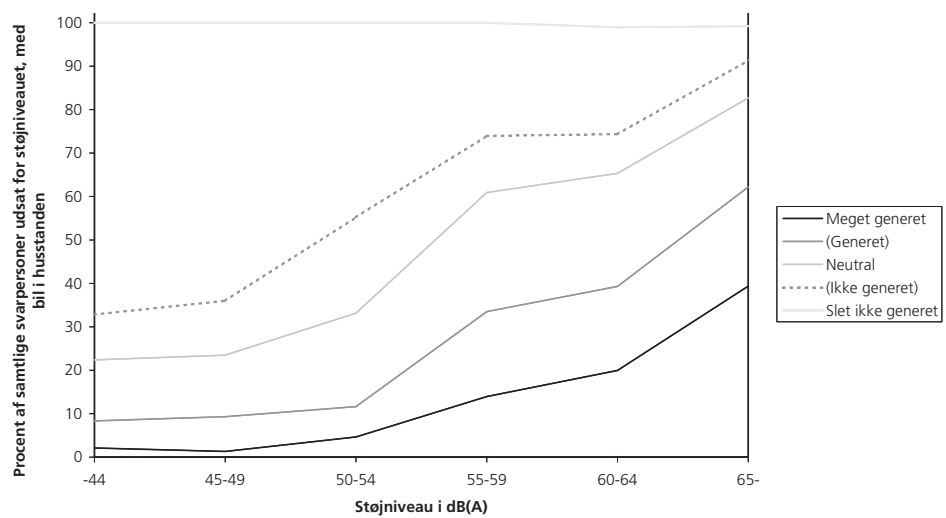
Genegrad \ Støjniveau i dB(A)	-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-	I alt
Meget generet	0,0	2,0	7,8	10,6	26,3	21,4	14,2
(Generet)	7,9	8,9	10,9	26,0	26,9	27,1	20,2
Neutral	13,2	18,8	23,4	32,7	23,4	18,6	23,0
(Ikke generet)	10,5	14,9	23,4	13,5	7,2	15,7	13,1
Slet ikke generet	68,4	55,4	34,4	17,3	15,6	15,7	29,2
Ikke besvaret	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	1,4	0,4
I alt - % af svarpersoner	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
I alt - antal svarpersoner	38	101	64	104	167	70	544



Støjgeneprofilen for svarpersoner med gymnasie- eller HF-uddannelse. Støjprofilen viser sammenhængen mellem forskellige typiske støjniveauer og fordelingen af de opsummerede genegrader hos gruppen af svarpersoner udsat for de pågældende støjniveauer.

Den procentvise fordeling af vurderingen af generne fra vejtrafikstøj umiddelbart ved boligen for de forskellige vejstøjniveauer fra svarpersoner med bil i husstanden. Svarene er grupperet i støjintervaller på 5 dB(A).

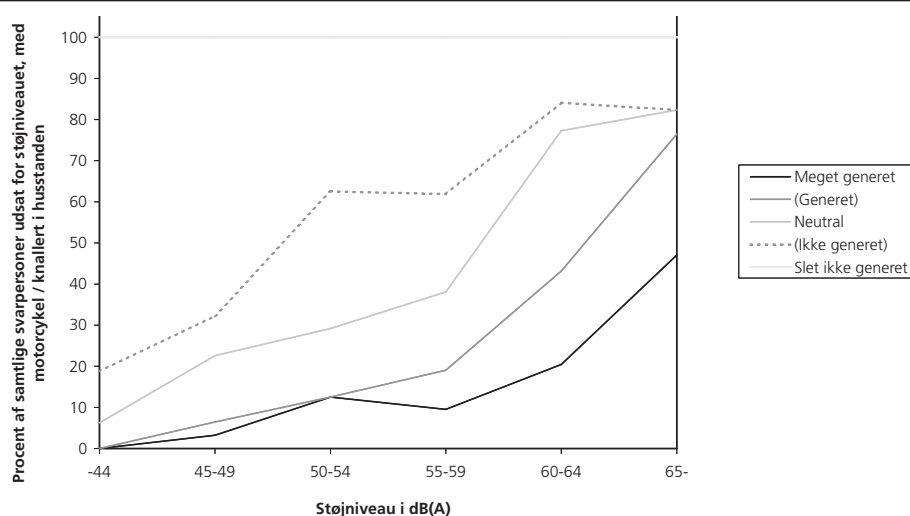
Genegrad \ Støjniveau i dB(A)	-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-	I alt
Meget generet	2,1	1,3	4,7	14,1	20,0	39,4	12,8
(Generet)	6,3	8,0	7,0	19,5	19,3	22,8	14,2
Neutral	14,1	14,1	21,5	27,4	26,1	20,5	21,2
(Ikke generet)	10,4	12,5	22,1	13,0	9,0	8,7	12,0
Slet ikke generet	67,2	64,0	44,8	26,0	24,6	7,9	39,4
Ikke besvaret	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,8	0,4
I alt - % af svarpersoner	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
I alt - antal svarpersoner	192	311	172	215	476	127	1493



Støjgeneprofilen for svarpersoner, der har bil i husstanden. Støjprofilen viser sammenhængen mellem forskellige typiske støjniveauer og fordelingen af de opsummerede genegrader hos gruppen

Den procentvise fordeling af vurderingen af generne fra vejtrafikstøj umiddelbart ved boligen for de forskellige vejstøjniveauer fra svarpersoner med motorcykel eller knallert i husstanden. Svarene er grupperet i støjintervaller på 5 dB(A).

