

# Evaluering af vejstøjstrategien, hovedrapport

Allan Jensen  
Rambøll



Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling.

Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter.

Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

# Indhold

FORORD	9
SAMMENFATNING OG KONKLUSIONER	11
MANGE AF VEJSTØJSTRATEGIENS INITIATIVER ER GENNEMFØRT, MEN DER ER FORTSAT BEHOV FOR EN INDSATS TIL BEGRÆNSNING AF VEJSTØJ	11
<i><b>Baggrund og formål</b></i>	<i><b>11</b></i>
<i><b>Undersøgelsen</b></i>	<i><b>12</b></i>
<i><b>Hovedkonklusioner</b></i>	<i><b>12</b></i>
<i><b>Projektræsultater</b></i>	<i><b>15</b></i>
<i><b>Aktuelle initiativer</b></i>	<i><b>17</b></i>
SUMMARY AND CONCLUSIONS	19
MANY OF THE INITIATIVES OF THE STRATEGY ON ROAD TRAFFIC- NOISE HAVE BEEN COMPLETED BUT THERE IS STILL A NEED FOR AN EFFORT TO REDUCE ROAD TRAFFIC NOISE	19
<i><b>Background and objectives</b></i>	<i><b>19</b></i>
<i><b>The Investigation</b></i>	<i><b>20</b></i>
<i><b>Main Conclusions</b></i>	<i><b>20</b></i>
<i><b>Project outcome</b></i>	<i><b>24</b></i>
<i><b>Present Initiatives</b></i>	<i><b>26</b></i>
1 VEJSTØJSTRATEGIENS HOVEDPUNKTER	27
1.1 HELBREDSEFFEKTER BLEV DOKUMENTERET	27
1.2 ANALYSE AF TEKNISKE VIRKEMIDLER	27
1.3 VEJSTØJSTRATEGIEN 2003	28
2 METODE	29
3 HELBREDSEFFEKTER OG GENER	33
3.1 HELBREDSEFFEKTER	33
3.1.1 <i><b>Vejstøjgruppens konklusion i 2003</b></i>	<i><b>33</b></i>
3.1.2 <i><b>Status 2009</b></i>	<i><b>34</b></i>
3.2 GENEMÆSSIGE KONSEKVENSER	37
3.2.1 <i><b>Oplevede gener</b></i>	<i><b>37</b></i>
3.2.2 <i><b>Samfundsøkonomisk opgørelse af genevirkning</b></i>	<i><b>38</b></i>
3.2.3 <i><b>Status 2009</b></i>	<i><b>39</b></i>
3.3 UDVIKLINGEN I ANTAL STØJBELASTEDE BOLIGER	39
3.3.1 <i><b>Konklusion</b></i>	<i><b>40</b></i>
3.4 ENHEDSPRIS FOR VEJSTØJ	41
3.5 UDVIKLINGEN I BEFOLKNINGENS GENER FRA TRAFIKSTØJ	41
3.6 NY VIDEN OM OPLEVEDE STØJGENER	42
3.6.1 <i><b>Betydningen af en stille side ved boligen</b></i>	<i><b>42</b></i>
3.6.2 <i><b>Soveværelsens placering</b></i>	<i><b>44</b></i>
3.6.3 <i><b>Støj i nabolaget</b></i>	<i><b>46</b></i>
3.6.4 <i><b>Parker og grønne områder i byen</b></i>	<i><b>47</b></i>
3.6.5 <i><b>Klassifikation af boligbebyggelse efter lydmiljø</b></i>	<i><b>48</b></i>
3.7 KONKLUSION	49
3.7.1 <i><b>Helbredseffekter og gener</b></i>	<i><b>49</b></i>
3.7.2 <i><b>Enhedsprisen for vejstøj</b></i>	<i><b>50</b></i>

4	VEJSTØJSTRATEGIENS INITIATIVER	53
4.1	DÆK OG KØRETØJER	54
4.1.1	<i>Direktiv om støj fra dæk</i>	54
4.1.2	<i>Aktuel status for dæk</i>	55
4.1.3	<i>Mærkning af dæk</i>	55
4.1.4	<i>Svanemærkning</i>	57
4.1.5	<i>Støj fra køretøjer i øvrigt</i>	57
4.1.6	<i>Forbrugeroplysning</i>	57
4.1.7	<i>Konklusion</i>	58
4.2	STØJBEKÆMPELSE LANGS STATENS VEJE	58
4.2.1	<i>Statens nye veje</i>	59
4.2.2	<i>Statens eksisterende veje</i>	60
4.2.3	<i>Konklusion</i>	63
4.3	VINDUER	64
4.3.1	<i>Miljøstyrelsens aktiviteter om støjreducerende vinduer</i>	65
4.3.2	<i>Konklusion</i>	66
4.4	STØJREDUCERENDE VEJBELÆGNINGER	67
4.4.1	<i>Forskning og udvikling</i>	67
4.4.2	<i>Deklarationssystem til støjreducerende slidlag</i>	67
4.4.3	<i>Støjreducerende belægnings udbredelse i Danmark</i>	68
4.4.4	<i>Konklusion</i>	69
4.5	VEJLEDNING OM VEJSTØJ I BOLIGOMRÅDER	69
4.5.1	<i>Ny vejledning juli 2007</i>	69
4.5.2	<i>Støj om natten vægtes højere</i>	70
4.5.3	<i>Ny grænseværdi for indendørs vejstøj</i>	70
4.5.4	<i>Ny beregningsmodel</i>	70
4.5.5	<i>Støjhensyn ved nye veje</i>	71
4.5.6	<i>Planlægning og lydlandskaber</i>	71
4.5.7	<i>Kommunernes holdning og erfaringer med den nye vejledning</i>	71
4.5.8	<i>Konklusion</i>	72
4.6	TRAFIKREGULERING	72
4.7	FORMIDLING AF VIDEN	73
4.7.1	<i>Formidling af strategiens katalog over virkemidler</i>	73
4.7.2	<i>Formidling af viden om støjreducerende vejbelægninger</i>	75
4.7.3	<i>Støjpartnerskaber</i>	77
4.7.4	<i>EU-direktivet om ekstern støj</i>	79
4.7.5	<i>Andre aktører i formidlingen</i>	81
4.7.6	<i>Konklusion</i>	82
4.8	OVERSIGT OVER VEJSTØJSTRATEGIENS INITIATIVER	83
5	KOMMUNERNES INDSATS	87
5.1	INDLEDNING	87
5.2	VIRKEMIDLERNES UDBREDELSE	87
5.2.1	<i>Støjreducerende vejbelægninger</i>	87
5.2.2	<i>Trafikregulering</i>	88
5.2.3	<i>Skærme og volde</i>	90
5.2.4	<i>Støjisolering af boliger</i>	92
5.2.5	<i>Ændret bygningsanvendelse</i>	93
5.3	STØJ I KOMMUNE- OG LOKALPLANER	94
5.4	STØJHANDLINGSPLANER	94
5.4.1	<i>Erfaringer med støjhandlingsplaner</i>	95
5.5	ORGANISERING AF KOMMUNERNES STØJINDSATS	97
5.6	RESULTATER OG MÅLING AF INDSATS	98
5.7	BØRGERNES OG POLITIKERNES HOLDNINGER	99
5.8	HVORFOR ARBEJDER KOMMUNEN MED VEJSTØJ?	100

5.9	BUDGETTER OG FINANSIERING	102
5.10	FORSLAG FRA KOMMUNERNE	104
5.10.1	<i>Forslag til styrkelse af statens indsats</i>	<b>104</b>
5.10.2	<i>Forslag til styrkelse af kommunernes indsats</i>	<b>107</b>
5.11	KONKLUSION	107
6	STATUS FOR DE TEKNISKE VIRKEMIDLER	111
6.1	KRAV TIL DÆK OG KØRETØJERS STØJUDSENDELSE	112
6.1.1	<i>Vejstøjstrategiens forudsætninger</i>	<b>112</b>
6.1.2	<i>Støj fra dæk</i>	<b>112</b>
6.1.3	<i>Støj fra køretøjer</i>	<b>113</b>
6.1.4	<i>Synlighed af effekten af mindre støjende dæk og køretøjer</i>	<b>114</b>
6.1.5	<i>Konklusion</i>	<b>114</b>
6.2	STØJREDUCERENDE VEJBELÆGNINGER	115
6.2.1	<i>Støjreducerende belægninger i andre lande</i>	<b>117</b>
6.2.2	<i>Effekt af støjreducerende vejbelægninger</i>	<b>118</b>
6.2.3	<i>Investeringsomkostninger for støjreducerende vejbelægninger</i>	<b>120</b>
6.2.4	<i>Teknisk udviklingspotentiale</i>	<b>121</b>
6.2.5	<i>Konklusion</i>	<b>121</b>
6.3	NEDSAT HASTIGHED	121
6.4	LASTBILFORBUD	123
6.5	OVERFLYTNING AF TRAFIK TIL STØRRE VEJE	123
6.6	OPSTILLING AF STØJSKÆRME	124
6.6.1	<i>Investeringsomkostninger for støjskærme</i>	<b>125</b>
6.7	STØJISOLERING	128
6.7.1	<i>Investeringsomkostninger for støjisolering</i>	<b>129</b>
6.8	ÆNDRET BYGNINGSANVENDELSE	130
6.9	ANDRE VIRKEMIDLER	130
6.9.1	<i>Overdækning</i>	<b>130</b>
6.9.2	<i>Trafikkens døgnfordeling</i>	<b>130</b>
6.9.3	<i>Overflytning af trafik til mindre støjende transportformer</i>	<b>131</b>
6.9.4	<i>Mindre støjende køretøjer - elbiler</i>	<b>131</b>
6.9.5	<i>Trafik management</i>	<b>132</b>
6.9.6	<i>Offentlige transportopgaver</i>	<b>133</b>
6.9.7	<i>Støj som parameter i vejmanagementsystemer</i>	<b>133</b>
6.10	KOMBINATION AF FORSKELLIGE VIRKEMIDLER	134
6.11	INDREGNING AF ALLEREDE UDFØRT STØJDÆMPNING	134
7	NØGLEINDIKATORER	135
7.1	INDLEDNING	135
7.2	INDIKATORER TIL STØJKORTLÆGNING	135
7.3	INDIKATORER TIL ANGIVELSE AF VEJSTØJENS NIVEAU	136
7.3.1	<i>Gennemsnitsværdier</i>	<b>136</b>
7.3.2	<i>Støjens maksimalniveauer</i>	<b>137</b>
7.3.3	<i>Andre indikatorer til angivelse af støjniveauer</i>	<b>140</b>
7.4	INDIKATORER TIL ANGIVELSE AF STØJGENERNE OMFANG	140
7.4.1	<i>Antal støjbelastede boliger og støjbelastningstal</i>	<b>140</b>
7.4.2	<i>Vejstøjens effekt på gener og helbred</i>	<b>142</b>
7.5	ANDRE INDIKATORER	144
7.5.1	<i>Støj fra motorveje</i>	<b>144</b>
7.5.2	<i>Stille områder</i>	<b>145</b>
7.5.3	<i>Antal boliger med en stille facade eller særlig støjisolering</i>	<b>146</b>
7.5.4	<i>Udbredelsen af støjhandlingsplaner</i>	<b>146</b>
7.5.5	<i>Udbredelse af virkemidler og investeringer</i>	<b>147</b>
7.6	KONKLUSION	148

<b>8</b>	<b>SITUATIONEN I ANDRE LANDE</b>	<b>151</b>
8.1	DANMARK	151
8.2	NORGE	152
8.3	SVERIGE	153
8.4	FINLAND	154
<b>9</b>	<b>AKTUELLE INITIATIVER</b>	<b>155</b>
9.1	AKTUELLE REGERINGSINITIATIVER OG UDSPIL	155
9.1.1	<b><i>Bæredygtig transport – bedre infrastruktur</i></b>	<b>155</b>
9.1.2	<b><i>Forslag til landsplanredegørelse 2009</i></b>	<b>157</b>
9.1.3	<b><i>Den moderne, bæredygtige by</i></b>	<b>157</b>
<b>10</b>	<b>REFERENCER</b>	<b>159</b>

Bilag 1:

Rapport over litteraturstudie om vejstøjens helbredseffekter

Vägfrikbuller och hälsa – Aktuellt forskningsläge,

Mats E. Nilsson, Gösta Bluhm, Birgitta Berglund, Institutet för Miljömedicin,  
Karolinska institutet, Stockholm, august 2009

## LÆSEVEJLEDNING

Rapporten indeholder en række hovedafsnit, som kan læses uafhængigt af hinanden. Der er i teksten indsat henvisninger til andre afsnit, hvor supplerende omtale af et emne kan findes.

Det anbefales dog under alle omstændigheder at læse Forord, Sammenfatning og konklusioner samt afsnit 2 om de anvendte metoder. Dermed opnås et overblik over evalueringens samlede omfang og de anvendte metoder.

De otte hovedafsnit er:

### ***1. Vejstøjstrategiens hovedpunkter***

Kort resumé af Vejstøjstrategien fra 2003.

### ***2. Metode***

Oversigt over de metoder, der har været anvendt til gennemførelse af denne evaluering.

### ***3. Helbredseffekter og gener***

Afsnittet beskriver den aktuelle viden om vejstøjens helbredsmæssige og genemæssige effekter. Det introducerer også ny viden om oplevede støjgener ved boligen og i bymiljøet. Det kan læses som en selvstændig oversigt og suppleres af bilag 1, Vægtrafikbuller och hälsa – Aktuellt forskningsläge.

### ***4. Vejstøjstrategiens initiativer***

Afsnittet kan læses som en selvstændig status for de ti statslige initiativer og beskriver de aktiviteter, der er gennemført fra 2003 til i dag. Afsnittet afsluttes med en oversigt over initiativerne og deres status.

### ***5. Kommunernes indsats***

Dette afsnit gør status for kommunernes brug af de virkemidler, der er beskrevet i Vejstøjstrategien, samt kommunernes arbejde med vejstøj i det hele taget. Derudover beskrives kommunernes hidtidige erfaringer med brugen af støjhandlingsplaner. Der indgår også en beskrivelse af borgernes og politikernes holdninger til vejstøj. Afsnittet indeholder en lang række citater fra de interviews, der er gennemført med 35 kommuner.

### ***6. Status for de tekniske hjælpemidler***

Afsnittet gennemgår udviklingen i den tekniske status og økonomi for Vejstøjstrategiens virkemidler. For nogle af virkemidlerne er der yderligere oplysninger i afsnit 4 om Vejstøjstrategiens initiativer (dæk og køretøjer, støjsolierende vinduer, støjreducerende belægninger).

### ***7. Nøgleindikatorer***

Dette afsnit beskriver de parametre eller indikatorer, der anvendes i Danmark til at måle vejstøj og udviklingen i vejstøjens effekter. Der diskuteres også en række andre indikatorer, som eventuelt kan finde anvendelse.

### ***8. Situationen i andre lande***

En kort introduktion til situationen i de øvrige nordiske lande.

### ***9. Aktuelle initiativer***

Det sidste afsnit indeholder en oversigt over aktuelle statslige initiativer om trafik, planlægning og byudvikling, som udstikker rammer for statens fremtidige indsats på vejstøjområdet.

### ***10. Referencer***

Der er bagerst i rapporten indsat en samlet referenceliste. I teksten er alle referencer desuden anført som fodnoter.



# Forord

Regeringen nedsatte i 2002 en tværministeriel arbejdsgruppe, Vejstøjgruppen, med deltagelse af Miljøministeriet, Finansministeriet, Trafikministeriet, Indenrigs- og Sundhedsministeriet, Justitsministeriet samt Økonomi- og Erhvervsministeriet. Miljøstyrelsen (Miljøministeriet) varetog formandskab og sekretariat for gruppen.

Vejstøjgruppen fik til opgave at udarbejde et forslag til strategi for begrænsning af vejtrafikstøj, herunder at gennemføre de nødvendige delundersøgelser og udredninger. I strategien skulle muligheden for at nå målet i Trafik 2005 om begrænsning af vejtrafikstøj belyses. Det var endvidere et formål, at Vejstøjstrategien skulle være med til at sikre et godt grundlag for implementering af EU-direktivet om styring og vurdering af ekstern støj.

I november 2003 afleverede Vejstøjgruppen sit forslag til regeringens Vejstøjstrategi. Forslaget blev senere godkendt af regeringen og har siden været grundlaget for statens indsats på vejstøjområdet.

Det er en del af strategiens 10 centrale initiativer, at der skal gøres status for strategien hvert femte år i tilknytning til implementeringen af EU's støjdirektiv og i den forbindelse skal behovet for at justere strategien vurderes.

Miljøstyrelsen har derfor bedt Rambøll om at gennemføre en evaluering af Vejstøjstrategien fra 2003.

Evalueringen omfatter følgende hovedaktiviteter:

1. Status for Vejstøjstrategiens 10 statslige initiativer og andre statslige initiativer.
2. Status for udbredelse af virkemidler mod vejstøj blandt kommunerne.
3. En vurdering af hvilke nøgleindikatorer, der kan anvendes til at beskrive den aktuelle støjsituation til brug for at evaluere indsatsen fra 2003 til 2008 og den fremtidige indsats.
4. En begrænset undersøgelse, der ajourfører beregningerne af virkemidlernes omkostninger og effekt, og som giver grundlag for at også det samfundsøkonomiske resultat af enkelte virkemidler kan beregnes.
5. Et begrænset litteraturstudie, der ajourfører vurderingen af vejstøjens helbredseffekter.

Det er intentionen, at evalueringen skal gøre det muligt efterfølgende at udarbejde et forslag til en justeret Vejstøjstrategi, hvis dette beslattes.

Det har ikke indgået at revurdere den samfundsøkonomiske enhedspris for vejstøj, men det er søgt vurderet om der er behov for at revurdere prisen, og om der foreligger et grundlag for at gøre det.

Det skal bemærkes, at en igangværende undersøgelse i Danmark "Trafikstøj ved hjemmeadresse og risiko for hjertekarsygdom og død", der gennemføres

af Kræftens Bekæmpelse med støtte fra bl.a. Miljøstyrelsen, endnu ikke er afsluttet og derfor ikke indgår i denne evaluering.

Parallelt med evalueringen har Miljøstyrelsen fået gennemført et opdateret skøn over antallet af støjbelastede boliger i Danmark. Resultaterne herfra indgår i denne evaluering.

Evalueringsprojektet har ikke omfattet en følgegruppe, men der har været gennemført dialogmøder med deltagelse af repræsentanter for Sundhedsstyrelsen, Færdselsstyrelsen, Transportministeriet, Vejdirektoratet, Vejteknisk Institut, Kommunernes Landsforening og Miljøstyrelsen. Deltagerne i disse møder har alene bistået med faglige og faktuelle oplysninger og har ingen andel i rapportens indhold, vurderinger og konklusioner.

Det har kun været muligt at udarbejde denne evaluering, fordi en lang række personer og interessenter har stillet sin viden og inspiration til rådighed. I særlig grad skal det fremhæves, at medarbejdere i 35 kommuner velvilligt har bidraget ved at lade sig interviewe om kommunernes arbejde med vejstøj. Uden dette bidrag ville evalueringen ikke have været mulig at gennemføre.

Derudover har vi i særlig grad nydt godt af faglig og faktuel bistand fra Vejdirektoratet, Vejteknisk Institut, Sundhedsstyrelsen, Færdselsstyrelsen og Miljøstyrelsen.

Evalueringen er gennemført af en projektgruppe i Rambøll bestående af Allan Jensen, Morten Agerlin Petersen og Kenneth G. Lillelund. Rapporten er udarbejdet af Allan Jensen. Rapporten er i sine konklusioner, vurderinger og anbefalinger ikke nødvendigvis udtryk for Miljøstyrelsens holdninger.

Mats E. Nilsson, Gösta Bluhm, Birgitta Berglund, Institutet för Miljömedicin, Karolinska institutet, Stockholm, har udarbejdet den rapport om vejstøjens helbredseffekter, der er vedlagt som bilag 1. Den er grundlag for hovedrapportens afsnit om helbredseffekter og gener.

Brian Kristensen og Jørgen Jakobsen i Miljøstyrelsen har fungeret som konstruktive og inspirerende opdragsgivere.

Odense den 9. april 2010

**Allan Jensen**  
Afdelingsleder

# Sammenfatning og konklusioner

Mange af vejstøjstrategiens initiativer er gennemført, men der er fortsat behov for en indsats til begrænsning af vejstøj

De 10 initiativer i Regeringens Vejstøjstrategi er i alt væsentligt gennemført. Staten har desuden haft en vedvarende indsats for at nedbringe støj fra statens veje. Regeringens udspil "Bæredygtig transport – bedre infrastruktur" fra december 2008 har ført til politiske aftaler om en grøn transportpolitik, der indeholder en fortsættelse og udvidelse af statens indsats på støjområdet.

På trods af statens indsats og en vis indsats i kommunerne må det imidlertid også konstateres, at antallet af støjbelastede boliger endnu ikke er faldende og en større del af befolkningen rapporterer, at de oplever gener fra trafikstøj.

Ca. 10 % af de støjbelastede boliger i Danmark ligger ved statens veje, mens resten ligger ved kommunale veje. Den store udfordring i indsatsen for mindre vejstøj er således knyttet til kommunevejene.

Nye undersøgelser bekræfter, at vejstøj har helbredsmæssige konsekvenser. De fortæller også, at gener og helbredseffekter fra vejstøj ikke kun er knyttet til vejstøjens niveau, men også påvirket af boligens indretning og omgivelsernes lyd miljø. Vejstøj har direkte konsekvenser for store dele af befolkningens velfærd.

## Baggrund og formål

Vejstøjstrategien fra 2003 erkender behovet for en indsats og indeholder derfor 10 statslige initiativer med fokus på støjforebyggelse ved statens nye vejanlæg, øget brug af støjreducerende vejbelægninger, hjælp til borgere der vil støjisolere boligen, overførsel af viden og redskaber til kommunerne, opdaterede redskaber til byplanlægning, en styrket indsats for skærpelse af internationale krav til køretøjer og dæk og fremme af brugen af mindre støjende dæk.

Miljøstyrelsen har i 2008, hvor Vejstøjstrategien i fem år har været grundlaget for statens indsats mod vejstøj, bedt Rambøll om at gøre status for de 10 initiativer. 90 % af de støjbelastede boliger ligger ved kommunale veje og evalueringen har derfor også til formål at gøre status for indsatsen mod vejstøj i kommunerne og de metoder kommunerne anvender til at begrænse vejstøj.

Vejstøjen har helbredseffekter og giver anledning til gener. Evalueringen omfatter derfor også en opdatering af den aktuelle viden om vejstøjens helbredsmæssige konsekvenser og gener hos beboere i støjbelastede områder.

Endelig er der gjort status for de tekniske virkemidler til bekæmpelse af vejstøj.

## Undersøgelsen

Et bærende element i denne evaluering er resultaterne fra interviews af medarbejdere hos 35 danske kommuner, udvalgt blandt de kommuner, der har mest vejstøj.

Der er desuden udført en gennemgang af væsentlig litteratur, rapporter, vejledninger m.v., der er udarbejdet i internationale og nationale forsknings- og udviklingsprojekter. Vi har undersøgt, hvordan vejstøj håndteres i andre lande, fortrinsvis vores nærmeste nabolande, Norge og Sverige, med det formål at kunne sammenligne den danske indsats for mindre vejstøj med indsatsen i andre beslægtede lande.

Der gennemføres løbende nye undersøgelser af vejstøjens påvirkning af menneskers helbred og livskvalitet. Vi har derfor også gennemført et litteraturstudie, som opdaterer vores viden om støjens helbredseffekter og geneffekter. Dette studie er gennemført af en forskergruppe på Institutet för Miljömedicin, Karolinska institutet, Stockholm. Gruppen har i en årrække været central deltager i svensk og international forskning i støjs påvirkning af mennesker.

## Hovedkonklusioner

Regeringens Vejstøjstrategi satte i 2003 fokus på vejstøjens helbredseffekter og for første gang blev der sat tal på effekternes omfang. Samtidig var der fornyet fokus på de gener støjens forårsager. Genernes omfang blev prissat gennem en ny undersøgelse af sammenhængen mellem vejstøj og huspriser. Derfor blev det muligt mere præcist at beregne vejstøjens konsekvenser for samfundet:

- 800 – 2.200 hospitalsindlæggelser og 200 – 500 tilfælde af for tidlig død om året.
- Mere end hver fjerde bolig i Danmark er belastet med støj over den vejledende grænseværdi (ca. 705.000).
- 6,1 % af befolkningen er jævnlige generet af vejstøj i deres bolig
- En samlet årlig omkostning for samfundet på 8,7 mia. kr.

I dag, 6 år senere, kan det konstateres, at flere undersøgelser bekræfter vejstøjens negative påvirkning af helbred og livskvalitet, og problemet er ikke blevet mindre:

- Helbredseffekterne er uændrede.
- Antallet af støjbelastede boliger er ikke blevet lavere.
- 7,8 % af befolkningen er jævnlige generet af vejstøj i deres bolig.
- De samfundsmæssige omkostninger er ikke reduceret.

Antallet af støjbelastede boliger blev i 2001 opgjort til 705.000 og i 2006 til 786.000. Denne udvikling er imidlertid påvirket af de forskellige metoder til støjkortlægning, som er benyttet i henholdsvis 2001 og 2006.

Det er derfor Rambølls anbefaling, at konklusioner om udviklingen i antallet af støjbelastede boliger drages med stor forsigtighed.

Ikke desto mindre må det dog konstateres, at der ikke umiddelbart kan ses tegn på, at antallet af støjbelastede boliger er faldende og det må formentlig erkendes, at antallet er stigende.

Det kan på den anden side også konstateres, at staten og kommunerne har gjort en indsats for at begrænse vejstøj. Vejstøjstrategiens 10 initiativer er i alt væsentligt gennemført, selvom indsatsen for at fremme skærpede krav til støj fra dæk og køretøjer ikke har haft effekt endnu.

Regeringens udspil "Bæredygtig transport – bedre infrastruktur" fra december 2008 har desuden ført til politiske aftaler om en grøn transportpolitik, der de kommende år øger statens indsats for bekæmpelse af støj fra statens veje og tilvejebringelse af viden og redskaber til kommunernes indsats.

Hovedpunkterne i de 10 initiativer er anført i oversigten herunder.

Initiativ	Status
1. Den danske indsats i EU-samarbejdet om at skærpe kravene til støjudsendelse fra køretøjer og dæk styrkes	Et EU-direktiv om støj fra dæk fra 2001 har reelt ikke haft effekt. Nye EU-forordninger, der omfatter støj fra dæk og mærkning af dæk er under forberedelse. Danmark har argumenteret for skærpede krav.  Initiativet er gennemført.
2. Forbrugerne oplyses om muligheden for at skifte til mindre støjende dæk	Fraværet af en mærkningsordning har betydet, at der ikke har været et grundlag for forbrugeroplysning. En kommende EU-forordning om mærkning af dæk forventes at omfatte støj.  Initiativet er ikke gennemført.
3. Det nuværende beskyttelsesniveau i forbindelse med de besluttede og planlagte trafikinvesteringer på statsvejnettet fastholdes, hvilket vil bidrage til en væsentlig reduktion af støjen langs statens veje.	Staten har fastholdt beskyttelsesniveauet i forbindelse med nye vejprojekter. En række vejprojekter har medført en reduktion i antallet af støjbelastede boliger langs statens veje.  Initiativet er gennemført.
4. Muligheden for at skifte til vinduer med både støjreducerende og energibesparende egenskaber søges inddraget i kommende aktiviteter for energieffektive vinduer som gennemføres i samarbejde med glasbranchen	Det lykkedes ikke at integrere støj i kampanjer for energieffektive vinduer. Miljøstyrelsen har gennemført en informationsindsats om støjsolerende vinduer og tilbyder information på sin hjemmeside. Der er brug for en koordineret indsats på området.  Initiativet er delvist gennemført.
5. I takt med at dokumentationen for støjreducerende vejbelægninger foreligger, øges formidlingsindsatsen om effekten af de forskellige typer støjreducerende vejbelægninger med henblik på at skabe et bedre beslutningsgrundlag for, at vejmyndigheder kan anvende dette virkemiddel.	Støjreducerende vejbelægninger har vundet bred udbredelse og anvendes i dag rutinemæssigt af de fleste kommuner og af Vejdirektoratet. De foretrukne typer er støjreducerende slidlag, mens støjreducerende drænasfalt stort set kun er anvendt på forsøgsstrækninger. Vejteknisk Institut under Vejdirektoratet gennemfører en omfattende forsknings- og udviklingsaktivitet på området og deltager i en række internationale og bilaterale projekter. Vejteknisk Institut har

Initiativ	Status
	<p>gennemført en betydelig formidlingsaktivitet overfor kommunerne.</p> <p>Initiativet er gennemført.</p>
<p>6. I forbindelse med den løbende udskiftning af asfaltbelægninger på statsvejene vurderes det i lyset af den forhåndenværende dokumentation, samt de givne anlægs- og driftsøkonomiske rammer, om der er grundlag for at anvende støjreducerende vejbelægninger.</p>	<p>Vejdirektoratet anvender nu støjreducerende slidlag ved alle nye vejprojekter og ved den løbende vedligeholdelse af eksisterende veje, når vejene giver anledning til støjbelastning af boligområder.</p> <p>Initiativet er gennemført.</p>
<p>7. Vejledningen om vejstøj i boligområder opdateres, både set i lyset af vejstøjstrategien og EU-direktivet om støj.</p>	<p>Miljøstyrelsen har i 2007 udsendt en opdateret vejledning om vejstøj, Støj fra veje. Vejledningen er ikke kun en opdatering, men indfører også nye metoder, nye præciserede retningslinier for støjbeskyttelse af byggeri og peger på muligheder for en helhedsorienteret tilgang til vejstøj ved byplanlægning, herunder stille områder.</p> <p>Initiativet er gennemført.</p>
<p>8. Kommuner og amter opfordres til at være opmærksomme på, at politiet, efter forhandling med kommunen, kan fastsætte lokale hastighedsbegrænsninger på strækninger med mange støjbelastede boliger.</p>	<p>Denne mulighed er formidlet til kommunerne. Nedsættelse af hastigheden på veje er et virkemiddel, der anvendes i stor udstrækning af kommunerne. Motivationen er ofte trafikikkerhed, men de støjmæssige aspekter har stigende betydning. Enkelte kommuner har oplevet, at politiet ikke godkender nedsættelse af hastigheden.</p> <p>Initiativet er gennemført.</p>
<p>9. Vejstøjstrategiens katalog om virkemidlernes effekt og økonomi formidles til kommuner og amter.</p>	<p>Vejdirektoratet og Miljøstyrelsen har gennemført en løbende formidling af viden om vejstøj og virkemidler med kommunerne som den primære målgruppe. Det har medført, at virkemidlerne er velkendte i kommunerne, der også anvender Miljøstyrelsen og Vejdirektoratet som den primære kilde til viden.</p> <p>Initiativet er gennemført.</p>
<p>10. Der vil blive gjort status over den løbende indsats for støjbekæmpelse hvert femte år i tilknytning til implementeringen af EU's støjdirektiv. På det grundlag vurderes behovet for at justere strategien.</p>	<p>Initiativet gennemføres med nærværende rapport og en efterfølgende beslutningsproces.</p>

Siden 1992 har Vejdirektoratet i gennemsnit anvendt ca. 20 mio. kr. om året til bekæmpelse af støj fra statens eksisterende veje. Indsatsen før og efter udarbejdelse af Vejstøjstrategien har således været af samme størrelsesorden.

En række nye vejprojekter har desuden medført en reduktion i det samlede antal støjbelastede boliger langs statens veje. Aftalen mellem regeringen og en række partier i Folketinget om en grøn transportpolitik fra januar 2009 afsætter 400 mio. kr. til en indsats mod støj fra statens veje og jernbaner de næste 5 år. Af denne pulje er til bekæmpelse af vejstøj i 2009 afsat 33 mio. kr. og i 2010 er afsat 59 mio. kr.

Ca. 90 % af de støjbelastede boliger i Danmark ligger ved kommuneveje. Det er Rambølls skøn, at kommunernes investeringer i bekæmpelse af eksisterende vejstøj i perioden 2003 – 2008 har været under 50 mio. kr. I samme periode har staten anvendt ca. 100 mio. kr. Dette forhold må i nogen grad tages som udtryk for en ubalance i indsatsen overfor vejstøj fra henholdsvis statens veje og kommunernes veje.

Det fremgår af de gennemførte interviews af kommunale medarbejdere, at kommunernes økonomiske situation er hovedårsagen til, at der ikke gøres en større indsats for at begrænse vejstøj.

Støjreducerende vejbelægninger har vundet stor udbredelse. Udbredelsen omfatter de såkaldte støjreducerende slidlag, mens drænasfalt, der kan have større støjreducerende effekt end slidlag, ikke anvendes. Der er fortsat et betydeligt potentiale for teknisk udvikling af støjreducerende belægninger.

Ny forskning i betydningen af adgang til en stille side ved boligen giver inspiration til nytænkning ved boligbyggeri, især i forbindelse med byfornyelse og vitalisering af ældre byområder. Forudsætningen for, at en stille side kan have positiv effekt, er imidlertid et støjniveau på den stille side, der er væsentligt under den vejledende grænseværdi.

Projektresultater

### ***Helbredseffekter og gener***

Ny viden, der er fremkommet siden 2003, bekræfter i alt væsentligt Vejstøjstrategiens konklusioner om vejstøjens helbredseffekter, at 200-500 danskere årligt dør tidligere end ellers. Hovedpunkter er følgende:

- Det er en bekræftet og yderligere forstærket sammenhæng mellem udsættelse for vejstøj ved boligen og øget risiko for udvikling af forhøjet blodtryk.
- Nyere undersøgelser peger fortsat på en tilsvarende sammenhæng mellem vejstøj og øget risiko for hjertesygdom, men der er fortsat usikkerheder.

Ny forskning peger også på en række egenskaber ved lyd miljøet i boligens omgivelser, som bør føre til en mere helhedsorienteret tilgang ved indsatsen til begrænsning af vejstøj:

- En stille side ved boligen kan have stor betydning for de oplevede gener og kan under de rette omstændigheder i nogen grad afbøde for nogle af virkningerne af et højt støjniveau på den anden side af boligen
- Det har stor betydning for oplevede gener om boligens soveværelser er placeret mod vejsiden med støj eller mod en stille side.

- Højt vejstøjniveau i boligens nabolag kan øge de oplevede støjgener.
- Adgang til stille områder, som parker eller grønne områder, nær boligen kan afbøde for oplevede støjgener.

Vejstøjstrategien angiver, at de samfundsøkonomiske omkostninger, der skyldes vejstøjens geneffekter og helbredseffekter, koster samfundet 8,7 mia. kr. om året. Den ny status for helbredseffekterne giver ikke grundlag for, at Vejstøjstrategiens analyser bør revideres. Det er derfor vores anbefaling, at vejstøjens samfundsmæssige omkostninger beregnes ved hjælp af den nuværende trafikøkonomiske enhedspris, der fremskrives løbende og blandt andet anvendes ved vurdering af rentabiliteten i infrastrukturanlæg.

### ***Kommunernes indsats***

Kommunerne kender og anvender de virkemidler, der indgår i Vejstøjstrategien.

Støjreducerende vejbelægninger har vundet stor udbredelse og anvendes af de fleste kommuner. Men både kommunerne og Vejdirektoratet anvender kun tynde, støjreducerende slidlag. Vejstøjstrategien slog allerede i 2003 fast, at både drænasfalt og slidlag giver et positivt samfundsøkonomisk resultat. Grunden til, at drænasfalt ikke anvendes i Danmark er formentlig særlige vedligeholdelseskrav, højere anlægsomkostninger og frygt for glatføreproblemer. Drænasfalt anvendes på hovedveje og motorveje i andre lande, frem for alt Holland, men netop forskelle i de klimatiske forhold betyder, at bl.a. hollandske erfaringer ikke uden videre kan overføres til danske forhold.

Støjskærme anvender kommunerne fortrinsvis i forbindelse med nye boligområder i ellers støjbelastede områder.

Trafikoplægninger anvendes, men i det fleste tilfælde er det ønsket om at forbedre trafiksikkerhed, skabe øget tryghed i trafikken og begrænse trafikens luftforurening, der er årsagen til, at de tages i brug, mens reduceret støj er en sidegevinst.

Støjisolering af boliger er et accepteret virkemiddel, men det er kun få kommuner, der har anvendt det. I så fald er det sket i en puljeordning, hvor boligejeren selv betaler en del af omkostningerne. Kommunerne ser positivt på puljeordninger eller partnerskaber, hvor boligejerne er med til at betale.

I løbet af 2010 vil 35 % af kommunerne have en støjhandlingsplan, der som minimum omfatter kommunens større veje. De kommuner, der har erfaringer med støjhandlingsplaner er positive og anser dem som et redskab, der kan sætte gang i en indsats på vejstøjområdet. Støjhandlingsplanen samler kommunens viden og skaber et tværfagligt samarbejde til gavn for indsatsen.

### ***Status for de tekniske virkemidler***

Den aktuelle udvikling i EU-reguleringen af støj fra køretøjer og dæk skaber usikkerhed om dette virkemiddels effekt på den samlede vejstøj. Et forsigtigt skøn er en samlet reduktion på 2 dB i 2020.

Støjreducerende vejbelægninger kan med den nuværende teknologi formentlig dæmpe vejstøjen lidt mere end forudsat i Vejstøjstrategien og anlægsomkostningerne er ændret for tynde slidlag. Der er derfor grundlag for



en fornyet beregning af virkemidlets omkostningseffektivitet og samfundsøkonomiske resultat.

Nedsat hastighed har ifølge Vejstøjstrategien en dårlig omkostningseffektivitet på grund af trafikanternes tidstab. Alligevel anvendes virkemidlet i kommunerne, om end trafiksikkerhedsmæssige hensyn og ønske om mindre luftforurening ofte er den primære årsag. I Sverige har man på visse motorvejsstrækninger i byområder nedsat hastigheden, fordi den samfundsøkonomiske gevinst ved mindre støj overstiger værdien af tidstabet. Det anbefales, at der sker en fornyet vurdering af virkemidlets omkostningseffektivitet, hvor lavere hastighed i forhold til luftforurening og trafiksikkerhed m.v. også inddrages.

Anlægsomkostningerne for støjskærme er i dag ikke helt som forudsat i Vejstøjstrategien. Støjskærme ved motorvejsanlæg er generelt dyrere end skærme ved andre vejtyper, og indførelse af nye metoder til støjberegninger tyder på, at støjskærme bør være højere og længere end hidtil antaget for at opnå den dæmpning, der er forudsat i Vejstøjstrategien. Disse forhold bør undersøges nærmere og eventuelt give anledning til en fornyet beregning af støjskærmenes omkostningseffektivitet.