Genegrad \ Støjniveau i dB(A)	-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-	I alt
Meget generet	0,0	3,2	12,5	9,5	20,5	47,1	15,0
(Generet)	0,0	3,2	0,0	9,5	22,7	29,4	11,8
Neutral	6,3	16,1	16,7	19,0	34,1	5,9	19,6
(Ikke generet)	12,5	9,7	33,3	23,8	6,8	0,0	13,7
Slet ikke generet	81,3	67,7	37,5	38,1	15,9	17,6	39,9
Ikke besvaret	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
I alt - % af svarpersoner	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
I alt - antal svarpersoner	16	31	24	21	44	17	153



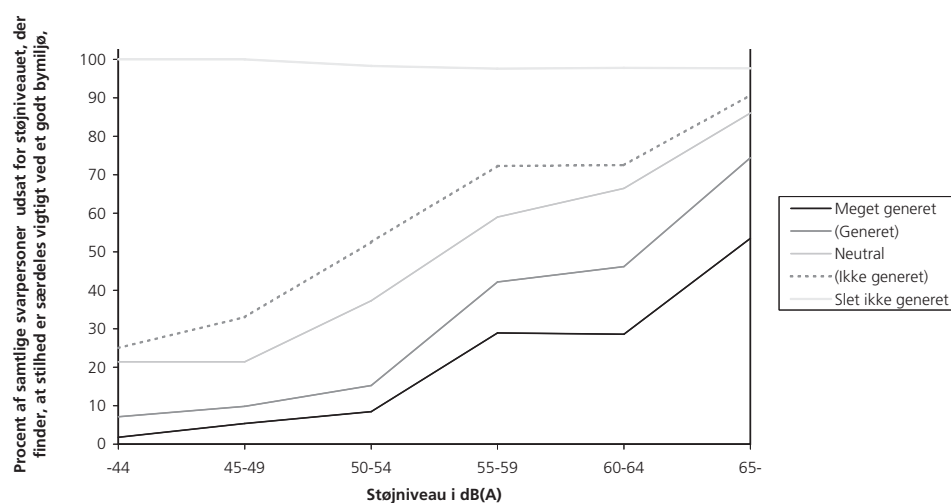
Støjgeneprofilen for svarpersoner, der har motorcykel eller knallert i husstanden. Støjprofilen viser sammenhængen mellem forskellige typiske støjniveauer og fordelingen af de opsummerede genegrader hos gruppen af svarpersoner udsat for de pågældende støjniveauer.

## 5.5 Variationer i støjgeneprofilen betinget af holdningsmæssige forhold

Det var en arbejdshypotese, at ikke blot en række faktuelle forhold kunne være af betydning for reaktionsmønstret på vejtrafikstøj, men også holdninger og præferencer. I det følgende er dette søgt nærmere belyst. Der er dels set på støjgeneprofilen for dem i undersøgelsen, der har markeret, at stilhed er særdeles vigtigt for et godt bymiljø, dels set på støjgeneprofilen for dem, der lægger mest vægt på »miljørigtigt« som et af 8-10 afkrydsede forhold blandt 42 mulige, dels set på dem, der foretrækker at holde ferie i vild natur.

Den procentvise fordeling af vurderingen af generne fra vejtrafikstøj umiddelbart ved boligen for de forskellige vejstøjniveauer fra svarpersoner, der har markeret, at stilhed er særdeles vigtigt for et godt bymiljø. Svarene er grupperet i støjintervaller på 5 dB(A).