Omkostningsniveauet for støjisolering af boliger fremskrives i denne evaluering med den generelle prisudvikling. Dermed er også grundlaget for at beregne omkostningseffektiviteten for dette virkemiddel uændret.

Aktuelle initiativer

En række aktuelle statslige initiativer indeholder en indsats på vejstøjområdet. De specifikke indsatser kan ses som en forlængelse af Vejstøjstrategien og som pejlemærker for statens indsats de kommende år.

Sammen med evalueringens resultater kan disse initiativer indgå i vurderingen af Vejstøjstrategiens fremtid.

Initiativerne omfatter:

- Regeringens grønne transportudspil "Bæredygtig transport – bedre infrastruktur" fra december 2008 indeholder en række konkrete initiativer, som regeringen vil tage, bl.a.:
  - Brug af støjreducerende vejbelægninger
  - Indsats for skærpelse af tekniske krav til støj fra køretøjer
  - Bedre redskaber til kommunernes beslutningsproces ved indsats mod vejstøj
  - Teknisk udvikling af støjskærme
  - Forsøg med kombination af virkemidler

I januar 2009 indgik regeringen og en række partier i Folketinget en aftale om En grøn transportpolitik. Den afsætter frem til 2014 i alt 400 mio. kr. til en målrettet indsats for at reducere støjproblemer ved statens overordnede veje og jernbaner. Ved indgåelsen af den politiske aftale i januar 2009 samt ved politiske forhandlinger i efteråret 2009 blev der truffet beslutning om en række projekter, der skal finansieres af støjpuljen i 2009 og 2010.

- Miljøminister Troels Lund Poulsens forslag til Landsplanredegørelse, som har en række forventninger til kommunernes planlægning med relation til vejstøj, bl.a.:
  - Trafikplanlægning, der reducerer trafikstøj og luftforurening og begrænser antal biler og tunge køretøjer i byerne
  - Grønne områder til afslapning, leg og bevægelse
  - Brug af støjreducerende vejbelægninger
- Miljøministerens bypolitiske initiativ og debatoplægget "Den moderne, bæredygtige by", der peger på støj, støjbekæmpelse og stille områder som vigtige elementer i udviklingen af fremtidens byer. Oplægget beder bl.a. kommunerne om at komme med forslag til løsninger, der kan gøre det muligt at bygges tættere og samtidig sikre mindre støj fra trafik.

Trafikstøj nævnes ofte som en del af byens problemer. Hvis gener og helbredseffekter, der skyldes vejstøj, skal begrænses er det vigtigt, at støj ikke kun nævnes som en del af problemet. At bekæmpe vejstøj gennem aktive foranstaltninger er en del af løsningen, og skabelse af et sundt lyd miljø, en del af målsætningen.

# Summary and conclusions

Many of the initiatives of the strategy on road traffic noise have been completed but there is still a need for an effort to reduce road traffic noise

The 10 initiatives of the National Strategy on Road Traffic Noise have in all important aspects been completed. In addition there has been an on-going effort by the Government to reduce noise from national roads. An initiative taken by the Danish Government, "Sustainable transport – better infrastructure" has led to political agreements on a sustainable transport policy, which includes a continuation and expansion of this effort.

In spite of the governmental effort and some effort by the municipalities it has to be recognised that the number of dwellings exposed to noise above the general guidelines is not declining so far and a growing part of the population reports annoyance from traffic noise.

Approximately 10 % of the noise exposed dwellings in Denmark are located at the national roads. The rest are located at municipality roads. The main challenge in reducing road traffic noise is therefore related to the municipality roads.

New research confirms that road traffic noise has health effects and shows that annoyance and the health effects from road traffic noise are not only related to the noise level. It is also influenced by the design of the dwelling and the soundscape of the neighbourhood. Road traffic noise has got direct impact on the well-being of a large part of the population.

## Background and objectives

The Danish National Strategy on Road Traffic Noise from 2003 recognises the need for action. Therefore it includes 10 governmental initiatives with the main focus on abatement of noise from new state roads, extended use of noise reducing pavement, assistance to citizens who want to improve noise insulation of their dwellings, transfer of knowledge and tools to the municipalities, updated tools on land use planning, a strengthened Danish effort for lower international limits on noise from vehicles and tyres and activities to promote use of low-noise tyres.

In 2008 The Environmental Protection Agency asked Rambøll to evaluate the status of the 10 initiatives as the National Strategy on Road Traffic Noise now for five years has been the foundation for the national effort against road traffic noise. As 90 % of the dwellings exposed to road traffic noise above the noise limits are located at municipality roads the evaluation includes a status on the municipality effort to reduce road traffic noise and the tools used by the municipalities.

Road traffic noise has got health effects and is the cause of annoyance. For this reason the evaluation also includes an update of the present

understanding of the health effects and the annoyance experienced by citizens living in areas exposed to road traffic noise.

Finally the evaluation includes a status for the technical measures used for road traffic noise abatement.

The evaluation will be part of a basis for decisions on a possible adjustment of the strategy.

#### The Investigation

A basic element of this evaluation is the results of interviews of employees at 35 Danish municipalities, selected among the municipalities with the biggest exposure of road traffic noise on populated areas.

Secondly the evaluation has included a screening of significant literature, reports, guidelines etc. that has been published by international and national research and development projects. We have investigated how road traffic noise is handled in other countries, mainly our nearest neighbouring countries, Norway and Sweden, with the purpose to compare the Danish effort for less road traffic noise with the effort done in other similar countries.

There is an on-going research on the effects that road traffic noise has got on peoples health and well-being. For this reason we have carried out a literature study to update our understanding on the health effects and annoyance caused by road traffic noise. This study has been carried out by a scientist team at Institutet för Miljömedicin, Karolinska institutet, Stockholm. For many years this group has been a major participant in Swedish and international research on the impacts of noise on humans.

#### Main Conclusions

In 2003 the National Strategy on Road Traffic Noise highlighted the health effects of road traffic noise and for the first time there was a specific estimate on the economic consequences of the effects. At the same time there was a renewed focus on the annoyance caused by the noise. The annoyance was quantified through a new investigation of the relationship between road traffic noise levels and house prices. In this way it was possible to calculate the impact of road traffic noise on the society:

- 800 – 2,200 people hospitalised and 200 – 500 incidents of premature deaths each year.
- More than one out of four dwellings in Denmark is exposed to road traffic noise above the noise limit for new dwellings (approx. 705.000)
- 6.1 % of the population is regularly annoyed by traffic noise inside their dwelling.
- A total cost for the society of 8.7 billion DKK each year.

Today six years later it can be concluded that several research projects confirms the negative impact of road traffic noise on health and well-being and the problem is not reduced:

- Health effects are unchanged.
- The number of exposed dwellings is not reduced.

- 7.8 % of the population is regularly annoyed by traffic noise inside their dwelling.
- The costs for the society have not reduced.

The number of dwellings exposed to noise above the noise limit for new dwellings was in 2001 estimated to be 705,000 and in 2006 estimated to be 786,000. This development is, however, influenced by the different methods used for noise mapping in 2001 and 2006 respectively.

It is the recommendation of Rambøll that conclusions on the development in the number of exposed dwellings are made with great caution.

Nevertheless it has to be recognized that there is no indication of a reduction in the number of traffic noise exposed dwellings and it seems reasonable to suspect that the number is growing.

On the other hand it has been established that the Government and the municipalities have been doing an effort to reduce road traffic noise. The 10 initiatives of the strategy have in all important aspects been completed although the effort to promote more strict noise requirements on tyres and vehicles has had no effect so far.

The governmental initiative, “Sustainable transport – better infrastructure”, of December 2008 has led to political agreements on a sustainable transport policy. The policy includes a continuation and expansion of the governmental effort on reducing road traffic noise from national roads and the effort to provide knowledge and tools for the work being done by the municipalities.

The headlines of the 10 initiatives are included in the summary below.

Initiative	Status
1. The Danish effort within the European Union on more strict requirements on noise from vehicles and tyres will be strengthened.	An EU-directive on noise from tyres (2001) has been without effect. New EU-legislation, which includes noise from tyres and labelling of tyres, is under preparation. Denmark has argued for more strict requirements.  The initiative has been completed.
2. Consumers are informed on the possibility to use tyres that produces less noise.	The absence of a tyre labelling scheme has been an obstacle for any consumer information activity. An expected EU-legislation on labelling of tyres will include noise.  The initiative is not completed.
3. The present level of protection against noise from decided and planned road investments at the national roads will be maintained. This will contribute to a significant reduction of noise along national roads.	The Government has maintained the level of protection and a number of new road construction projects have reduced the number of noise exposed dwellings along national roads.  The initiative has been completed.
4. The possibility to exchange the windows of a dwelling to windows with both noise reducing and energy saving	It was not possible to include noise in the campaigns for windows with high energy efficiency. The Environmental Protection Agency has carried out an information effort on noise

Initiative	Status
<p>qualities will, is possible, be included in planned activities to promote windows with high energy efficiency.</p>	<p>reducing windows and provides information on its home page. There is a need for a coordinated effort on this issue.</p> <p>The initiative is partly completed.</p>
<p>5. As documentation on noise reducing pavement becomes available the effort on providing information on the effect of different kinds of pavement will be increased. The purpose will be to provide better basis for decisions by the road authorities on using this tool.</p>	<p>Noise reducing pavement has gained a wide distribution and is today used on a routine basis by most municipalities and by the Danish Road Directorate. The preferred types are thin layer noise reducing pavements. Noise reducing porous pavement has almost only been used on an experimental basis. The Danish Road Institute under The Danish Road Directorate carries out a significant research and development activity on noise reducing pavements and participates in a row of international projects. The institute performs a considerable effort on providing information to the municipalities.</p> <p>The initiative has been completed.</p>
<p>6. In relation to the on-going exchange of pavements on the national roads is will be evaluated on the basis of documentation and technical and financial limitation if there is a basis for using noise reducing pavements.</p>	<p>The Danish Road Directorate is now using thin layer noise reducing pavements for all new road projects and for the on-going maintenance of existing roads, when the roads has a noise impact on residential areas.</p> <p>The initiative has been completed.</p>
<p>7. The guideline on road traffic noise in residential areas will be updated with respect to both the EU-Directive on Environmental Noise and the strategy on road traffic noise.</p>	<p>The Environmental Protection Agency published in 2007 a new guideline on road traffic noise. The guideline is not only an update but also introduces new methods, new guidelines for protection of new developments against noise and it points out the possibility for a coherent approach on noise and planning, silent areas etc.</p> <p>The initiative has been completed.</p>
<p>8. The municipalities are encouraged to be aware of the possibility that the police in accordance with the municipality can determine local speed limits on roads passing many noise exposed dwellings.</p>	<p>This possibility has been communicated to the municipalities. Reduced speed limits are a tool widely used by the municipalities. The motivation is often traffic safety, but the noise implications have a growing importance. Some municipalities have experienced that the police does not approve reduced speed limits.</p> <p>The initiative has been completed.</p>
<p>9. The catalogue of measures to reduce road traffic noise, their effect and economy is communicated to the municipalities.</p>	<p>The Danish Road Directorate and The Environmental Protection Agency have provided an on-going flow of knowledge on road traffic noise and abatement measures, mainly aimed at the municipalities. The effect is that the abatement measures are well-known within the municipalities who also use the two authorities as their main source of information.</p>

Initiative	Status
	The initiative has been completed.
10. There will be carried out an evaluation of the on-going effort to reduce road traffic every five years in relation to the implementation of the EU Directive on Environmental Noise. Based on the evaluation the need for an adjustment of the strategy will be decided.	The initiative is completed with this report and a succeeding process on the need for adjustments.

Since 1992 the Danish Road Directorate has used approx. 20 million DKK each year on reducing noise from existing national roads. Subsequently it can be estimated that effort before and after introduction of the Strategy on Road Traffic Noise has been of the same size.

A series of new road projects has as an addition resulted in a reduction of the total number of noise exposed dwellings along national roads. An agreement of January 2009 between the Government and several parties of the Danish Parliament on a Green Transport Policy dedicates 400 million DKK to be used for reduction of noise from national roads and railways within the next five years. From this budget 33 million DKK has been allocated for road traffic noise in 2009 and for 2010 is allocated 59 million DKK.

Approx. 90 % of the noise exposed dwelling is located along municipality roads. It is the estimate of Rambøll that the total investment of the municipalities on reducing noise from existing roads during the period 2003 – 2008 has been less than 50 million DKK. During the same period the Government has used approx. 100 million DKK on national roads. This ratio must to some extent be seen as an unbalance in the effort against on one hand the national roads and on the other hand the municipality roads.

The interviews with employees of the municipalities indicate that it is the financial situation of the municipalities that are responsible for the limited effort on reducing road traffic noise.

Noise reducing pavements have gained a wide distribution. It includes the so-called thin layer pavements and not porous pavements. There is still a significant potential for technical development of noise reducing pavements.

New research on the importance of access to a silent side of the dwelling provides inspiration for new developments, especially in existing urban areas. The precondition for the benefit of a silent side is that the noise level on the silent side is well below the noise limit.

Project outcome

### ***Health effects and annoyance***

New research results published since 2003 confirms the conclusions of the Strategy on Road Traffic Noise on the health effects of road traffic noise and that 200 – 500 Danes are subject to premature death each year. The headlines are:

- There is a confirmed and further strengthened relationship between exposure to road traffic noise at the dwelling and an increased risk for development of hypertension.
- New research points out a similar relationship between road traffic noise and increased risk for development of ischaemic heart disease even though there are still uncertainties.

New research also identifies a row of characteristics of the soundscapes in the neighbourhood of dwellings that should lead to a more coherent approach on reducing road traffic noise:

- A silent side at the dwelling can have significant impact on the level of annoyance and it can under the right circumstances to some extent reduce some of the effects of a high noise level on the other side of the dwelling.
- It is important for the level of annoyance if the bed rooms are located against the road side with noise or against a silent side.
- A high noise level in the neighbourhood can increase the annoyance from road traffic noise.
- Access to silent areas, as parks or green areas, near the dwelling can to some extent reduce some of the effects of a high noise level at the dwelling

The Strategy on Road Traffic Noise concludes that the society costs caused by annoyance and health effects of road traffic noise are 8.7 billion DKK each year. The updated information on the health effects doses not indicate that this analysis should be revised. It is therefore our recommendation that the society costs of road traffic noise is calculated using the present traffic noise unit price, which is updated on a regular basis and is used for assessment of infrastructure projects.

### ***Municipality Effort***

The municipalities know and use the noise abatement measures described in the Strategy on Road Traffic Noise.

Noise reducing pavements are used by most municipalities. But both the municipalities and The Danish Road Directorate only uses thin layer types. The strategy on road traffic noise made it already in 2003 clear that both porous asphalt and thin layer pavements are cost/effective. Porous asphalt is not used in Denmark most likely because of the need for special maintenance, higher cost of construction and fear for special icy conditions. Porous asphalt is used in other countries on main roads, especially in Holland, but differences



in the climatic conditions are the reason that Dutch experiences cannot easily be transferred to Danish conditions.

The municipalities use noise barriers, mainly to protect new developments from road traffic noise.

Regulation of traffic is used, but mainly with the aim to improve traffic safety, increase confidence in traffic and limit air pollution. Reduced noise is a positive side effect.

Improved insulation of buildings against noise is an accepted measure, but still used by only a few municipalities. If so it is done in the form of a partly financial support making it necessary for the owner of the dwelling to pay some of the costs. The municipalities are positive against these kinds of financial partnerships.

During 2010 approx. 35 % of the municipalities will have a action plan on noise, which as a minimum comprises main roads. Municipalities with experience from preparing and using actions plan on noise are positive se see the plan as a tool to initiate an effort on road traffic noise. Action plans on noise unite the knowledge of the municipality and creates cooperation across the organisation.

#### ***Status of the abatement measures***

The present development within the EU on regulation of noise from vehicles and tyres creates an uncertainty on the effect of this measure on the total traffic noise impact. A conservative estimate is a total reduction of 2 dB in 2020.

Noise reducing pavements can with the present technology probably reduce traffic noise more that estimated in 2003. Also the costs of using thin layer pavements are reduced. There is based on these conditions a justification for a new calculation of the cost-effectiveness of this measure.

According to the Strategy on Road Traffic Noise reduced traffic speed has got a low cost-effectiveness because of the time lost by the road users. In spite of that this measure is used by the municipalities to increase traffic safety and reduce air pollution as the main reasons. In Sweden the speed limit has been reduced on some motorways as the society value of less noise was bigger than the value of time lost by the road users. It is Rambøll's recommendation that a new evaluation of the cost-effectiveness of lower speed limits is performed.

Costs of construction for noise barriers are not exactly the same today as estimated by the Strategy on Road Traffic Noise. Noise barriers for motorways are in general more expensive than barriers for other types of roads. Additionally it is a result of the implementation of new methods for calculation of road traffic noise, that noise barriers apparently has to be higher and longer than anticipated in the Strategy on Road Traffic Noise. This should be investigated further and if necessary lead to a new calculation of the cost-effectiveness of noise barriers.

The costs related to noise insulation of dwellings has developed according to the general development in prices. There is no need for a new calculation of the cost-effectiveness of the measure.

## Present Initiatives

Several present Governmental initiatives include an effort to reduce road traffic noise. The specific efforts can be seen as an extension of the Strategy on Road Traffic Noise and as beacons for the national effort during the future years.

Together with the results of this evaluation these initiative can be a part of a decision on the future of the Strategy on Road Traffic Noise.

The initiatives include:

- The Governments initiative on green transport "Sustainable Transport – Improved Infrastructure of December 2008 includes a row of specified steps that the Government intend to implement, among others:
  - Use of noise reducing pavement
  - Effort to intensify technical requirements on noise from vehicles
  - Better tools for decision making on reducing road traffic noise by the municipalities
  - Technical improvement of noise barriers
  - Testing of the combined effect of measures to reduces noise

In January 2009 the Government and several parties of the Danish Parliament made an agreement on a Green Transport Policy. It dedicates 400 million DKK to be used for reduction of noise from national roads and railways within the next five years. A number of projects for 2009 and 2010 have been identified and financed by this agreement.

- Minister for the Environment Troels Lund Poulsen has issues a national proposal for land use planning, which includes a number of expectations on the land use planning performed by the municipalities. On noise the expectations includes:
  - Traffic planning that reduces traffic noise and air pollution and limits the number of cars and heavy vehicles in the cities.
  - Green areas for relaxation, playing and exercise.
  - Use of noise reducing pavements.
- The Minister for the Environment has also issued an initiative on city policy and a paper "The Modern, Sustainable City". It points out noise, noise reduction and silent areas as important element in the development of the future cities. The paper ask the municipalities for proposals on solutions that can make it possible to design more dense developments and at the same time ensure less noise from traffic.

Traffic noise is often mentioned as one of the problems of the city. If annoyance and health effects coursed by road traffic noise are to be reduced it is important that noise is not only a part of the problem. To fight traffic noise through useful measures must also be a part of the solution and a healthy soundscape a part of the objective.

# 1 Vejstøjstrategiens hovedpunkter

## 1.1 Helbredseffekter blev dokumenteret

Det var bemærkelsesværdigt, at Vejstøjstrategien ikke kun på traditionel vis konstaterede vejstøjproblemets omfang ved henvisning til antallet af støjbelastede boliger og de gener beboerne udsættes for. For første gang leverede Vejstøjgruppen samlede analyser af vejstøjens konsekvenser og satte tal på de samfundsøkonomiske omkostninger. Frem for alt blev der fremlagt dokumentation for vejstøjens helbredseffekter og, om end med nogen usikkerhed, for at vejstøj medfører tidligere død end ellers for 200 – 500 mennesker hvert år.

De samlede omkostninger knyttet til støjens genevirkning og helbredseffekter blev beregnet til 8,7 mia. kr. årligt. Dermed var etableret et grundlag for at vurdere om det samfundsøkonomisk vil give mening at investere i begrænsning af støj fra veje, og de nødvendige investeringer kunne sættes i relation til besparelser på helbredseffekter og geneffekter.

Vejstøjstrategien satte således vejstøjens helbredseffekter på dagsordenen og dokumenterede, at støjen giver anledning til dødsfald i et omfang der i størrelsesorden svarer til dødsfald ved trafikulykker. Alligevel er det i høj grad stadig vejstøjens gennemæssige effekter, der er drivkraften for det arbejde, som gennemføres til begrænsning af vejtrafikstøj.



## 1 år dör 800 svenskar av trafikbuller

**Trafikbuller kan leda till hjärt- och kärlsjukdomar – och 800 svenskar dör varje år.**

**Det visar en ny dansk larmrapport.**

Sören Peter Lund vid danska Arbetsmiljöverket har sammanställt bullerforskningsrapport från olika länder. Rapporten är alarmrande. Den visar på för tidigt död för 200-500 danskar, varje år, på grund av buller.

Overfört till Sverige skulle det betyda 400-800 dödsfall per år.

Svenska forskare antar också ett samband mellan buller och hjärt- och kärlsjukdom.

– Resultat från utländska och egna studier pekar i den riktningen, säger Gösta Bluhm, överläkare i miljömedicin vid Karolinska institutet.

Gösta Bluhms forskning visar att buller kan leda till kronisk stress, som i sin tur skulle kunna ge upphov till högt blodtryck och hjärt- och kärlsjukdomar.

Sjukdomar som i sin tur ökar risken att dö i förtid.

Han arbetar nu med en stor studie om hjärtinfarkter under en tvåårsperiod, i Stockholms län.

Forskarna försöker se om de som fått sin första hjärtinfarkt bött i bullriga miljöer.

Enligt Evg Öhrström, docent i miljömedicin vid Göteborgs universitet, är sambandet tydligt: trafikbuller stör vila och återhämtning, försämrar sömnen och ger olika stressrelaterade symptom.

– I Sverige är cirka två miljoner människor utsatta för buller från trafik utanför sin bostad. De har över de riktvärden vi har, 55 decibel, säger Evg Öhrström.

**Lena Olsson**  
lena.olsson@aftonbladet.se

Figur 1. Presseomtale. Vejstøjstrategiens analyse af vejstøjens helbredseffekter gav anledning en del opmærksomhed - også udenfor Danmarks grænser (Jyllandsposen, Aftonbladet).

## 1.2 Analyse af tekniske virkemidler

Et andet centralt element i Vejstøjstrategien var en teknisk og økonomisk analyse af de tekniske hjælpemidler, der er til rådighed for at reducere støjen. Strategien pegede med stærke økonomiske argumenter på, at mange af virkemidlerne ofte giver et samfundsøkonomisk positivt resultat. Særlig

anvendelse af støjreducerende vejbelægningsmetoder er en af de mest omkostningseffektive metoder til at begrænse vejstøj.

### 1.3 Vejstøjstrategien 2003

I regeringens trafikhandlingsplan Trafik 2005 fra 1993 blev opstillet et mål om at reducere antallet af stærkt støjbelastede boliger fra 150.000 til 50.000 inden 2010. Vejstøjgruppen konstaterede i 2003, at det ville kræve investeringer i størrelsesordenen 7 mia. kr. at opfylde dette mål, og at det ikke kunne ske med samme omkostningseffektivitet som en indsats over en længere årrække. Vejstøjgruppens forslag til strategi var derfor, at "...indsatsen mod vejstøj planlægges over en længere tidshorisont, så denne kan planlægges mere omkostningseffektivt.". Gruppen udpegede på det grundlag ti statslige initiativer til begrænsning af vejstøj og pegede på, at EU-direktivet om ekstern støj i 2007 – 2008 vil udløse støjhandlingsplaner hos en række ansvarlige myndigheder<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Forslag til strategi for begrænsning af vejtrafikstøj, Vejstøjgruppen, 2003

## 2 Metode

Et bærende element i denne evaluering er resultaterne fra interviews af medarbejdere hos 35 danske kommuner. Kommunerne blev udvalgt efter følgende kriterier:

- Hovedparten af de kommuner i Hovedstadsområdet, der har gennemført støjkortlægning og udarbejder en støjhandlingsplan for kommunens samlede byområde.
- Ca. 50 % af de kommuner, der har kortlagt og udarbejder støjhandlingsplaner for større veje.
- Et geografisk fordelt udvalg af øvrige kommuner, der omfatter større bysamfund.

Det har dermed ikke været hensigten at nå et repræsentativt udvalg af alle danske kommuner, men at nå en stor del af de kommuner, der må antages at have trafikstøj i et omfang, der har gjort det nødvendigt at have en holdning til emnet.

I Tabel 1 er anført de deltagende kommuner og angivelse af deres status i forhold et formelt krav om støjkortlægning og udarbejdelse af støjhandlingsplaner i henhold til Støjbekendtgørelsen<sup>2</sup>. Endvidere er anført den primære kontaktperson i kommunen, som velvilligt har ladet sig interviewe.

Tabel 1. Oversigt over kommuner, der har del taget i interviewundersøgelsen. I henhold til Støjbekendtgørelsen har 14 kommuner i Hovedstadsområdet gennemført en støjkortlægning af større samlede byområder og udarbejder en støjhandlingsplan. Derudover har en række kommuner kortlagt støj fra større veje i kommunen og udarbejder støjhandlingsplan for disse veje. De øvrige kommuner er ikke omfattet af Støjbekendtgørelsen.

Kommune	Status	Kontaktperson
Albertslund	Samlet byområde	Lars Kamp Jørgensen
Ballerup	Samlet byområde	Sten Brøgger Jensen
Frederiksberg	Samlet byområde	Niels Kaalund Jensen
Gentofte	Samlet byområde	Thomas Gjerulff
Gladsaxe	Samlet byområde	Martin Willerup
Glostrup	Samlet byområde	Michael Seifert
Herlev	Samlet byområde	Morten Møller
Hvidovre	Samlet byområde	Morten Beha Pedersen
København	Samlet byområde	Lone Reiff
Lyngby - Taarbæk	Samlet byområde	Erling Mønster
Vallensbæk og Ishøj	Samlet byområde	Hans Schmidt
Fredericia	Større veje	Kurt Meiner Hansen
Greve	Større veje	Torben Danielsen
Holstebro	Større veje	Jeanette Lind Jørgensen
Horsens	Større veje	Mikael Mikkelsen
Kolding	Større veje	Steen Langhof
Køge	Større veje	Henrik Jørgensen

<sup>2</sup> Støjbekendtgørelsen, Bekendtgørelse nr. 717 af 13/06/2006 om kortlægning af eksternt støj og udarbejdelse af støjhandlingsplaner

Kommune	Status	Kontaktperson
Odense	Større veje	Birthe Papsøe
Randers	Større veje	Birgit Berggrein
Ringsted	Større veje	Ole Winther
Roskilde	Større veje	Anita Madsen
Silkeborg	Større veje	Hans Leth
Skanderborg	Større veje	Gitte Smed
Vejle	Større veje	Helle Frederiksen
Viborg	Større veje	Thorkild Vestergaard
Aalborg	Større veje	Mette Skams Holm
Århus	Større veje	Birte Nielsen
Esbjerg	Ikke omfattet	Susan Schmidt
Furesø	Ikke omfattet	Pernille Vous Jensen
Herning	Ikke omfattet	Tommy Jonassen
Middelfart	Ikke omfattet	Uffe Høybye
Nyborg	Ikke omfattet	Per Jürgensen
Næstved	Ikke omfattet	Jens Terp
Slagelse	Ikke omfattet	Peter Raaschou
Solrød	Ikke omfattet	Jørgen Atzen

Alle interviews er gennemført over telefon efter en forudgående aftale og omfattede følgende hovedpunkter opdelt i 50 spørgsmål:

1. Brug af virkemidler
2. Holdning til virkemidlerne
3. Støj i trafik- og miljøplaner og støjhandlingsplaner
4. Resultater af indsatsen mod støj
5. Støjhensyn i kommuneplaner og lokalplanlægning
6. Holdninger og ønsker til statens indsats
7. Ønsker til nye statslige initiativer

Interviewundersøgelsen er således gennemført efter et fast skema og de samme spørgsmål er stillet til alle deltagere. Aftalen med deltagerne har været, at ingen citeres i evalueringsrapporten med navns nævnelse uden efter nærmere aftale. Det betyder, at grundlaget for evalueringen fremstår anonymt, om end kendt af Rambøll. Det betyder imidlertid også, at deltagerne mere frit har kunnet fremsætte holdninger, umiddelbare tilkendegivelser, ideer og forslag. De svar vi har fået er i princippet ikke kommunernes officielle holdninger, men måske mere et udtryk for deltagernes viden, erfaringer og synspunkter. Det er dog vores klare indtryk, at deltagerne har svaret på kommunens vegne, frem for på egne vegne. Endvidere finder vi også, at medarbejdernes holdninger er et særdeles værdifuldt bidrag.

Alle interviews er gennemført i perioden marts – maj 2009.

Kommunerne er ikke blevet bedt om at levere detaljerede oplysninger om investeringer, konkrete projekter m.v. Det ville udløse et ressourceforbrug hos kommunerne som vi ikke har anset for nødvendigt for at opfylde formålet med denne evaluering. Vi har til gengæld fået et væld af andre værdifulde informationer.

I en del af denne rapport's afsnit er indsat udvalgte citater fra de gennemførte interviews. De er som sagt anonyme og skal derfor ses som en illustration af det grundlag vi har anvendt. Der er en risiko for, at såvel citaterne, som udvalget er farvet af Rambølls holdninger. Det har vi søgt at undgå ved så

objektivt som muligt at anføre citater, der illustrerer forskellige holdninger, når de optræder.

Interviewundersøgelsen er suppleret med en gennemgang af hjemmesiden hos alle landets kommuner for at identificere kommuner, der har offentliggjort støjhandlingsplaner.

Den anden centrale metode har været en gennemgang af væsentlig publiceret litteratur, ikke mindst rapporter, guidelines m.v., der er udarbejdet i internationale og nationale forsknings- og udviklingsprojekter. En lang række fagpersoner har bistået med at udpege væsentlig litteratur. De sammen personer har bistået med deres viden og indsigt og på den måde leveret et afgørende bidrag til denne rapport.

Vi har desuden undersøgt, hvordan vejstøj håndteres i en række lande, dog fortrinsvis vores nærmeste nabolande, Norge og Sverige. Formålet har her været på udvalgte områder at sammenholde den danske tilgang til vejstøj med eksempler fra andre lande.





## 3 Helbredseffekter og gener

Helbredseffekter og gener fra vejstøj er ikke uafhængige faktorer. Man kan se gener som en indikator på potentielle helbredsproblemer, fordi generne kan være første trin på vejen til helbredsmæssige konsekvenser, som f.eks. iskæmisk hjertesygdom. Selvom der også optræder gener fra vejstøj ved niveauer under 58 dB<sup>3</sup> er det normalt fra dette niveau, at generne har et omfang, der i en samfundsmæssig sammenhæng tillægges væsentlig betydning. Den foreliggende viden viser desuden, at en øget risiko for helbredseffekter som følge af vejstøj formentlig også har en nedre grænse omkring 58 dB. Men med stigende støjniveau øges risikoen for både gener og for helbredseffekter.

På trods af disse sammenhænge beskrives gener og helbredseffekter af praktiske grunde hver for sig og de økonomiske omkostninger adskilles også.

### 3.1 Helbredseffekter

Langt de fleste undersøgelser af helbredseffekter som følge af vejstøj er koncentreret om hjertesygdom og forhøjet blodtryk. Iskæmisk hjertesygdom, eller blot hjertesygdom, er en bred betegnelse for en lang række diagnoser. Mange personer med hjertesygdomme får aldrig en diagnose i et register, hvis de f.eks. ikke bliver indlagt. Det må derfor forventes, at mange støjrelaterede hjertesygdomstilfælde ikke indgår i det statistiske grundlag, og derfor gør det vanskeligere at påvise den rette dosis-respons sammenhæng. Det kan derfor være interessant i stedet at søge sammenhængene ved at fokusere på mere snævre diagnoser som hjerteinfarkt, der i vidt omfang vil blive diagnosticeret og derfor indgå i statistikker over indlæggelser og dødsfald. Til gengæld er det statistiske grundlag mindre.

Problemstillingen er den samme for diagnosticering af personer med forhøjet blodtryk (hypertension) som følge af støjeksponering. Men for de registreringer der foretages, er der et tilstrækkeligt stort grundlag til at fastslå en statistisk sammenhæng mellem støjeksponering og forhøjet blodtryk, om end det præcise antal personer og dosis-responssammenhæng ikke kan fastslås.

#### 3.1.1 Vejstøjgruppens konklusion i 2003

Som en del af grundlaget for udarbejdelse af forslaget til Vejstøjstrategien gennemførte Vejstøjgruppen en undersøgelse af vejstøjens helbredseffekter som et første bud på omfanget.

Det var konklusionen, at dokumentationen for egentlige helbredseffekter ved udsættelse for vejstøj er generelt svag og uden klart bevis, men der er dog enighed om nogen evidens for sammenhængen mellem vejstøj og forekomst af hjertesygdom.

---

<sup>3</sup> L<sub>den</sub> 58 er den danske vejledende grænseværdi for vejstøj ved boliger. Se også afsnit 4.5.1

Det bedste foreliggende grundlag for en vurdering af vejstøjens helbredseffekter vurderede Vejstøjgruppen at være en sammenfattende analyse af videnskabelige studier<sup>4</sup>. Denne analyse angiver en relativ risiko for hjertesygdom på 1,09 pr. 5 dB over 50 dB i dagtimerne kl. 6 – 22.

Overhyppigheden for hjertesygdom ligger dermed på 0 – 20 % ved udsættelse for vejstøj i intervallet 55 – 65 dB<sup>5</sup> og på 20 – 42 % i intervallet 65 – 75 dB<sup>6</sup>.

Vejstøjgruppen valgte at antage tilsvarende risikofaktorer for forhøjet blodtryk (hypertension).

Vejstøjgruppen bemærkede også, at nye undersøgelser pegede på støjudsættelse om natten og forstyrrelse af nattesøvn som den væsentligste støjrelaterede faktor for udvikling af forhøjet blodtryk og/eller hjertesygdom.

På dette grundlag, kombineret med en analyse af den samlede forekomst af disse sygdomme i Danmark, anslog Vejstøjgruppen derfor forsigtigt, at 800 – 2.200 personer årligt indlægges på sygehusene med forhøjet blodtryk og/eller hjertesygdom som følge af en udsættelse for vejstøj.

Skønsmæssigt blev det desuden anslået, at i størrelsesordenen 200 – 500 personer årligt dør tidligere end forventet som følge af vejstøjsrelateret hjertesygdom eller forhøjet blodtryk.

De samfundsøkonomiske omkostninger blev opgjort til 3,4 mia. kr. pr. år baseret på en betalingsvillighedsbaseret opgørelse af produktionstab ved tabt liv<sup>7</sup>.

Vejstøjgruppen påpeger, at vejstøj kan være årsag til andre helbredseffekter så som hormonelle påvirkninger, stress og søvnproblemer, som det ikke havde været muligt at kvantificere ved denne undersøgelse. På den anden side vurderedes det, at hjertesygdom og forhøjet blodtryk er forbundet med de største samfundsmæssige omkostninger. En væsentlig del af de helbredsmæssige omkostningseffekter som følge af vejstøj blev dermed inddraget i regnestykket.

### 3.1.2 Status 2009

I forbindelse med denne evaluering af Vejstøjstrategien, er der gennemført et begrænset litteraturstudie med det formål at ajourføre vurderingen af vejstøjens helbredseffekter og Vejstøjstrategiens antagelser.

Studiet er gennemført af Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet, Stockholms Universitet. En rapport, Vägtrafikbuller och hälsa - Aktuellt

---

<sup>4</sup> van Kempen, E. E., Kruize, H., Boshuizen, H. C., Ameling, C. B., Staatsen, B. A., & de Hollander, A. E. (2002). The association between noise exposure and blood pressure and ischaemic heart disease: A meta-analysis. *Environmental Health Perspectives*, 110, 307-317.

<sup>5</sup> Støjniveauet 55 dB er her angivet som  $L_{Aeq}$ . Det tilsvarende  $L_{den}$ -niveau er 58 dB. Om  $L_{Aeq}$  og  $L_{den}$ , se afsnit 4.5.1.

<sup>6</sup> Strategi for begrænsning af vejtrafikstøj – Delrapport 2, Støj, gener og sundhed, Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen nr. 53, 2003.

<sup>7</sup> Strategi for begrænsning af vejtrafikstøj – Delrapport 2, Støj, gener og sundhed, Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen nr. 53, 2003.

forskningslage, er vedlagt som bilag 1, der ogsa indeholder en selvstendig referenceliste.

I det folgende gennemgas litteraturstudiets konklusioner og settes i relation til vejstojstrategiens antagelser.

### 3.1.2.1 Forhojet blodtryk (*hypertension*)

Siden 2003 er fremkommet flere studier, som i betydelig grad styrker, at der er en sammenhang mellem vejstoj i boligmiljoet og øget risiko for at udvikle forhøj et blodtryk. En nedre grænse for denne risiko er ikke afklaret, men udsattelset for vejstoj med niveauer over mere end 55 dB<sup>8</sup> er tydeligt relateret til en relativ risiko pa 1,05 til 1,90. En relativ risiko pa 2,0 svarer til en fordobling af risikoen. En grov og generel fortolkning taler for en forøgelse af risikoen for udvikling af forhøj et blodtryk pa 30 – 40 % ved udsattelset for vejstoj med niveauer over 55 dB. Formentlig øges risikoen ved udsattelset for stojen over lengere tid og i visse tilfælde kan adgang til en stille side i boligen formentlig nedsette risikoen (se afsnit 3.6).



Figur 2. Vejstoj har helbredsmassige effekter

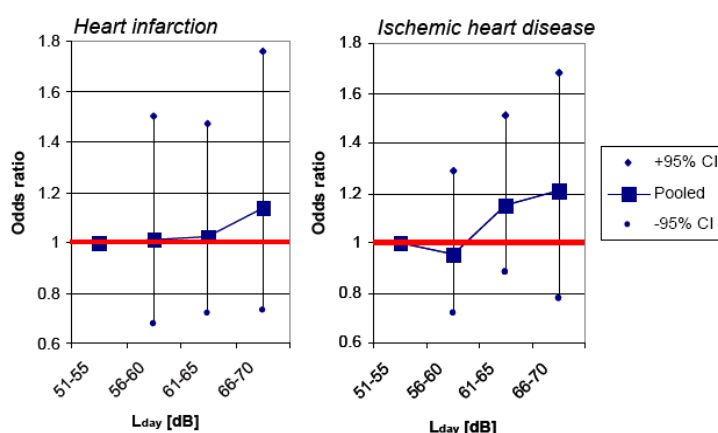
I 2003 forela ingen studier, som understøttede Vejstojgruppens antagelse om, at den forøgede risiko for forhøj et blodtryk ved udsattelset for vejstoj har samme størrelsesorden som den forøgede risiko for hjertesygdom. I dag kan det konstateres, at Vejstojstrategiens antagelse om forøget risiko for forhøj et blodtryk er bekræftet og i vesentlig grad styrket. Endvidere kan de nyere resultater fortolkes i retning af en yderligere øget risiko, om end en sadan konklusion er behæftet med betydelig usikkerhed. I givet fald ma det alt andet lige antages, at de samfundsmassige omkostninger ogsa kan vere øget.