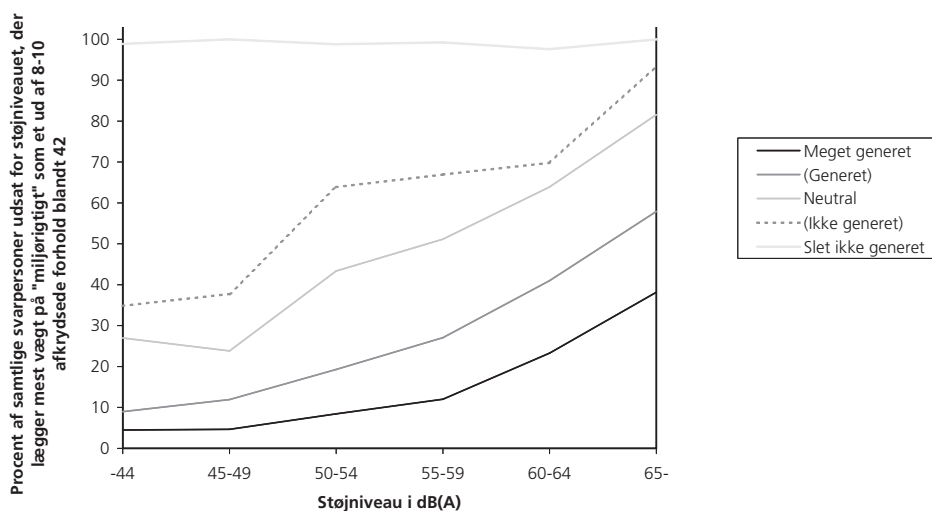
Genegrad \ Støjniveau i dB(A)	-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-	I alt
Meget generet	1,8	5,4	8,5	28,9	28,6	53,5	20,7
(Generet)	5,4	4,5	6,8	13,3	17,6	20,9	12,0
Neutral	14,3	11,6	22,0	16,9	20,3	11,6	16,8
(Ikke generet)	3,6	11,6	15,3	13,3	6,0	4,7	9,0
Slet ikke generet	75,0	67,0	45,8	25,3	25,3	7,0	40,0
Ikke besvaret	0,0	0,0	1,7	2,4	2,2	2,3	1,5
I alt - % af svarpersoner	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
I alt - antal svarpersoner	56	112	59	83	182	43	535



Støjgeneprofilen for de svarpersoner, der har markeret, at stilhed er særdeles vigtigt for et godt bymiljø. Støjprofilen viser sammenhængen mellem forskellige typiske støjniveauer og fordelingen af de opsummerede genegrader hos gruppen af svarpersoner udsat for de pågældende støjniveauer.

Den procentvise fordeling af vurderingen af generne fra vejtrafikstøj umiddelbart ved boligen for de forskellige vejstøjniveauer fra svarpersoner, der lægger mest vægt på »miljørigtigt« som et af 8-10 afkrydsede forhold blandt 42 mulige. Svarene er grupperet i støjintervaller på 5 dB(A).

Genegrad \ Støjniveau i dB(A)	-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-	I alt
Meget generet	4,5	4,6	8,4	12,0	23,3	38,2	15,9
(Generet)	4,5	7,3	10,8	15,0	17,7	19,7	13,4
Neutral	18,0	11,9	24,1	24,1	22,9	23,7	20,7
(Ikke generet)	7,9	13,9	20,5	15,8	5,9	11,8	11,2
Slet ikke generet	64,0	62,3	34,9	32,3	27,8	6,6	37,6
Ikke besvaret	1,0	0,0	1,2	0,8	2,4	0,0	1,2
I alt - % af svarpersoner	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
I alt - antal svarpersoner	89	151	83	133	288	76	820

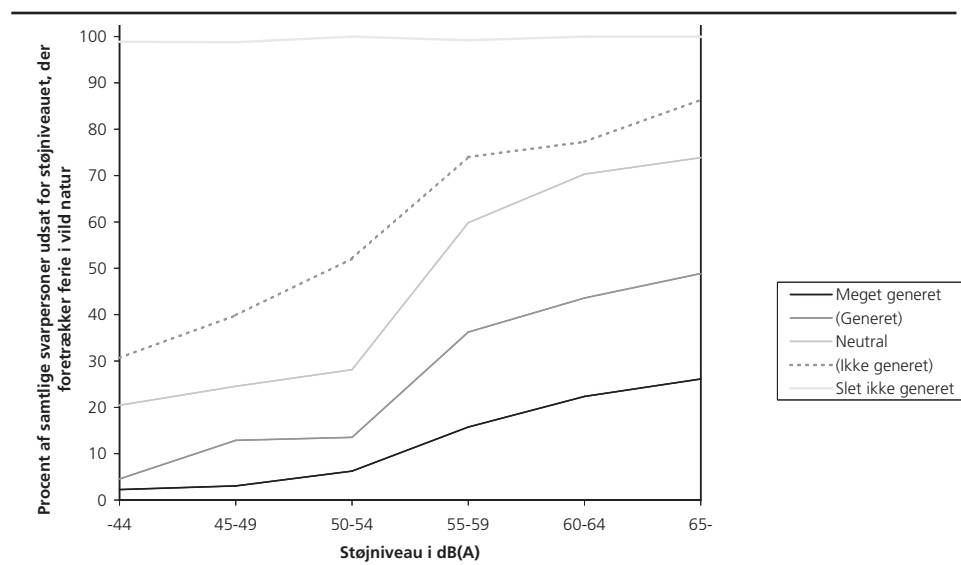


Støjgeneprofilen for svarpersoner, der lægger mest vægt på »miljørigtigt« som et af 8-10 afkrydsede forhold blandt 42 mulige. Støjprofilen viser sammenhængen mellem forskellige typiske støjniveauer og fordelingen af de opsummerede genegrader hos gruppen af svarpersoner udsat for de pågældende støjniveauer.