<sup>8</sup> Støjniveauet 55 dB er her angivet som  $L_{Aeq}$ , hvilket svarer til  $L_{den}$  58 dB.

### 3.1.2.2 Hjertesygdom

Siden 2003 er der kun publiceret to studier som beskæftiger sig med sammenhængen mellem hjertesygdom og udsættelse for vejstøj. De fokuserer specifikt på hjerteinfarkt som indikator. Begge studier taler for, at der kan være en overrisiko på op til 30 % ved udsættelse for vejstøj over 58 dB. Der er imidlertid en række usikkerheder som medfører, at resultaterne skal fortolkes med forsigtighed. Arbejdet udført af van Kempen i 2002<sup>9</sup> er imidlertid ikke anfægtet og anvendes derfor her fortsat til vurdering af sammenhængen mellem vejstøj og hjertesygdom, selv om det muligvis giver et for lavt skøn over risikoen.

En ny dansk undersøgelse, som er ved at blive afsluttet, kan formentlig give værdifuld ny viden om sammenhængen mellem hjertesygdom og vejstøj. Studiet forventes afsluttet i 2010. Undersøgelsen er kort refereret i det følgende afsnit.



Figur 3. Vejstøj og hjertesygdomme. Sammenhængen mellem vejstøj i dagperioden og hjerteinfarkt (venstre) og hjertesygdom (højre). Iskæmisk hjertesygdom er en bred diagnose, der bl.a. omfatter hjerteinfarkt (Babisch, 2009, se bilag 1).

### 3.1.2.3 "Trafikstøj ved hjemmeadresse og risiko for hjertekarsygdom og død"

Der er således fortsat et betydeligt behov for yderligere forskning i vejstøjens helbredseffekter, ikke mindst med hensyn til øget risiko for hjertesygdom.

I øjeblikket gennemfører Kræftens Bekæmpelse med støtte fra Miljøstyrelsen projektet "Trafikstøj ved hjemmeadresse og risiko for hjertekarsygdom og død". I projektet kobles oplysninger om sygdom og dødsårsag fra en stor befolkningsgruppe med oplysninger om historisk belastning med trafikstøj ved hjemmeadressen. Undersøgelsen er baseret på den danske kohorte "Kost, Kræft og Helbred", der blev rekrutteret omkring Århus og København i perioden 1993-1997 og består af ca. 57.000 personer i alderen 50-64 år. Der er indsamlet information om bl.a. kost, rygning og BMI (Body Mass Index), og der blev målt blodtryk og kolesterol i blodet. Deltagerne følges dels ved årlig sammenkobling med cancerregistret, dels ved spørgeskemaer og oplysninger fra deltagerne. Personerne har boet på lidt over 100.000 adresser

<sup>9</sup> van Kempen, E. E., Kruize, H., Boshuizen, H. C., Ameling, C. B., Staatsen, B. A., & de Hollander, A. E. (2002). The association between noise exposure and blood pressure and ischaemic heart disease: A meta-analysis. *Environmental Health Perspectives*, 110, 307-317.

og der er for alle adresser gennemført en beregning af støj og luftforurening ved boligen for årene 1990, 1995, 2000 og 2005<sup>10</sup>.

Forhåbentlig vil dette studie bidrage til en øget forståelse af vejstøjens helbredseffekter. Det forventes afsluttet i 2010.

#### ***3.1.2.4 Estimating Dose-Response Relationships between Noise Exposure and Human Health in the UK***

I juli 2009 publicerede Department for Environment, Food and Rural Affairs i Storbritannien (DEFRA) resultaterne af et litteraturstudie, der havde til formål at belyse sammenhænge mellem støj og helbredseffekter<sup>11</sup>. Undersøgelsen omfattede ikke kun vejstøj.

I konklusioner peges på arbejdet udført af Babisch i Tyskland og van Kempen et al i Holland (se bilag 1) som de mest robuste vurderinger af sammenhængen mellem trafikstøj og øget hyppighed af hjerteinfarkt og andre hjertesygdomme.

Studiet peger også på, at der er en god dokumentation for sammenhængen mellem støj og søvnforstyrrelser. Ligesom i bilag 1 til denne evaluering er det konklusionen, at de dosis-respons sammenhænge, der er udviklet af EU<sup>12</sup>, er veldokumenterede. Det konkluderes også, at der ikke er en kendt sammenhæng mellem oplevet gene fra støj om natten og langtidseffekter på helbred.

Endelig konkluderes det, at der er stærke beviser for sammenhængen mellem vejstøj og øget risiko for forhøjet blodtryk.

I alt væsentligt har DEFRA-rapporten således samme konklusioner om den aktuelle viden om helbredseffekter fra vejstøj, som vi er nået frem til i denne evaluering.

### 3.2 Genemæssige konsekvenser

#### 3.2.1 Oplevede gener

Der er en veldokumenteret sammenhæng mellem vejstøj ved boligen og de gener, der opleves af beboerne.

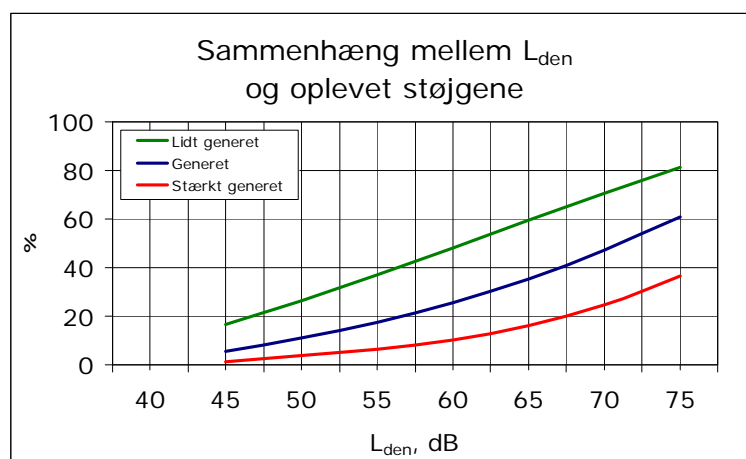
Den seneste samlet analyse af eksisterende viden blev udarbejdet i EU-regi i 2002. Den er vist på Figur 4.

---

<sup>10</sup> Kræftens Bekæmpelse, [www.cancer.dk](http://www.cancer.dk)

<sup>11</sup> Berry, B. F., Flindell, I. H., Estimating Dose-Response Relationships between Noise Exposure and Human Health in the UK, DEFRA, July 2009 ([www.defra.gov.uk/environment/noise/igcb/healthreport](http://www.defra.gov.uk/environment/noise/igcb/healthreport))

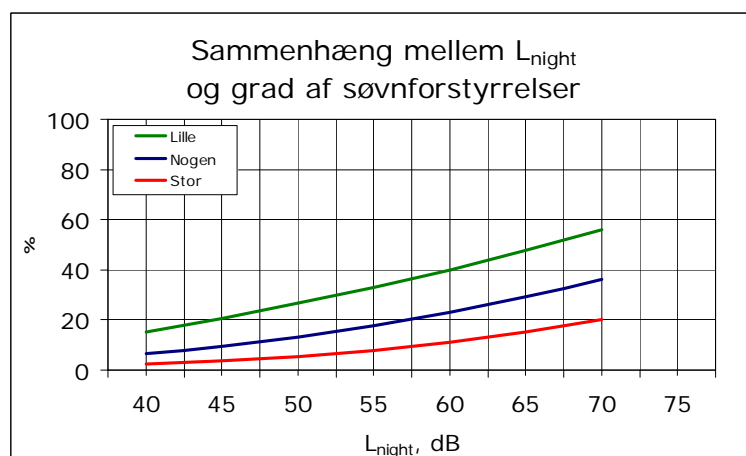
<sup>12</sup> Position paper on dose-effect relationships for night time noise, European Commission Working Group on Health and Socio-Economic Aspects, November 2004



Figur 4. Oplevede støjgener. Sammenhængen mellem vejstøjniveauer som  $L_{den}$  og oplevet støjgene<sup>13</sup>.

Ny viden fremkommet siden 2002 har bekræftet sammenhængen mellem vejstøj og gener vist på Figur 4.

I 2004 publicerede EU-kommissionen en analyse af sammenhængen mellem vejstøj om natten og søvnforstyrrelser. Rapportens konklusion fremgår af Figur 5. Også denne sammenhæng er i mellemtiden bekræftet af andre undersøgelser.



Figur 5. Søvnforstyrrelser. Sammenhæng mellem støj i natperioden,  $L_{night}$ , og graden af rapporterede søvnforstyrrelser<sup>14</sup>.

### 3.2.2 Samfundsøkonomisk opgørelse af genevirkning

Samfundsøkonomiske vurderinger af en indsats for støjbekæmpelse kræver, at disse geneoplevelser søges værdisat. Det er hidtil sket ved analyser af vejstøjens påvirkning af huspriser eller ved undersøgelser om befolkningens betalingsvillighed for at undgå støjen. Miljøstyrelsen gennemførte i 2003 som grundlag for Vejstøjstrategien en ny husprisundersøgelse<sup>15</sup>, der konkluderede, at vejstøj har følgende indflydelse på huspriserne:

<sup>13</sup> Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance, EU's Future noise policy, WG2 – Dose/Effect, februar 2002

<sup>14</sup> Position paper on dose-effect relationships for night time noise, European Commission Working Group on Health and Socio-Economic Aspects, November 2004

<sup>15</sup> Hvad koster støj? - værdisætning af vejstøj ved brug af husprismetoden, Miljøprojekt nr. 795, Miljøstyrelsen, 2003

Huse ved almindelige veje : Priserne falder med 1,18 % pr. dB over 55 dB<sup>16</sup>  
Huse ved motorveje : Priserne falder med 1,64 % pr. dB over 55 dB

Som et forsigtigt gennemsnit anvendte Vejstøjstrategien et værditab på 1 % pr. dB ved beregning af den samfundsøkonomiske omkostning ved gener fra vejstøj. Baggrunden var, at der på daværende tidspunkt ikke forelå oplysninger om værditabet for lejligheder, som man måtte forvente var lavere end for huse. På dette grundlag opgjorde Vejstøjgruppen værdien af støjgenerne til 5,3 mia. kr. om året.

Senere i 2003 gennemførte AKF en undersøgelse<sup>17</sup>, der konkluderede, at værditabet for lejligheder er 0,5 % pr. dB over 55 dB<sup>18</sup>.

### 3.2.3 Status 2009

Som nævnt er der ikke siden 2003 fremkommet ny viden, som ændrer på sammenhængen mellem vejstøj og oplevede gener (bortset fra EU-rapporten om vejstøj og søvnforstyrrelse, der fremkom i 2004). Der er heller ikke fremkommet ny viden, som kan give anledning til en fornyet analyse af de samfundsmæssige omkostninger knyttet til gener fra vejstøj.

Det skal bemærkes, at genevirkningens samfundsøkonomiske konsekvenser dermed fortsat hviler på husprisundersøgelsen fra 2003. Hvis der sker forskydninger i befolkningens villighed til at betale for mindre støj, vil det kun blive synligt i en ny undersøgelse. Det er derfor hensigtsmæssigt, at undersøgelser af sammenhængen mellem støjbelastning og boligpriser gentages med passende mellemrum.

### 3.3 Udviklingen i antal støjbelastede boliger

Miljøstyrelsen har i foråret 2009 gennemført en opdatering af det samlede antal støjbelastede boliger i Danmark baseret på indikatoren  $L_{den}$  og resultaterne af de nyeste støjkortlægninger af dele af landet i 2006<sup>19</sup>.

Det er opgørelsens resultat, at antallet af støjbelastede boliger i 2001 var opgjort til 705.000, mens antallet i 2006 er opgjort til 786.000.

Det skal bemærkes, at såvel opgørelsen for 2001 og opgørelsen for 2006 er baseret på en ekstrapolering af kortlægninger af dele af landet. Det betyder, at begge opgørelser er forbundet med en vis usikkerhed.

I henhold til den nye opgørelse for 2006 er tæt ved en tredjedel af alle landets boliger støjbelastede. I henhold til opgørelsen for 2001 var denne andel lidt over en fjerdedel.

Forskellen i antallet af støjbelastede boliger i 2001 og i 2006 er påvirket af de forskellige metoder til støjkortlægning, som er benyttet i henholdsvis 2001 og 2006. Overgangen fra  $L_{Aeq, 24 timer}$  til  $L_{den}$  kan også påvirke resultatet (se afsnit

<sup>16</sup> Støjniveauet 55 dB er  $L_{Aeq, 24 timer}$ , svarende til  $L_{den}$  58 dB

<sup>17</sup> Valuation of Noise Reduction – Comparing results from hedonic pricing and contingent valuation, AKF Forlaget, 2003

<sup>18</sup> Støjniveauet 55 dB er  $L_{Aeq, 24 timer}$ , svarende til  $L_{den}$  58 dB

<sup>19</sup> Antal støjbelastede boliger i Danmark, Tetraplan, 2009

7.3.1), selvom det ikke har været hensigten. Støjkortlægningen i 2001 blev udført med den daværende fælles nordiske beregningsmetode, mens den nye kortlægning er udført med beregningsmetoden Nord2000, der bedre er i stand til at beregne støjens udbredelse under forskellige vejrforhold. Ved kortlægningen i 2001 blev støjen beregnet ud for de aktuelle etager i fleretages ejendomme, mens kortlægningen for 2006 er udført i én højde, 1,5 meter. Både i 2001 og 2006 er der for næsten hele Hovedstadsområdet udført en total støjkortlægning, mens der i 2001 blev kortlagt flere provinsbyer end ved opgørelsen for 2006. Denne forskel i metode taler for en større usikkerhed forbundet med de seneste tal.

Fra 2001 til 2006 er trafikken steget med ca. 10 %<sup>20</sup>. Det svarer alt andet lige til en samlet stigning i vejstøjen på ca. 0,5 dB, og kan næppe alene forklare forskellen i antallet af støjbelastede boliger, selvom trafikstigningen kan tænkes at være ujævnt fordelt på en måde, der er til særlig ugunst for områder med mange boliger.

Andre årsager til et øget antal støjbelastede boliger kan være, at der er opført nye boliger i støjbelastede områder uden, at der samtidig er etableret tilstrækkeligt effektive støjskærme eller -volde. Der er dog ikke noget som tyder på, at det sket i større omfang (se afsnit 4.5.7).

Vejdirektoratet har også gennemført en kortlægning af støj fra statens større veje<sup>21</sup> i 2006 og opgjort antallet af støjbelastede boliger langs disse veje til 60.000, hvoraf 4.500 er stærkt støjbelastede<sup>22</sup>. Det svarer til henholdsvis 8 % og 2 % af det samlede antal i Danmark. Kortlægningen omfatter kun de større veje, så andelen af de støjbelastede boliger i Danmark, der ligger ved statsveje er større. Det skønnes, at ca. 10 % af de støjbelastede boliger ligger ved statens veje mens den andel af de stærkt støjbelastede boliger, der ligger ved statens veje, formentlig er noget mindre.

### 3.3.1 Konklusion

Opgørelsen af antallet af støjbelastede boliger i Danmark er behæftet med usikkerhed fordi den ikke er baseret på en kortlægning af støjen ved hver eneste boliger, men på en ekstrapolering. Denne usikkerhed er knyttet til opgørelserne fra både 2001 og 2006.

Samtidig er der forskel på de metoder, som er anvendt ved de to opgørelser. Det indebærer en yderligere usikkerhed, der især har betydning, når de to opgørelser sammenlignes.

Det er derfor Rambølls anbefaling, at især forskellen i antallet af støjbelastede boliger ved opgørelsen i 2001 og 2006 ikke overfortolkes. Konklusioner om udviklingen i antallet af støjbelastede boliger bør drages med stor forsigtighed.

Ikke desto mindre må det dog konstateres, at der ikke umiddelbart kan ses tegn på, at antallet af støjbelastede boliger er faldende og det må formentlig erkendes, at antallet er stigende.

---

<sup>20</sup> Nationalt trafikarbejde efter køretøjstype (1980-2008), Danske køretøjers kørsel i Danmark, Vejdirektoratet

<sup>21</sup> Større veje er defineret som veje med mere end 16.000 køretøjer pr. døgn

<sup>22</sup> Støjhandlingsplan 2008 - 2013, Handlingsplan for større statslige veje, marts 2009 (forslag)



### 3.4 Enhedspris for vejstøj

Vejstøjens samfundsmæssige omkostninger og effekter blev i Vejstøjstrategien beregnet som en kombination af vejstøjens påvirkning af huspriser og omkostninger knyttet til øget hyppighed af hjertesygdom og forhøjet blodtryk (helbredseffekter).

I Vejstøjstrategien blev de samlede omkostninger i 2003 på denne måde opgjort til 8,7 mia. kr. om året. Samtidig forelå der en opgørelse af det samlede støjbelastningstal (SBT)<sup>23</sup> i Danmark på 159.000. Enhedsprisen for vejstøj blev dermed beregnet til 54.350 kr. pr. år pr. SBT.

Hvis den nye opgørelse af antallet af støjbelastede boliger, med sine usikkerheder, tages til efterretning, har Rambøll som et foreløbigt skøn anslået, at det samlede SBT for Danmark i 2007 er ca. 190.000.

Ved beregning af samfundsøkonomien i infrastrukturprojekter indgår en lang række enhedspriser, herunder en enhedspris for støj. Prisen fremskrives jævnlige. I august måned 2009 er enhedsprisen for vejstøj 71.463 kr. pr. år pr. SBT<sup>24</sup>. Prisen er løbende fremskrevet med prisudviklingen og delvist med udviklingen i bruttonationalproduktet. Den aktuelle enhedspris (august 2009) er ca. 35 % højere end Vejstøjstrategiens enhedspris fra 2003.

Såfremt det samlede SBT i dag er 190.000, betyder det, at de samlede samfundsøkonomiske omkostninger knyttet til vejstøj i 2009-priser og baseret på den transportøkonomiske enhedspris er ca. 13,6 mia. kr. om året. I forhold til Vejstøjstrategiens opgørelse på 8,7 mia. kr. svarer det en stigning på 56 %.

### 3.5 Udviklingen i befolkningens gener fra trafikstøj

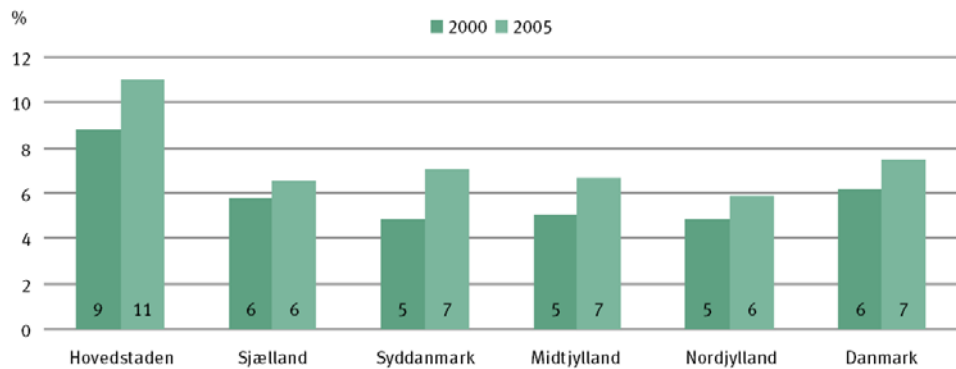
Et overblik over den generelle udvikling kan endvidere fås i de nationale undersøgelser af sundhed og sygelighed i befolkningen, hvor støj fra trafik har indgået både i 2000 og i 2005. Den fjerde nationale undersøgelse af sundhed og sygelighed i den voksne danske befolkning blev udgivet i 2006 af Statens Institut for Folkesundhed og beskriver bl.a. udvikling i gener fra trafikstøj i perioden 2000 – 2005<sup>25</sup>.

---

<sup>23</sup> Om støjbelastningstal, se afsnit 7.4.1

<sup>24</sup> Transportøkonomiske enhedspriser til brug for samfundsøkonomiske analyser ver. 1.2, august 2009, Transportministeriet (excel regneark). Se DTU Transport, Modelcenter, Samfundsøkonomi. [www.dtu.dk/centre/modelCenter](http://www.dtu.dk/centre/modelCenter) (2009-09-12)

<sup>25</sup> Sundhed og sygelighed i Danmark 2005 & udviklingen siden 1987. Statens Institut for Folkesundhed, december 2006, side 281 - 283



Figur 6. Gener fra trafikstøj. Andel af den voksne befolkning, der er generet af støj fra trafik, 2000 og 2005, procent. Undersøgelsen sondre ikke mellem forskellige trafikformer, men vejstøj er utvivlsomt dominerende<sup>26</sup>.

I 2005 har 7,8 % af den voksne befolkning indenfor en 14-dages periode været lidt eller meget generet af støj fra trafikken i deres bolig. Det er en stigning på 1,7 procentpoint siden 2000. Udviklingen i de forskellige regioner er vist i Figur 6, hvor det fremgår, at Region Hovedstaden ligger markant over landsgennemsnittet. Det er også karakteristisk, at udover at oplevelsen af støjgenerne samlet er øget i Danmark, er der en tendens til øgning i alle dele af landet.

En tilsvarende undersøgelse i Sverige<sup>27</sup> (se også bilag 1) har vist, at andelen af befolkningen, som mindst en gang om ugen generes af støj fra vejtrafik i perioden 1999 – 2007 er øget fra 9 % til 12 %. Ca. 3 % af befolkningen i Sverige generes af støj fra jernbaner og ca. 3 % af støj fra flytrafik. For disse to trafikformer er der ikke sket en udvikling i andelen af befolkningen, der oplever gener, hvilket tages som udtryk for, at stigningen for vejstøj ikke skyldes en øget opmærksomhed eller følsomhed overfor trafikstøj.

### 3.6 Ny viden om oplevede støjgener

Litteraturstudiet (bilag 1) omfatter også en status for den aktuelle viden om støjens genevirkninger og ny viden om betydningen af lyd miljøet omkring boligen. Som omtalt i afsnit 3.2.1 bekræfter ny viden den sammenhæng mellem støjniveau og oplevet gene, der også var kendt i 2003. I mellemtiden er der imidlertid fremkommet ny viden om lyd miljøets betydning, især betydningen af en stille side ved boligen. Det er behandlet i bilag 1 og i det følgende gengives hovedpunkterne.

Sammenhængen mellem oplevet støjgene og støjniveau, som f.eks. vist på Figur 4 og Figur 5, er normalt altid baseret på støjen ved boligens mest støjbelastede facade, d.v.s. facaden mod vejen. Der skelnes heller ikke mellem forskellige typer vejstøj, hvor støjen fra en bygade kan have en meget anderledes karakter end støjen fra en motorvej.

#### 3.6.1 Betydningen af en stille side ved boligen

En række forskningsprojekter peger imidlertid på, at de oplevede gener er påvirket af flere faktorer end blot støjniveauet ved den mest støjbelastede

<sup>26</sup> Sundhed og sygelighed i Danmark 2005 & udviklingen siden 1987. Statens Institut for Folkesundhed, december 2006

<sup>27</sup> Miljöhälsorapport 2009, Socialstyrelsen og Karolinska Institutet, 2009

facade. Denne forskning betegnes ofte som forskning i "soundscapes"; på dansk, lydlandskaber eller lydmiljøer.

Forskningen dokumenterer, at adgang til en stille side af boligen kan have betydning for de oplevede støjgener, ligesom det har betydning om boligens soverum vender mod den stille side. I boliger uden disse forhold opleves vejstøjen alt andet lige mere generende. Dette er som sådan ikke ny viden, men der er i de senere år dels opnået bedre dokumentation for en stille sides betydning, og dels opnået resultater, som kvantificerer effekten af en stille side og formulerer de forudsætninger, der skal være opfyldt.

I Danmark har der hidtil været en tendens til at opfatte en stille side som en facade, og evt. et udendørs opholdsareal, der udsættes for støj under den vejledende grænseværdi for boliger, d.v.s. under  $L_{den}$  58 dB. Forskningen i betydningen af en stille side peger imidlertid entydigt på, at stønniveauet ved den stille side skal være væsentligt lavere, hvis begrebet skal give mening. Der er derfor behov for at anvende en mere præcis terminologi.

Det svenske forskningsprojekt "Ljudlandskap för bättre hälsa"<sup>28</sup> blev gennemført i perioden 1999 – 2008 med et budget på 40 mill. sv. Kr. Det indeholder bl.a. en omfattende forskning i betydningen af en stille side i boligmiljøer i byen, typisk etageejendomme nær større veje. Projektet definerer en stille side således:

***En stille side i bymæssig boligbebyggelse er en side med  $L_{den} < 48$  dB<sup>29</sup> som et totalt støjniveau fra trafik, ventilation og lignende samt evt. virksomheder. Den stille side bør desuden være et sted, hvor det er visuelt, funktionelt og akustisk attraktivt at opholde sig***

(Rambølls oversættelse med tilpasning til  $L_{den}$ ).

Boligfacader, der udsættes for støj over  $L_{den}$  58 dB er støjbelastede. Ved støj mellem  $L_{den}$  48 dB og 58 dB kan man med fordel anvendes en betegnelse som "støjskærmet side" eller tilsvarende.

Når betingelserne for en stille side er opfyldt, kan det i visse situationer afbøde for nogle af virkningerne af et højt trafikstøjniveau på den anden side af boligen. Det svenske projekt har således i en række konkrete boligområder påvist, at der er samme andel generede beboere i boliger, der har

- 1)  $L_{den}$  63 dB på den mest støjbelastede side og  $L_{den}$  48 dB på den mindst støjbelastede side,

eller

- 2)  $L_{den}$  58 dB på alle facader

Se Figur 7.

---

<sup>28</sup> Ljudlandskap för bättre hälsa. Resultat och slutsatser från ett multidisciplinärt forskningsprogram, Göteborg Universitet, Chalmers, Stockholms Universitet, 2008

<sup>29</sup> I såkaldt akustisk frit felt, d.v.s. uden indregning af refleksioner fra den nærmeste bygning. Danske vejledende grænseværdier for vejstøj er fritfeltværdier.

Ved støjniveauer over  $L_{den}$  63 dB på den mest støjbelastede facade, aftager effekten af en stille side hurtigt og kompenserer ikke for vejstøjens højere niveau (se også bilag 1).

Effekter av vägtrafikbuller vid olika ljudnivåer							
	Referens- område	Bebyggelse <b>med</b> tyst sida Ljudnivå, mest exponerad sida			Bebyggelse <b>utan</b> tyst sida Ljudnivå på båda sidor		
Andel i % som påverkas negativt av vägbuller:	42-43 dB båda sidor	55 dB	60 dB	65 dB	55 dB	60 dB	65 dB
– Allmän störning	3	11	21	38	22	34	57
– Vila/återhämtning med <b>stängt</b> fönster	4	11	18	31	19	33	45
– Vila/återhämtning inomhus med <b>öppet</b> fönster	6	17	31	47	28	42	57
– Vila/återhämtning på uteplats/balkong	3	11	21	25	20	26	40

Figur 7. Betydningen af en stille side. Andelen i % som rapporterer gene og forstyrrelse af hvile og restitution på grund af vejstøj i forhold til støjniveau og adgang til en stille side. Pointen er, at andelen af generede er stort set ens i de to orange kolonner. Data fra forskningsprojektet Ljudlandskap för bättre hälsa. Støjniveauerne er angivet som  $L_{Aeq, 24\text{ timer}}$  der er 3 dB lavere end den samme vejstøj angivet som  $L_{den}$ . Kilde: Se bilag 1

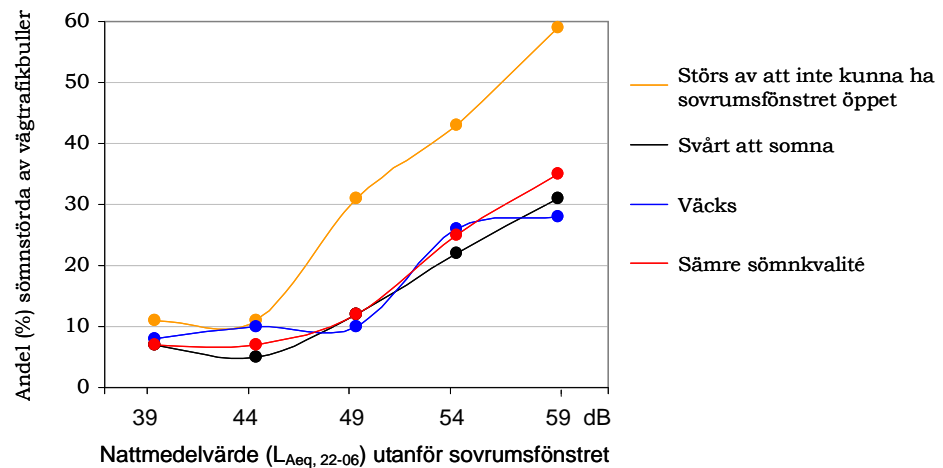
De svenske undersøgelser er udført i eksisterende byområder med trafikstøj og kan derfor ikke uden videre overføres til nye boligområder eller f.eks. parcelhusområder. Resultaterne giver ikke belæg for at lempe de vejledende grænseværdier, men de peger på redskaber, der kan anvendes til at mindske støjgener i eksisterende støjbelastede boligområder, typisk i bykerner, hvor vejstøjen på den mest støjbelastede side ikke kan nedbringes til den vejledende grænseværdi.

Det er imidlertid afgørende at fastholde definitionen af en stille side. En kompensation for et højt støjniveau på vejsiden opnås ikke, eller kun i begrænset omfang, hvis støjniveauet på den stille side blot overholder den vejledende grænseværdi på  $L_{den}$  58 dB. Hvis støjniveauet på vejsiden er over  $L_{den}$  63 dB er de negative effekter af vejstøj betydelig, uanset om der findes en stille side.

Forskningsresultaterne kan også være nyttige redskaber i planlægningen af nye boligområder, hvor de kan supplere overholdelse af de vejledende grænseværdier og dermed skabe de bedst mulige boligmiljøer.

### 3.6.2 Soveværelses placering

Som tidligere nævnt er der en veldokumenteret sammenhæng mellem vejstøj og søvnforstyrrelser (Figur 5). Beboere i boliger med en stille side og en boligindretning med soverummene placeret mod den stille side, vil derfor alt andet lige blive mindre generet af vejstøj. Sammenhængen illustreres også af Figur 8.



Figur 8. Vejstøjs påvirkning af søvn med lukket vindue. Støjniveauerne er gennemsnitlige niveauer i natperioden. Ved støjniveauer under ca. 44 dB kan vinduet til soveværelset være åbent uden væsentlige søvnforstyrrelser. Når niveauerne stiger til omkring 54 dB angiver et stort antal beboere, at deres søvn påvirkes mærkbart. Det fremgår også, at det opleves som meget generende ikke at kunne sove med åbent vindue. Støjniveauet i natperioden er typisk 9 dB lavere end støjniveauet for hele døgnet angivet som  $L_{den}^{30}$ .

Den danske vejledende grænseværdi for vejstøj er  $L_{den} 58$  dB. Med en vis variation fra vej til vej svarer det til et støjniveau i natperioden på ca. 49 dB. Undersøgelsesresultaterne i Figur 8 illustrerer, at ved dette niveau angiver 30 %, at det er generende ikke at kunne åbne vinduerne og ved højere støjniveauer øges antallet af personer, som rapporterer søvnforstyrrelser. Disse resultater er i overensstemmelse med WHO's anbefaling om, at støjniveauer udenfor soveværelsesvinduer ikke bør overstige 45 dB<sup>31</sup>. De svarer også til sammenhængen mellem støjniveau om natten og rapporterede søvnforstyrrelser vist på Figur 5. WHO udgav i oktober 2009 en anbefaling til EU's medlemsstater om grænseværdier for støjniveau udendørs ved soveværelser i natperioden<sup>32</sup>. WHO anbefaler, at støjniveauet ( $L_{night}$ ) udenfor soveværelser bør holdes under 40 dB, og det bør ikke overstige 55 dB. Denne anbefaling er fremkommet sent i forhold til denne evaluering af Vejstøjstrategien. Anbefalingens dokumentation m.v. er derfor ikke vurderet nærmere.

Selv ved overholdelse af den danske vejledende grænseværdi for vejstøj kan det derfor være relevant at placere soverum mod en stille side, og er støjniveauet over  $L_{den} 58$  dB kan det have stor betydning for beboerne, at boligen er indrettet på denne måde.

Ved opførelse af nyt byggeri i eksisterende støjbelastede områder kan det forekomme, at boliger på facaden udsættes for støj over den vejledende grænseværdi. Som omtalt i afsnit 4.5.3 indeholder Miljøstyrelsens vejledning om støj fra veje<sup>33</sup> anvisninger om, at det under visse betingelser kan accepteres, men det skal i så fald være muligt at åbne vinduerne og alligevel opretholde et indendørs støjniveau, der ikke overstiger  $L_{den} 46$  dB. Det svarer til et støjniveau indendørs om natten på ca. 37 dB.

<sup>30</sup> Ljudlandskap för bättre hälsa. Resultat och slutsatser från ett multidisciplinärt forskningsprogram, Göteborg Universitet, Chalmers, Stockholms Universitet, 2008.

<sup>31</sup> Guideline for Community Noise, Birgitta Berglund m.fl., World Health Organization, 2000

<sup>32</sup> Night noise guidelines for Europe. WHO, 2009

<sup>33</sup> Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 4/2007, Støj fra veje. Miljøstyrelsen 2007

Forstyrrelse af søvn anses for at være en af trafikstøjens alvorligste effekter<sup>34</sup>. Uforstyrret søvn er en forudsætning for fysisk og psykisk velbefindende. Hvis søvnen forstyrres af vejstøj kan det dagen efter medføre træthed, nedtrykthed, utilpashed og reduceret præstationsevne (se bilag 1). Søvnforstyrrelser er derfor en central geneffekt, men anses også for at være nært knyttet til den øgede risiko for udvikling af hjertesygdom og forhøjet blodtryk<sup>35 36</sup>.

Undersøgelser af sammenhængen mellem vejstøj og sygdomme tager normalt udgangspunkt i støjniveauet over hele døgnet eller kun om dagen, og dokumentationen for en særlig sammenhæng med støj om natten er endnu svag. I den forbindelse skal man være opmærksom på, at der ved de fleste veje er en ret fast sammenhæng mellem støjniveauet for hele døgnet, for natperioden og for dagperioden.

En kendt sammenhæng mellem udvikling af sygdomme og støjniveauet over hele døgnet er derfor i praksis også en kendt sammenhæng med støjniveauet om natten. Det afgørende punkt er derfor det indendørs niveau i soveværelset, som er bestemt af støjniveauet udenfor facaden (og dermed soveværelsets placering i forhold til vejen) samt vinduernes evne til at dæmpe støjen i åben og lukket tilstand. Hvis søvnforstyrrelser er en afgørende faktor for at udvikle vejstøjsrelaterede sygdomme, så understreger det yderligere vigtigheden af at anvende gode vinduesløsninger og skabe boliger og boligmiljøer, hvor støjniveauet udenfor soveværelset er lavt.

I afsnit 7.3.2 diskuterer vi værdien af indikatorer for støjens maksimalværdier om natten, som kan skabe et øget fokus på de særligt støjende hændelser i natperioden, der kan give anledning til søvnforstyrrelser.

### 3.6.3 Støj i nabolaget

Forskningen peger også på, at støjforholdene længere væk fra boligen har betydning. Det er bl.a. undersøgt i Norge af Klæboe<sup>37</sup> m.fl., som har påvist, at den oplevede støjgene påvirkes af støjniveauet i det nærmiljø, hvor beboerne færdes. Et højt støjniveau i nabolaget kan medføre større støjgener end den gene, der alene skyldes støjbelastningen af selve boligen. Denne viden kan motivere planlægning af bymiljøer, der ikke kun beskytter boligen og dens nærmeste omgivelser mod støj, men også de stisystemer og byrum, hvor folk færdes fods og på cykel. Princippet er illustreret i Figur 9.

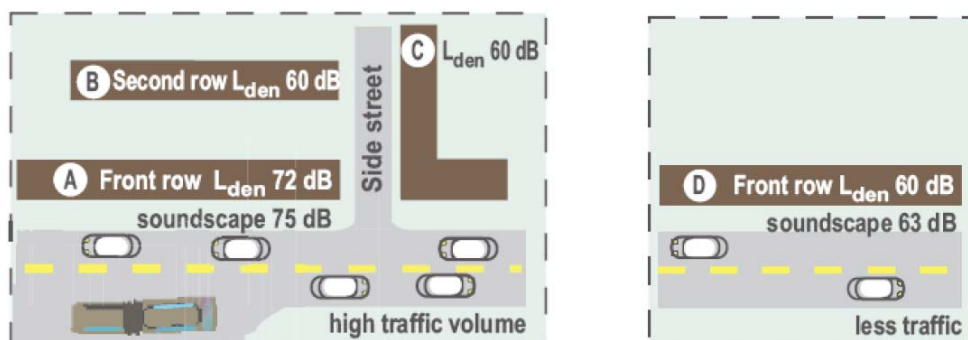
---

<sup>34</sup> Night noise guidelines (NNGL) for Europe. Final implementation report, WHO, 2007

<sup>35</sup> Strategi for begrænsning af vejtrafikstøj – Delrapport 2, Støj, gener og sundhed, Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen nr. 53, 2003.

<sup>36</sup> Night noise guidelines (NNGL) for Europe. Final implementation report, WHO, 2007

<sup>37</sup> Klæboe, R., Engelen, E., and Steinnes, M., Mapping neighbourhood soundscape quality, Internoise 2004

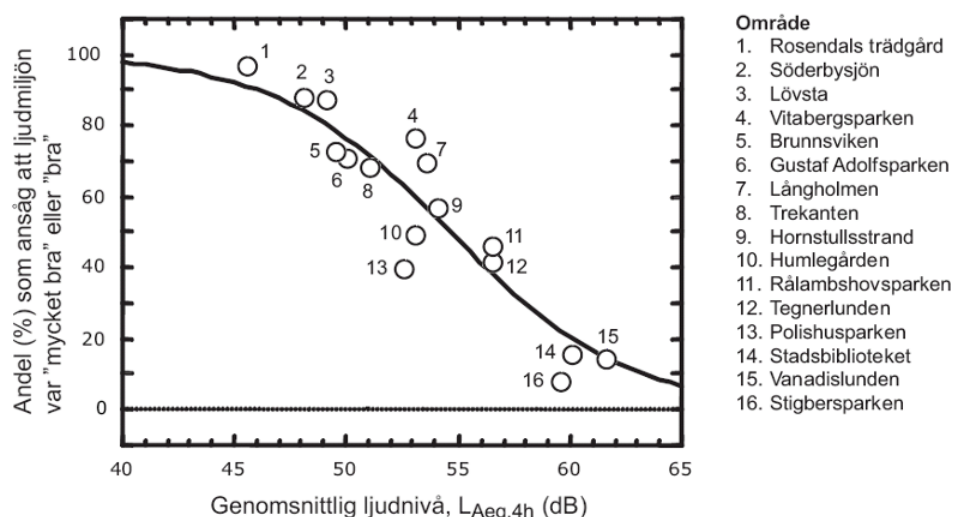


Figur 9. Støj i nabolaget. Ved støjkortlægning får boliger i bygning B, C og D samme støjbelastning på  $L_{den}$  60 dB og beboerne forventes at opleve samme støjgene. Forskellen mellem støjniveauet i nabolaget og ved boligen er imidlertid langt større for bolig B og C (15 dB) end for bolig D (3 dB). Forskningsprojektet peger på, at beboerne i bolig B og C er mere generet af vejstøj end beboerne i bolig D. Støjkortlægningen undervurderer derfor den støjgene de udsættes for<sup>38</sup>.

### 3.6.4 Parker og grønne områder i byen

Projektet "Ljudlandskap för bättre hälsa" omfatter også undersøgelser af parker og grønne områder i bymiljøer. Såvel dette projekt som andre har påvist, at mennesker, der udsættes for et højt støjniveau ved boligen, føler sig mindre generede af støjen, hvis de har adgang til grønne områder eller parker med lavt støjniveau tæt på boligen. Det er dog en forudsætning, at afstanden til disse områder er kort, ikke væsentlig over 5 minutters gang, svarende til ca. 400 meter<sup>39</sup>.

Nye boliger og boligområder beskyttes mod støj, når de planlægges. Men denne viden kan inspirere til skabelse af bymiljøer og boligområder, hvor let adgang til grønne områder med lavt støjniveau, yderligere reducerer gener fra vejstøj.



Figur 10. Lydmiljøet i byparker. Andelen af besøgende i en række parker og grønne områder i bymiljøer, der betegnede lydmiljøet (lydlandskabet) som godt eller meget godt. Lydniveauerne er 4 timers middelværdier målt i forbindelse med de gennemførte interviews af besøgende<sup>40</sup>.

<sup>38</sup> Klæboe, R., Engelen, E., and Steinnes, M., Mapping neighbourhood soundscape quality, Internoise 2004

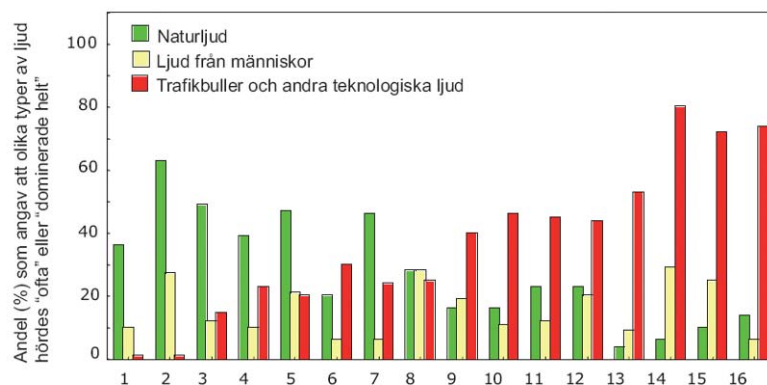
<sup>39</sup> Ljudlandskap för bättre hälsa. Resultat och slutsatser från ett multidisciplinärt forskningsprogram, Göteborg Universitet, Chalmers, Stockholms Universitet, 2008.

<sup>40</sup> Ljudlandskap för bättre hälsa. Resultat och slutsatser från ett multidisciplinärt forskningsprogram, Göteborg Universitet, Chalmers, Stockholms Universitet, 2008.

Miljøstyrelsens vejledning om støj kortlægning og støjhandlingsplaner<sup>41</sup> anfører, at grænseværdien for stilleområder i større, samlede byområder er  $L_{den}$  55 dB. Et område kan ikke udlægges som stilleområder, hvis støj fra vej, bane, fly eller industri overstiger dette niveau. I vejledningen om støj fra veje<sup>42</sup> anbefaler Miljøstyrelsen, at vejstøj i stilleområder i byer ikke overstiger  $L_{den}$  50 – 55 dB og i stilleområder i det åbne land ikke overstiger  $L_{den}$  45 – 50 dB.

Figur 10 er resultater fra en undersøgelse af besøgendes vurdering af kvaliteten af lydmiljøet i parker og grønne områder. Det fremgår, at ca. 50 % af de besøgende fandt lydmiljøet godt eller meget godt, når det aktuelle støjniveau var 50 – 55 dB. Hvis støj kilden er vejstøj kan man gå ud fra, at  $L_{den}$  55 dB svarer til et støjniveau i dagperioden på ca. 53 dB.

Kvaliteten af stille områder er dog ikke kun et spørgsmål om simple støjniveauer, men også om lydmiljøets karakter og bestanddele. Forekomsten af positive elementer som f.eks. naturens lyde eller rislende vand, modsat tekniske lyde, som f.eks. trafik eller ventilation, har stor betydning for den oplevede kvalitet af lydmiljøet. Det er illustreret i Figur 11.



Figur 11. Lydmiljøets elementer i parker. Andelen af besøgende i en række parker og grønne områder som oplevede, at naturens lyde, lyd fra mennesker eller teknisk lyd ofte kunne høres eller dominerede helt. Områderne er rangordnet efter andel af besøgende, som oplevede et godt eller meget godt lydmiljø (se også Figur 10)<sup>43</sup>.

### 3.6.5 Klassifikation af boligbebyggelse efter lydmiljø

I Stockholm har den nye viden om betydningen af en stille side og lydmiljøet i omgivelserne givet anledning til udvikling af et system, der kvalitetsvurderer boligbebyggelser med et pointsystem, som tager hensyn til en række faktorer<sup>44</sup>:

- Støjniveau på trafik siden.
- Støjniveau på byggeriets anden side (f.eks. gården).
- Støjniveau ved boligens entré.
- Støjniveau indendørs.
- Forekomst af flere forskellige trafikformer (f.eks. båd vej og jernbane).

<sup>41</sup> Støj kortlægning og støjhandlingsplaner, vejledning nr. 4/2007, Miljøstyrelsen, 2006

<sup>42</sup> Støj fra veje, Miljøstyrelsens vejledning 4/2007, Miljøstyrelsen 2007

<sup>43</sup> Ljudlandskap för bättre hälsa. Resultat och slutsatser från ett multidisciplinärt forskningsprogram, Göteborg Universitet, Chalmers, Stockholms Universitet, 2008.

<sup>44</sup> Trafikbuller och planering II, Störningar från trafikbuller i nybyggda bostäder, Stockholms län og Stockholms stad, 2004



- Boligens indretning (f.eks. placering af soverum og støjbeskyttelse af altaner).
- Støj i nabolaget.

For hvert punkt vurderes den lydmæssige kvalitet og der tildeles point. Dermed opnås, at lav kvalitet på et punkt kan opvejes af god kvalitet på andre punkter. Modellen er operativ og udvikles løbende, men bl.a. det svenske Boverket<sup>45</sup> gør opmærksom på, at modellen ikke kan siges at være videnskabelig baseret eller i overensstemmelse med resultaterne fra forskningsprojektet "Ljudlandskap för bättre hälsa" om sammenhængen mellem vejstøj og beboernes oplevede gener. Boverket peger dog på, at pointsystemet kan være et nyttigt redskab til at synliggøre og i nogle tilfælde vurderer støjforhold ved planlægning af nyt byggeri i byområder med vejstøj. I Miljøstyrelsens vejledning om støj fra veje<sup>46</sup> introduceres pointsystemet også, men med en tilsvarende bemærkning om, at det er et eksempel på en mere helhedsorienteret tilgang, der ikke kan erstatte vejledningens retningslinier og grænseværdier, men kan give inspiration i forbindelse med konkrete projekter om byfornyelse og vitalisering af ældre støjbelastede områder.

Det skal bemærkes, at Stockholms Stads system med "lydkvalitetspoäng" første gang blev beskrevet i rapporten Trafikbuller och planering II i 2004. Det er denne model, der er refereret i Miljøstyrelsens vejledning. Systemet er siden udviklet og præciseret i Trafikbuller och planering III<sup>47</sup>.

### 3.7 Konklusion

#### 3.7.1 Helbredseffekter og gener

Ny viden, der er fremkommet siden 2003 bekræfter i alt væsentligt Vejstøjstrategiens konklusioner om vejstøjens helbredseffekter. Hovedpunkter er følgende:

- Nyere undersøgelser bekræfter, at vejstøj medfører helbredsmæssige konsekvenser.
- Det er en bekræftet og yderligere forstærket sammenhæng mellem udsættelse for vejstøj ved boligen og øget risiko for udvikling af forhøjet blodtryk.
- Nyere undersøgelser peger fortsat på en tilsvarende sammenhæng mellem vejstøj og øget risiko for hjertesygdom, men der er fortsat usikkerheder.

Det betyder, at Vejstøjstrategiens skøn om 800 – 2.200 årlige sygehusindlæggelser på grund af sygdomme knyttet til vejstøj og i størrelsesordenen 200 – 500 tilfælde af for tidlig død om året som følge af disse sygdomme, er uanfægtet og muligvis er noget undervurderet.

<sup>45</sup> Buller i planeringen – Planera för bostäder i områden utsatta för buller från väg- och spårtrafik, Boverkets Allmänna råd 2008:1, Boverket 2008

<sup>46</sup> Støj fra veje, Miljøstyrelsens vejledning 4/2007, Miljøstyrelsen 2007

<sup>47</sup> Trafikbuller och planering III, Ljudkvalitetspoäng, Stockholms län og Stockholms stad, 2006

Viden om sammenhængen mellem vejstøjens vægtede døgnmiddelværdi ( $L_{den}$ ) og oplevede gener blev opdateret i 2002. Nyere undersøgelser bekræfter denne sammenhæng.

Siden 2003 er sammenhængen mellem vejstøj om natten ( $L_{night}$ ) og søvnforstyrrelser yderligere beskrevet. Nyere undersøgelser bekræfter, at vejstøj om natten giver anledning til søvnforstyrrelser. Forstyrrelse af søvn anses for at være en af vejstøjens alvorligste effekter og nært knyttet til øget risiko for udvikling af sygdomme.

Ny forskning peger på en række faktorer om lydmiljøet i boligens omgivelser, som bør føre til en mere helhedsorienteret tilgang ved indsatsen til begrænsning af vejstøj:

- En stille side ved boligen kan have stor betydning for de oplevede gener og kan under de rette omstændigheder i nogen grad kompensere for et højt støjniveau.
- Det har stor betydning for oplevede gener om boligens soveværelser er placeret mod vejsiden eller mod en stille side.
- Højt støjniveau i boligens nabolag kan øge de oplevede støjgener
- Adgang til stille områder, som parker eller grønne områder, nær boligen kan reducere oplevede støjgener.

Adgang til en stille side, soverum mod den stille side, lavt støjniveau i nabolaget og adgang til stille områder i nærheden af boligen er positive elementer, der alt andet lige kan bidrage til en begrænsning af de oplevede gener fra vejstøj. Det er ikke faktorer, der kan motivere lempelse af de vejledende grænseværdier, men de kan bidrage til en mere helhedsorienteret tilgang, især ved byfornyelse, kvarterløft og vitalisering af ældre støjbelastede områder.

Nationale undersøgelser af sundhed og sygelighed i befolkningen viser, at en øget andel af befolkningen oplever gener fra trafikstøj. Denne stigning skyldes formentlig ikke en øget opmærksomhed eller følsomhed overfor trafikstøj. En ny opgørelse tyder samtidig på, at antallet af støjbelastede boliger i Danmark ikke er faldet siden 2001. Det må derfor konstateres, at der ikke kan ses tegn på, at de samlede gener fra vejstøj i Danmark er faldende. Tværtimod tyder den foreliggende viden på, at generne er i stigning.

### 3.7.2 Enhedsprisen for vejstøj

Vejstøjgruppen når i sine analyser frem til en enhedspris på ca. 54.000 kr. pr. år pr. SBT (støjbelastningstal), i alt ca. 8,7 mia. kr. om året. Enhedspriser er baseret på opgørelse af samfundsmæssige omkostninger bestående af de to elementer, gener og helbredsomkostninger.

Ny viden om støjens helbredseffekter giver ikke mulighed for en mere præcis opgørelse af helbredsomkostningerne. Tilsvarende foreligger der ikke nye undersøgelser eller analyser, som gør det muligt at opdatere de gennemæssige omkostninger.

Vejstøjstrategiens enhedspris var i 2003 meget tæt på den trafikøkonomiske enhedspris for støj, der på daværende tidspunkt blev anvendt ved samfundsøkonomisk vurdering af infrastrukturprojekter. Veststøjstrategiens analyse blev derfor set som en verifikation af den trafikøkonomiske enhedspris og blev den gældende enhedspris på daværende tidspunkt.

Det er derfor Rambølls anbefaling, at den nuværende trafikøkonomiske enhedspris, der fremskrives løbende, fortsat fremover anvendes som enhedspris for vejstøj.

Faktorer, der kan give anledning til en ny analyse efter samme model som anvendt i Veststøjstrategien, vil være fremkomsten af ny viden om hidtil ikke kvantificerede helbredseffekter eller indikation for en stærkt øget risiko for udvikling af sygdomme ved udsættelse for vejstøj. Tilsvarende kan indikatorer på en ændring af sammenhængen mellem støjniveau og oplevet gene give anledning til en ny analyse af de gennemæssige omkostninger.

I august 2009 var den trafikøkonomiske enhedspris for vejstøj ca. 71.000 kr. pr. år pr SBT. Med et skønnet samlet støjbelastningstal for Danmark (opgjort for 2006) på ca. 190.000 medfører det, at de aktuelle samfundsmæssige omkostninger på grund af vejstøj er ca. 13,6 mia. kr.



## 4 Vejstøjstrategiens initiativer

I det følgende gøres status for Vejstøjstrategiens ti initiativer. Grundlaget er en dialog med de involverede myndigheder, ikke mindst deltagerne i interviewundersøgelsen blandt kommunerne.

De ti statslige initiativer omfatter følgende punkter, der her er anført i en forkortet form:

1. En styrket dansk indsats for fremme af skærpede krav til støjudsendelse fra dæk og køretøjer.
2. Oplysning til forbrugere om muligheden af at anvende mindre støjende dæk.
3. Fastholdelse af beskyttelsesniveauet i forbindelse med besluttede og planlagte trafikinvesteringer på statsvejnettet.
4. Muligheden for skifte til vinduer, der både er energibesparende og dæmper støj indarbejdes i kampagner for fremme af energieffektive vinduer.
5. Efterhånden som ny viden om støjreducerende belægninger foreligger, øges formidlingen om effekten af disse belægninger med henblik på at skabe et bedre grundlag for vejmyndighedernes brug af dette virkemiddel.
6. Det undersøges om der indenfor de givne anlægs- og driftsøkonomiske rammer er grundlag for at anvende støjreducerende vejbelægninger ved løbende udskiftning af asfaltbelægninger på statsvejnettet.
7. Vejledning om vejstøj i boligområder opdateres.
8. Opfordring til kommuner (og amter) om at være opmærksomme på, at færdselsloven indeholder hjemmel til, at politiet kan fastsætte lokale hastighedsbegrænsninger på strækninger med mange støjbelastede boliger.
9. Vejstøjstrategiens katalog med virkemidlernes effekt og økonomi formidles til kommuner (og amter).
10. Hver 5. år vurderes det om Vejstøjstrategien skal justeres.

Flere initiativer er knyttet til konkrete virkemidler. Den følgende gennemgang af initiativerne fokuserer på den proces, der er gennemført siden 2003, mens en status for virkemidlerne støjdæpende effekt og økonomi findes i afsnit 6.

## 4.1 Dæk og køretøjer

Vejstøjstrategien indeholder initiativer om at styrke den danske indsats for skærpede krav til dæk og køretøjer (initiativ nr. 1) og om oplysning til forbrugere om muligheder for at anvende mindre støjende dæk (initiativ nr. 2).

Dette afsnit suppleres med en mere teknisk status i afsnit 6.1.

Der har siden begyndelsen af 1970'erne været fastsat grænseværdier for støj fra køretøjer. Disse grænseværdier gælder for køretøjernes samlede støjudsendelse under nogle nærmere specificerede kørselsbetingelser. Selvom grænseværdierne løbende er blevet skærpet betydeligt, har det kun haft begrænset effekt for støjen fra vejene. Reduceret støj fra køretøjernes motor, transmission og udstødning har dog betydet, at det er støj fra dæk og vejbane, der er dominerende ved hastigheder over 40 – 50 km/t<sup>48</sup>.

### 4.1.1 Direktiv om støj fra dæk

Da Vejstøjstrategien fremkom i 2003 forelå et EU-direktiv (2001/43/EF) om støj fra dæk. Det var en almindelig opfattelse, at direktivets krav til støjudsendelse var lempelige, bl.a. fordi næsten alle markedets dæk på forhånd kunne overholde kravene. Der var imidlertid også en forventning om, at direktivets fremkomst i sig selv ville fremme udviklingen af mindre støjende dæk og, at det trods alt kunne være starten på en løbende skærpelse af kravene i kommende revisioner af direktivet<sup>49</sup>.

Imidlertid viste det sig, at direktivet indeholder en fejl, som betyder, at der ikke stilles krav til støj fra dæk monteret på nye biler. Det har betydet, at direktivet i praksis ikke er trådt i funktion. Fra dansk side gav det anledning til et pres på kommissionen for at få udarbejdet et nyt direktiv eller på anden måde få problemet løst<sup>50</sup>. EU-kommissionen har efterfølgende valgt ikke at rette direktivet, men at lade krav til støj fra dæk indgå i et forslag til EU-parlamentets og Rådets forordning om krav til typegodkendelse af motorkøretøjers generelle sikkerhed. En forordning er gældende i hele EU fra vedtagelsen og kræver ikke implementering i national lovgivning, som det er tilfældet for et direktiv. Forslaget, der indebærer en skærpelse af grænseværdierne i det tidligere direktiv, har givet anledning til omfattende diskussioner i Rådet, men aktuelt vurderes det i Færdselsstyrelsen, at en politisk enighed er nået eller næsten nået<sup>51</sup>.

Fra dansk side har Færdselsstyrelsen arbejdet for, at forordningens grænseværdier blev skærpet i forhold til det resultat, der nu er opnået. Denne indsats er sket i samarbejde med bl.a. Holland, der har udarbejdet en omfattende teknisk dokumentation til støtte for ønsket om skærpede grænseværdier.

---

<sup>48</sup> Sandberg, U., Ejsmont, J. A., "Tyre/Road Noise Reference Book", Informex, 2002

<sup>49</sup> Kragh, J., "Valget af bildæk har betydning for trafikstøjen", Dansk Vejtidskrift nr. 4/2003

<sup>50</sup> Baseret på samtale med Niels-Anders Nielsen, Færdselsstyrelsen, 2. april 2009

<sup>51</sup> Baseret på samtale med Niels-Anders Nielsen, Færdselsstyrelsen, 2. april 2009

#### 4.1.2 Aktuel status for dæk

I forhold til det nuværende direktiv om dækstøj<sup>52</sup> vil forordningen i det foreliggende forslag indebære, at grænserne for støj fra dæk skærpes med 4 dB(A) for dæk til personbiler og 3 – 4 dB(A) for dæk til lastvogne (skærpelsen afhænger af dæktype). Det foreslås, at disse krav gælder for nye dæktyper fra 2012 og for alle nye dæk fra 2016<sup>53</sup>.

En analyse har vist, at ca. 35 % af markedets dæktyper til personbiler kan opfylde de foreslåede grænseværdier, der skal gælde fra 2012. Mindst 50 % af de dæk, der har været på markedet i perioden 2000 - 2005 støj mindst 3 dB mindre end de nuværende grænseværdier, hvilket ses som udtryk for, at indførelse af krav til støj fra dæk hidtil har haft meget begrænset betydning for den samlede støj fra vejtrafik, fordi grænseværdierne allerede ved deres indførelse i stor udstrækning var overholdt<sup>54</sup>.

Gennemføres forordningen vil støj fra dæk derfor ikke blive reduceret med 3 – 4 dB(A), fordi der på vejene allerede kører mange biler med dæk, som støjer under grænseværdien. Et studie<sup>55</sup> har vist, at de foreslåede nye krav til dæktyper, der anvendes på personbiler, typisk vil reducere den samlede støj fra vejtrafikken med 1 til 2 dB(A). Gennemføres også forordningens krav til dæk på lastvogne, kan den samlede effekt blive i størrelsesordenen 1 dB større. For lastvogne komplicerer det vurderingen, at regummierede dæk, der ikke er omfattet EU-forordningen, i vid udstrækning anvendes på disse køretøjer. Dækbranchen vurderer, at 45 % af danske lastvogne anvender regummierede dæk<sup>56,57</sup>. Det er uklart om disse dæk generelt støjer mere eller mindre end nye dæk. I henhold til et studie udført af FEHRL kan støjen fra regummierede dæk til lastvogne, afhængig af dæktype, være 2 – 4 dB(A) højere end støjen fra nye dæk<sup>58</sup>.

#### 4.1.3 Mærkning af dæk

EU-kommissionen konstaterer, at der er et teknisk potentiale for at opnå yderligere reduktioner af støjen fra dæk, fordi en væsentlig del af markedets dæk allerede nu støjer væsentligt under de nuværende og foreslåede grænseværdier. Med det formål at realisere en del af potentialet gennem fremme af slutbrugers valg af mindre støjende dæk, har kommissionen

---

<sup>52</sup> Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2001/43/EF om dæk (dækstøj) til biler og påhængskøretøjer

<sup>53</sup> Forslag til Europaparlamentets og Rådets forordning om krav til typegodkendelse af motorkøretøjers generelle sikkerhed, 23.05.2008 og Commission Staff Working Document, Annex to the Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council concerning Type-approval requirements for the general safety of motor vehicles, Impact Assessment, Commission of the European Communities, 2008.05.23

<sup>54</sup> Tyre/road Noise - Volume 1, The Forum of European National Highway Research Laboratories, FEHRL Report SI2.408210

<sup>55</sup> Tyre/road Noise - Volume 1, The Forum of European National Highway Research Laboratories, FEHRL Report SI2.408210

<sup>56</sup> Motormagasinet.dk, nyhed, 4. maj 2009

<sup>57</sup> Dækbranchens Miljøfond, www.dmf-tyres.dk, indgang Statistik, Salg af dæk 2006 - 2008

<sup>58</sup> Tyre/road Noise - Volume 2, Appendices, The Forum of European National Highway Research Laboratories, FEHRL Report SI2.408210, side 38

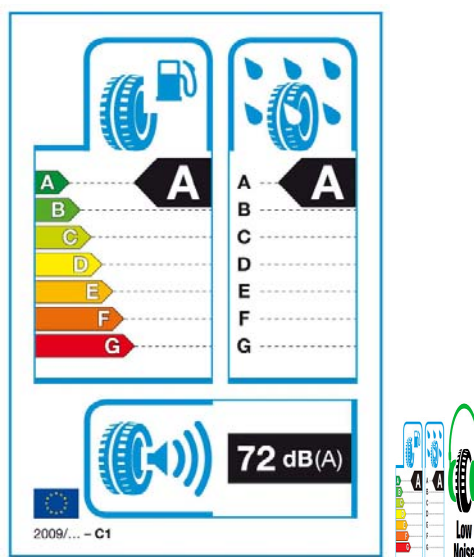
derfor medtaget støjuddannelsen i et nyt forslag til EU-forordning om mærkning af dæk<sup>59</sup>.

Gennemføres forordningen vil det fra 2012 være et krav, at dæk skal forsynes med en mærkat, der indeholder oplysninger om en række egenskaber, herunder støj (se Figur 12). Energi (rullemodstand) og vejgreb i vådt føre vil blive markeret på en A – G skala eller tilsvarende, som det kendes fra f.eks. hårde hvidevarer. Dermed illustreres det om dækket er godt eller mindre godt.

Mærkningen om støj er i forslaget et tal uden sammenligning med en grænseværdi eller brug af en skala. Det vil altså ikke umiddelbart på mærkningen være muligt at se om dækket er godt eller mindre godt og forbrugeren skal derfor selv sammenligne forskellige dæk for at finde de mindst støjende. De fleste medlemsstater, herunder Danmark og Holland, argumenterer aktivt for, at mærkningen om støj omfatter en skala, mens andre lande har argumenter for, at der slet ikke skal være en mærkning om støj.

Efter den første behandling af dette forslag i Europarlementet i april 2009 er det imidlertid nu foreslået, at mærkningen udvides med et Low Noise – mærke, der kan anvendes, hvis støjuddannelsen fra et dæk, afhængig af type, er 2 – 6 dB lavere end forordningens grænseværdi.

Forordningen skal behandles i Parlamentet igen og skal endelig vedtages i Ministerrådet på et senere tidspunkt. En mærkning med "Low Noise" vil synliggøre, at der er dæk som støjer væsentligt mindre end grænseværdien og gøre det lettere for forbrugeren at foretage et aktivt valg. Det er imidlertid fortsat usikkerhed om denne mærkning vil indgå i den endelige EU-forordning.



Figur 12. Mærkning af dæk. I det seneste forslag til EU-forordning om mærkning af dæk indgår, at dækkets støjuddannelse anføres med en decibel-værdi. Lavt støjende dæk kan endvidere mærkes med ikonet "Low Noise". Det er dog langt fra givet, at mærkningsordningen vil omfatte LowNoise-elementet.

<sup>59</sup> Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on labelling of tyres with respect to fuel efficiency and other essential parameters, Commission of the European Communities, 2008



#### 4.1.4 Svanemærkning

Bildæk kan opnå Svanemærkning hos Miljømærkning Danmark efter fælles nordiske kriterier<sup>60</sup>, hvori støj indgår. Svanemærkningen kræver, at et dæk til personbiler kan overholde en grænseværdi, der for personbiler er 1 dB lavere end grænseværdien i EU-direktivet fra 2001. For lastvogne er grænseværdien den samme som i direktivet. Der arbejdes i øjeblikket med udarbejdelse af et nyt forslag til kriterier, hvor grænseværdierne for støj er tilpasset forslaget til den nye EU forordning om motorkøretøjers generelle sikkerhed, men med grænseværdier 1 dB lavere end værdierne i forordningen.

Aktuelt har en enkelt dækserie opnået svanemærkning. Regummierede dæk kan også svanemærkes.

#### 4.1.5 Støj fra køretøjer i øvrigt

Den samlede støj fra køretøjer reguleres af et EU-direktiv<sup>61</sup> med grænseværdier, som løbende er blevet skærpet, dog ikke siden 1996. Støj måles i forbindelse med typegodkendelse efter en metode, der er under kritik, fordi den ikke afspejler køretøjernes kørselsmønstre i normal trafik, især bytrafik. I øjeblikket fastholdes de eksisterende regler, men det er nu et krav, at støjen fra køretøjerne skal måles efter såvel den gamle metode som en ny og forbedret metode. Det er kommissionens hensigt på denne måde at fremskaffe et datagrundlag, der kan anvendes til fremtidige ændringer af reglerne.

Hvis kravene til støj fra køretøjer ændres, så de er bedre i overensstemmelse med almindelig kørsel, vil det betyde, at køretøjerne optimeres efter de nye regler, og det kan medføre mindre støj. Det vil dog afhænge af de konkrete grænseværdier, der fastsættes i samme forbindelse.

Udviklingen af en ny målemetode anses for at være en støjmæssig fordel og processen støttes af Danmark. Men ulempen er, at den samtidig forsinkes, at der fastsættes nye skærpede krav til køretøjers støjudsendelse. Vejstøjstrategien forudsætter, at skærpede krav til køretøjerne vil have begrænset effekt i 2010 og et teknisk potentiale på 1 dB i 2020. Der er intet tegn på, at udviklingen vil gå hurtigere, snarere tværtimod, og det er i øjeblikket vanskeligt at forudsige, hvordan nye målemetoder og grænseværdier samlet set vil påvirke vejtrafikstøj.

#### 4.1.6 Forbrugeroplysning

Et af de centrale problemer i en indsats for at fremme brugen af mindre støjende dæk har været, at information om de enkelte dæktypers støjmæssige egenskaber i praksis har været utilgængelige. Med en mærkningsordning skabes et grundlag for, at man i Danmark kan gennemføre kampagner og andre initiativer, der fremmer brugen af mindre støjende dæk. Mulighederne beskrives yderligere i afsnit 9 om nye initiativer.

Færdselsstyrelsen driver en hjemmeside med forbrugerinformation om biler ([www.bilviden.dk](http://www.bilviden.dk)). Den indeholder i dag ingen information om støj. Trafikstyrelsen oplyser imidlertid, at emnet vil blive behandlet på

---

<sup>60</sup> Miljømærkning Danmark, [www.ecolabel.dk](http://www.ecolabel.dk)

<sup>61</sup> 70/157/EØF af 6. februar 1970 om Tilnærmelse af medlemsstaternes lovgivning om godkendelse af motordrevne køretøjers tilladte støjniveau og udstødningssystem

hjemmesiden, når EU-forordningen om mærkning af dæk bliver vedtaget<sup>62</sup>. Det vil i den forbindelse have stor betydning, at dækbranchen leverer velegnede data, der gør det muligt for forbrugeren at vælge dæk også ud fra støjmæssige hensyn. I 2009 etablerer Transportministeriet et Center for Grøn Transport<sup>63</sup>, der placeres i Færdselsstyrelsen. Selvom fokus er på trafikens CO<sub>2</sub>-emissioner, har Færdselsstyrelsen oplyst, at støj vil indgå i de temaer centeret vil beskæftige sig med<sup>64</sup>.

#### 4.1.7 Konklusion

Vejstøjstrategien ønskede en forstærket indsats for lavere grænseværdier uden i øvrigt at pege på, hvordan det konkret skal ske. Danmark har i EU-sammenhæng argumenteret og arbejdet for afhjælpning af fejlen i det oprindelige direktiv om dæk, lavere grænseværdier, mærkning af dæk og nye målemetoder for køretøjernes støjudsendelse. Det er fortrinsvis sket i samarbejde med andre lande og på baggrund af forskning udført af andre, bl.a. Holland. Der har ikke fra dansk side været gennemført selvstændige tekniske undersøgelser eller forskning med det formål at fremskaffe ny viden om muligheder for at begrænse støj fra dæk og køretøjer.

Der er heller ikke gennemført forbrugeroplysning om muligheden for at anvende mindre støjende dæk. Det har i praksis ikke været muligt, fordi det nødvendige grundlag i form af klare grænseværdier og en mærkningsordning ikke har været til stede.

I forhold til situationen da Vejstøjstrategien blev udarbejdet i 2003, har EU-reguleringen af støj fra dæk og køretøjer udviklet sig anderledes end forventet. Det har betydet, at en forudset proces om skærpede grænseværdier har været sat i bero og en mærkningsordning endnu kun er under forberedelse. Der er således fortsat behov for at styrke den danske indsats på området, når direktivet om køretøjers generelle sikkerhed fremover skal revideres og i forbindelse med implementering af mærkningsordningen for dæk. Endelig vil der i de kommende år være en proces om regulering af støj fra køretøjernes øvrige støj, hvor Danmark har mulighed for at styrke sin indsats.

Regeringens udspil "Bæredygtig transport – bedre infrastruktur" fra december 2008 omfatter en fortsættelse af arbejdet for, at de tekniske krav vedr. uledning af støj fra køretøjerne skærpes. Udspillet imødekommer dermed behovet for en fortsat dansk indsats på dette område.

## 4.2 Støjbekæmpelse langs statens veje

Det er en del af Vejstøjstrategien at fastholde beskyttelsesniveauet i forbindelse med nye trafikinvesteringer på statsvejnettet (initiativ nr. 3). Da Vejstøjstrategien blev udarbejdet betød det, at de vejledende grænseværdier for vejstøj, der gælder for ny bebyggelse, er målsætningen for nye trafik anlæg, som føres gennem eksisterende, større, sammenhængende byområder. Det medfører, at støjreducerende foranstaltninger er en integreret del af nyanlæg og udvidelsesprojekter på statsvejnettet. Ved større udvidelsesprojekter

---

<sup>62</sup> Niels-Anders Nielsen, Færdselsstyrelsen, telefonsamtale 2. april 2009

<sup>63</sup> www.trm.dk, Nyheder, 11. februar 2009

<sup>64</sup> Niels-Anders Nielsen, Færdselsstyrelsen, telefonsamtale 2. april 2009

tilstræbes det at afhjælpe støjen på en måde, der både dæmper den støj, der skyldes udvidelsen og den støj, der allerede forekommer<sup>65</sup>.

#### 4.2.1 Statens nye veje

Det fremgår bl.a. af miljøredegørelser udarbejdet i forbindelse med vejprojekter siden 2003<sup>66</sup> og Vejdirektoratets forslag til støjhandlingsplan 2008 – 2013<sup>67</sup>, at Vejdirektoratet fortsat har den målsætning, der blev refereret i Veststøjstrategien. Desuden tilstræbes det, at støjforholdene også bliver bragt ned på et acceptabelt niveau ved rekreative arealer som sommerhus- og kolonihaveområder. Argumentet herfor er, at mennesker i disse områder har længerevarende ophold og overnatter.

Der er ikke praksis for særlig støjbeskyttelse af øvrige rekreative arealer, men i visse tilfælde afviges denne praksis. F. eks. etableres støjvolde ind mod Vestskoven af overskudsjord fra anlægget af 1. etape af Frederikssundmotorvejen, da det samlet set er en økonomisk og miljømæssig fordelagtig løsning. Ved anlæg af motorvejen mellem Funder og Låsby, vil der blive opsat støjskærme langs begge sider af motorvejen ved Silkeborg Langsø/Gudenåen, og videre gennem Nordskoven, for at begrænse støjudebredelsen i de rekreative områder.

Motorring 3, Holbækmotorvejen, udbygning af Køge Bugt Motorvejen og udbygning af Kongevejen i Helsingør er eksempler på projekter, hvor den samlede støjbelastning af boliger langs vejen efter udbygningen vil være mindre end før udbygningen.



Figur 13. Støjskærme langs Motorring 3. Ved udvidelsen af Motorring 3 er der etableret støjskærme på hovedparten af strækningen og der er anvendt støjreducerende vejbelægning. Antallet af støjbelastede boliger er efter udvidelsen betydeligt lavere end før udvidelsen.

<sup>65</sup> Veststøjgruppen, "Forslag til strategi for begrænsning af vejtrafikstøj, 2003, side 15

<sup>66</sup> Vejdirektoratet, [www.vd.dk](http://www.vd.dk), indgangen Vejprojekter

<sup>67</sup> Støjhandlingsplan 2008 - 2013, Handlingsplan for større statslige veje, Vejdirektoratet, marts 2009 (forslag)

I Vejdirektoratets forslag til støjhandlingsplan er beskrevet en række vejprojekter, der forventes gennemført frem til 2013. Det er Vejdirektoratets skøn, at disse projekter vil nedbringe antallet af støjbelastede boliger langs statens veje med ca. 5.000 fra de aktuelle ca. 60.000 støjbelastede boliger.

Vejdirektoratet anfører endvidere i Støjhandlingsplanen, at der fremover vil blive anvendt støjsvag asfalt i forbindelse med nyanlæg, hvor trafikken på motorveje og andre statsveje støjbelaster bymæssig bebyggelse<sup>68</sup>.

Når Vejdirektoratet gennemfører offentlig høring af nye vejprojekter, er vejstøj et centralt emne for de borgere, der deltager. Det fremgår tydeligt af mødereferater og høringssvar<sup>69</sup>. Ligesom kommunerne registrerer øget opmærksomhed om støj (se afsnit 5.7) er det således også Vejdirektoratets erfaring, at vejenes naboer er generet af støj og er opmærksomme på, hvilke konsekvenser et nyt vejanlæg vil have for støjforholdene ved deres bolig.

#### **4.2.1.1 Kommunernes holdninger**

Ved de gennemførte interviews har Rambøll spurgt om kommunernes holdning til Vejdirektoratets indsats. Det generelle billede er, at kommunerne oplever en effektiv indsats til begrænsning af støj i forbindelse med statens nyanlæg og vejudvidelser.

En række deltager gav udtryk for, at støj fra motorveje er særligt generende. Dette forhold behandles nærmere i afsnit 4.2.2.2 og 5.10.1.

#### 4.2.2 Statens eksisterende veje

Vejstøjstrategien indeholder ikke direkte initiativer om en særlig indsats for begrænsning af støj fra statens eksisterende veje. Det er bl.a. fordi strategien erkender, at 90 – 95 % af de støjbelastede boliger ligger ved kommunale (eller amtskommunale) veje. Det er Rambølls skøn, at 90 % af de støjbelastede boliger ligger ved kommunale veje efter gennemførelse af kommunalreformen.

Det er alt andet lige lettere at indarbejde støjhensyn i nye vejanlæg, fordi det kan ske på et tidligt tidspunkt i planlægningen, og finansieringen kan indgå i vejprojektets samlede budget. Det er mere kompliceret at opnå markante forbedringer på eksisterende veje.

Vejdirektoratet har både før og efter Vejstøjstrategien valgt at prioritere sine midler til strækninger, hvor flest mulige stærkt støjbelastede boliger ( $L_{den}$  over 68 dB) kan hjælpes pr. investeret krone<sup>70</sup>.

Vejdirektoratet anvendte i perioden 1992 – 2002 ca. 200 mio. kr. opsætning af støjskærme og i mindre grad støjsolering af boliger langs statens veje. Ca. 5.000 boliger opnåede forbedringer<sup>71</sup>.