Den procentvise fordeling af vurderingen af generne fra vejtrafikstøj umiddelbart ved boligen for de forskellige støjniveauer fra svarpersoner, der foretrækker at holde ferie i vild natur. Svarene er grupperet i støjintervaller på 5 dB(A).

Genegrad \ Støjniveau i dB(A)	-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-	I alt
Meget generet	2,3	3,1	6,3	15,7	22,3	26,1	14,0
(Generet)	2,3	9,8	7,3	20,5	21,2	22,7	15,4
Neutral	15,9	11,7	14,6	23,6	26,7	25,0	20,6
(Ikke generet)	10,2	15,3	24,0	14,2	7,0	12,5	12,6
Slet ikke generet	68,2	58,9	47,9	25,2	22,7	13,6	36,9
Ikke besvaret	1,1	1,2	0,0	0,8	0,0	0,0	0,5
I alt - % af svarpersoner	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
I alt - antal svarpersoner	88	163	96	127	273	88	835



Støjgeneprofilen for svarpersoner, der foretrækker at holde ferie i vild natur. Støjprofilen viser sammenhængen mellem forskellige typiske støjniveauer og fordelingen af de opsummerede genegrader hos gruppen af svarpersoner udsat for de pågældende støjniveauer.

## 5.6 Støjgeneprofil og andel meget generede

De foregående afsnit 5.4 og 5.5 viser, at sammensætningen af den undersøgte befolkningsgruppe vil være afgørende for gruppens støjgeneprofil og for sammenhængen mellem støjniveau og genegrad (dosis og respons).

For at tilvejebringe et repræsentativt grundlag for at fastlægge grænseværdier eller normer vil det derfor ikke være tilstrækkeligt at indsamle et stort antal sammenhængende værdisæt for støjniveau og andel meget generede af en befolkningsgruppe udsat for det pågældende støjniveau. Det vil tillige være nødvendigt at sikre, at værdisættene er repræsentative for den befolkning, der skal udarbejdes vejledende grænseværdier for.

En støjgeneprofil, jfr. diagrammerne foran i afsnit 5.4 og 5.5, viser ikke alene variationen i andelen af meget generede i afhængighed af støjniveauet - som

er det, der typisk gengives i litteraturen - men hele genemønstret for den undersøgte befolkningsgruppe. Det vil også sige andelen af dem, der slet ikke er generet af støjen ved de forskellige støjniveauer.

Det er her bemærkelsesværdigt, at selv ved de høje støjniveauer - 65 dB(A) og derover - er der en vis mindre andel af samtlige undersøgte (omkring 13 %), der slet ikke føler sig generet af vejtrafikstøjen. Lige så bemærkelsesværdigt er det, at selv ved de lave støjniveauer - under 45 dB(A) - er der en lille andel af samtlige undersøgte (omkring 3 %), der føler sig meget generede. Sammenholdes dette med de betydelige variationer i følsomhed over for støj, der bl.a. kan konstateres ved vækningsforsøg og lign. er dette dog ikke overraskende.

Støjgeneprofilerne for befolkningsgrupper med forskellige karakteristika ligner hinanden. Det gælder ikke alene kurverne for sammenhængen mellem støjniveauet og andelen af meget generede, men også ved en sammenligning af hele støjgeneprofiler. Alligevel er der forskelle. Forskellene er i de følgende sammenligninger illustreret ved at se på støjniveauer på 55-59 dB(A) og niveauer over 65 dB(A). Dette er valgt bl.a. under hensyn til, at danske drøftelser om vejledende retningslinier har koncentreret sig om disse støjniveauer. Selvom det er to væsentlige punkter, er det dog kun to punkter i det samlede billede af en befolkningsgruppes gener ved vejtrafikstøj, som støjgeneprofilen illustrerer.

Det fremgår af undersøgelsen, at der er forskelle på andelen af meget generede ved såvel 55 dB(A) som 65 dB(A). Her ligger således reelle forskelle for befolkningsgrupper med forskellige karakteristika. Dette gælder både ved at se på mere faktuelle forhold som alder og køn og ved at se på mere holdningsmæssige forhold.

Hvad angår *alder* viser undersøgelsen, at en mindre andel af 13-29-årige (yngre) end af 30-59-årige (midaldrende) føler sig meget generede - både ved støjniveauer på 55-59 dB(A) og ved støjniveauer over 65 dB(A). Mens således 13,9 % af samtlige svarpersoner i undersøgelsen føler sig meget generede ved støjniveauer på 55-59 dB(A) gælder dette kun 10,3 % af de 13-29-årige, men derimod 17,0 % af de 30-59-årige. Og mens 32,0 % af samtlige svarpersoner i undersøgelsen føler sig meget generede ved støjniveauer over 65 dB(A), er det kun 21,4 % af de 13-29-årige, men derimod 37,9 % af de 30-59-årige.