I januar 2004 afsatte regeringen efter en aftale med en række partier i Folketinget 100 mio. kr. til støjdemplings langs statens veje over en periode

---

<sup>68</sup> Støjhandlingsplan 2008 - 2013, Handlingsplan for større statslige veje, marts 2009 (forslag), side 85-86

<sup>69</sup> Vejdirektoratet, [www.vd.dk](http://www.vd.dk), indgang Vejprojekter

<sup>70</sup> Støjhandlingsplan 2008 - 2013, Handlingsplan for større statslige veje, marts 2009 (forslag), side 10

<sup>71</sup> Støjhandlingsplan 2008 - 2013, Handlingsplan for større statslige veje, marts 2009 (forslag), side 80

på 5 år. Disse midler er anvendt til seks projekter med opsætning af støjskærme og tre projekter, hvor boliger har fået tilskud til facadeisolering<sup>72</sup>.

Vejdirektoratet har således i perioden 1992 – 2009 anvendt ca. 20 mio. kr. om året til støjbekæmpelse langs statens eksisterende veje. Til sammenligning har Vägverket i Sverige i perioden 1998 - 2007 anvendt 500 mio. svenske kr., eller ca. 50 mio. kr. om året<sup>73</sup>. I Danmark er der langs statens større veje ca. 70.000 støjbelastede boliger med ca. 140.000 beboere<sup>74</sup>. I Sverige bor ca. 220.000 mennesker i støjbelastede boliger langs statens veje. Sverige har således anvendt i gennemsnit 230 svenske kr. (23 EUR, aktuel kurs) pr. støjbelastet bolig langs statens veje, mens Danmark har anvendt ca. 140 danske kr. (19 EUR, aktuel kurs).

I aftalen om En grøn transportpolitik<sup>75</sup> fra januar 2009 er der frem til 2014 afsat 400 mio. kr. til en målrettet indsats for at reducere støjproblemer ved de overordnede veje og jernbaner. Ved indgåelsen af den politiske aftale i januar 2009 samt ved politiske forhandlinger i efteråret 2009 blev der truffet beslutning om en række projekter, der skal finansieres af støjpuljen i 2009 og 2010. Med hensyn til vejstøj omfatter projekterne:

2009<sup>76</sup>:

Støjsolering af stærkt støjbelastede boliger (15 mio. kr.)  
Etablering af støjskærme ved Helsingørmotorvejen i Gentofte (8 mio. kr.)  
Udvikling af nye metoder til støjbekæmpelse, herunder videreudvikling af støjsvag asfalt (10 mio. kr.)

2010<sup>77</sup>:

Støjbekæmpelse på Helsingørmotorvejen ved Emdrup Sø, Dyssegårdsvej og Hans Jensens Vej (26,9 mio. kr.)  
Støjafskærmning på Vestmotorvejen ved Slagelse (12,1 mio. kr.)  
Støjafskærmning på Holbækmotorvejen ved Torkilstrup (12,1 mio. kr.)  
Støjafskærmning på Viborgvej ved Anbæk (7,6 mio. kr.)

Fremtidig udmøntning af puljen vil på tilsvarende vis indgå i den rullende investeringsplanlægning, således at der hvert år er mulighed for politisk stillingtagen til konkrete anlægsprojekter. Det er derfor ikke muligt på nuværende tidspunkt at anslå, hvor stor en del af midlerne, der vil blive anvendt til bekæmpelse af vejstøj og, hvilken effekt det vil få.

Vejdirektoratet anfører i sin Støjhandlingsplan 2008 – 2013, at der fremover vil blive anvendt støjsvag asfalt i forbindelse med almindelig vejvedligeholdelse, hvor trafikken på motorveje og andre statsveje støjbelaster

---

<sup>72</sup> Støjhandlingsplan 2008 - 2013, Handlingsplan for større statslige veje, marts 2009 (forslag), side 80

<sup>73</sup> Vägtrafikbuller, Åtgärdsprogram 2009 och framåt. Remissversion 2008-07-17, Vägverket, Kjell Strömmer

<sup>74</sup> Støjhandlingsplan 2008 - 2013, Handlingsplan for større statslige veje, marts 2009 (forslag), side 8 og 9. Støjhandlingsplane angiver, at antallet af støjbelastede boliger er ca. 60.000 efter den seneste støjkortlægning. Denne kortlægning omfatter imidlertid kun statens større veje. Antallet på 70.000 langs alle statsveje er Rambølls skøn.

<sup>75</sup> Aftale mellem regeringen, S, DF, SF, RV og LA om En grøn transportpolitik, 29. januar 2009

<sup>76</sup> Aftale mellem regeringen, S, DF, SF, RV og LA om En grøn transportpolitik, 29. januar 2009

<sup>77</sup> Aftale mellem regeringen, S, DF, SF, RV og LA om Nye initiativer som led i udmøntning af puljer, 22. oktober 2009

bymæssig bebyggelse<sup>78</sup>. De støjmæssige konsekvenser af denne foranstaltning er dog ikke kvantificerede.

#### 4.2.2.1 Hastighedsudviklingen på motorvejene

Ved interviewundersøgelsen af kommunerne pegede enkelte deltagere på, at hastigheden på motorveje gennem byområder bør nedsættes med det formål at begrænse støj. Den aktuelle udvikling i Danmark går imidlertid i den modsatte retning.

I april 2004 blev den generelle hastighed på motorvejene hævet fra 110 km/t til 130 km/t for personbiler, mens hastighedsgrænsen for lastbiler blev fastholdt på 90 km/t. På forhånd var det forventet, at en ændring af hastighedsgrænsen ville kunne medføre en forøgelse af vejstøjen langs de berørte strækninger med ca. 0,5 dB<sup>79</sup>.

Efterfølgende viste det sig, at gennemsnitshastigheden på motorveje med 130 km/t forblev stort set uændret omkring 120 km/t. På den halvdel af motorvejsnettet, hvor hastighedsgrænsen forblev 110 km/t (typisk i byområder), faldt hastighederne umiddelbart med 3 – 4 km/t. Samtidig med ændringen gennemførte politiet en betydelig optrapning af kontrolaktiviteten på motorvejene ledsaget af betydelige mediedækning. I september 2005 blev den såkaldte klippekortsordning indført, hvilket yderligere reducerede hastigheden på motorvejene, men siden har tendensen været jævnt stigende hastigheder, om end den fortsat er lavere end før omlægningen i april 2004<sup>80</sup>.

<sup>81</sup>.

Omlægning af hastighedsreguleringen på motorvejene havde således på kort sigt relativt små støjmæssige konsekvenser med en tendens til mindre støj i byområder. På lidt længere sigt ser det imidlertid ud til, at hastigheden igen øges på de bynære motorveje.

I Sverige er der gennemført analyser af hastigheden på motorvejene. Det har vist sig, at den samfundsøkonomiske gevinst ved mindre støj kan være så stor, at det opvejer værdien af trafikanternes tidstab, hvis hastigheden sænkes. Det har betydet, at den tilladte hastighed på en række strækninger er nedsat til 100 km/t og undertiden til 90 km/t<sup>82</sup>. Selvom en hastighedsnedsættelse kun reducerer støjen med f.eks. 1 dB vil det berøre alle vejens naboer. I tæt bebyggede områder kan den samlede samfundsøkonomiske effekt derfor være betydelig. I Vejstøjstrategien konkluderes det imidlertid, at hastighedsnedsættelse har en relativt dårlig omkostningseffektivitet på grund af trafikanternes tidstab. Emnet er behandlet yderligere i afsnit 6.3.

Forløbet omkring den øgede hastighed på motorvejene kan ikke anvendes som grundlag for at vurdere en effekt af en **nedsættelse** af den påbudte hastighed. Mens en øget tilladt hastighed ikke nødvendigvis bliver udnyttet af alle bilister, eller ikke kan udnyttes på grund af tæt trafik, så vil en nedsættelse af den påbudte hastighed i udgangspunktet medføre en større ændring i vejstøjen

---

<sup>78</sup> Støjhandlingsplan 2008 - 2013, Handlingsplan for større statslige veje, marts 2009 (forslag), side 85-86

<sup>79</sup> Danmarks Transport Forskning, notat 4, 130 km/t på motorvejene – konsekvenser af ændret hastighedsgrænse, oktober 2002

<sup>80</sup> 130 km/t på motorveje. Virkning på faktisk hastighed, uheld og miljøbelastning. Vejdirektoratet rapport 337, 2008

<sup>81</sup> Hastighedsbarometer, Vejdirektoratet, www.vd.dk, 14. maj 2009

<sup>82</sup> Samtale med Kjell Strømmer, Vägverket, 9. juni 2009

fordi den påvirker hastigheden for flere bilister. Erfaringer med hastighedsnedsættelse har dog vist, at en simpel opsætning af skilte med en lavere påbudt hastighed kan have meget begrænset effekt med mindre vejen indrettes med fartdæmpende foranstaltninger eller der gennemføres en omfattende politikontrol<sup>83</sup>.

#### **4.2.2.2 Kommunernes holdninger**

I interviewundersøgelsen har Rambøll spurgt om kommunernes holdning til Vejdirektoratets indsats for bekæmpelse af støj fra statens eksisterende veje. Det er karakteristisk, at kommuner med motorvejsstrækninger oplever et stort antal henvendelser fra borgere om støj fra disse veje. Nogle af de mest berørte kommuner er ikke altid enige i Vejdirektoratets prioritering af de midler, der er til rådighed. Det ses bl.a. som et problem, at kun boligområder med støjbelastning over 68 dB prioriteres. Det betyder, at kommuner med mange boliger med støjbelastning mellem 58 dB og 68 dB oplever klager fra borgerne, men der er ikke udsigt til, at Vejdirektoratet kan gøre noget for at begrænse støjen. Det har bl.a. betydet, at kommuner langs de mest befærdede motorveje selv har gennemført foranstaltninger, typisk i form af jordvolde. Selvom disse kommuner har forståelse for, at Vejdirektoratet har begrænsede midler til rådighed og må prioritere, så oplever de det som en meget hård prioritering, når vejstrækninger i deres kommune ikke kan komme i betragtning.

#### 4.2.3 Konklusion

Det er Rambølls vurdering, at staten har fastholdt beskyttelsesniveauet i forbindelse med nye vejprojekter. Der er i dag grundlæggende samme tilgang med en målsætning om at overholde Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier ved nyanlæg og vejudvidelser. En række vejprojekter har således medført en reduktion i det samlede antal af støjbelastede boliger langs statens veje. Mens støjafskærmning og evt. facadeisolering af boliger i 2003 var de vigtigste virkemidler, er der i dag også en udbredt anvendelse af støjreducerende slidlag på alle nye vejanlæg og ved vedligeholdelse af eksisterende veje, når de passerer bymæssig bebyggelse.

Siden 1992 har Vejdirektoratet i gennemsnit anvendt ca. 20 mio. kr. om året til bekæmpelse af støj fra statens eksisterende veje. Indsatsen før og efter udarbejdelse af Vejstøjstrategien har således været af samme størrelsesorden.

De 400 mio. kr. i aftalen om en grøn transportpolitik er ikke udmøntet på forhånd, men tænkes anvendt til bekæmpelse af støj fra statens veje og jernbaner. I 2009 er afsat i alt 33 mio. kr. til specifikke projekter til begrænsning af støj fra statens veje og for 2010 er tilsvarende afsat 58,7 mio. kr. For disse to år er statens indsats mod vejstøj dermed øget i forhold til tidligere år.

I den forbindelse skal det bemærkes, at statsvejnettet ved kommunalreformen den 1. januar 2007 blev udvidet fra 1.600 km til 3.800 km<sup>84</sup>. Der må antages, at antallet af støjbelastede boliger langs statens veje dermed er øget og derfor kan berettige en øget indsats.

---

<sup>83</sup> Practitioner Handbook for Local Noise Action Plans, Recommendations from the Silence Project, [www.solence-ip.org](http://www.solence-ip.org)

<sup>84</sup> Statsvejnettet. Oversigt over tilstand og udvikling, rapport nr. 329, Vejdirektoratet, november 2007

I Sverige er hastigheden på en række motorvejsstrækningen blevet reduceret til 100 km/t eller 90 km/t med støjensyn som den udslagsgivende begrundelse. Den danske omlægning af hastighederne på motorvejsnettet havde små støjmæssige konsekvenser, der i starten havde en lille tendens til mindre støj, men efterfølgende udviser hastigheden, og dermed støjen, en stigende tendens.

Bekæmpelse af støj fra statens veje koncentrerer sig om boliger, fritidsboliger og kolonihaveområder og normalt ikke andre rekreative områder og grønne områder.

#### 4.3 Vinduer

Vejstøjstrategien peger i initiativ nr. 4 på, at muligheden for at skifte til vinduer, der både er energibesparende og dæmper støj, bør søges indarbejdet i kampagner for fremme af energieffektive vinduer.

Med tilskud fra Energistyrelsen gennemførte vindues- og glasbranchen i perioden 2004 - 2006 en kampagne for at fremme anvendelsen af energieffektive vinduesløsninger. Det var intentionen at medtage mulighederne for at reducere støjbelastningen af boliger ved anvendelse af energieffektive og støjreducerende rude- og vinduesløsninger.



Figur 14. I 2004 - 2006 blev gennemført en kampagne om energieffektive ruder og vinduer. Støj blev ikke en del af kampagnen.

I en evaluering<sup>85</sup> fremgår det bl.a. at "Både indsatsen for at reducere støjgener samt indsatsen for at forbedre energiforholdene og bygningsbestanden vil formentlig kunne have større gennemslagskraft ved en koordinering af indsatserne. Man kan nemlig risikere, at mange forskellige initiativer uden koordinering eller samarbejde forvirrer både håndværkere og forbrugere og dermed kommer til at hæmme den ønskede samfundsmæssige omkostningseffektivitet."

Evalueringsrapporten nævner, at der i 2005 for Glarmeterlauget har været gennemført informationsmøder om støjreduktion med deltagelse af ca. 90 håndværkervirksomheder.

<sup>85</sup> Evaluering af indsats for at udfase traditionelle termoruder og fremme af energieffektive løsninger. Slutrapport. For: Energistyrelsen. Udarbejdet af: SRC International, AKF og Catinét Research, juni 2007, side 24



Samlet må det konstateres, at støjhensynet kun i meget begrænset omfang blev en del af kampagnen og ikke i forhold til en bredere offentlighed.

Der gennemføres i øjeblikket ingen kampagner om fremme af energieffektive vinduer. Der er en ny energimærkning på vej, men det indgår ikke at medtage vinduernes lydisolierende evne i mærkningen.

#### 4.3.1 Miljøstyrelsens aktiviteter om støjreducerende vinduer

Miljøstyrelsen har gennemført et vinduesprojekt. Det var hensigten, at det skulle føje en støjvinkel på Energistyrelsens vindueskampagne, men den var for vidt fremskreden til at det var muligt.

Miljøstyrelsen fik i 2005 udarbejdet en rapport<sup>86</sup> om fremme af vinduer, der både er støjreducerende og energirigtige, og har nu på styrelsens hjemmeside et afsnit om støjisolerende vinduer. Hjemmesiden indeholder information til både boligejere og til mere teknisk orienterede, f.eks. rådgivere, men er formentlig svært at finde frem til og er næppe særlig kendt udenfor en snæver kreds af særligt interesserede. En folder om støjisolerende vinduer, der henviser til hjemmesiden, blev i februar 2008 udsendt til alle kommuner. Folderen og hjemmesiden tager udgangspunkt i det støjmæssige aspekt, men beskriver også det energimæssige hensyn.

Selvom støjisolerende vinduer ofte anvendes som virkemiddel til begrænsning af støj, og på trods af Miljøstyrelsens indsats gennem egne informationskanaler, må det alligevel konstateres, at vinduerne ikke i de første år efter Vejstøjstrategien blev udarbejdet, har fået nogen særlig opmærksomhed.

I Miljøstyrelsens forsøgsprojekt om støjpartnerskaber i 2005 - 2007<sup>87</sup> indgik bl.a. et projekt om facadeisolering af vinduer, hvor der blev anvendt en såkaldt lydskodde, der gør det muligt at åbne boligens vinduer men alligevel opnå en god isolering mod støj. Løsningen blev udviklet til forsøgsprojektet og gav anledning til en vis omtale og opmærksomhed. En række andre byggeprojekter har omfattet nye vinduesløsninger, der i åben tilstand kan reducere vejstøjen så meget, at forholdene indendørs bliver acceptable.

---

<sup>86</sup> Fremme af støjreducerende, energirigtige vinduesløsninger, Udført for Miljøstyrelsen, Industri og Transport 2004-2005. Arkitekt MAA, Christian Oxenvad / Nordsjællands Miljø- & Energi Kontor

<sup>87</sup> Støjpartnerskaber – Samarbejdsprojekter mellem borgere og kommune. Miljøstyrelsen 2007.

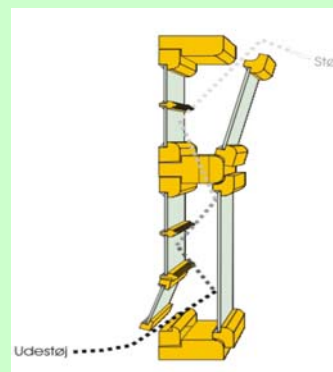


Figur 15. Lydskodde. Forsøgsprojektet om støjpartnerskaber omfattede bl.a. et projekt i Folehaven i København. Her blev der udvendigt på de eksisterende vinduer monteret en lydskodde, som gennem spalter i siderne tillader frisk luft at passere, mens støjen dæmpes. Skodden kan skyde til side, så vinduet kan åbnes helt.

Miljøstyrelsens vejledning fra 2007, *Støj fra Veje*<sup>88</sup>, har også igangsat innovation på området. Vejledningens udgangspunkt er, at der ikke bør bygges nye boliger i støjbelastede områder, men den giver alligevel under visse betingelser mulighed for, at der kan bygges i eksisterende, støjbelastede byområder. Det er imidlertid en forudsætning, at boligens vinduer er konstrueret således, at de kan åbnes og alligevel være i stand til at dæmpe støjen effektivt. Hensigten er, at også disse boliger kan have et acceptabelt indendørs lydmiljø uden at være hermetisk tillukkede. Et aktuelt forslag til en vinduesløsning, der kan opfylde dette krav er det såkaldte russer-vindue.

#### Russer-vinduer

En af de interessante vinduesløsninger er det såkaldte russer-vindue, der dæmper støj, også når det står åbent. Det er en løsning, der har fået sit navn fra Vinterpaladset i St. Petersburg, hvor det blev anvendt første gang allerede i 1760'erne. Et russer-vindue består af to sammenbyggede vinduer. Det yderste vindue kan åbnes i et felt fornedet og det inderste i et felt foroven. Støjen kan dermed ikke komme direkte ind i rummet, men dæmpes på vejen mellem de to lag glas fra den ene åbning til den anden. Når luften passerer samme vej bliver den i øvrigt forvarmet mellem de to vinduer til gavn for boligens energiregnskab.



Under den Miljøteknologiske Handlingsplan har Miljøstyrelsen i 2008 givet tilskud til to projekter om yderligere udvikling af nye, støjreducerende vinduestyper.

#### 4.3.2 Konklusion

Initiativet om at inddrage støjreduktion i kampagnen om energieffektive vinduer blev ikke gennemført. Miljøstyrelsen tilbyder information om støjreducerende vinduer på sin hjemmeside og i en informationsfolder, men denne kilde til information har formentlig en begrænset udbredelse. Der er i de seneste år igangsat en interessant proces om udvikling af nye

<sup>88</sup> Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 4/2007, *Støj fra veje*. Miljøstyrelsen 2007.

støjreducerende vinduesløsninger. Disse løsninger er dog endnu ikke gjort til genstand for information til en bredere offentlighed.

Det er ikke hensigtsmæssigt, at staten i forbindelse med indsatsen for bedre vinduer ønsker at fremme både støjdæmpning og energibesparelse, men ikke har en koordineret informationsindsats. Boligejere, der skal udskifte vinduer, risikerer derfor, at de ikke bliver gjort opmærksom på de muligheder, der er for kombinerede løsninger. Det samme gælder håndværkere og rådgivere, der skal søge information vidt forskellige steder.

#### 4.4 Støjreducerende vejbelægninger

Vejstøjstrategiens initiativer nr. 5 og 6 har til hensigt at undersøge om støjreducerende belægninger med fordel kan anvendes ved løbende udskiftning af asfaltbelægninger på statens veje. Endvidere er det hensigten at formidle ny viden om støjreducerende belægninger efterhånden som den foreligger, med det formål at skabe bedre grundlag for vejmyndighedernes brug af dette virkemiddel. Formidlingsaktiviteter i forbindelse med støjreducerende belægninger er beskrevet i afsnit 4.7.2.

##### 4.4.1 Forskning og udvikling

Især siden 2003 er der i Danmark gennemført en omfattende forskning og udvikling i brugen af støjreducerende vejbelægninger. De primære aktører på området er Vejteknisk Institut, Vejdirektoratet, samt en række repræsentanter for asfaltindustrien, ligesom nogle kommuner har deltaget. Arbejdet omfatter bl.a. en række forsøgsstrækninger, hvor belægningernes strukturelle og akustiske egenskaber følges over tid.

I perioden er der også på internationalt plan gennemført betydelig forsknings- og udviklingsaktivitet om støjreducerende vejbelægninger. Danmark har, primært repræsenteret af Vejteknisk Institut, deltaget i dette arbejde. Det vigtigste projekt har været SILVIA<sup>89</sup>, der blev gennemført i perioden 2002 – 2005, hvor også DTU Transport har deltaget. Projektet SILENCE<sup>90</sup>, der blev gennemført i perioden 2005 – 2008, havde en mere bred tilgang til trafikstøj, men omfattede også videreudvikling af støjreducerende vejbelægninger og brugen af dette virkemiddel i sammenhæng med andre virkemidler. Fra Danmark deltog Vejteknisk Institut. Derudover har der været nordiske projekter og aktuelt samarbejder Vejteknisk Institut med de hollandske og de californiske vejmyndigheder om videndeling inden for bl.a. vejbelægning og støjpolitik.

##### 4.4.2 Deklarationssystem til støjreducerende slidlag

En anden central dansk aktivitet har været udvikling af et system til deklARATION og udbud af støjreducerende slidlag. Baggrunden for dette arbejde er et behov for ved udbud af asfaltarbejder at kunne beskrive de ønskede egenskaber på en måde, der gør det muligt efterfølgende at afgøre om den leverede vejbelægning opfylder kravene<sup>91</sup>.

---

<sup>89</sup> Sustainable Road Surfaces for Traffic Noise Control (<http://www.trl.co.uk/silvia/>)

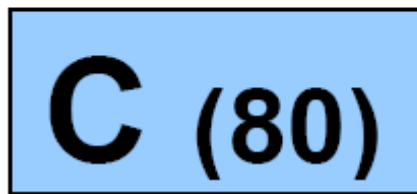
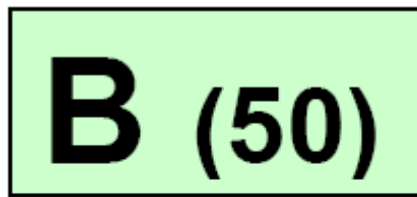
<sup>90</sup> SILENCE project on Quieter Surface Transport in Urban Areas. Forskningsprojekt finansieret af EU's 6. rammeprogram ([www.silence-ip.org](http://www.silence-ip.org)).

<sup>91</sup> Udbudsforskrift. Erfaringsopsamling. Veje. Støjreducerende slidlag (SRS). Vejledning. Vejreglerådet, Vejdirektoratet, januar 2008

Deklarationssystemet, der har været tilgængeligt siden november 2006, tager først og fremmest sigte på såkaldte tynde slidlag. Det grundlæggende princip i systemet er, at en vejbelægnings støjreducerende egenskaber måles efter en fastlagt metode og resultatet sammenlignes med en referenceværdi. Et konkret produkt kan derefter deklareres ved indplacering i en af tre støjklasser:

- A: Særligt støjreducerende (mere end 7 dB støjdæmpning)
- B: Meget støjreducerende (5 – 7 dB støjdæmpning)
- C: Støjreducerende (3 – 5 dB støjdæmpning)

Støjdæmpningen er opgivet i forhold til en reference, der i Danmark er et almindeligt anvendt slidlag af en tæt type med en alder på 8 år. De støjreducerende slidlag deklareres ved henholdsvis 50 km/t og 80 km/t.



Figur 16. Eksempler på deklarationsangivelse af en støjreducerende vejbelægning. Ved 50 km/t har denne belægning en støjdæmpning på 5 - 7 dB, klasse B, og ved 80 km/t på 3 - 5 dB, klasse C. Deklarationen for et slidlag er ikke nødvendigvis den samme ved de to hastigheder.

Danske asfaltleverandører kan i dag fortrinsvis levere produkter med følgende egenskaber:

- Til veje i byområder (50 km/t) : Klasse C (støjdæmpning 3 – 5 dB)
- Til veje udenfor byområder (80 km/t) : Klasse B og C (støjdæmpning op til 7 dB)

Der er et begrænset udbud i klasse B (meget støjreducerende) til byområder, mens der ikke findes standardprodukter i klasse A (særligt støjreducerende), hverken til byområder eller udenfor byområder.

#### 4.4.3 Støjreducerende belægningsers udbredelse i Danmark

De vejtekniske egenskaber for støjreducerende vejbelægninger er i dag veldokumenterede og de støjreducerende slidlag har vundet bred udbredelse og anvendes på alle vejtyper. En lang række kommuner har således taget støjreducerende slidlag i brug, eller overvejer at gøre det (se også afsnit 5.2.1), og Vejdirektoratet anvender nu belægningerne rutinemæssigt på nyanlæg og ved udskiftning af belægninger på eksisterende veje, når de giver anledning til støjbelastning af bymæssig bebyggelse (se afsnit 4.2.1 og 4.2.2). Det er ikke mindst det forhold, at støjreducerende slidlag ofte kan anvendes uden meromkostninger, der fremmer brugen. Der anvendes stort set kun

støjreducerende slidlag med en forventet gennemsnitlig støjdempering over levetiden på ca. 2 dB.

#### 4.4.4 Konklusion

Vejstøjstrategien pegede på støjreducerende vejbelægninger som det mest omkostningseffektive virkemiddel til at begrænse vejstøj. Dette budskab har haft gennemslagskraft og medført, at disse belægninger i dag har vundet stor udbredelse. Til støtte for udbredelsen er der gennemført yderligere forskning, produktudviklet og etableret et deklarationssystem.

Regeringens udspil ”Bæredygtig transport – bedre infrastruktur” fra december 2008 omfatter en række aktiviteter, der har til hensigt at fortsætte den danske indsats for udvikling af støjreducerende vejbelægninger.

#### 4.5 Vejledning om vejstøj i boligområder

Vejstøjstrategien peger i initiativ 7 på et behov for en opdatering af Miljøstyrelsens daværende vejledning fra 1984 om støj i boligområder<sup>92</sup>. Sigtet var at få en vejledning, hvor samspillet mellem miljøbeskyttelsesloven, planloven og bygge-loven er opdateret. Samtidig var det hensigten at få afklaret om der gennem vejledningen kan opnås en bedre beskyttelse af den eksisterende boligbebyggelse ved anlæg af nye veje og ved større vejudvidelser, og endelig at få vurderet om der i medfør af EU-direktivet om ekstern støj<sup>93</sup> ville være behov for udvikling af nye vejledende grænseværdier.

##### 4.5.1 Ny vejledning juli 2007

Miljøstyrelsen udsendte i juli 2007 en helt ny vejledning om støj fra veje<sup>94</sup>, der indeholdt en række nyskabelser:

- Nye vejledende grænseværdier fastsat som  $L_{den}$  i stedet for  $L_{Aeq,24\text{ timer}}$ .  $L_{den}$  er den samme indikator som anvendes ved støjkortlægning i henhold til EU-direktivet. Den er et vægtet gennemsnit af støjen over hele døgnet, hvor støj om aftenen tillægges 5 dB og støj om natten tillægges 10 dB. Sammenhængen mellem støjniveauet beregnet som  $L_{Aeq,24\text{ timer}}$ , der blev anvendt tidligere, og  $L_{den}$  er ikke helt enkel. Men typisk vil støjen fra den samme vej være 3 dB højere, hvis støjen beregnes som  $L_{den}$  i stedet for  $L_{Aeq,24\text{ timer}}$ . De vejledende grænseværdier for vejstøj er derfor hævet med 3 dB. Der er bedre sammenhæng mellem støjniveauet som  $L_{den}$  og støjens genevirkning og helbredspåvirkning.
- Ny og forbedret metode til beregning af vejstøj. Den nyudviklede metode, Nord2000, er mere præcis end den tidligere. Den beregner også støjen under forskellige vejrforhold.
- Øget fokus på støjbelastning af den eksisterende boligmasse.

<sup>92</sup> Vejledning fra Miljøstyrelsen. Trafikstøj i boligområder. Vejledning nr. 3/1984

<sup>93</sup> Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2002/49/EF af 25. juni 2002 om vurdering og styring af ekstern støj. Er i Danmark implementeret i Støjbekendtgørelsen (Bekendtgørelse nr. 717 af 13/06/2006 om kortlægning af ekstern støj og udarbejdelse af støjhandlingsplaner)

<sup>94</sup> Miljøstyrelsens vejledning. Støj fra veje. Vejledning 4/2007

- Vejledende grænseværdier for indendørs støj med åbne vinduer ved byggeri i eksisterende, støjbelastede byområder.
- Vejledning om støjens syn ved planlægning af nye veje, vejudbygninger og større trafikale ændringer.
- Introduktion af lydlandskaber som et redskab til et bredere perspektiv ved planlægning af byggeri i støjbelastede områder men i høj grad også som et redskab til at skabe bedre lydmiljøer i eksisterende byområder.

#### 4.5.2 Støj om natten vægtes højere

De nye vejledende grænseværdier for støjen udendørs ændrer ikke beskyttelsesniveauet, men vægter støj om natten og om aftenen højere end støj om dagen. Der skabes dermed sammenhæng mellem de vejledende grænseværdier og den natstøj, som har stor betydning for især vejstøjens helbredsmæssige konsekvenser (se afsnit 3.1). Vægtning af natstøjen betyder således, at en indsats, der flytter støj fra natperioden til dagperioden, bliver synliggjort, fordi det vægtede støjniveau bliver lavere. Det var ikke tilfældet tidligere, hvor støjen blev beregnet som et simpelt døgngennemsnit.

#### 4.5.3 Ny grænseværdi for indendørs vejstøj

Som noget nyt indeholder vejledningen et sæt vejledende grænseværdier for støj indendørs med åbne vinduer, hvilket kan betragtes som et øget beskyttelsesniveau af nyt byggeri. Før 2007 var det en udbredt praksis, at nyt byggeri i støjbelastede områder blev støjisoleret på den støjbelastede facade, mens udendørs opholdsarealer med lavt støjniveau blev placeret på bygningens anden side. Konsekvensen har været, at mange boliger i byen har vinduer mod vejsiden, der dæmper støjen effektivt i lukket tilstand, men i praksis ikke kan anvendes i åben tilstand, fordi støjniveauet i boligen så vil være uacceptabelt højt. Anvisningerne i den nye vejledning medfører, at sådanne boliger vil have vinduer, der kan åbnes og alligevel begrænser støjen til et tåleligt niveau (se bl.a. omtale af "russer-vinduer" i afsnit 4.3.1).

#### 4.5.4 Ny beregningsmodel

Beregningsmetoden Nord2000 erstatter en metode, der har været anvendt siden 1970'erne<sup>95</sup>. Den udnytter den seneste viden om støjens udbredelse i landskabet, og tager hensyn til klimaet, f.eks. de fremherskende vindretninger. Metoden er et fremskridt, der indebærer mere præcis og troværdig kortlægning af støj, men den har også været en betydelig teknisk udfordring for de rådgivere og andre, der arbejder med den. Der har også været rejst spørgsmål om, hvorvidt det ofte ikke helt tilstrækkelige datagrundlag, der typisk er til rådighed for støjberegningerne, berettiger brugen af en meget avanceret model. I det øvrige Europa anvendes i de fleste lande fortsat ældre metoder, men det forventes, at en ny fælles europæisk metode, meget lig Nord2000, vil blive indført i løbet af få år<sup>96</sup>. Det betyder, at vi i Danmark er

<sup>95</sup> "Beregningsmodel for vejtrafikstøj. Revideret 1996", Miljø- og Energiministeriet/Vejdirektoratet, rapport 178, Maj 1998

<sup>96</sup> Den fælles europæiske beregningsmodel hedder Harmonoise. Den videre udvikles i projektet Imagine ([www.imagine-project.org](http://www.imagine-project.org)).

teknisk på forkant og har gennemført et skifte til både ny beregningsmetode og ny indikator ( $L_{den}$ ) på en gang.

Nord2000 er udviklet i et nordisk samarbejde og finansieret af Nordisk Ministerråd. Tilpasning af metoden til beregning af støj fra veje er finansieret og drevet af de nordiske vejdirektorater.

#### 4.5.5 Støjhensyn ved nye veje

Den nye vejledning beskriver endvidere Miljøstyrelsens og Vejdirektoratets holdning til, hvordan støjhensynet bør indarbejdes ved planlægning af nye veje og vejudbygninger. Det fremgår, at udgangspunktet er de vejledende grænseværdier, der også anvendes ved planlægning af nyt byggeri. Der er ingen tvivl om, at de vejledende grænseværdier i Miljøstyrelsens tidligere vejledning om støj fra veje<sup>97</sup> de sidste mange år har været det vurderingskriterium, der er anvendt ved planlægning af alle danske vejprojekter, uanset om det har været i kommunalt, amtskommunalt eller statsligt regi. Men der er heller ikke tvivl om, at der har været, og fremover vil være, vejprojekter, hvor afvejning af støj i forhold til tekniske, økonomiske eller andre hensyn betyder, at støjen fra nye veje ikke kan overholde de vejledende grænseværdier ved alle boliger eller andre støjfølsomme områder.

#### 4.5.6 Planlægning og lydlandskaber

Den nye vejledning indeholder desuden omfattende anvisninger og ideer til, hvordan støjhensynet kan indarbejdes i forskellige planlægningssituationer. Som et nyt redskab i planlægningen introduceres begrebet lydlandskaber, der peger på, at de samlede gener og helbredseffekter af vejstøj ikke kun er knyttet til støjen i og ved boligen, men også støjen i det nabolag, som beboerne anvender til ophold og færdsel. Endvidere beskrives fordelene ved stille områder. Disse emner er tidligere beskrevet i afsnit 3.6.

#### 4.5.7 Kommunernes holdning og erfaringer med den nye vejledning

I forbindelse med den gennemførte interviewundersøgelse blev deltagerne spurgt om kommunens holdning til den nye vejledning og om eventuelle erfaringer. Alle har kendskab til, at vejledningen foreligger og de fleste er også opmærksomme på, at der er ændringer i forhold til den tidligere vejledning. Kendskabet afhænger i høj grad af om der har været konkret anledning til at sætte sig ind i den nye vejledning.

---

<sup>97</sup> Trafikstøj i boligområder, vejledning nr. 3/1984, Miljøstyrelsen, 1984

Miljøstyrelsens vejledning 4/2007, Støj fra veje

***"Reglerne i den nye vejledning er lidt kringlete, men det er positivt, at der med nye løsninger er mulighed for byudvikling, hvor vi ellers ville have sagt nej. Der skal jo kunne ske en udvikling i den tætte by."***

***"Vi mangler verificering af vinduesløsninger."***

***"De nye regler kræver tilvænnning. De nye grænseværdier giver forklaringsproblemer. Grænseværdien kan ikke altid overholdes i hele haven ved nyudstyknings, og kommunen har i nogle tilfælde set stort på dette."***

***"I to konkrete tilfælde har vi brugt de nye regler om byggeri i støjbelastede områder. Vi har udarbejdet et notat om vores fortolkning af reglerne, som vil indgå i kommuneplanen."***

***"Nogle bygherrer anser det for "overkill", at der nu også er krav til åbne vinduer. Arkitekter er ikke altid glade for de nødvendige arkitektoniske løsninger."***

Citater fra interviewundersøgelsen

Det er få, der har erfaringer med de nye regler om indendørs støjniveau, og derfor har dannet sig en mening. Enkelte kommuner har haft problemer med fortolkning af vejledningens tekst i forhold til konkrete planlægningssituationer med byggeri i eksisterende, støjbelastede byområder.

#### 4.5.8 Konklusion

Samlet set er det Rambølls opfattelse, at den nye vejledning, Støj fra veje, er mere end en opdatering. For det første er de danske grænseværdier nu tilpasset den fælles-europæiske støjindikator,  $L_{den}$ . For det andet er der samtidig indført en ny fremtidssikret beregningsmetode. Og for det tredje er det nu, indenfor vejledningens rammer, muligt at bygge nye boliger i eksisterende, støjbelastede områder, hvis der sikres et acceptabelt udendørs miljø ved boligen og samtidig et acceptabelt indendørs miljø, også når vinduerne er åbne. Der er dog ingen tvivl om, at der kan være problemer med at fortolke vejledningens beskrivelse af de byområder, hvor de nye regler kan anvendes.

Vejledningen peger også på betydningen af det samlede lydmiljø, eller lydlandskab, i et byområde som et redskab i planlægningen. Begrebet lydlandskaber åbner for et bredere perspektiv, der knytter sig til den positive betydning stille områder har for kvaliteten af et byområde.

Det er en nyskabelse, at støjbekæmpelse i den eksisterende boligmasse også er grundigt behandlet i vejledningen og dermed ses i tæt sammenhæng med vejstøjstrategien.

Vejledningens beskriver, i modsætning til den tidligere vejledning på området, hvordan støjhensyn indgår ved planlægning af nye veje eller vejudvidelser.

#### 4.6 Trafikregulering

Vejstøjstrategiens initiativ 8 har til hensigt at opfordre til opmærksomhed på muligheden for at anvende hastighedsnedsættelse på kommunale veje som et virkemiddel til at begrænse støj. Der peges på, at færdselsloven giver hjemmel til, at der lokalt kan fastsættes hastighedsbegrænsning på strækninger med



mange støjbelastede boliger. Vejstøjstrategien peger ikke på, at dette virkemiddel kan være relevant på statens veje.

Indsatsen for at fremme dette virkemiddel har bl.a. omfattet omtale i Vejdirektoratets og Miljøstyrelsens idékatalog<sup>98</sup>, i Miljøstyrelsens vejledning om støjkortlægning og støjhandlingsplaner<sup>99</sup> samt i Miljøstyrelsens pjece Styr på støjen<sup>100</sup>, der blev sendt til alle kommuner i februar 2008.

I afsnit 5.2.2 er virkemidlets udbredelse i kommunerne beskrevet.

#### 4.7 Formidling af viden

I erkendelse af, at mere end 90 % af de støjbelastede boliger i Danmark ligger ved kommunale (og tidligere amtskommunale veje) var det en central del af Vejstøjstrategien at formidle viden til kommunerne om de virkemidler, der kan anvendes til begrænsning af støjen. I strategiens initiativer blev denne indsats delt i to hovedaktiviteter:

1. Formidling af strategiens katalog om virkemidlernes effekt og økonomi
2. Formidling af viden om støjreducerende vejbelægninger

Derudover omfatter strategien en intension om at formidle viden om støjreducerende vinduer til en bredere offentlighed. Vejstøjstrategien gav også anledning til Miljøstyrelsens forsøgsprojekt om støjpartnerskaber (se afsnit 4.7.3), hvor målgruppen udover kommunerne var private boligejere.

##### 4.7.1 Formidling af strategiens katalog over virkemidler

I oktober 2004 gennemførte Vejdirektoratet og Miljøstyrelsen i samarbejde en Støjmesse på Base Camp i København, der samlede 200 fagfolk fra kommuner, amter, rådgivere og leverandører. Indlægsholderne omfattede daværende miljøminister Connie Hedegaard og andre politikere. På Støjmessen blev forsøgsprojektet med støjpartnerskaber lanceret af Miljøministeren. De faglige indlæg omhandlede ikke kun støjteknisk viden, men også støjens helbredseffekter. Messen fik en del opmærksomhed i medierne, herunder de elektroniske.

I tilknytning til Støjmessen udgav Vejdirektoratet og Miljøstyrelsen i 2004 et idékatalog over virkemidler til begrænsning af vejstøj<sup>101</sup>. Kataloget beskrev den foreliggende viden om vejstøjens effekter og virkemidler til støjdemping, men gav også forslag til, hvordan støjbekæmpelsen kan organiseres og indsatsen formidles til kommunens borgere. Kataloget indeholdt desuden et forslag til opdeling af byer i zoner med forskellige målsætninger om støj fra veje. Også i oktober 2004 udsendte Vejdirektoratet en cd-rom med eksempler på en lang række støjskærme opført af Vejdirektoratet over hele landet<sup>102</sup>.

---

<sup>98</sup> Nye veje til støjbekæmpelse i byer – et idékatalog, rapport 295, Miljøstyrelsen og Vejdirektoratet, 2004

<sup>99</sup> Støjkortlægning og støjhandlingsplaner, vejledning nr. 4/2007, Miljøstyrelsen, 2006

<sup>100</sup> Styr på støjen, en inspirationspjece til kommuner om støjhandlingsplaner og stilleområder, Miljøstyrelsen, 2008

<sup>101</sup> Nye veje til støjbekæmpelse i byer – et idékatalog. Rapport 295, Miljøstyrelsen og Vejdirektoratet 2004

<sup>102</sup> Støjskærme. Eksempler og erfaringer, typekataloger. Revision 1. Oktober 2004

Disse formidlingsaktiviteter var direkte udløst af Vejstøjstrategien. Efterfølgende har Vejdirektoratet udgivet en række rapporter, der også kan anvendes som kilde til ny viden i kommunernes arbejde. Vejdirektoratets samlede tilbud findes på direktoratets hjemmeside<sup>103</sup> eller på vejsektorens hjemmeside<sup>104</sup> og handler fortrinsvis om virkemidler til begrænsning af vejstøj, men beskriver også, hvordan indsatsen kan koordineres. Vejdirektoratet deltager aktivt i internationalt samarbejde på nordisk og europæisk plan<sup>105</sup> og trækker på den måde ideer og inspiration fra andre lande ind i sit eget arbejde og den formidling, der gennemføres i Danmark.

Tilsvarende findes der nu et relativt omfattende materiale om vejstøj på Miljøstyrelsens hjemmeside<sup>106</sup> og i styrelsens vejledninger m.m. Denne information lægger vægt på at informere om støjens virkninger, grænseværdier og regler. Der er dog på hjemmesiden, og i en folder<sup>107</sup>, en forholdsvis omfattende og konkret information om støjisolerende vinduer, som er målrettet boligejere, rådgivere og håndværkere. Det er imidlertid spørgsmålet om netop disse målgruppe vil søge disse informationer på Miljøstyrelsens hjemmeside. Det vil formentlig været hensigtsmæssigt, hvis informationen også findes på hjemmesider, der beskæftiger sig med andre tekniske forhold omkring vinduer, herunder hos leverandører og producenter.

Styrelsens hjemmeside præsenterer også resultaterne af de støjkortlægninger, der er udført i medfør af EU-direktivet om ekstern støj<sup>108</sup> og har information om støjhandlingsplaner.

Den stærkt øgede brug af Internettet til søgning af viden understøttes således af Vejdirektoratet og Miljøstyrelsen. Ved søgning på emner om vejstøj kan man da også konstatere, at de to myndigheders hjemmesider er meget synlige.

#### **4.7.1.1 Kommunernes kilder til viden om vejstøj**

Ved interviewundersøgelsen blev kommunernes medarbejdere spurgt om deres kilder til information om vejstøj og metoder til at nedbringe støjen. 65 % nævner uopfordret Miljøstyrelsens, Vejdirektoratets og Vejsektorens hjemmesider. Derudover nævner enkelte, at de også anvender rådgivere, leverandører, netværk, kurser, foredrag, vejledninger, rapporter og tidsskrifter.

Ca. 20 % bekræfter, at de kender til informationen om støjisolerende vinduer på Miljøstyrelsens hjemmeside. Dette antal kan være lavt, fordi interviewpersonerne fortrinsvis er medarbejdere i kommunernes vejafdelinger. Interessen for viden om vinduer kan være større i andre afdelinger, f.eks. miljøafdelinger eller byggesagsafdelinger.

På spørgsmål om kvaliteten af hjemmesiderne og den information, der stilles til rådighed, er svarene hyppigst, at siderne trods alt ikke bruges så meget, at man har en klar holdning. De personer, der har en holdning, er overvejende positive.

---

<sup>103</sup> [www.vd.dk](http://www.vd.dk), indgang Statens veje

<sup>104</sup> [www.vejsektoren.dk](http://www.vejsektoren.dk), indgang Planlægning

<sup>105</sup> Se f.eks. Nordisk Vejteknisk Forbund, [www.nvfnorden.org](http://www.nvfnorden.org) og CEDR, Conference of European Directors of Roads, [www.cedr.fr](http://www.cedr.fr).

<sup>106</sup> [www.mst.dk](http://www.mst.dk), indgang Støj

<sup>107</sup> Få stilhed i stuen – vælg den rigtige vinduesløsning, Miljøstyrelsen

<sup>108</sup> Støjbekendtgørelsen (Bekendtgørelse nr. 717 af 13/06/2006 om kortlægning af ekstern støj og udarbejdelse af støjhandlingsplaner)

Vi spurgte også om kommunernes behov for mere viden. Ca. 2/3 svarer, at de ikke har behov for mere viden, mens resten angiver en række forskellige emner, hvor mere viden er ønskelig, se nedenfor. Enkelte peger specifikt på et behov for mere viden, der rettes mod borgerne, f.eks. om, hvad man selv kan gøre, støjpartnerskaber m.v., hvor informationen i dag er meget rettet mod kommunerne.

De interviewede medarbejdere i kommunerne tilhører i mange tilfælde kommunernes vejafdelinger. Deres tilkendegivelse om, at de har viden nok kan formentlig ikke overføres til medarbejdere i andre forvaltninger, f.eks. miljøafdelingen og planafdelinger, hvor der kan være et stort ønske om mere viden.

De konkrete forslag, der blev fremsat omfatter:

- Mere information, der rettes mod boligejere, der selv vil investere i støjskærme, støjisolerende vinduer, indretning af boligen etc.
- Et virkemiddelkatalog til kommunerne, hvor der især fokuseres på et helhedsbillede om, hvordan støj bekæmpes gennem planlægning, trafikplanlægning o.s.v.
- Ny viden om støjbekæmpelse i tætte byområder, f.eks. stille facader, redskaber, borgerinddragelse. Noget om, hvordan man kan påvirke den oplevede støj og ikke kun støjniveauerne.
- Mere viden om holdbarhed af støjreducerende belægninger.
- Støjpartnerskaber skal bredes ud gennem mere viden til borgerne.
- Flere eksempler på vinduesløsninger og information om, hvordan det opleves at bo med sådanne vinduer.
- Viden om, hvordan man organiserer støjpuljer samt viden om støjisolering af bygninger.
- En læse-let tryksag om vejstøj. Den skal være overordnet og beskrive, hvad man selv kan gøre for at dæmpe støjen.
- Miljøstyrelsens og Vejdirektoratets hjemmesider må gerne være lidt mere "sprælske" og indeholde erfaringer fra andre.
- Miljøstyrelsens pjece om vinduer er god. Gerne mere af den slags.

#### 4.7.2 Formidling af viden om støjreducerende vejbelægninger

Vejstøjstrategien pegede i særlig grad på et behov for at formidle ny viden om støjreducerende vejbelægninger.

Denne aktivitet er fortrinsvis sket i regi af Vejteknisk Institut, der dels har udarbejdet en omfattende teknisk dokumentation i en række faglige rapporter, bl.a. i forbindelse med en serie af internationale udviklingsprojekter. Dokumentationen indeholder detaljeret teknisk viden, men vil for mange brugere i vejsektoren forekomme omfattende og måske svær at overskue, se også afsnit 6.2.

Vejteknisk Institut har imidlertid også gennemført formidling i en mere tilgængelig form. Formidlingen har omfattet:

- Artikler i faglige tidsskrifter, primært Dansk Vejtidskrift/Trafik & Veje, der henvender sig til fagfolk i vejsektoren, og Miljø & Teknik, der henvender sig til en bredere gruppe af teknikere, planlæggere og beslutningstagere

- Indlæg på konferencer, især Vejforum, der henvender sig til vejsektorens fagfolk
- Deltagelse på Kommuneworkshop, der af Vejdirektoratet afholdes to steder i landet hvert år med deltagelse af vejfolk fra kommuner
- Temadage i regi af Vejsektorens Efteruddannelse (Vej-EU)
- Udgivelse af en række rapporter med ny faglig viden

Alene i 2008 er der gennemført 24 foredrag i Danmark om støjreducerende vejbelægninger.

#### **4.7.2.1 Deklaration af støjreducerende slidlag**

Under vejsektorens vejregeludvalg 21 – Belægninger er nedsat en arbejdsgruppe, der arbejder med støjreducerende slidlag. Gruppen har udviklet et system til klassificering og udbud af støjreducerende slidlag. Systemet forelå i sin første version i 2006 og blev revideret i efteråret 2008 (se i øvrigt afsnit 4.4.2). Tilsyneladende har gruppen ikke set det som sin opgave at formidle dette system, men overladt det til selvstændige initiativer i sektoren.

Bortset fra den omtalte formidling gennemført af Vejteknisk Institut har leverandører og rådgivere bidraget med en række conferenceindlæg og artikler i tidsskrifter. Der ligger også en vigtig udbredelse af kendskabet til støjreducerende vejbelægninger gennem leverandørernes markedsføring af egen produkter. Denne formidling er naturligvis ikke objektiv, men er til gengæld konkrete bud på løsninger, der er til rådighed.

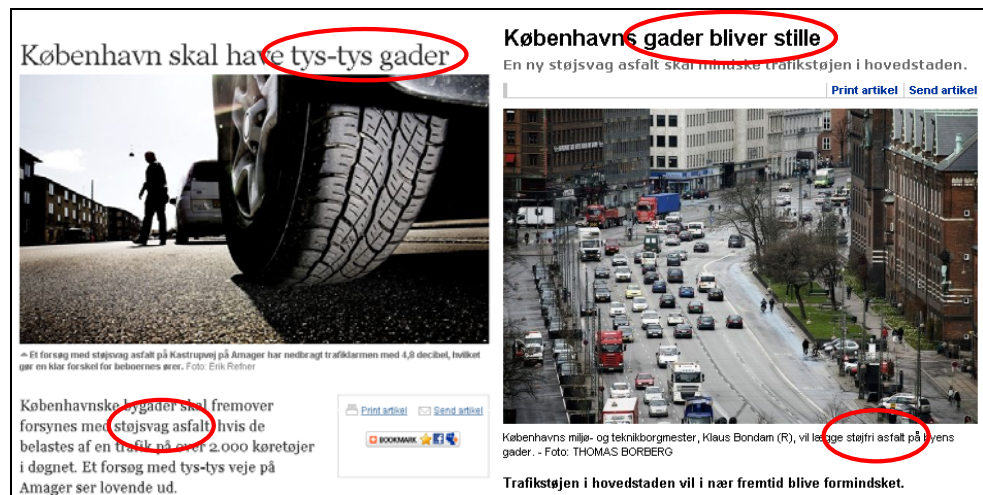
Arbejdsgruppens detaljerede redskaber til udbud af støjreducerende belægninger findes på vejsektorens hjemmeside. De er ret lette at finde ved brug af internetsøgning, men kan være svært at finde frem til i strukturen på hjemmesiden, bl.a. fordi man kan finde dele af materialet flere steder på hjemmesiden og dermed ikke nødvendigvis finder frem til den side, der giver en kort introduktion og skaber et vist overblik for en ny bruger.

#### **4.7.2.2 Kommunernes holdninger**

Rambøll har spurgt kommunerne om de kender vejregeludvalgets system til deklareret og udbud af støjreducerende slidlag ("SRS-systemet"). De fleste oplyser, at de har hørt om det, men kun få udtaler sig konkret om de forskellige klasser (støjdæmpende effekt) af belægninger og kommunens valg. Det er Rambølls indtryk, at støjreducerende slidlag har vundet udbredelse, men de færreste anvender en præcis definition af produktet, f.eks. gennem anvendelse af klassifikationssystemet. Det er tydeligt, at kommunerne anvender de redskaber, der generelt stilles til rådighed på vejsektorens hjemmeside, men finder det de skal bruge, når det bliver aktuelt. Det er derfor vigtigt, at en bruger ved søgning af information om støjreducerende slidlag bliver introduceret til SRS-systemet og dets fordele, og ikke kun finder frem til dele af systemets redskaber.

#### **4.7.2.3 Information til borgerne**

Planer om anvendelse af støjreducerende slidlag kan give anledning til store forventninger om den støjdæmpende effekt. Det er formentlig en kommunikationsproces, der kan være vanskelig at styre, men det kan medføre skuffelse hos vejens naboer, hvis en ny vejbelægning trods alt ikke kan opfylde forventningerne.



Figur 17. Formidling. Information til en bredere offentlighed om støjrreducerende belægningers egenskaber kan undertiden skabe forventninger, der ikke kan indfris af virkemidlet.

#### 4.7.2.4 Konklusion

Samlet er det Rambølls konklusion, at der er stillet omfattende viden og dokumentation om støjrreducerende vejbelægninger til rådighed gennem faglige tidsskrifter, konferencer, møder og vejsektorens hjemmeside. Men det samlede tilbud kan være overvældende og dermed uoverskueligt. Søger en bruger viden om systemet til klassifikation og udbud af støjrreducerende slidlag, kan hun let overse vigtig information om fordelene ved systemet og ender direkte ved de konkrete redskaber til udbud m.v. Risikoen er, at brugeren dermed kommer til at bruge systemet på en anden måde end det har været hensigten. Der er behov for at se på, hvordan det sikres, at travle brugere let og i første forsøg finder den rette information.

#### 4.7.3 Støjpartnerskaber

I Vejstøjstrategien peges på privat medfinansiering af tiltag til begrænsning af vejstøj som en mulighed for at øge det finansielle råderum i kommunerne. Motivationen for private til at være med til at betale er, udover færre gener, at boligen kan stige i værdi, hvis støjen reduceres.

Miljøministeren lancerede derfor på Støjmessen i oktober 2004 et forsøgsprojekt om finansielle støjpartnerskaber. Projektet blev gennemført i perioden 2005 – 2007 og omfattede fem konkrete projekter, der alle blev finansieret af boligejere, kommune og Miljøstyrelsen i fællesskab. På baggrund af erfaringer fra forsøgsprojekterne blev der udarbejdet en guide om støjpartnerskaber, som retter sig både mod kommuner og boligejere, der har interesse i at indgå i partnerskaber af denne type<sup>109</sup>. Guiden lægger hovedvægten på proces og barrierer knyttet til organisering af partnerskaber frem for de tekniske virkemidler. Den blev udsendt til alle kommuner i februar 2007.

<sup>109</sup> Støjpartnerskaber – Samarbejdsprojekter mellem borgere og kommune. Miljøstyrelsen 2007.

### Forsøgsprojekt om støjpartnerskaber 2005 – 2007

Projektet omfattede 5 partnerskaber i kommunerne Frederiksberg (2), Allerød, Århus og København. De omfattede:

- støjisolering af ejerlejligheder og støjskærm
- støjisolering af lejligheder og støjskærm
- støjskærm ved et parcelhusområde
- støjisolering af lejligheder og støjreducerende vejbelægning
- støjisolering af andelsboliger og støjreducerende vejbelægning

Miljøstyrelsen deltog med 4 mio. kr. og kommunerne med 3,7 mio. kr. De private boligejeres andel var 5,4 mio. kr. Miljøstyrelsen investering blev således øget med mere end en faktor 3.

Projekterne blev drevet af ildsjæle og velfungerende beboersamarbejde, kombineret med professionel deltagelse fra kommunerne. De private partnere havde overraskende stor villighed til at deltage i finansieringen. De lagde stor vægt på den forbedrede livskvalitet som motivationen til at deltage og mindre vægt på boligernes værdiforøgelse.

Forsøgsprojektet blev formidlet gennem en hjemmeside ([www.stojpartner.dk](http://www.stojpartner.dk)), hvis væsentligste indhold siden er flyttet til [www.mst.dk](http://www.mst.dk). Derudover er projektet blevet præsenteret på en række møder og konferencer, i tidsskriftsartikler og på hjemmesider m.v. hos interesseorganisationer. Det umiddelbart kontroversielle budskab om, at de støjbelastede borgere selv kan være med til at betale, gav desuden anledning til en betydelig omtale i den skrevne presse, TV og radio. I modsætning til hovedparten af den formidling, der ellers har været gennemført om vejstøj, har formidlingen af støjpartnerskaber haft en bredere offentlighed som målgruppe.



Figur 18. Støjpartnerskaber. Forsøgsprojektet om støjpartnerskaber resulterede i en guide, der henvender sig til boligejere og medarbejdere i kommuner.

Rambøll har spurgt kommunerne om de har brugt eller overvejet at bruge støjpartnerskaber i indsatsen for begrænsning af vejstøj. Ca. 2/3 af de interviewede kender til begrebet støjpartnerskaber eller guiden, og mindst én kommune har besluttet at bruge penge på støjpartnerskaber fremover. Blandt de øvrige har princippet været overvejet, men er i de fleste tilfælde ikke aktuelt

fordi der ikke er afsat midler til kommunens del af en sådan finansiering. Det er kun meget få, der giver udtryk for, at det er urimeligt, at borgerne selv skal være med til at betale. En del stiller dog spørgsmålstejn ved om det i praksis vil være muligt at opnå enighed i grundejerforeninger eller beboerforeninger om at bruge penge på støjbekæmpelse.

#### **4.7.3.1 Konklusion**

Det er Rambølls vurdering, at budskabet om finansielle støjpartnerskaber har vundet stor udbredelse i kommunerne og hos en række interesseorganisationer<sup>110</sup>, mens kendskabet i en bred offentlighed formentlig fortsat er ret begrænset. Et vigtigt resultat af processen om partnerskaber er formentlig også, at der er sat fokus på trafikstøjens påvirkning af boligernes værdi. Det er derfor en økonomisk fordel for boligejere, at støjen begrænses. Den drivende kraft i de fem forsøgsprojekter var dog kun i nogen grad dette aspekt. I stedet lagde de deltagende ejere og beboere større vægt på den forbedrede livskvalitet, der blev opnået med begrænsning af støjen<sup>111</sup>.

#### 4.7.4 EU-direktivet om ekstern støj

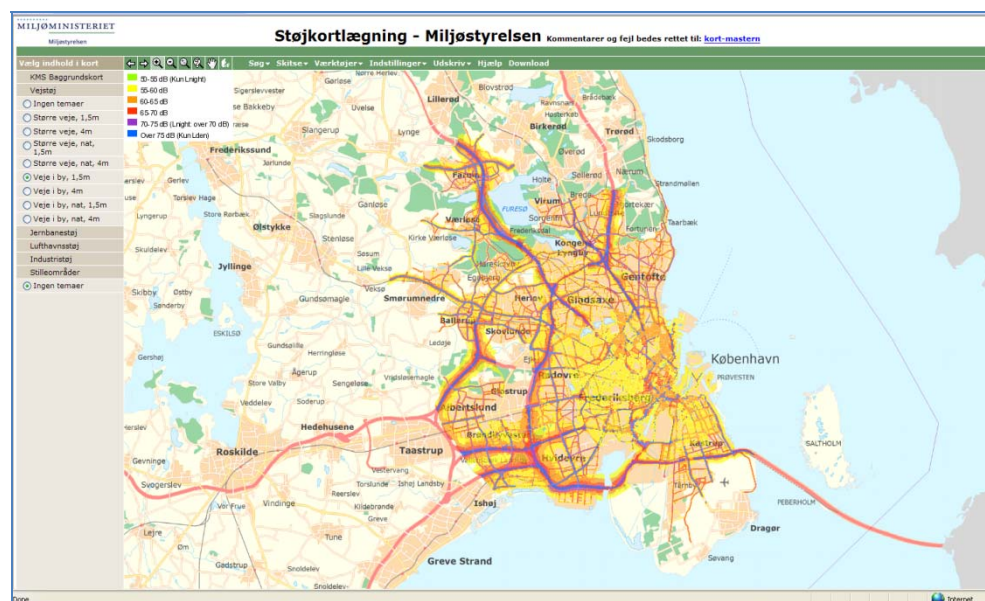
Det blev i Vejstøjstrategien forudset, at EU-direktivet om ekstern støj med kravet om kortlægning og støjhandlingsplaner ville bidrage til at sætte fokus på vejstøj og initiere konkrete initiativer og sammen med strategien danne rammen for den samlede indsats i Danmark for at reducere vejstøj. I 2007 – 2008 gennemførte en række kommuner kortlægning af ekstern støj. Kortlægningen af vejstøj omfattede en total kortlægning af al vejstøj i 14 kommuner i Hovedstadsområdet og kortlægning af støj fra en række større veje i 20 andre kommuner. Endvidere har Vejdirektoratet kortlagt støj fra statens større veje.

I henhold til støjdirektivet skulle støjkortlægningen være gennemført inden 30. juni 2007, men den blev af flere årsager forsinket. Hovedparten af de forsinkede bidrag er sendt til Miljøstyrelsen i marts 2009, men i juli mangler fortsat bidrag fra én kommune.

---

<sup>110</sup> Se f.eks. [www.bolius.dk/nyheder/artikel/pilotprojekt-skal-reducere-stoej-ved-boliger/](http://www.bolius.dk/nyheder/artikel/pilotprojekt-skal-reducere-stoej-ved-boliger/)

<sup>111</sup> Støjpartnerskaber – Samarbejdsprojekter mellem borgere og kommune. Miljøstyrelsen 2007, side 13.



Figur 19. Støjkort på [www.mst.dk](http://www.mst.dk). Støjkortlægningen i henhold til EU-direktivet om ekstern støj omfatter bl.a. Hovedstadsområdet. Kortlægningens resultater er tilgængelige på Miljøstyrelsens hjemmeside. Visningen af disse støjkort har i en indledende periode været ramt af tekniske problemer, men forventes fremover at fungere tilfredsstillende. Støjkortet er første fase af en udvikling, hvor støjkort for en stadig større del af landet vil være tilgængelig for alle. Borgere i de kortlagte områder vil dermed kunne omsætte generel viden om støj til de konkrete forhold ved egen bopæl. Samtidig har kommuner og andre myndigheder fået adgang til et redskab, der kan anvendes til at få overblik over støjfaldene tidligt i en planlægningsproces.

Efterfølgende skal disse myndigheder udarbejde støjhandlingsplaner, der bl.a. skal beskrive, hvilke foranstaltninger, der vil blive gennemført for at begrænse støjen. En del af disse planer foreligger allerede, men hovedparten er under udarbejdelse.

Der er ikke indbygget en handlepligt i kravet om disse støjhandlingsplaner. I forløbet op til kortlægningen udgav Miljøstyrelsen en vejledning om den tekniske kortlægning og om udarbejdelse af støjhandlingsplaner<sup>112</sup> og gennemførte en række møder for de berørte kommuner. Styrelsen gennemførte også præsentationer på en række konferencer med kommuner og rådgivere som målgruppe. Processen omkring implementering af EU-direktivet i Danmark har derfor også bidraget til at skabe opmærksomhed omkring vejstøj. Se afsnit 5.4 om værdien af støjhandlingsplaner.

<sup>112</sup> Støjkortlægning og støjhandlingsplaner, vejledning nr. 4/2007, Miljøstyrelsen, 2006



Figur 20. Støjhandlingsplaner. I forlængelse af støjkortlægningen skal der udarbejdes støjhandlingsplaner, som skal gennem en offentlighedsfase før endelig vedtagelse. Ballerup Kommune har i den forbindelse valgt at gennemføre et borgermøde.

Fra 2012-2013 er også store byer som Odense, Århus og Aalborg omfattet af kravene om støjkortlægning og handlingsplaner, ligesom antallet af kommuner, der skal kortlægge og udarbejde planer for større veje vil blive udvidet.

Formidlingsaktiviteterne omkring EU-direktivet har hidtil været målrettet kommunerne og de rådgivere, der bistår med støjkortlægning og udarbejdelse af handlingsplaner. Det er imidlertid et krav, at støjhandlingsplanerne skal gennem en offentlighedsfase. Nogle kommuner har i den forbindelse valgt at gennemføre borgermøder og aktivt søgt en borgerdeltagelse i udarbejdelse af støjhandlingsplanen. Kommunerne vil formentlig også offentliggøre støjkortlægningen og handleplanen på kommunens hjemmeside, ligesom alle kortlægninger skal rapporteres til Miljøstyrelsen, der også gør dem tilgængelige for alle på styrelsens hjemmeside.

Processen i tilknytning til EU-direktivet betyder derfor, at støjproblematikken formidles til en bredere offentlighed og med udgangspunkt i konkrete lokale forhold. Information om vejstøj – og andre typer støj – må derfor forventes at være langt mere vedkommende og interessant for den enkelte borger. Et af de centrale mål med EU Direktivet har da netop også været at skabe øget offentlig og politisk opmærksomhed om støj.

#### 4.7.5 Andre aktører i formidlingen

I denne evaluering har det været hensigten at sætte fokus på statens formidling til kommunerne. Der er derfor ikke som en selvstændig aktivitet set nærmere på den formidling, der udføres af andre aktører. Vi har dog alligevel fundet anledning til at pege på nogle enkelte forhold af interesse.

Flertallet af kommunerne stiller i et eller andet omfang information om vejstøj til rådighed på kommunens hjemmeside. I mange tilfælde er det en generel information, som ofte henviser Miljøstyrelsens og Vejdirektoratets hjemmesider for yderligere information. Det peger på et behov for, at disse

hjemmesider også tilbyder information til en bredere offentlighed. De kommuner, der har gennemført støjkortlægning og har eller forbereder støjhandlingsplaner tilbyder en mere konkret information om kommunens aktiviteter og intentioner på området. I forbindelse med konkrete vejprojekter vil der også være en konkret og detaljeret information til rådighed for borgerne. Kommuneplaner vil i varierende omfang også indeholde information om vejstøj i kommunen.

Det er ikke vores indtryk, at informationskampagner eller tilsvarende er almindeligt forekommende i danske kommuner. Tidligere gennemførte bl.a. Københavns Kommune årligt en Miljøtrafikuge, der var en kampagne som satte fokus på borgernes transportbehov og, hvordan det kan imødekommes under hensyn til miljø, byen og borgernes sundhed. Veststøj er et element i kampagnen og indgik bl.a. i de københavnske kampagner. Kommunens årlige miljøfestival har også haft vejstøj på programmet.

Miljøtrafikugen er en international kampagne, European Mobility Week, der hvert år gennemføres i fortrinsvis europæiske byer. I 2008 deltog 2000 byer.

I 2002 deltog 68 danske byer, men i 2003 – 2005 har kun København, Aalborg og Århus deltaget. Siden 2005 har ingen danske byer været en del af kampagnen.

([www.mobilityweek-europe.org](http://www.mobilityweek-europe.org))

Det er bemærkelsesværdigt, at miljøorganisationer i Danmark ikke interesserer sig markant for støj og ikke er synlige i den offentlige debat. Kun undtagelsesvis er emnet på dagsordenen og typisk i forbindelse med konkrete vejprojekter. Det er en tendens, der genfindes i de andre nordiske lande<sup>113</sup>.

En europæisk paraplyorganisation European Foundation for Transport and Environment<sup>114</sup> sætter trafikstøj højt på sin dagsorden og har f.eks. arbejdet aktivt med påvirkning af processen i forbindelse med EU-forordningerne om dæk og dækstøj.

#### 4.7.6 Konklusion

Siden 2003 er der fra statens side, primært repræsenteret af Miljøstyrelsen og Vejdirektoratet, gennemført en løbende formidling af viden om vejstøj og virkemidler med kommunerne som den primære målgruppe. Der er heller ingen tvivl om, at medarbejderne i kommunerne generelt kender til den foreliggende viden, eller ved, hvor den kan findes. Det vil også fremgå af bl.a. afsnit 5 om kommunernes indsats, at deres udfordring ikke er manglende viden om virkemidlerne eller holdning til foretrukne virkemidler, men snarere økonomiske ressourcer og prioritering.

I praksis alle interviewede kender til støjreducerende vejbelægninger. Næsten alle kommuner anvender, eller overvejer at anvende, støjreducerende slidlag og anerkender nu, at denne belægningstype opfylder de vejtekniske krav og er økonomisk attraktiv. På den anden side må det konstateres, at viden om deklARATIONssystemet for støjreducerende slidlag ikke har opnået samme udbredelse. Dermed er der risiko for, at der indkøbes angiveligt støjreducerende vejbelægninger, som ikke opfylder veldefinerede kriterier, og ikke dæmper støjen som forventet.

<sup>113</sup> Hvordan styrkes de nordiske kommuners arbejde med vejstøj? TemaNord 2006:581. Nordisk Ministerråd, København 2006), side 11

<sup>114</sup> [www.transportenvironment.org/Pages/transport-noise/](http://www.transportenvironment.org/Pages/transport-noise/)

Der er adgang til en omfattende, næsten overvældende, teknisk dokumentation om støjreducerende vejbelægnings. Det kan medføre, at den vigtigste viden drukner og paradoksalt nok føre til, at veletablerede holdninger bliver vanskelige at ændre. F.eks. er det i øjeblikket situationen, at ingen, baseret på den aktuelle viden, ønsker at anvende drænasfalt på bygader. Men det er ikke urealistisk, at den løbende forskning og udvikling kan medføre, at drænasfalt opnår bedre anvendelighed. I så fald skal ny viden trænge gennem og formå at ændre veletablerede holdninger. Det er derfor vigtigt fortsat at opretholde et højt niveau i formidlingen af viden om vejbelægnings og støj med fokus på overskuelighed og praktisk brug.

Kommunerne anvender Miljøstyrelsens og Vejdirektoratets hjemmesider som en vigtig kilde til viden om vejstøj, og de henviser ofte til disse sider på deres egne hjemmesider. Det har derfor betydning for en effektiv formidling, at Miljøstyrelsen og Vejdirektoratet er opmærksomme på to brugergrupper, nemlig teknikere og borgere i almindelighed.

Regeringens udspil "Bæredygtig transport – bedre infrastruktur" fra december 2008 har til hensigt at udvikle bedre redskaber til kommunernes beslutningsproces ved indsats mod vejstøj. Dermed imødekommes det behov, der er for en fortsættelse af den hidtidige informationsindsats.

#### 4.8 Oversigt over vejstøjstrategiens initiativer

I Tabel 2 er samlet de centrale konklusioner fra dette hovedafsnit om status på vejstøjstrategiens 10 initiativer.

Tabel 2. Oversigt over status for Vejstøjstrategiens initiativer

Initiativ	Status
1. Den danske indsats i EU-samarbejdet om at skærpe kravene til støjudsendelse fra køretøjer og dæk styrkes	EU-direktiv om støj fra dæk (2001) har reelt ikke haft effekt. Nye EU-forordninger, der omfatter støj fra dæk og mærkning af dæk er under forberedelse. Danmark har argumenteret for skærpede krav.  Initiativet er gennemført.
2. Forbrugerne oplyses om muligheden for at skifte til mindre støjende dæk	Fraværet af en mærkningsordning har betydet, at der ikke har været et grundlag for forbrugeroplysning. En enkelt dækserie er dog for nylig blevet Svanemærket, hvor støj indgår som en parameter. En kommende EU-forordning om mærkning af dæk forventes at omfatte støj.  Initiativet er ikke gennemført.
3. Det nuværende beskyttelsesniveau i forbindelse med de besluttede og planlagte trafikinvesteringer på statsvejnettet fastholdes, hvilket vil bidrage til en væsentlig reduktion af støjen langs statens veje	Staten har fastholdt beskyttelsesniveauet i forbindelse med nye vejprojekter. En række vejprojekter har medført en reduktion i antallet af støjbelastede boliger langs statens veje. Virkemidlerne har fortrinsvis været støjskærme og i stigende grad støjreducerende vejbelægning, der nu anvendes på alle nye vejanlæg, hvor de giver anledning til støjbelastning af boligområder.  Initiativet er gennemført.

Initiativ	Status
4. Muligheden for at skifte til vinduer med både støjreducerende og energibesparende egenskaber søges inddraget i kommende aktiviteter for energieffektive vinduer som gennemføres i samarbejde med glasbranchen	<p>Det lykkedes ikke at integrere støj i kampagner for energieffektive vinduer. Miljøstyrelsen har gennemført en informationsindsats om støjsolerende vinduer og tilbyder information på sin hjemmeside. Der er brug for en koordineret indsats på området.</p> <p>Initiativet er delvist gennemført.</p>
5. I takt med at dokumentationen for støjreducerende vejbelægninger foreligger, øges formidlingsindsatsen om effekten af de forskellige typer støjreducerende vejbelægninger med henblik på at skabe et bedre beslutningsgrundlag for, at vejmyndigheder kan anvende dette virkemiddel.	<p>Støjreducerende vejbelægninger har vundet bred udbredelse og anvendes i dag rutinemæssigt af de fleste kommuner og af Vejdirektoratet. De foretrukne typer er støjreducerende slidlag, mens støjreducerende drænasfalter stort set kun er anvendt på forsøgsstrækninger. Vejteknisk Institut under Vejdirektoratet gennemfører en omfattende forsknings- og udviklingsaktivitet på området og deltager i en række internationale og bilaterale projekter. Vejteknisk Institut har gennemført en betydelig formidlingsaktivitet overfor kommunerne.</p> <p>Initiativet er gennemført.</p>
6. I forbindelse med den løbende udskiftning af asfaltbelægninger på statsvejene vurderes det i lyset af den forhåndenværende dokumentation, samt de givne anlægs- og driftsøkonomiske rammer, om der er grundlag for at anvende støjreducerende vejbelægninger.	<p>Vejdirektoratet anvender nu støjreducerende slidlag ved alle nye vejprojekter og ved den løbende vedligeholdelse af eksisterende veje, når vejene giver anledning til støjbelastning af boligområder.</p> <p>Initiativet er gennemført.</p>
7. Vejledningen om vejstøj i boligområder opdateres, både set i lyset af vejstøjstrategien og EU-direktivet om støj.	<p>Miljøstyrelsen har i 2007 udsendt en opdateret vejledning om vejstøj, Støj fra veje. Vejledningen er ikke kun en opdatering, men indfører også en ny EU-tilpasset indikator, en ny beregningsmodel, nye præciserede retningslinier for byggeri i eksisterende, støjbelastede byområder og peger på muligheder for en helhedsorienteret tilgang til vejstøj ved byplanlægning, herunder stille områder.</p> <p>I 2006 udsendte Miljøstyrelsen desuden vejledningen Støjkortlægning og støjhandlingsplaner som er et vigtigt redskab for kommuner og statslige infrastrukturejere.</p> <p>Initiativet er gennemført.</p>
8. Kommuner og amter opfordres til at være opmærksomme på, at politiet, efter forhandling med kommunen, kan fastsætte lokale hastighedsbegrænsninger på strækninger med mange støjbelastede boliger.	<p>Denne mulighed er formidlet til kommunerne. Nedsættelse af hastigheden på veje er et virkemiddel, der anvendes i stor udstrækning af kommunerne. Motivationen er ofte trafiksikkerhed, men de støjmæssige aspekter har stigende betydning. Enkelte kommuner har oplevet, at politiet ikke godkender nedsættelse af hastigheden.</p>

Initiativ	Status
	Initiativet er gennemført.
9. Vejstøjstrategiens katalog om virkemidlernes effekt og økonomi formidles til kommuner og amter.	<p>Vejdirektoratet og Miljøstyrelsen har gennemført en løbende formidling af viden om vejstøj og virkemidler med kommunerne som den primære målgruppe. Det har medført, at virkemidlerne er velkendte i kommunerne, der også anvender Miljøstyrelsen og Vejdirektoratet som den primære kilde til viden. Formidlingen har omfattet støjmesse, idékatalog, viden og information på hjemmesider, vejledninger, pjecer, foredrag, artikler m.v. Forsøgsprojektet om støjpartnerskaber skabte yderligere opmærksomhed ligesom implementeringen af EU-direktivet om ekstern støj har medført formidling og opmærksomhed.</p> <p>Initiativet er gennemført.</p>
10. Der vil blive gjort status over den løbende indsats for støjbekæmpelse hvert femte år i tilknytning til implementeringen af EU's støjdirektiv. På det grundlag vurderes behovet for at justere strategien.	Initiativet gennemføres med nærværende rapport og en efterfølgende beslutningsproces.



# 5 Kommunernes indsats

## 5.1 Indledning

Dette afsnit er en oversigt over kommunernes brug af Vejstøjstrategiens virkemidler samt kommunernes indsats og holdninger til begrænsning af vejstøj. Afsnittet er baseret på interviews med medarbejdere i de 35 kommuner, der er nævnt i afsnit 2. Kommunernes indsats er central, da 9 ud af 10 støjbelastede boliger befinder sig langs kommunale veje.