Billedet sløres dog af, at en større andel af de 13-29-årige (32,4 %) end af de 30-59-årige (18,0 %) og af samtlige svarpersoner (20,2 %) føler sig meget generede ved støjgener på 60-64 dB(A).

Hvad angår *køn* viser undersøgelsen, at en større andel af kvinder end af mænd føler sig meget generede ved støjniveauer over 65 dB(A). Mens således 32,0 % af samtlige svarpersoner i undersøgelsen føler sig meget generede ved støjniveauer over 65 dB(A), er det 35,7 % af kvinderne, men kun 29,2 % af mændene. For støjniveauer på 55-59 dB(A) er det omvendte tilfældet, men forskellene er her mindre markante.

Undersøgelsen giver derimod ikke belæg for, at et vist *uddannelsesniveau* skulle betyde større følsomhed over for støjgener. Tværtimod viser materialet, at en mindre andel af svarpersoner med gymnasie- eller HF-uddannelse er meget generede af vejstøj, end hvad der gælder for samtlige svarpersoner under et – både ved støjniveauer på 55-59 dB(A) og ved støjniveauer over 65 dB(A).

Endvidere giver undersøgelsen ikke belæg for, at *personer fra husstande med bil eller motorcykel eller knallert* er mere tolerante eller mindre følsomme over for vejtrafikstøj. Ved støjniveauer over 65 dB(A) er det således tværtimod en større andel af svarpersoner både fra husstande med bil eller med motorcykel i husstanden end af samtlige svarpersoner under et, der føler sig meget generede af vejstøjen.

Endelig giver undersøgelsen ikke belæg for, at *personer opvokset på landet eller i en mindre by* er mere støjfølsomme end andre. Således viser undersøgelsen, at for svarpersoner, der er opvokset på landet eller i en lille by, er procenttallene for dem, der føler sig meget generede, næsten identiske med dem, der er fundet for samtlige svarpersoner under et – både ved støjniveauer på 55-59 dB(A) og ved støjniveauer over 65 dB(A). Dette er i en slags »forståelsesmæssig« modstrid med, at i gruppen af svarpersoner, der er opvokset på landet eller i en lille by, er der en større andel, der betragter stilhed som et særdeles vigtigt eller vigtigt bymiljøforhold end blandt samtlige svarpersoner.

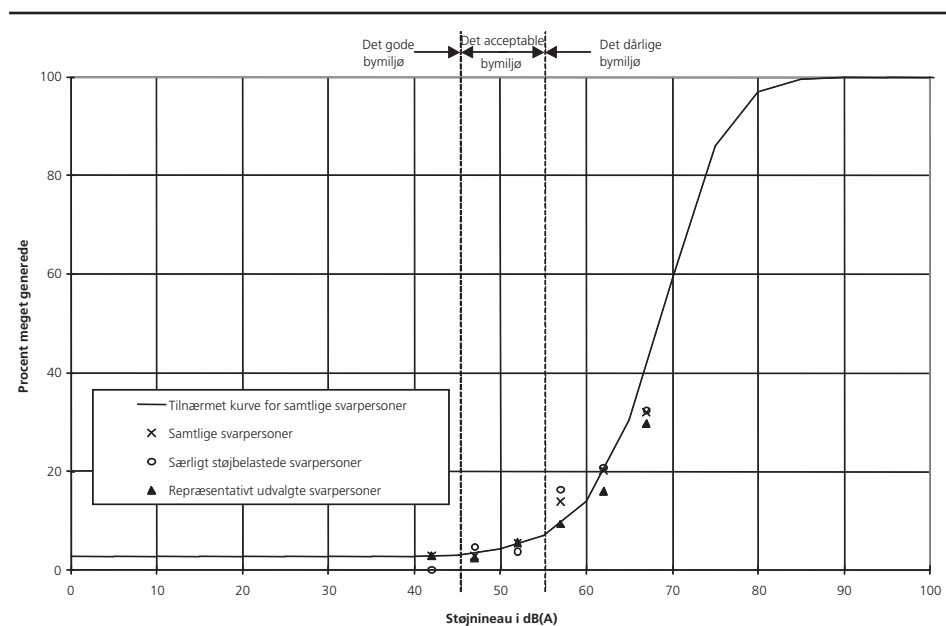
Mest markante andele af meget generede blev fundet ved at sammenholde med svarpersonernes holdninger til forskellige forhold. De største andele af meget generede blev fundet i den gruppe af svarpersoner, der samtidig har markeret, at *stilhed er særdeles vigtigt for et godt bymiljø*. Mens således 13,9 % af samtlige svarpersoner i undersøgelsen følte sig meget generede ved støjniveauer på 55-59 dB(A), var det 28,9 % af svarpersonerne, der samtidig markerede, at stilhed er særdeles vigtigt for et godt bymiljø. Og mens 32,0 % af samtlige svarpersoner i undersøgelsen følte sig meget generede ved støjniveauer på over 65 dB(A), var det 53,5 % af de svarpersoner, der samtidig markerede, at stilhed er særdeles vigtigt for et godt bymiljø.