Kommunerne kender og anvender i varierende grad de virkemidler, der indgår i Vejstøjstrategien. Støjreducerende slidlag har vundet stor udbredelse, mens drænasfalt ikke anvendes. Støjskærme og jordvolde anvendes fortrinsvis i forbindelse med etablering af nye boligområder og, angiveligt på grund af prisen, kun i begrænset omfang til begrænsning af støj langs eksisterende veje.

Regulering af trafikken f.eks. ved lavere hastighedsgrænser eller omlægning af tung trafik anvendes i vid udstrækning selvom den primære anledning ofte er et ønske om at fremme trafiksikkerheden.

Kommunerne beretter om positive erfaringer med støjhandlingsplaner som et redskab, der sætter gang i en indsats på vejstøjområdet.

## 5.2 Virkemidlernes udbredelse

I det følgende beskrives de generelle tendenser i kommunernes brug af og holdninger til virkemidlerne.

### 5.2.1 Støjreducerende vejbelægninger

Næsten alle kommuner, der har deltaget i interviewundersøgelsen, har en holdning til brug af støjreducerende belægninger. Ca. 75 % anvender eller har besluttet at anvende støjreducerende slidlag, mens ingen har anvendt, eller påtænker umiddelbart at anvende, drænasfalt. Her er dog undtaget enkelte kommuner, der har deltaget i forsøg med denne belægningstype. De resterende 25% angiver, at støjreducerende belægninger er for dyre, at effekten er for

#### Støjreducerende vejbelægninger

*"Vi anvender gerne støjreducerende slidlag, men vi er i tvivl om effekten på længere sigt - hvornår og hvor meget aftager den støjdæmpende effekt? Ellers har vi ingen bekymringer omkring holdbarhed, økonomi, sikkerhed m.v."*

*"Vejafdelingen er opmærksom på dette virkemiddel, men det er ikke benyttet."*

*"God ting, der kan reducere behov for afskærmning. På motorvejen har Vejdirektoratet lagt støjreducerende slidlag. Det er en positiv oplevelse."*

*"Er lidt dyrt og vi er skeptiske m.h.t. holdbarhed og holdbarhed af den støjdæmpende effekt."*

*"Bruger vi generelt på overordnede veje."*

*"Det er dårlig adfærd ikke at benytte støjsvag belægning. Udlægges jvnf. støjhandlingsplan. Det er vigtigt at kommunikere dette fra planlæggere til driftsfolk."*

*"Det er vi en meget stor fortaler for."*

*"Positiv. Bruger tyndlagsbelægninger næsten som standard. Betænkelig ved anvendelse på veje med kraftig stigning/acceleration. Borgere har reageret positivt på belægningerne."*

*"Har brugt dem, men ikke i større omfang. Vi mener, at de ikke har virkning ved lave hastigheder (50 km/t), og derfor ikke er pengene værd."*

Citater fra interviewundersøgelsen

lille, at holdbarheden er for dårlig, at de mangler viden eller, at man ikke får taget en beslutning. Det er dog kun to kommuner, der entydigt giver udtryk for, at de helt har fravalgt støjreducerende belægninger.

En kommune oplyser, at den har totaludbudt al vejvedligeholdelse frem til 2018 i en funktionskontrakt, hvor støj ikke indgår. Hvis brug af støjreducerende vejbelægninger skal indføres i kontraktens løbetid, vil det formentlig medføre ekstra betaling.

Ca. 30 % af kommunerne giver udtryk for at de har kendskab til systemet til deklarering af støjreducerende vejbelægninger, men ingen af de interviewede personer tilkendegiver, at de har anvendt systemet. Det kan dog skyldes, at de interviewede typisk ikke har været medarbejdere i kommunernes driftsafdelinger, der er ansvarlige for bestilling af belægningsarbejde.

Det er Rambølls samlede vurdering, at kommunerne har begrænset kendskab til deklarationssystemet og redskaberne til udbud af støjreducerende belægninger. Det er da også karakteristisk, at kun meget få kommuner taler om konkrete værdier for opnået eller ønsket støjdæmpning, men blot om begrebet støjreducerende belægninger. Konsekvensen kan være, at kommunerne i stedet køber et produkt, der betegnes som støjreducerende, men hvor denne egenskab er uden nærmere specifikation. Det skal dog bemærkes, at mange oplyser, at de kender og anvender de generelle redskaber der stilles til rådighed for bl.a. udbud af belægningsarbejder. De kan derfor også blive opmærksomme på de tilsvarende redskaber, der findes til udbud af støjreducerende belægninger, når behovet opstår.

#### **5.2.1.1 Konklusion**

Det er en del af Vejstøjstrategien, at kendskabet til støjreducerende belægninger udbredes og, at der dermed skabes bedre beslutningsgrundlag for, at vejmyndighederne kan anvende dette virkemiddel. Denne intension må siges at være lykkedes. Støjreducerende slidlag er accepteret som et meget anvendeligt virkemiddel i stort set alle kommuner. Det har utvivlsomt været fremmede for denne udvikling, at belægningstypen er økonomisk neutral i forhold til traditionelle typer, både ved anlæg og med hensyn til vedligeholdelsesomkostninger. På den anden side må det også konstateres, at de fleste kommuner tilsyneladende køber støjreducerende belægninger uden nærmere specifikation af støjdæmpningseffekt.

Det er karakteristisk, at ingen kommuner ønsker at anvende drænasfalt, selvom denne type har større støjdæmpende effekt. Der henvises til høje anlægsomkostninger, dyr vedligeholdelse og begrænset holdbarhed som årsagen til denne holdning. Disse forhold indgår også i Vejstøjstrategiens økonomiske analyser. I afsnit 6.2.1 er omtalt brug af drænasfalt i andre lande.

Nogle kommuner indgår aftaler med en entreprenør, som i en årrække er ansvarlig for vejvedligeholdelsen efter nogle specificerede funktionskrav. Hvis der i en sådan aftale ikke er indarbejdet krav om brug af støjreducerende belægninger, og med en defineret støjreducerende effekt, kan det være forbundet med ekstra omkostninger at gennemføre brug af støjreducerende belægninger i kontraktperioden.

#### 5.2.2 Trafikregulering

Stort set alle de kommuner vi har talt med anvender hastighedsbegrænsninger i trafikplanlægningen, men den udløsende faktor er først og fremmest



trafiksikkerhed, hvor den reducerede støj i bedste fald er en erkendt sidegevinst. Ca. 1/3 af kommunerne oplyser dog, at støj har været årsagen, eller en væsentlig del af årsagen, på konkrete vejstrækninger. Der er tilsyneladende forskel på om det lokale politi anser støjbegrænsning som en acceptabel årsag til at indføre lavere hastigheder. Baggrunden for politiets tilbageholdenhed kan være, at veje med lav hastighed skal være indrettet til formålet gennem hastighedsdæmpende foranstaltninger, så strækningen ikke lægger op til, eller frister til, hastigheder over den tilladte.

Et interessant perspektiv på støjbekæmpelsen er, at mange kommuner har nedsat, eller planlægger at nedsætte, hastigheden i boligområder til 40 km/t eller lavere. En nedsættelse af hastigheden fra 50 km/t til 40 km/t vil reducere vejstøjen med lidt over 1 dB. Hvis der er ingen eller meget få tunge køretøjer, kan reduktionen blive 0,5 til 1 dB yderligere. Nedsat hastighed omtales også i afsnit 6.3.

Mange kommuner arbejder med omlægninger af den tunge trafik i forbindelse med den generelle trafikplanlægning. Også her er trafiksikkerhed i de fleste tilfælde den udløsende faktor, men ca. 1/3 svarer, at støjhensyn har været årsagen eller en væsentlig årsag til, at tung trafik er omlagt. En kommune har oplevet en situation, hvor lastbilernes GPS-udstyr ledte køretøjerne gennem et boligområde. Det ønskede man at undgå, men oplevede, at politiet ikke ville give tilladelse til et lastbilforbud på strækningen. Kommunens medarbejder peger på, at GPS-systemernes rutevalg i stigende omfang kan modarbejde kommunernes bestræbelser på at lede bl.a. tung trafik af ruter, der er optimeret m.h.t. trafiksikkerhed, luftforurening og støj.

Enkelte kommuner har indgået frivillige aftaler med transportvirksomheder og renovationsvirksomheder om at undgå kørsel ad ruter gennem boligområder. Der er også eksempler på, at man har etableret anlæg til lastvognsparkering med det formål at påvirke den tunge trafiks rutevalg.

Trafikoplægninger, der begrænser eller fjerner trafik i bykerner indgår i mange kommuners trafikplanlægning og overordnede planlægning. Årsagen er som regel ikke støjhensyn, men reduceret støj er en sidegevinst. Også på andre veje arbejder mange kommuner med trafikplaner, der søger at lede tung trafik ad bestemte ruter. Motivationen er ofte en kombination af trafiksikkerhed, tryk, luftforurening og støj. I mange tilfælde har kommunerne imidlertid

#### Trafikregulering

*"På en større indfaldsvej er lyssignalerne indstillet til grøn bølge svarende til hastighedsbegrænsningen for at få den overholdt."*

*"På en strækning blev byzoneskiltet flyttet længere ud, så der var 50 km/t ud for boliger, hvor der tidligere var 80 km/t."*

*"Hastighedsbegrænsning er først og fremmest styret af trafiksikkerhed. Støj kan være en sidegevinst. Det er dog som principiel metode med i støjhandlingsplanen. Anvendes mest på lokalveje/villaveje."*

*"Kommunen arbejder på et forbud mod lastbiler over 18 tons i bymidten. Det er ikke et zonesystem, men blot almindelige tavler ved indkørslerne til bymidten. Lastbiler til byggeprojekter etc. kan få en ærindelicens fra kommunen."*

*"Vi har overvejet regulering af tung trafik på en strækning med gennemkørende trafik. Men det blev ikke til noget, fordi trafikken skal kunne afvikles."*

*"Der er etableret en omlægning af tung trafik. Begrundelsen har været støj og andre miljøpåvirkninger fra trafikken."*

*"Der er byggenodnet industrigrunde udenfor byen. Nogle virksomheder er allerede flyttet ud af byen og det har reduceret især den tunge trafik i bymidten."*

Citater fra interviewundersøgelsen

begrænsede muligheder for at anvise alternative ruter uden, at det blot medfører flytning af en belastning fra et område til et andet.



Figur 21. Trafikregulering. Hastighedsbegrænsning og f.eks. flytning af tung trafik anvendes i vid udstrækning af kommunerne som et virkemiddel i trafikplanlægning og forebyggelse af ulykker. Lavere hastighed og begrænsning af tung trafik har også en positiv støjmæssig effekt.

### **5.2.2.1 Konklusion**

Det er Rambølls vurdering på baggrund af de gennemførte interviews, at stort set alle kommuner arbejder med hastighedsbegrænsninger og trafikomlægninger, med det formål at øge trafikikkerhed og begrænse luftforurening og støj. Den tunge trafiks rutevalg søges ofte påvirket ved hjælp af skiltning om anbefalede ruter, ved kørselsforbud eller frivillige aftale med transportvirksomheder. Støj er normalt ikke den faktor, der udløser en trafikregulering, men 1/3 af kommunerne har dog gennemført omlægninger på vejstrækninger, hvor støj helt eller delvist var den udløsende faktor.

Rambøll har søgt at vurdere om trafikregulering i stigende grad udløses med det formål at begrænse støj. Der foreligger ikke oplysninger om dette fra før Vejstøjstrategien blev udarbejdet. Det er imidlertid vores indtryk, at støjargumentet har vokset sig stærkere siden 2003.

### 5.2.3 Skærme og volde

Ca. 30 % af de kommuner, der har deltaget i interviewundersøgelsen, omtaler konkrete projekter, gennemført indenfor de sidste 5 år, med etablering af støjskærme eller jordvolde langs eksisterende veje. I mange tilfælde er der dog

tale om mindre projekter og helt overordnet er indtrykket, at kommunerne kun i begrænset omfang har anvendt støjafskærmning til dæmpning af støj fra eksisterende veje. Til gengæld anvendes støjskærme og jordvolde ofte i forbindelse med beskyttelse af nye bebyggelser.

### **5.2.3.1 Støjskærme**

Holdningen til brug af støjskærme er positiv, bl.a. fordi støjskærme er effektive og beskytter udendørs opholdsarealer. Men der gives også udtryk for, at skærme kan virke som et fremmedelement og ofte ikke på tilfredsstillende vis kan indpasses visuelt i bymiljøet. I tæt bebyggelse vil der ofte ikke være plads til støjskærme.

En afgørende årsag til, at støjskærme ikke anvendes mere end det er tilfældet, angives at være prisen. Enkelte peger på, at et støjskærmsprojekt lægger beslag på en meget stor andel af et eventuelt budget til støjbekæmpelse, men foranstaltningen kommer kun et begrænset antal borgere til gavn. Dette synspunkt er i overensstemmelse med støjskærms relativt lave omkostningseffektivitet, der fremgår af Vejstøjstrategien. På den anden side tager det ikke hensyn til, at støjskærme under de rette omstændigheder er det virkemiddel, som kan give størst støjdæmpning til de mest støjbelastede boliger tæt på en vej og, at de kan have mærkbar effekt også for boliger på større afstand af vejen. Prisen afholder således ikke Vejdirektoratet fra at anvende støjskærme, ligesom de anvendes rutinemæssigt ved anlæg af nye veje både hos stat og kommuner.

#### **Støjskærme**

*"Vi vil helst ikke anvende støjskærme fordi det skæmmer den fine gamle middelalderby. Det er i orden at anvende volde langs motorvejen fordi det er en anden type bymiljø."*

*"Der er ingen eller meget få strækninger, hvor støjskærme kan bruges. I givet fald vil det desuden være en ekstraordinær indsats for meget få mennesker og det er svært at argumentere for."*

*"Støjskærme er en udmærket løsning, men der er ikke penge til dem."*

*"Vi vil helst bruge den samme type skærm overalt, for at få et ensartet billede."*

*"Vi vil beskytte opholdsarealer i tilknytning til parcelhusområder og rækkehuse - ikke etageboligområder."*

*"Volde er billige, men de ser ikke pæne ud - de kan ligne en roekule. Arkitekterne er ikke glade for dem."*

*"Støjskærme er ok, hvis de ser ordentlige ud. Bygninger som randbebyggelse kan også bruges som støjafskærmning."*

Citater fra interviewundersøgelsen

### **5.2.3.2 Jordvolde**

Vejstøjstrategien omtaler ikke jordvolde som et selvstændigt virkemiddel. Ikke desto mindre har volde de senere år vundet øget udbredelse, især i forbindelse med etablering af nye bebyggelser, men også i forbindelse med dæmpning af støj i eksisterende boligområder. F.eks. er der etableret støjvolde med højder på op til 10 meter langs Køge Bugt Motorvejen, ved Slagelse og langs den Fynske Motorvej i Nyborg. Disse anlæg er ofte etableret af kommunerne, enten for at beskytte eksisterende bebyggelse eller for at skabe mulighed for nye bebyggelser.

Mange kommuner oplyser, at de foretrækker jordvolde, gerne udformet som et landskabslement, frem for støjskærme, der kan virke som et

fremmedelement i landskabet. Det har også været fremmede for brugen af jordvolde, at de senere års omfattende byggeaktivitet har skabt betydelige mængder overskudsjord, der med små eller ingen omkostninger kan anvendes. I nogle tilfælde har det været muligt at anvende lettere forurenede jord uden deponeringsafgift og i disse tilfælde har enkelte kommuner endda været i stand til at tjene penge på støjvoldene. De fleste kommuner oplyser dog, at jordvoldene koster penge og, at vedligeholdelsesomkostningerne ofte undervurderes, hvor bl.a. beplantningen, især de første år, kan kræve en betydelig indsats.

Tilgangen til billig overskudsjord er formentlig også baggrunden for et stigende antal privat etablerede jordvolde i det åbne land. Disse volde omfatter som regel kun en enkelt ejendom beliggende nær en større landevej eller en motorvej.

### **5.2.3.3 Konklusion**

Støjskærme og jordvolde er i kommunerne et velkendt og anerkendt virkemiddel, der kan dæmpe vejstøj effektivt både indendørs og på udendørs opholdsarealer. Investeringsomkostningerne for støjskærme er høje og derfor anvendes de kun i begrænset omfang. Jordvolde anvendes i stigende omfang. De kan være økonomisk fordelagtige, men anvendes fortrinsvis ved nye boligområder, hvor der tidligt i planlægningen kan afsættes den fornødne plads. Undertiden kan volde etableret af hensyn til nye boligområder også have effekt i bagvedliggende byområder.

### 5.2.4 Støjisolering af boliger

Kommunerne anser helt generelt støjisolering af boliger som et reelt virkemiddel, selvom det påpeges, at det ikke har effekt på udendørs arealer og dermed kun delvist kan afhjælpe støjbelastede boliger. Der er ikke eksempler på, at støjisolering er anvendt som et 100 % kommunalt finansieret virkemiddel, men alene i form af tilskudsordninger eller puljeordninger, hvor boligejere får et tilskud til støjisolering af boligen, f.eks. gennem udskiftning af vinduer. Langt den overvejende del af de kommuner, der har deltaget i interviewundersøgelsen, har overvejet puljeordninger og ser det som et anvendeligt redskab til afhjælpning af støjgener, men kun 4 – 5 har, eller har haft, konkrete ordninger. Manglende økonomiske ressourcer i kommunen er en hyppig årsag til, at påtænkte ordninger ikke igangsættes.

De kommuner, der har konkrete erfaringer, beretter om positive erfaringer og høj tilfredshed hos de berørte boligejere. Det er en udbredt bekymring, at en nystartet ordning vil modtage så mange ansøgninger, at kun meget få vil kunne få tilskud indenfor det afsatte budget for f.eks. et år, og derfor kan blive skuffede og få en dårlig oplevelse med ordningen. Det har imidlertid vist sig ikke at være et problem<sup>115</sup>. Faktisk er flere kommuner overraskede over, hvor relativt få ejere af støjbelastede boliger, der har taget mod et tilbud om tilskud til støjisolering. Denne tendens bekræftes i Banedanmarks støjprojekt, hvor antallet af boligejere, der tager mod et tilbud om støjisolering, har været faldende<sup>116</sup>. Baggrunden er formentlig, at mange boliger de senere år er renoveret. Ejerne har måske i den forbindelse selv bekostet, at nye vinduer er ekstra støjisolerende, eller ønsker ikke at påbegynde en ny renovering.

---

<sup>115</sup> Støjbekæmpelse i Gladsaxe Kommune, Indlæg af Martin Kisby Willerup, Gladsaxe Kommune. Trafikdage 2008

<sup>116</sup> Banedanmarks støjhandlingsplan, Banedanmark, marts 2009, side 24

I forbindelse med den netop gennemførte kortlægning af støj i en række kommuner, var det valgfrit om kommunerne ville gennemføre en registrering af de boliger, der er støjisoleret<sup>117</sup>. Ingen af kommunerne har valgt denne mulighed. Et af problemerne er, at mange boliger støjisoleres i et eller andet omfang i forbindelse med opførelse, på beboerne eget initiativ i forbindelse med renovering eller af andre årsager. Der findes ingen registrering i f.eks. BBR af særlig støjisolering. En samlet opgørelse for en kommune er derfor ikke umiddelbar mulig at gennemføre. De kommuner, der har gennemført en puljeordning med tilskud til støjisolering, vil dog have en oversigt over de omfattede boliger. Tilsvarende har Banedanmark og Vejdirektoratet en registrering af de boliger der er støjisoleret eller har fået tilbud om støjisolering mod henholdsvis jernbanestøj og vejstøj. Men disse registreringer samles ikke i BBR.

En registrering kompliceres desuden af definitionen på en støjisoleret bolig. Er det tilstrækkeligt, at boligens vinduer har fået ikke nærmere specificerede lydruder? Eller skal det indendørs niveau være nedbragt i et vist omfang eller til et bestemt niveau? Det er også et usikkerhedselement, at ejere af støjisolerede boliger ved en fremtidig vedligeholdelse kan vælge at udskifte vinduer til en type uden særlig støjisolering. Endelig er der spørgsmålet om status for de boliger, der er blevet tilbudt støjisolering, men hvor den daværende ejer ikke har ønsket at deltage.

Ved kortlægning af vejstøj og opgørelse af antal støjbelastede boliger er kriteriet for støjbelastningen af en bolig det udendørs niveau ved facaden. Denne indikator kan ikke vise, om der er boliger, som er støjisolerede med eller uden opfyldelse af veldefinerede kvalitetsmål.

#### **5.2.4.1 Konklusion**

Isolering af boligens facader mod støj er et anerkendt virkemiddel i kommunerne, som også ser positivt på puljeordninger. Det er dog kun få kommuner, der har eller har haft konkrete ordninger. En central barriere er manglende økonomiske ressourcer. Der findes ingen systematisk registrering af de boliger, der er støjisoleret.

#### 5.2.5 Ændret bygningsanvendelse

Vejstøjstrategien peger på den mulighed, at bygninger med støjbelastede boliger kan ombygges og anvendes til en mindre støjfølsom anvendelse, f.eks. kontorer eller butikker. Dermed kan antallet af støjbelastede boliger i princippet blive reduceret. Det er, som påpeget af en medarbejder i kommunerne, en temmelig teoretisk mulighed. En kommune kan normalt ikke stille krav om ændringer i anvendelsen af eksisterende byggeri og virkemidlet kan derfor kunne komme på tale ved frivillighed eller for kommunens egne ejendomme.

Derimod har kommunen mulighed for at stille krav om hensigtsmæssige bebyggelsesplaner i forbindelse med lokalplaner, og den kan komme med forslag til bygningernes indretning, så f.eks. soverum vender mod en stille facade. Kommunen skal også i forbindelse med udarbejdelse af lokalplaner undlade at godkende boligbyggeri, der bliver støjbelastet.

---

<sup>117</sup> Støjbekendtgørelsen (Bekendtgørelse nr. 717 af 13/06/2006 om kortlægning af ekstern støj og udarbejdelse af støjhandlingsplaner), § 4, stk. 2

Ingen af de interviewede har haft eksempler på, at eksisterende bygninger er ombygget til anden anvendelse med det formål at begrænse antallet af støjbelastede boliger i kommunen. Det kan derfor konkluderes, at virkemidlet ikke har vundet udbredelse.

### 5.3 Støj i kommune- og lokalplaner

Alle kommuner, der har deltaget i interviewundersøgelsen, har støjhensyn indarbejdet i kommuneplanens rammebestemmelser. Det er typisk i form af overordnede hensigtserklæringer baseret på Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier. Kommunerne oplyser, at støjhensynet indgår i planlægningen og gennem bestemmelser i lokalplanerne sikres det, at ny bebyggelse beskyttes mod støj.

En række kommuner oplyser, at de ved udarbejdelse af lokalplaner blot formulerer de grænseværdier for støj, der skal overholdes, og derudover overlader det til projektudviklere eller bygherrer at afklare, hvordan det skal ske i praksis. Det er en fremgangsmåde, der formentlig ikke er fuldt i overensstemmelse med Planlovens § 15 a, stk. 1, som fastslår, at en lokalplan kun må udlægge støjbelastede arealer til støjfølsom anvendelse, hvis planen med bestemmelser om etablering af afskærmningsforanstaltninger m.v. kan sikre den fremtidige anvendelse mod støjgener. I henhold til vejledningen, Støj fra veje, skal lokalplanen have bestemmelser om de nødvendige afskærmningsforanstaltninger<sup>118</sup>. Hvis lokalplanen ikke på forhånd har peget på konkrete afværgeforanstaltninger kan der formentlig være en øget risiko for, at det færdige byggeri ikke er tilstrækkeligt beskyttet mod støj.

De kommuner, der har formuleret målsætninger for dæmpning af vejstøj ved eksisterende bebyggelse, har indarbejdet målsætningerne og eventuelle handlingsplaner i en trafikplan, en trafik- og miljøplan eller tilsvarende, hvis ikke de har udarbejdet en egentlig støjhandlingsplan. Der er stor forskel på, hvor konkrete målsætninger der er udarbejdet, ofte er der tale om generelle hensigtserklæringer.

### 5.4 Støjhandlingsplaner

Blandt de 35 kommuner omfattet af interviewundersøgelsen har ca. halvdelen en støjhandlingsplan, der er færdig eller under udarbejdelse. Dette billede er ikke repræsentativt for alle landets kommuner, da en væsentlig del af de kommuner, der har deltaget i interviewundersøgelsen, i medfør af Støjbekendtgørelsen<sup>119</sup> er forpligtigede til at udarbejde en plan.

Med det formål at skabe et mere komplet billede af udbredelsen af egentlige støjhandlingsplaner i kommunerne, har Rambøll suppleret interviewundersøgelsen med en søgning efter støjhandlingsplaner, der i juli 2009 var tilgængelige på kommunernes hjemmesider som vedtagne planer eller som forslag, der var i offentlig høring. Derudover fremgår det af Rambølls interviewundersøgelse, at en række kommuner har støjhandlingsplaner under forberedelse eller udarbejdelse. Det gælder i særlig grad de kommuner, der er forpligtet i henhold til Støjbekendtgørelsen.

<sup>118</sup> Støj fra veje, Miljøstyrelsens vejledning 4/2007, Miljøstyrelsen 2007, afsnit 5.3.2

<sup>119</sup> Støjbekendtgørelsen (Bekendtgørelse nr. 717 af 13/06/2006 om kortlægning af ekstern støj og udarbejdelse af støjhandlingsplaner)

Antallet af kommuner med støjhandlingsplaner vil derfor i løbet af få måneder stige fra de nuværende ca. 20 % til ca. 40 %. I 2012 skal der igen gennemføres kortlægning af støj og i 2013 udarbejdes handlingsplaner. Ved den kortlægning udvides antallet af kommuner, der er omfattet. Vi kan derfor imødesee, at alle kommuner med trafikstøj i nævneværdig grad om 4 år vil have en støjhandlingsplan, der som minimum omfatter kommunens største veje.

Tabel 3. Oversigt over kommuner med støjhandlingsplaner, juli 2009. Opgørelsen omfatter støjhandlingsplaner under udarbejdelse, hvis de foreligger som offentliggjorte høringsforslag.

Forpligtelse jævnfør Støjbekendtgørelsen	Antal kommuner	Har støjhandlingsplan	
		Antal	Procentandel
Støjhandlingsplan for hele kommunen	14	6	43 %
Støjhandlingsplan kun for større veje	20	7	35 %
Ingen forpligtelse	64	7	11 %
Total	98	20	20 %

De kommuner, der er forpligtet til at udarbejde støjhandlingsplaner, skal indsende planerne til Miljøstyrelsen. I begyndelsen af september 2009 havde Miljøstyrelsen modtaget fem færdigbehandlede støjhandlingsplaner fra kommuner<sup>120</sup>.

Rambøll har ikke systematisk vurderet støjhandlingsplanernes indhold, men vi har dog konstateret, at kommuner, der er forpligtet til at udarbejde en plan, typisk følger de formelle krav nøje, mens kommuner uden forpligtelse kan have en anden tilgang. Planernes beskrivelse af de foranstaltninger kommunerne agter at gennemføre for at begrænse vejstøj, er helt overvejende anvendelse af støjreducerende slidlag i forbindelse med vejvedligeholdelse, der alligevel skal gennemføres. Meget få planer indeholder beskrivelse af konkrete projekter knyttet til bestemte vejstrækninger. Der afsættes normalt heller ikke konkrete økonomiske ressourcer. Det betyder dog i sig selv ikke, at kommunerne dermed ikke har til hensigt at gennemføre støjbekæmpelse og anvende økonomiske ressourcer til formålet, men at de i stedet vælger at afsætte midlerne løbende i de årlige budgetter.

Vejdirektoratet skal også udarbejde en støjhandlingsplan for statens større veje. Denne plan forelå i juli 2009 som et offentliggjort forslag. Planen indeholder konkrete projektmuligheder, der kan gennemføres. Med hensyn til finansiering henviser planen til allerede afsatte midler samt til "En grøn transportpolitik" fra januar 2009, der afsætter en samlet pulje på 400 mio. kr. frem til 2014 til en målrettet indsats for at reducere støjproblemer fra trafik. Forslag til udmøntning af denne pulje vil indgå i den rullende investeringsplanlægning, således at der hvert år er mulighed for politisk stillingtagen til de konkrete anlægsprojekter, hvor der foreligger beslutningsgrundlag.

#### 5.4.1 Erfaringer med støjhandlingsplaner

Interviewundersøgelsen omfattede spørgsmål om kommunernes erfaring med den betydning støjhandlingsplaner (eller andre planer) har for bekæmpelse af vejstøj.

<sup>120</sup> www.mst.dk, indgang Støj – Støjkortlægning - Støjhandlingsplaner

Hvad er jeres erfaringer med støjhandlingsplaner?

*"Støjhandlingsplanen har skabt fokus og danner politik for byudvikling og planlægning."*

*"Planen var grundlaget for, at politikerne bevilgede penge."*

*"Et godt værktøj. Projekter er prioriteret og politisk vedtaget. Også et godt argument i forhold til utilfredse borgere, at vi har en prioritering."*

*"Efterfølgende har støjhandlingsplanen ikke i sig selv været brugt til ret meget, men den her medført, at der nu generelt bliver anvendt low-noise vejbelægnings og opretholdt en støjpulje, som borgerne er positive overfor."*

*"Støjhandlingsplanen er et rigtig godt værktøj. Én gang for alle er problematikken tænkt igennem og det er let at følge op på konkrete henvendelser ved at henvise til planen. Det er også lettere at få projekter på budgettet, når de indgår i en samlet plan. Pengene til planen er givet godt ud."*

*"Ingen erfaringer endnu, men vi har brugt vores aktivt til at oprette asfalterede samt støjvolde sammen med Vejdirektoratet."*

*"Vi har ingen erfaringer endnu. Politikerne vil gerne begrænse vejstøj og gør det ikke kun af pligt."*

*"Tidligere var støj kun en del af andre planer med mange målsætninger. Støjhandlingsplanen 2005 gav mere fokus på støj, og det blev muligt at vælge de mest støjbelastede steder, frem for de steder, hvor folk råbte mest op."*

*"Vi har gode erfaringer. Det er en god måde til at få foranstaltningerne sat på dagsordenen."*

*"Man bør kræve støjhandlingsplaner af alle kommuner. Den giver en samlet planlægning frem for styring efter enkeltsager og er god dokumentation overfor borgere."*

Citater fra interviewundersøgelsen

Mange kommuner svarer af gode grunde, at de ikke har sådanne erfaringer endnu. De kommuner, der har haft mulighed for at opnå konkrete erfaringer, er alle positive. Støjhandlingsplanen samler kommunens viden om støj og formidler aktiviteterne til borgerne. Den øger kommunens fokus og strukturerer indsatsen frem for styring efter enkeltsager. Støjhandlingsplanen kan være den faktor, der får sat arbejdet i gang.

Disse holdninger er i overensstemmelse med resultaterne af en undersøgelse af de nordiske kommuners arbejde med vejstøj, der blev gennemført under Nordisk Ministerråd i 2006<sup>121</sup>.

Rapporten peger på en række faktorer, der bidrager til at fremme en kommunal indsats for begrænsning af vejstøj. Blandt disse er, at der gennemføres en kortlægning af behovet, som gør det muligt at bringe støjproblemet på dagsordenen. Endvidere, at der løbende udarbejdes statusrapporter til det politiske niveau, som påmindrer politikerne om at huske en indsats for begrænsning af støj. En støjhandlingsplan, og den støj kortlægning, der ligger til grund, opfylder disse behov.

EU-direktivet om ekstern støj udløser et krav om støj kortlægning og udarbejdelse af handlingsplaner. Hensigten har netop været, at dette krav – selvom det ikke indeholder et utvetydigt krav om nedbringelse af støj – vil medføre en opmærksomhed, der fører til handling. Som et eksempel fortæller nogle kommuner, at man overvejer at anvende støjreducerende vejbelægnings, men ikke er kommet i gang med det eller, at det sker lidt

<sup>121</sup> Hvordan styrkes de nordiske kommuners arbejde med vejstøj? TemaNord 2006:581. Nordisk Ministerråd, København 2006



tilfældigt. Det er ikke en presset økonomi, der er barrieren for at anvende dette virkemiddel, da det ofte kan anvendes uden meromkostninger. Det er derfor alene spørgsmålet om at få taget en beslutning og få indsatsen organiseret, der kan være barrieren. Støjhandlingsplan kan være den faktor, der udløser beslutningen og sætter processen i gang. Som nævnt indgår netop anvendelse af støjreducerende vejbelægninger i en stor del af de støjhandlingsplaner vi har set.

I det følgende afsnit 5.5 har vi uddybet anbefalingerne i rapporten fra Nordisk Ministerråd.

## 5.5 Organisering af kommunernes støjindsats

Det indgik ikke i interviewundersøgelsen at undersøge, hvordan kommunerne organiserer arbejdet med vejstøj og om organiseringen har betydning for de resultater, der opnås. Emnet har derfor kun sporadisk været berørt i de gennemførte interviews. Organiseringen af støjarbejdet i kommunerne var imidlertid hovedpunktet i en undersøgelse af de nordiske kommuners arbejde med vejstøj. Den blev gennemført under Nordisk Ministerråd i 2006<sup>122</sup>.

Rapporten konstaterer, at der er et gab mellem overordnede politisk fastsatte, nationale mål om nedbringelse af trafikstøj ved eksisterende boliger på den ene side og de konkrete resultater på den anden side. I modsætning til megen anden litteratur, der ofte fokuserer på de tekniske virkemidler, søger denne rapport at afdække, hvordan dette gab kan overkommes i en kommunal sammenhæng.

Rapporten beskriver den kommunale støjpolitikks anatomi og peger på, at kommunerne har en række gode grunde til ikke at beskæftige sig med vejstøj ved eksisterende boliger. Blandt disse er, at trafiksikkerhed opleves som vigtigere, at den politiske opmærksomhed i kommunen er begrænset og, at støj ikke er klart knyttet til bestemte professioner i forvaltningen. Derfor er arbejdet ofte præget af, at ingen har området som sit primære arbejdsfelt og ansvarsområde. Samtidig er kommunerne pressede økonomisk og der er ingen lovgivning, som kræver en konkret indsats.

Disse udlægninger er i overensstemmelse med det billede, der tegner sig i forbindelse med støj fra nye veje og støj ved nyt byggeri. I disse situationer medfører lovgivningsmæssige krav, at vejstøj skal håndteres og afværges. Alle kommuner rapporterer da også, at begrænsning af vejstøj som en naturlig og given ting indgår og gennemføres ved planlægning af nye veje og nyt byggeri og ansvaret for at det sker, er også placeret i kommunens forvaltning.

Det er også Rambølls iagttagelse, at ansvaret for håndtering af vejstøj fra eksisterende veje, eller ved eksisterende boliger, ofte ikke er præcist placeret i forvaltningen. Typisk vil det være naturligt at pege på en vejafdeling, bl.a. fordi de mest udbredte virkemidler til begrænsning af vejstøj (skærme, vejbelægninger, trafikregulering etc.), alle vedrører det egentlige vejanlæg eller trafikplanlægning. Men andre berørte forvaltninger kan være miljøafdeling, byplanafdeling og byggesagsafdeling, der kan siges at have et ansvar for støjens påvirkning af vejens omgivelser.

---

<sup>122</sup> Hvordan styrkes de nordiske kommuners arbejde med vejstøj? TemaNord 2006:581. Nordisk Ministerråd, København 2006

Nordisk Ministerråds rapport peger på to forhold, der har betydning for fremme af en kommunal indsats til begrænsning af eksisterende vejstøj:

- En institutionalisering af støjarbejdet medfører, at det opnår en status, hvor der ikke stilles spørgsmål ved behovet for arbejdets udførelse. Manglende institutionalisering betyder, at der skal en bevidst handling til hver gang der gennemføres et tiltag.
- En bureaukratisering, der forudsætter eksistensen af en gren af forvaltningen, som kan engagere sig, tage ansvar og omfatter engagerede embedsmænd som en afgørende drivkraft.

Vejdirektoratet og Miljøstyrelsen foreslår i rapporten Nye veje til støjbekæmpelse i byer<sup>123</sup>, som et muligt svar på denne problemstilling, at kommunen opretter et støjsekretariat eller tilsvarende, der har som opgave at planlægge, igangsætte og styre den kommunale indsats på støjområdet. En sådan model er formentlig kun realistisk for større kommuner, men det afgørende er formentlig også, at bekæmpelse af vejstøj får en selvstændig og vedvarende status og, at der sker en koordinering på tværs af de mange fagområder, der har en aktie i vejstøjproblemet.

Der er næppe nogen tvivl om, at udarbejdelse af en støjhandlingsplan er en proces, der i høj grad bidrager til at etablere vejstøjområdet med en selvstændig status og til opbygning af et tværfagligt samarbejde i kommunen.

Det er Rambølls vurdering, at de senere års indsats for at formidle viden om de tekniske løsninger nu bør suppleres med råd og vejledning om, hvordan støjarbejdet kan organiseres og fremmes i en kommunal forvaltning. Det er i den forbindelse oplagt at opsøge og formidle gode eksempler.

## 5.6 Resultater og måling af indsats

Evalueringen af Vejstøjstrategien omfatter en vurdering af mulige indikatorer, der kan anvendes til at beskrive udviklingen i vejstøjen. Vi har derfor i interviewundersøgelsen spurgt, hvordan kommunerne måler resultaterne af egen indsats lokalt, og om de har forslag til, hvordan det kan gøres på landsplan. De vigtigste indikatorer og andre mulige indikatorer er omtalt i afsnit 7.

De interviewede, der har et svar på dette spørgsmål, forventer at de tilbagevendende støjkortlægninger i medfør af EU-direktivet om ekstern støj, f.eks. gennem opgørelse af antal støjbelastede boliger, vil være en indikator. Enkelte peger på borgernes interesse som en form for indikator.

Flere interviewede peger på, at man kan anvende spørgeskemaundersøgelser som supplement til støjkortlægningerne, for på den måde at følge udviklingen i de gener befolkningen oplever (se også afsnit 7.4.2).

Som andre redskaber til at beskrive udviklingen på landsplan foreslår flere interviewede årlige rapporteringer fra kommunerne om økonomisk indsats, brug af virkemidler m.v. på støjområdet. Der peges også på en opgørelse af antallet af kommuner med støjhandlingsplaner som en målestok.