Men også gruppen af svarpersoner, der *lægger mest vægt på »miljørigtigt« som et af 8-10 afkrydsede forhold blandt 42 mulige*, skiller sig ud ved støjniveauer over 65 dB(A). Mens således 32,0 % af samtlige svarpersoner i undersøgelsen følte sig meget generede ved støjniveauer på over 65 dB(A), var det 38,2 % af de svarpersoner, der samtidig markerer, at de lægger mest vægt på »miljørigtigt« som et af 8-10 afkrydsede forhold blandt 42 mulige.

Antagelsen om, at *dem, der foretrækker at holde ferie i vild natur* med den stilhed, der ofte er forbundet med øde, vidtstrakte vidder eller skove, er mere støjfølsomme, kan derimod ikke bekræftes. Her er billedet ikke entydigt. Hvis vi sammenligner med samtlige svarpersoner, er det således en lidt større andel af svarpersoner, der foretrækker at holde ferie i vild natur, der er meget generede ved støjniveauer på 55-59 dB(A), men en lidt mindre andel ved støjniveauer på over 65 dB(A).

## 6. Resultater og deres anvendelse

Med den foreliggende spørgeundersøgelse er der tilvejebragt et nyere dansk materiale om sammenhængen mellem støjdosis og respons. Derudover er der skabt et grundlag for en mere nuanceret vurdering af folks reaktioner på vejtrafikstøj. Men materialet er begrænset i tid og sted, da det alene omfatter Sønderborg Kommune i en periode i slutningen af 1996. Derfor vil det være ønskeligt, om der kunne tilvejebringes et tilsvarende materiale omfattende forskellige bystørrelser fra forskellige dele af landet.



Den fundne sammenhæng mellem støjniveau i dB(A) og procent meget generede for spørgeundersøgelsens repræsentativt udvalgte svarpersoner, særligt støjbelastede svarpersoner og samtlige svarpersoner under et. Desuden er indtegnet grænserne for det gode bymiljø, det acceptable bymiljø og det dårlige bymiljø.

I diagrammet er sammenstillet hovedresultaterne fra henholdsvis litteraturstudierne og spørgeundersøgelsen, jfr. afsnit 3.7 og afsnit 5.3.

Diagrammet og det bagvedliggende materiale kan være udgangspunkt for kommunale overvejelser og beslutninger om mål og standard for arbejdet med begrænsning af generne fra vejtrafikstøj.

Udgangspunktet vil her være den andel af en udsat befolkningsgruppe, man vil acceptere føler sig meget generet ved det pågældende støjniveau.

Frem for at vælge et bestemt støjniveau som udgangspunkt – hvad der for de fleste vil handle om noget relativt abstrakt – kan den i figuren ovenfor viste kurve anvendes til i stedet at vælge den maksimale andel (%) af en udsat befolkningsgruppe, som man vil acceptere føler sig meget generet af vejstøj. Herefter vil kurven vise det tilsvarende vejstøjniveau.

Med de usikkerheder, der gør sig gældende, vil eksempelvis det

- at vælge, at maksimalt 3 % af en udsat befolkningsgruppe må føle sig meget generet af vejstøj, betyde, at *det gode eller det tilfredsstillende bymiljø* vælges. Det indebærer et maksimalt vejstøjniveau på 45 dB(A). Og det indebærer, at almindelig adfærd og almindelige aktiviteter kan finde sted uforstyrret. Det gælder søvn og hvile, samtale og telefonering, undervisning osv.,
- at vælge, at maksimalt 7 % af en udsat befolkningsgruppe må føle sig meget generet af vejstøj, betyde, at *det acceptable bymiljø* vælges. Det er således godt og vel dobbelt så stor en andel af en udsat befolkningsgruppe, der vil føle sig meget generet af vejstøjen. Det indebærer et maksimalt vejstøjniveau på 55 dB(A). Og det indebærer almindeligvis i nye boligområder, at man går efter, hvad der i hvert fald er teknisk muligt og økonomisk rimeligt at opnå,
- at vælge, at maksimalt 30 % af en udsat befolkningsgruppe må føle sig meget generet af vejstøj, betyde, at *det dårlige eller utilfredsstillende bymiljø* vælges. Det er således godt og vel 4 gange så stor en andel af en udsat befolkningsgruppe, der vil føle sig meget generet af vejstøjen som ved det acceptable bymiljø. Det indebærer et maksimalt vejstøjniveau på 65 dB(A). Og det indebærer f.eks., at det kan være vanskeligt at opfatte tale, at telefonere indendørs med åbent vindue, at omkring halvdelen af almindelige mennesker, der sover med åbent vindue, vil blive vækket, og at det i større undervisningslokaler for mange vil være svært at følge undervisningen, selv med lukkede vinduer. Det kan derfor ikke anbefales og vil også være i modstrid med de vejledende retningslinier.

Der kan i teorien også vælges højere andele som standard, men det kan heller ikke anbefales og vil ligeledes være i modstrid med de vejledende retningslinier. Vælges svarende til et vejstøjniveau på 70 dB(A), må det antages at indebære, at omkring 60 % af en udsat befolkningsgruppe vil føle sig meget generet. Vælges svarende til 75 dB(A), må det antages at være omkring 85 % af en udsat befolkningsgruppe, der vil føle sig meget generet.

Ved valg af mål er det hensigtsmæssigt at skelne imellem de forskellige situationer og forudsætninger for planlægningen, der gør sig gældende: nybyggeri, byfornyelse eller udbygning af veje.

Drejer det sig om *nyt byggeri* på bar mark, anbefales det at vælge det gode bymiljø som mål. Minimum vil være at vælge det acceptable bymiljø. Når der bygges nyt, vil det således være muligt at sikre tilstrækkelige afstande mellem den støjfølsomme funktion – f.eks. boligerne – og den støjende funktion – vejen.

Det kan samtidig anbefales at arbejde med funktionsbestemte grænseværdier, dvs. at mål og grænseværdier fastlægges efter byfunktioner: boliger, skoler, virksomheder osv., jfr. afsnit 3.6.

Drejer det sig om *byfornyelse eller byomdannelse* i eksisterende byområder, anbefales det at vælge det acceptable bymiljø.

Drejer det sig om *udbygning af veje* eller ombygning heraf, anbefales det ligeledes som minimum at vælge det acceptable bymiljø.

Det kan dog være svært og omkostningsfyldt at opnå det acceptable bymiljø i eksisterende støjbelastede byområder. Det gælder især for boliger langs de større byers indfaldsveje. Her er problemet især at få nedbragt et i forvejen for højt støjniveau eller at klare støjproblemerne ved en udbygning af vejene til at klare større trafikmængder, en forøgelse af de tilladte hastigheder eller blot den almindelige vækst i trafikens omfang.

Her kan det være nødvendigt med en prioritering, således at man først søger forholdene forbedret for de dårligst stillede beboere. Først gøres en indsats langs de veje, hvor støjniveauet er højest. Det betyder, at der startes med en indsats for alle boliger belastet med 65 dB(A) eller mere. Dette er i overensstemmelse med målsætningen i den trafikpolitiske redegørelse fra 1993. Hvordan dette opnås, er der f.eks. nærmere redegjort for i Trafikministeriets og Miljø- og Energiministeriets rapport om begrænsning af trafikstøj [Cowi 1998]. Dernæst tages fat på de boliger, der er belastet med 55 dB(A) eller mere. Først når alle kommunens boliger har facadestøjniveauer under 55 dB(A), har kommunen nået et acceptabelt bymiljø.

Det kan ligeledes anbefales, at kommunerne sikrer åbenhed og information om de faktiske støjforhold. Det anbefales således at informere om støjforholdene for kommunens nuværende og kommende beboere - så de særligt støjfølsomme ikke utilsigtet bosætter sig, hvor der er mere støj, end de bryder sig om.

## 7. Litteratur

Arbejdstilsynet, *Bekendtgørelse om støjgrænser på arbejdspladsen*, Arbejdstilsynet 1993.

Bendtsen, H., *Forsøg med støjreducerende vejbelægninger*. Statusrapport nr. 45, Vejdirektoratet, København, 1996.

Bendtsen, H., Michelsen, L., Reif, K. & Reiff, L., *Vejtrafik og støj - en grundbog*, Vejdirektoratet, Rapport nr. 146, København, 1998.

Bendtsen, H., Andersen, K. Reif & Nielsen, Birte, *Geneopfattelsen ved belastning med vejtrafikstøj – En spørgeskemaundersøgelse*, Trafikdage på Aalborg Universitet '99, Supplementsrapport, s. 87 - 100. Transportrådet & Trafikforskningsgruppen, Aalborg Universitet, Oktober 1999.

Berglund, B. & Lindvall, T. (ed.), *Community Noise*. Center for Sensory Research, Vol. 2, Issue 1, Stockholm University and Karolinska Institute, Stockholm, 1995.

Bistrup, Marie Louise (ed.), *Health effects of noise on children and perception of the risk of noise*, National Institute of Public Health, Copenhagen, 2001.

Bloch, Karsten Sand, Tetraplan, *Ny metode til støjberegning*, Stads- og havneingeniøren 9, 1997, s. 22-26.

Cowi, *Begrænsning af trafikstøj*, Trafikministeriet & Miljø- og Energiministeriet, Miljøstyrelsen, Miljønyt nr. 30, 1998.

Cowiconsult, *Trafikstøj*, Cowiconsult 1991.

Fidell, S., Barber, D.S. & Schultz, T.J., *Updating a dosage-effect relationship for the prevalence of annoyance due to general transportation noise*. Journal of the Acoustical Society of America 89: p. 221-233, Jan 1991.

Fyhri, A., *Støyooplevelse – Faktorer og forhold som har betydning*. TØI notat 1131 / 1999, Transportøkonomisk institutt, Oslo, 1999.

Hvidtfeldt, Henrik, *Om byens brugere og bymiljøet – reaktioner på trafikstøj, tryghed i trafikken og trafikal adfærd i Sønderborg*. Trafikdage på Aalborg Universitet '98, Konferencerapport 2, s. 413- 423. Transportrådet & Trafikforskningsgruppen, Aalborg Universitet, August 1998.

Hvidtfeldt, Henrik, *Sønderborg – en by i Danmark, Hvad mener sønderborgerne om byens miljø – og hvad bruger de byen til?* By- og Landsplan-serien nr. 3, Forskningscentret for Skov & Landskab, Hørsholm, 1999.

Hvidtfeldt, Henrik, *Byens brugere og bymiljøet - Dokumentation af en spørgeundersøgelse i Sønderborg*. Forskningscentret for Skov & Landskab, Hørsholm, 1999.

Hygge, Staffan, *Buller och inläring*, Bilaga 6, Handlingsplan mot buller, SOU 1993:65, Miljö- och naturresursdepartementet, Göteborg, 1993.

Kihlman, T., *Handlingsplan mot buller*. SOU 1993:65, Miljö- och naturresursdepartementet, Göteborg, juli 1993.

Kragh, J., Andersen, T. V. & Voss, B., *Støj i byen, del II*. Notat 91, Statens Byggeforskningsinstitut, Hørsholm, december 1979.

Kragh, Jørgen, *Vejledning om måling af støj fra vejtrafik*, Miljøstyrelsen og Vejdirektoratet, Rapport 238 2002, København 2002.

Miedema, H.M.E & Vos, H., *Exposure-response relationships for transportation noise*, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Directoraat-Generaal Milieubeheer, Publikatiereeks Verstoring nr. 15/1997, December 1997.

Mikkelsen, Bo & Larsen, Lars Ellebjerg, *En række faktorerers betydning for opfattelsen af støj fra vejtrafik – en multivariabel analyse*, Trafikdage på Aalborg Universitet '2001, Konferencerapport 2, s. 555 - 564. Transportrådet & Trafikforskningsgruppen, Aalborg Universitet, August 2001.

Miljøministeriet, Planstyrelsen, *Betænkning fra det tværministerielle støjudvalg. Forslag til en støjstrategi*. Miljøministeriet, København, marts 1992.

Miljø- og Energiministeriet, Miljøstyrelsen & Vejdirektoratet *Beregningsmodel for vejtrafikstøj Revideret 1996*. Vejdirektoratet Rapport 178, København, december 1998.

Miljøstyrelsen, *Miljøhensyn ved planlægning (lov om miljøbeskyttelse m.fl.)*, Vejledning fra miljøstyrelsen nr. 2/1974, København, maj 1974.

Miljøstyrelsen, *Trafikstøj i boligområder, Støjhensyn i kommune- og lokalplanlægningen og ved projektering af boligbebyggelse*, Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 3/1984, København, september 1984.

Miljøstyrelsen, *Brug af digitale kortinformationer sammen med den nordiske støjbergningsmodel*, Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen Nr. 7 1996, Miljø- og Energiministeriet, Miljøstyrelsen 1996.

Miljøstyrelsen, *Høring – Reaktioner på vejtrafikstøj*, Hanne Lylov Nielsens kommentarer til rapportudkast, Miljøstyrelsen 19. november 2002.

Nordisk Ministerråd, *Vehicle Noise Emission in the Time Period up to Year 2010 – Expectations of a Nordic Group of Experts*, TemaNord 1994:512, Nordisk Ministerråd 1994.



Regeringen, *Fælles fremtid – udvikling i balance, Danmarks nationale strategi for bæredygtig udvikling*. Regeringen juni 2002.

Relster, E., *Trafikstøjgener*, København, juli 1974.

Relster, E., *Traffic Noise Annoyance. The Psychological Effect of Traffic Noise in Housing Areas*. Polyteknisk Forlag, Lyngby, 1975.

Schultz, T. J., *Synthesis of Social Surveys on Noise Annoyance*, Journal of the Acoustical Society of America 64: p.377-405, 1978.

Sønderborg Kommune, *Kortlægning af trafikens miljøkonsekvenser*, Sønderborg Kommune - Teknisk Forvaltning, Vejafdelingen, juni 1993.

TetraPlan, *Middelfart støj kortlægning koblet med GIS / BBR*, Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen Nr. 76 1996, Miljø- og Energiministeriet, Miljøstyrelsen, 1996.

Trafikministeriet, *Trafik 2005, Problemstillinger, mål og strategier*. Trafikministeriet, december 1993.

Vejstøjudvalget, *Vejstøj, Betænkning fra det af ministeriet for offentlige arbejder nedsatte vejstøjudvalg*, Betænkning nr. 844, København, 1978.

Öhrström, Ewy, *Omgivningsbullers effekter på människor*. Bilaga 4, Handlingsplan mot buller, SOU 1993:65, Miljö- och naturresursdepartementet, Göteborg, 1993.