---

<sup>123</sup> Nye veje til støjbekæmpelse i byer – et idékatalog. Rapport 295, Miljøstyrelsen og Vejdirektoratet 2004

En række kommuner oplyser i øvrigt, at de gennemførte støjkortlægninger har medført bedre og mere omfattende tællinger af trafikken end tidligere.

## 5.7 Borgernes og politikernes holdninger

Interviewundersøgelsen blandt medarbejdere i kommunale forvaltninger omfattede spørgsmål om udviklingen i borgernes og politikernes holdninger til vejstøj. Det skal bemærkes, at de svar vi har fået i princippet ikke er kommunernes officielle holdninger, men måske mere et udtryk for deltagernes erfaringer.

Har borgerne ændret holdning til vejstøj de sidste 5 år?

*"Der er en tiltagende interesse, som sikkert er udløst af den øgede indsats og synliggørelse gennem kortlægning af støjen."*

*"Mange er interesserede i at vide, hvad de selv kan gøre og søger samarbejde med kommunen."*

*"Der er ingen udvikling. Der er løbende henvendelser fra beboere langs de samme støjplagede strækninger. Den største udvikling i holdningerne skete i 90'erne."*

*"Kommunen får en del henvendelser om støj fra motorvejen, men ikke om kommunens veje."*

*"Der er en stigende opmærksomhed. Både om støj fra vores egne veje og fra statens veje. Der var en kraftig stigning i borgerhenvendelserne i 2002 - 2004."*

*"Der er sket en markant ændring. Folk vil ikke finde sig i det. Det er dog meget de samme, der klager, så det er ikke en folkesag. Det er motorvejen, det handler om."*

*"Der er betydeligt større fokus. Vi hører meget mere fra borgerne."*

*"Markant ændring. Flere ser det som et problem – det giver flere henvendelser. Den stigende trafik giver stigende problemer."*

*"Der er en stigning i antal henvendelser om støj. Folk ønsker hjælp og vejledning om, hvad de selv kan gøre og efterspørger økonomisk hjælp."*

*"Borgernes holdning er uændret. Det er de samme områder langs motorvejen vi hører fra."*

*"Der er mere fokus, og mest på støj fra motorvejen. Trafikstigningen har øget antallet af borgerhenvendelser."*

*"Der er en tydelig forandring. Ildsjæle i boligområder har gjort en forskel. Flere borgere efterspørger tyndlagsbelægninger efter de er blevet udlagt nogle steder."*

*"Vi får ikke ret mange henvendelser."*

*"Det er meget sjældent et emne, der dukker op."*

Citater fra interviewundersøgelsen

Omkring 70 % af kommunerne i interviewundersøgelsen har løbende henvendelser fra borgerne om vejstøj og 50 % har med sikkerhed oplevet en stigning i antal henvendelser og i den generelle interesse og opmærksomhed på vejstøj. 23 af de 35 kommuner har motorveje gennem kommunen. Næsten alle disse kommuner får henvendelser om vejstøj og 8 kommuner peger direkte på motorvejen som den væsentligste årsag til et stigende antal henvendelser fra borgerne.

Nogle kommuner har registreret, at synliggørelse gennem støjkortlægning har øget borgernes interesse. Synlige foranstaltninger, f.eks. opsætning af

støjskærme, viser også, at der kan gøres noget ved støjen og inspirerer til at kontakte kommunen.

Ændringer i politikernes tilgang til vejstøj er blandet, men den overvejende tendens er lidt mere opmærksomhed som følge af borgernes henvendelser og behovet i en række kommuner for at afsætte penge til støjkortlægning og udarbejdelse af støjhandlingsplaner i medfør af EU støjdirektivet. I kommuner, der har besluttet at anvende ressourcer på støjbekæmpelse, er det selvsagt knyttet til en politisk bevågenhed og ønske om at gøre noget for at begrænse støjen. De markante ændringer, der registreres i borgernes holdninger og opmærksomhed i en række kommuner, genfindes dog ikke i samme grad hos kommunalpolitikere.

Har politikerne ændret holdning til vejstøj de sidste 5 år?

***"Politikerne kan mærke borgernes interesse. De reagerer også på opgørelser af antal støjbelastede boliger, hvor vi ligger højt."***

***"Emnet er ikke på den politiske dagsorden."***

***"Politikernes holdning er uændret. Hvis støj er på dagsordenen, så er det motorvejene, der er interessante."***

***"Politikerne vil gerne gøre noget - de har forståelse for borgernes problem. De har jo også fået udarbejdet en støjhandlingsplan."***

***"Borgernes interesse har ikke rigtig afspejlet sig politisk. Måske sker der noget i kombinationen af EU-støjhandlingsplan og kommunalvalg."***

***"Politikerne er meget afventende. Støj er lavt prioriteret."***

***"Klima er brandaktuelt lige nu og skygger måske lidt for støj og andre miljøproblemer."***

***"Politikerne er mere interesserede, men mest på enkeltsager."***

***"Politikernes holdning har ændret sig. Nogle politikere har kørt på vejene med tyndlagsbelægninger med nedrullede vinduer og har kunnet registrere effekten (aha! oplevelser). Støj har dog stadig ikke så meget fokus som trafikikkerhed."***

***"Politikernes holdning har ikke ændret sig. Ellers ville der nok være flere penge til støjbekæmpelse. Og det er der ikke."***

Citater fra interviewundersøgelsen

## 5.8 Hvorfor arbejder kommunen med vejstøj?

Motivationen i kommuner, der arbejder med bekæmpelse af vejstøj, angives i første række ikke at være lovgivningskrav, men i højere grad aktive borgere eller interesse i forvaltningen og hos politikerne. Kommuner, der ikke arbejder med vejstøj, henviser til, at vejstøj ikke er et problem i kommunen, at statsveje er problemet eller, at der mangler ressourcer.

Hvorfor arbejder kommunen med bekæmpelse af støj fra veje?

***"Vi har mange støjbelastede boliger."***

***"Henvendelser fra borgerne samt eget fokus i forvaltningen og hos politikerne."***

***"Politisk ønsker man at imødekomme borgerne på et rimeligt niveau."***

***"Vejstøj er et stigende problem og der er mange aktive borgere/ildsjæle, der også har politisk netværk"***

***og dermed får skabt opmærksomhed. Forvaltningen ønske dog, at der arbejdes efter en prioriteret plan på et objektivt grundlag. Det skal ikke være den, der råber højest, som bestemmer prioriteringen."***

***"Vores by skal være bedre at bo i."***

***"Vejstøj er vores største miljøproblem. I forbindelse med udarbejdelse af en miljøhandlingsplan blev politikere bedt om at prioritere en række problemstillinger og støj blev rangeret højt!"***

***"Vejstøjens betydning for sundhed og huspriser kom frem i medier og skabte fokus."***

***"Et borgerpanel vægter støj som næststørste trafikproblem efter luftforurening."***

***"For at gøre borgerne tilfredse."***

***"Vi har mange støjbelastede boliger og der har altid været fokus på støj i kommunen. Det har tidligt resulteret i en omfattende støjkortlægning. Det er også personafhængigt, at der er blevet arbejdet med støjområdet."***

***"Det er politisk bestemt. Der er mange støjbelastede områder i kommunen og derfor fokus på støj."***

***"For at opnå gode og attraktive boligområder."***

Citater fra interviewundersøgelsen

Hvorfor arbejder kommunen ikke med bekæmpelse af støj fra veje?

***"Området er lavt prioriteret."***

***"Det er ikke de kommunale veje, der giver støj. Det er motorvejene, der betyder noget."***

***"Vi har afventet resultatet af processen med EU-støjkortlægning og støjhandlingsplan."***

***"For tiden er der ingen bevillinger."***

***"Kommunen er ikke forpligtet til at gøre noget og der mangler penge."***

***"Der arbejdes ikke med støjbekæmpelse på grund af behård prioritering af ressourcerne."***

***"Der er ikke så meget trafik i kommunen, og de større veje er statsveje."***

***"Der er ikke politisk vilje og der er manglende viden."***

Citater fra interviewundersøgelsen

Vejstøjstrategien satte fokus på vejstøjens helbredseffekter. Vi har derfor spurgt om de indgår i kommunens overvejelser. Det er tydeligt, at gener er den drivende kraft, men direkte adspurgt svarer de fleste kommuner, at de helbredsmæssige aspekter også er en vigtig drivkraft. Besvarelsene tyder på, at Vejstøjstrategiens budskab om, at vejstøj har sundhedsmæssige konsekvenser, i nogen grad har vundet udbredelse. Men ikke så meget, at det normalt er en selvstændig grund til at gennemføre en indsats for begrænsning af vejstøj.

Indgår støjens helbredseffekter i jeres overvejelser?

***"Sundhedsaspektet er bagvedliggende. Det handler jo dybest set om forbedring af borgernes livskvalitet. Indsatsen er dog mest genestyret."***

***"Nej. Så meget støj har vi ikke."***

***"Nej. Det er genestyret og sundhed var ikke inde i billedet, da vi for nogle år siden gjorde mest for at begrænse vejstøj."***

*"Ja, bestemt. I udkast til ny kommuneplan er støj behandlet og de sundhedsmæssige aspekter er også omtalt."*

*"Det sundhedsmæssige aspekt er ikke så vigtigt."*

*"Ja, i hvert fald i forvaltningen er det anerkendt. Men ellers er det ikke et centralt element. Det er generne, der er fokus på."*

*"Ja de indgår. Det har jo noget at gøre med livsvilkår."*

*"Da det kom frem for nogle år siden gjorde embedsmændene politikerne opmærksomme på problemet og det indgår nu i overvejelserne."*

*"Nej. Der er for nylig lavet en sundhedspolitik, men den indeholder intet om støj."*

*"Ja, men kun kvalitativt. Vi har et projekt om vejstøj i forhold til daginstitutioner og skoler."*

*"Ja, det er baggrunden for at arbejde med støj."*

*"Det ligger implicit i støjhandlingsplanen."*

*"Nej, ikke direkte."*

*"Det er en del af årsagen til at bekæmpe støj."*

*"Nej, men politikerne er klar over, at der er sådanne konsekvenser."*

*"Fagligt ja, men ikke politisk."*

*"Ja, det er jo derfor vi gør det."*

*"Ja, helt klart. I forbindelse med den ny kommunalreform blev sundhed lagt ind under kommunerne. Støjhandlingsplanen viste at mange borgere er belastet."*

*"Ja, indirekte."*

*"Ikke konsekvent, men der forsøges. Man ved noget om det, men det bruges ikke tilstrækkeligt. Der findes et forebyggelsesudvalg, hvor emnet ville være relevant."*

*"Nej, men vi er bekendt med sammenhængen."*

Citater fra interviewundersøgelsen

## 5.9 Budgetter og finansiering

Interviewundersøgelsen omfattede spørgsmål om kommunernes investeringer i støjbekæmpelse de sidste 5 år, og om der er afsat midler til støjbekæmpelse i kommunens budget.

Langt hovedparten svarer, at der ikke er afsat midler målrettet til støjbekæmpelse. Nogle kommuner har et budget til trafiksikkerhed, der også omfatter støjbekæmpelse, og mange afholder omkostninger til støjreducerende slidlag over de generelle budgetter til vejvedligeholdelse.

Hvor mange penge bruger I på støjbekæmpelse?

*"Indsatsen er i alt væsentligt integreret i andre budgetter, f.eks. vejrenoveringsprogrammer. Til støjbekæmpelse ved institutioner er afsat en årlig pulje på 0,5 mio. kr. Til støjpartnerskaber afsættes fremover 1 mio. kr. pr. år."*

*"Vi afsætter muligvis 750.000 kr./år til støjpulje plus 1 mio. til støjsvage belægnings."*

*"Vi har ingen budgetter til støjbekæmpelse, men forsøger at få det i forbindelse med EU-*

*støjhandlingsplanen."*

*"Trafik- og miljøplanen indeholder over en 6 årig periode 8,1 mio. kr. til støjskærmsprojekter. Indtil nu har ikke-støjrelaterede projekter dog haft højere prioritet, så skærmprojekterne er ikke påbegyndt".*

*"I perioden 2006 – 2009 er der afsat 700.000 kr./år til en støjpulje med tilskud til facadeisolering af støjbelastede boliger."*

*"Der er afsat i alt 4 mio. kr. i perioden 2009 – 2012."*

*"Udgifter til støjvolde har været 3,8 mio. kr. og der er budgetteret med indtægter af samme størrelsesorden fordi voldene anvendes som jorddeponi. Afhængig af markedet får vi dog muligvis 800.000 kr. mindre i indtægt."*

*"Vi har et budget på 1,7 mio. kr. til støjsvage belægninger."*

*"Vi har anvendt 3,8 mio. kr. i en puljeordning med tilskud til facadeisolering af støjsvage boliger. Der er desuden anvendt 1,5 – 2 mio. kr. til støjskærme."*

*"Der er brugt ca. 4,5 mio. til en støjvold. Der har været indtægter for modtagelse af den lettere forurenede jord, hvilket har reduceret prisen i forhold til en vold af ren jord. P.t. er der ingen budgetter til støj, men der arbejdes på en støjpulje i forbindelse med støjhandlingsplanen."*

*"Der er budget til udarbejdelse af EU kortlægning og handlingsplan. Vi forventer en bevilling til støjbekæmpelse i 2010."*

*"Vi har brugt 2,5 mio. til støjskærme. Vi har også opført volde ved brug af overskudsjord, hvilket var omkostningsneutralt."*

*"Inden kommunesammenlægningen havde vi et budget på 2,3 mio. kr. til trafiksikkerhed og støj. Nu er der 5 mio. kr. til sikkerhed og støj."*

Citater fra interviewundersøgelsen

Denne undersøgelse har ikke omfattet en systematisk indsamling af oplysninger om de økonomiske ressourcer, der er anvendt de sidste 5 år. Konkrete beløb, der er nævnt af de 35 interviewede, fremgår af ovenstående citater. Der er samlet set tale om under 20 mio. kr. En del af projekterne er støjvolde, hvor der har været indtægter, fordi der er anvendt lettere forurenede jord. Det er ikke muligt på dette grundlag alene at opgøre, hvor mange økonomiske ressourcer, der er anvendt i kommunerne til støjbekæmpelse langs eksisterende veje siden 2003. Der er formentlig også anvendt ressourcer i en del af de kommuner, der ikke er omfattet af interviewundersøgelsen. Men et samlet skøn over investeringen i bekæmpelse af støj fra eksisterende kommuneveje kan næppe overstige 50 mio. kr. i perioden 2003 – 2008.

Dette skøn omfatter egentlige anlægsinvesteringer og er derfor ikke udtryk for den samlede indsats, fordi kommunerne i vid udstrækning også anvender støjreducerende belægninger, hvor eventuelle omkostninger er en del af driftsomkostningerne til vejvedligeholdelse. Tilsvarende kan støjvolde være etableret uden udgift eller for en lav pris. Risikoen ved at fokusere på rene anlægsinvesteringer er, at billige løsninger ikke bliver synlige. På den anden side kan der argumenteres for, at billige løsninger alt andet lige giver plads til flere omkostningskrævende initiativer.

Enkelte kommuner har fremadrettede budgetter til støjbekæmpelse eller forventer, at en kommende støjhandlingsplan vil udløse, at der afsættes midler i kommunens budget.

## 5.10 Forslag fra kommunerne

De interviewede medarbejdere i kommunerne blev bedt om forslag til nye eller styrkede statslige initiativer på vejstøjområdet. En del af disse forslag er indarbejdet i andre afsnit i denne rapport. I det følgende har vi samlet en række øvrige forslag under nogle overskrifter. Det skal bemærkes, at oversigten er baseret på de forslag, der er fremkommet, når vi i interviewet har spurgt. Det betyder, at hvert forslag stammer fra en eller meget få personer. Vi har ingen viden om i hvilket omfang de enkelte forslag har opbakning blandt kommunerne i øvrigt. De interviewede personer er imidlertid centralt placeret i kommunernes arbejde med vejstøj og vi vurderer, at deres forslag afspejler et mere udbredt behov eller ønske, også selvom de i interviewsituationen fremsættes af kun en enkelt eller enkelte personer.

### 5.10.1 Forslag til styrkelse af statens indsats

#### **5.10.1.1 Støjpartnerskaber**

Der foreslås mere information om støjpartnerskaber og, at der skabes en mere synlig og slagkraftig anbefaling af partnerskaber. Det princip, at borgerne selv kan eller skal være med til at betale bør fremhæves.

En deltager i interviewundersøgelsen antager, at driften af støjpartnerskaber kan være ressourcetungt. Det foreslås derfor, at man skaber et samarbejde mellem flere kommuner, så der ikke skal være en person i hver kommune, der tager sig af det.

Rambølls kommentarer: Disse forslag kan give anledning til at følge op på den allerede udførte formidling af ideen om støjpartnerskaber med yderligere information. Det ville dog i den forbindelse være en fordel, at nogle kommuner gennemfører egne projekter, der kan anvendes som eksempler. Ideen om, at flere kommuner samarbejder om drift af partnerskaber, kan formentlig med fordel overføres til andre dele af vejstøjområdet, hvor videndeling og samarbejde kan skabe værdi.

#### **5.10.1.2 Statens veje**

Flere har den holdning, at statens veje er det største problem. Det gælder især de kommuner, der har motorveje gennem sit område.

En række interviewede er kritiske overfor Vejdirektoratets prioritering, som betyder, at indsatsen kun rettes mod boliger med en støjbelastning over  $L_{den}$  68 dB. Der gives udtryk for, at man også bør afsætte ressourcer til boliger, der belastes med mellem  $L_{den}$  58 dB og  $L_{den}$  68 dB.

Rambølls kommentarer: Det er helt generelt, at de kommuner, der har motorveje gennem sit område peger på, at disse veje er kommunens største støjproblem. Dette forhold diskuteres bl.a. også i afsnit 7.5.1.

#### **5.10.1.3 Stilleområder**

Blandt de interviewede efterspørges retningslinier for stilleområder, bl.a. langs motorvejene. Det er et felt, som Vejdirektoratet bør interessere sig for og have en holdning til. Stilleområder bør i det hele taget i større omfang trækkes ind i planlægningen.



EU-direktivet om ekstern støj introducerede begrebet stilleområder og det indgår nu i Støjbekendtgørelsen<sup>124</sup> og i Miljøstyrelsens vejledninger på vejstøjområdet.

Et stilleområde defineres som:

1. I et større, samlet byområde: Et område udpeget af kommunen, som ikke fra nogen støjkilde udsættes for en  $L_{den}$ -værdi, der ligger over 55 dB.
2. I det åbne land: Et område udpeget af kommunen, som ikke belastes af støj fra trafik, industri eller fritidsaktiviteter, og hvor det i den overvejende del af tiden er naturens egne lyde, der dominerer.

Rambølls kommentarer: Som vejmyndighed har Vejdirektoratet ikke nogen særlig forpligtelse til at arbejde med stilleområder. Det er kommunen, der ved udpegning af stilleområder i henhold til Støjbekendtgørelsens § 10, skal sikre, at disse områder ikke er støjbelastede eller, at de på længere sigt udsættes for mindre støj. Bag bemærkningen om, at Vejdirektoratet bør interessere sig for stilleområder, kan ligge et ønske om, at Vejdirektoratet i højere grad bør bidrage til at beskytte rekreative områder, naturområder m.v. mod vejstøj.



Figur 22. Stille områder i byen er ofte parker og grønne områder. Men det kan også være boligområder med lavt støjniveau.

#### **5.10.1.4 Bekæmp støjen ved kilden**

Flere peger på, at der bør gøres mere for at begrænse støj ved kilden, herunder især støj fra bildæk. Også fremme af kollektiv trafik, trængselsafgifter og støjzoner med forbud mod køretøjer, der støjer meget, kan reducere vejstøj.

<sup>124</sup> Støjbekendtgørelsen (Bekendtgørelse nr. 717 af 13/06/2006 om kortlægning af ekstern støj og udarbejdelse af støjhandlingsplaner), §2 samt Støjkortlægning og støjhandlingsplaner, Miljøstyrelsens vejledning nr. 4/1006, Miljøstyrelsen, 2006, side 60.

#### **5.10.1.5 Viden og formidling**

Der er forslag om en bedre spredning af viden, f.eks. via Miljøstyrelsens og Vejdirektoratets hjemmesider. To emner, der konkret nævnes er støjisolerende vinduer og systemet til klassifikation af støjreducerende belægninger. Der peges også på et behov for flere workshops og temadage om vejstøj.

En enkelt interviewet bemærker, at det er uhensigtsmæssigt, at forskellige typer støj vises på forskellige kort. Det går ud over overblikket og der efterspørges en metode til at vise flere typer støj, eller den samlede støj, på ét kort. Synspunktet er også, at folk jo ikke oplever forskellige støjkluder hver for sig, men har en samlet oplevelse.

Der er et ønske om en fortsat udvikling af metoder og redskaber til brug i vejsektoren, som f.eks. systemet til klassifikation af støjreducerende belægninger.

Der foreslås, at der gøres en indsats for at forbedre folks adfærd i trafikken. I den forbindelse bør det undersøges, hvad det vil betyde støjmessigt, hvis folk kører ordentligt, eller blot lovligt. Hvad betyder ulovlige to-hjulede køretøjer for støjen?

Rambølls kommentarer: Forslagene bekræfter, at information om vinduer på Miljøstyrelsens hjemmeside er nyttigt. Viden om støjreducerende vejbelægninger kan nok fortsat bedst håndteres af Vejdirektoratet. Det antydes ligesom i afsnit 5.10.1.1 om støjpartnerskaber, at der kan være behov for et mere effektivt netværk for medarbejdere i kommuner, der arbejder med støj.

Vedr. bemærkningen om at vise flere typer støj på de sammen kort, henvises til afsnit 7.4.1.

#### **5.10.1.6 Lovgivning**

En enkelt blandt de interviewede er inde på, at alle kommuner skal pålægges at udarbejde en støjhandlingsplan, fordi den giver en samlet planlægning af området frem for styring efter enkeltsager.

Som omtalt i afsnit 5.4 kan vi om 4 år imødesee, at næsten alle kommuner med meget trafikstøj vil have en støjhandlingsplan, der som minimum omfatter kommunens største veje. I praksis er der derfor mere eller mindre allerede et krav om at udarbejde støjhandlingsplaner. Det er dog kun kommunerne i hovedstadsområdet samt Aalborg, Århus og Odense, der i 2013 skal udarbejde støjhandlingsplaner for hele kommunens byområde.

#### **5.10.1.7 Samarbejde**

Bemærkninger om samarbejde peger på et behov for et mere aktivt samarbejde om arealer, der udsættes for støj fra både statslige veje og fra kommunale veje, f.eks. når disse veje krydser hinanden. Samarbejdet bør også omfatte finansiering af støjbegrænsende foranstaltninger. Der fremsættes også et forslag om en samlet planlægning for overskudsjord og behov for støjvolde.

Der fremkom et forslag om, at bekæmpelse af vejstøj bør koordineres med luftforureningsproblematikken. Der kan formentlig opnås en synergieffekt.

Rambølls kommentarer: Også disse bemærkninger taler for bedre netværk. I tilknytning til bemærkningerne om statslige og kommunale veje skal det nævnes, at de interviewede personer generelt udtaler sig meget positivt om

samarbejdet med Vejdirektoratet. Ved vurdering af trafikens helbredseffekter er det i høj grad relevant at fokusere på både luftforurening og støj. Det er derfor også et relevant forslag at kombinere virkemidler til mindre luftforurening med virkemidler til mindre vejstøj.

#### 5.10.2 Forslag til styrkelse af kommunernes indsats

##### **5.10.2.1 Puljeordninger**

Mange interviewede peger på, at kommunernes økonomiske situation er hovedårsagen til, at der ikke gøres en større indsats for at begrænse vejstøj. Nogle peger på den mulighed, at staten understøtter sit ønske om en indsats til begrænsning af vejstøj gennem puljeordninger. Der peges på, at en pulje, hvor staten er medfinansierende, kan øge interessen og viljen i kommunerne og gøre det lettere at få afsat kommunale midler. Nordisk Ministerråds rapport om styrkelse af kommuners arbejde med vejstøj<sup>125</sup> fremhæver på baggrund af en række cases og situationen i de nordiske lande, at finansiering via statslige midler kan være et centralt omdrejningspunkt. Statslige tilskud kan være den katalysator, der får kommunerne til at gå i gang med en indsats eller til at øge en beskeden indsats. Når først arbejdet er i gang og accepteret som en institutionaliseret som en del af kommunens praksis, så spiller statslige tilskud en mindre rolle.

En ulempe ved puljeordninger er, at de kan medføre en tilfældig og spredt indsats, der afhænger mere af evne og vilje til at udarbejde ansøgninger end en overordnet prioritering. Puljeordninger kan aflede opmærksomheden fra kommunens grundlæggende ansvar for bekæmpelse af vejstøjen.

#### 5.11 Konklusion

Kommunerne kender og anvender de virkemidler, der indgår i Vejstøjstrategien. De virkemidler, der under et kan betegnes som trafikregulering (f.eks. hastighedsnedsættelse, forbud mod tung trafik eller flytning af trafik) anvendes således også, men det er som regel ønsket om at forbedre trafiksikkerhed og tryghed i trafikken, der er årsagen til, at disse virkemidler tages i brug, mens reduceret støj er en sidegevinst. Der er dog en stigende erkendelse af, at denne sidegevinst er til stede og den vil formentlig i stigende grad blive synliggjort, bl.a. i kommunernes støjhandlingsplaner.

Støjreducerende slidlag har vundet stor udbredelse og anvendes systematisk af mange kommuner, mens drænasfalt kun er anvendt i forsøgsprojekter. Det er ikke uvæsentligt for de støjreducerende slidlags succes, at de normalt kan anvendes uden ekstra omkostninger i forhold til traditionelle slidlag. Der er fortsat behov for at informere om, hvordan støjreducerende belægninger specificeres i udbud.

Støjskærme er et velkendt virkemiddel, der både reducerer støj indendørs og på udendørs opholdsarealer, men det anvendes alligevel i begrænset omfang, angiveligt på grund af prisen. De fleste støjskærme etableres i forbindelse med planlægning af nye boligområder i ellers støjbelastede områder.

---

<sup>125</sup> Hvordan styrkes de nordiske kommuners arbejde med vejstøj? TemaNord 2006:581. Nordisk Ministerråd, København 2006

<sup>126</sup> Forslag til Europaparlamentets og Rådets forordning om krav til typegodkendelse af motorkøretøjers generelle sikkerhed, 23.05.2008

Støjvolde anvendes i stigende omfang, men også her ofte i forbindelse med nye boligområder. Nogle kommuner har fået mulighed for at anvende lettere forurenede jord til voldanlæg, hvilken har betydet, at prisen for anlægget er reduceret og i nogle tilfælde har skabt et økonomisk overskud for kommunen.

Facadeisolering er et accepteret virkemiddel selvom det ikke reducerer støj på udendørs opholdsarealer. Det er dog kun få kommuner, der har anvendt virkemidlet. I så fald er det sket i en puljeordning, hvor boligejeren selv betaler en del af omkostningerne. Kommunerne ser positivt på puljeordninger eller partnerskaber, hvor boligejerne er med til at betale.

20 % af kommunerne har en støjhandlingsplan, der som minimum omfatter kommunens større veje, og det må forventes, at dette tal stiger til ca. 35 % i løbet af få måneder. De kommuner, der har erfaringer med støjhandlingsplaner er positive og anser dem som et redskab, der kan sætte gang i en indsats på vejstøjområdet. Støjhandlingsplanen samler kommunens viden og skabet er tværfagligt samarbejde til gavn for indsatsen.

Antallet af kommuner, der skal gennemføre kortlægning af vejstøj og udarbejde støjhandlingsplaner, vil blive udvidet de kommende år. Planarbejdet vil bidrage til, at indsatsen mod eksisterende vejstøjproblemer får status som en selvfølgelig og selvstændig aktivitet på linie med den støjforebyggelse, der som mere en naturlig ting indgår ved planlægning af nyt byggeri og nye veje. De senere års formidling af viden om de tekniske virkemidler til begrænsning af vejstøj bør suppleres med råd og vejledning om, hvordan støjarbejdet kan organiseres og fremmes i en kommunal forvaltning.

Kommunerne får mange henvendelser fra borgerne om vejstøj og halvdelen af de kommuner, der har deltaget i interviewundersøgelsen, har oplevet en stigning i antallet af henvendelser. Kommuner, der har motorveje gennem kommunen peger på, at især denne vejtype giver anledning til henvendelser og klager fra borgerne. Udviklingen i politikernes holdning er mindre tydelig, men den øgede borgerinteresse smitter naturligt af på politikernes interesse og ønske om at gøre en indsats for at begrænse støjgenerne.

Det er vejstøjens gener, der er den drivende kraft for de kommuner, der arbejder med bekæmpelse af vejstøj. Men den nye viden om støjens helbredseffekter, der bl.a. fremkom med Vejstøjstrategien, har dog også gjort indtryk og nævnes af nogle kommuner som en årsag til at arbejde med vejstøj.

Ca. 90 % af de støjbelastede boliger i Danmark ligger ved kommuneveje. Det er Rambølls skøn, at kommunernes investeringer i bekæmpelse af eksisterende vejstøj i perioden 2003 – 2008 har været under 50 mio. kr. I samme periode har staten anvendt ca. 100 mio. kr. langs statens veje. Det er derfor en ubalance i indsatsen overfor vejstøj fra henholdsvis statens veje og kommunernes veje.

Mange kommuner peger på, at staten bør øge formidlingsindsatsen, også overfor trafikanter og befolkningen i bred forstand.

Nogle peger på den mulighed, at staten understøtter sit ønske om en større indsats i kommunerne med puljeordninger. Statslig medfinansiering kan være den katalysator, der får kommunerne til at afsætte egne midler og gå i gang med en indsats eller øge en beskeden indsats. Puljeordninger kan have denne

effekt, men kan også aflede opmærksomheden fra kommunens ansvar for støjbekæmpelsen.

De senere års indsats for at formidle viden om de tekniske løsninger bør nu suppleres med råd og vejledning om, hvordan støjarbejdet kan organiseres og fremmes i en kommunal forvaltning. Der er et behov for at støjarbejdet i kommunerne bliver institutionaliseret, så det opnår en status, hvor der ikke stilles spørgsmål ved behovet for arbejdets udførelse.

Regeringens udspil "Bæredygtig transport – bedre infrastruktur" fra december 2008 har til hensigt at udvikle bedre redskaber til kommunernes beslutningsproces ved indsats mod vejstøj. Denne indsats kan med fordel kombinere formidling af viden om de tekniske løsninger med viden og inspiration til kommunernes tilrettelæggelse af en indsats for begrænsning af vejstøj.



## 6 Status for de tekniske virkemidler

Vejstøjstrategiens katalog over virkemidler omfatter:

- Skærpelse af køretøjers støjudsendelse
- Fremme af mindre støjende dæk
- Støjreducerende vejbelægninger
- Hastighedsreduktion
- Lastbilforbud
- Overflytning til større veje
- Ændret bygningsanvendelse
- Opstilling af støjskærme
- Facadeisolering

Dette afsnit præsenterer det tekniske og økonomiske stade for Vejstøjstrategiens virkemidler sammenlignet med situationen i 2003. Det er hensigt, at det dermed bliver muligt at vurdere om virkemidlernes støjdæmpende effekt og deres investeringsomkostninger har udviklet sig på en måde, der taler for en ny beregning af deres omkostningseffektivitet.

De støjmæssige konsekvenser af krav til støj fra dæk er formentlig af samme størrelsesorden som forudsat i Vejstøjstrategien, men den samfundsøkonomiske rentabilitet af sådanne krav er formentlig øget.

De samfundsøkonomiske konsekvenser af skærpede krav til støj fra køretøjer er fortsat meget usikre, ligesom den effekt sådanne krav vil få på den samlede støj fortsat er vanskelig at forudse.

Der er sket en betydelig udvikling af støjreducerende vejbelægninger. Der er derfor grundlag for en fornyet beregning af virkemidlets omkostningseffektivitet og samfundsøkonomiske resultat i en række nye scenarier. Anvendelse af støjreducerende vejbelægninger har fortsat et positivt samfundsøkonomisk resultat.

Det er Rambølls anbefaling, at der gennemføres en fornyet analyse af virkemidlet nedsat hastighed, herunder effekten af forskellige scenarier m.h.t. omkostningseffektivitet.

Investeringsomkostninger for støjskærme har fulgt den generelle prisudvikling. Nye beregningsmetoder tyder dog på, at støjskærme fremover skal være højere og længere. Dette forholds påvirkning af støjskærmenes omkostningseffektivitet bør undersøges nærmere.

Støjisolering af boliger har fulgt den generelle prisudvikling. Der er derfor ikke behov for en ny beregning af omkostningseffektiviteten.

Regeringens udspil "Bæredygtig transport – bedre infrastruktur" fra december 2008 indeholder en række aktiviteter, der knytter sig til fortsat udvikling en række virkemidler:

- Udvikling af støjreducerende vejbelægninger for at optimere de akustiske egenskaber og sikre holdbarheden.
- Indsats for skærpelse af tekniske krav til køretøjernes støjudsendelse
- Udvikling af støjskærms visuelle og støjreducerende effekt.
- Forslag med kombination af forskellige virkemidler.

## 6.1 Krav til dæk og køretøjers støjudsendelse

Det er hensigtsmæssigt at opdele støjen fra køretøjer i to støjklaser:

- Støj fra dækkene alene
- Støj fra det samlede køretøj (motor, transmission, udstødning, vindstøj, dæk m.v.)

Støjen fra det samlede køretøj omfatter altså også støjen fra dækkene. Opdelingen er alligevel hensigtsmæssig, fordi et køretøj i sin levetid løbende får nye dæk. Skærpede krav til køretøjer har kun effekt for nye køretøjer og implementeres derfor langsomt. Krav til dæk vil også have betydning for ældre køretøjer, og kan derfor implementeres hurtigere.

### 6.1.1 Vejstøjstrategiens forudsætninger

Vejstøjstrategien forudsætter, at det tekniske potentiale for reduktion af køretøjernes støjudsendelse er 1 dB i år 2020. Det tilsvarende potentiale for dæk forudsættes at være 1,3 dB for veje med høj hastighed (udenfor byerne) og 0,7 dB for veje med lav hastighed (i byerne) i 2020. Det anføres imidlertid også, at nye oplysninger, der fremkom i 2003, tyder på, at potentialet i realiteten kun er op til 0,9 dB på veje med høj hastighed og op til 0,4 dB på veje med lav hastighed, fordi støjen fra forskellige dæktyper ikke varierer så meget som først antaget.

### 6.1.2 Støj fra dæk

Den seneste udvikling i EU-regulering af støj fra dæk er beskrevet i afsnit 4.1, hvor det bl.a. fremgår, at en ny EU-forordning<sup>126</sup>, der indeholder nye krav til støj fra dæk, er under forberedelse, mens et direktiv fra 2001 i praksis ikke er trådt i kraft, selvom det formentlig alligevel har fremmet udviklingen af mindre støjende dæk, eller i hvert fald, at de mest støjende dæk ikke længere er på markedet. Det kan med rimelighed antages, at EU-reguleringen alt andet lige vil påvirke den samlede trafikstøj i nedadgående retning, om end det tilsyneladende vil ske under langsom udnyttelse af et allerede eksisterende potentiale. Ordene "alt andet lige" er vigtige fordi den generelle udvikling i trafikken medfører øget støj. Bedre støjegenskaber for dæk er derfor et vigtigt virkemiddel til blot at modvirke denne udvikling.

EU-kommissionen peger på et studie<sup>127</sup>, der indikerer, at et aktuelt forslag om nye krav til støj fra dæk kan dæmpe den samlede støj fra vejtrafikken med 2 –

---

<sup>127</sup> The Forum of European National Highway Research Laboratories, FEHRL Report SI2.408210, "Tyre/road Noise - Volume 1"



3 dB. Det tekniske potentiale er større, fordi en stor del af markedets dæk allerede i dag kan opfylde de nye krav, der forventes i den nye EU-forordning. Det samlede potentiale kan formentlig implementeres hurtigere, hvis et aktuelt forslag om mærkning af dæk (se afsnit 4.1.3) gennemføres.

Der er betydelige usikkerheder knyttet til en vurdering af det samlede potentiale for begrænsning af dækstøj. En norsk vurdering fra 2006<sup>128</sup> skønner, at der kan være et potentiale på 1 – 2 dB på det samlede trafikstøjniveau i 2015 som følge af mindre støjende dæk. Det er Rambøll vurdering, at et samlet potentiale på 1 dB kan være realistisk, men næppe før 2020.

Forordningens krav vil ifølge kommissionen<sup>129</sup> medføre en estimeret ekstra omkostning pr. køretøj på 113 kr. for personbiler og 226 kr. for lastbiler og andre tunge køretøjer. Vejstøjstrategien anslår i 2003 forsigtigt et omkostningsniveau, der er noget højere end dette seneste skøn fra EU-kommissionen. Vejstøjstrategiens skøn er 65 kr. pr. dæk (260 kr. pr. køretøj) til personbiler og 210 kr. pr. dæk til vare- og lastbiler (min. 840 kr. pr. køretøj).

Anvendelsen af støjreducerende dæk viste et positivt samfundsøkonomisk resultat i 2003. Denne nye viden i forhold til vejstøjstrategiens beregningsgrundlag, øger den samfundsøkonomiske rentabilitet af at fremme støjreducerende dæk.

#### 6.1.3 Støj fra køretøjer

Som omtalt i afsnit 4.1.5 er kravene til køretøjers støjudsendelse ikke ændret siden 1996. Siden 2003 har der været arbejdet med udvikling af nye regler om, hvordan støj fra køretøjer skal måles, men arbejdet er ikke afsluttet og det vides ikke, hvornår det kan føre til en ændring af de krav, der stilles til nye køretøjer. Da nye krav vil have en implementeringsfase, er Vejstøjstrategiens forudsætning om en reduktion af den samlede trafikstøj i 2020 med 1 dB, som konsekvens af skærpede krav til køretøjerne, formentlig optimistisk. Det skal dog bemærkes, at køretøjernes generelle støjudsendelse også omfatter støjen fra dækkene. En hurtigere udvikling i retning af mindre støj fra dæk kan derfor alligevel medføre en reduktion af den samlede støj fra køretøjerne. En sådan effekt vi slå igennem på veje med hastigheder over ca. 40 km/t, hvor dækstøjen er dominerende i forhold til andre støjkluder på køretøjerne.

Der er således også for den samlede støj fra køretøjerne stor usikkerhed på potentialet indenfor en overskuelig årrække. Som nævnt er Vejstøjstrategiens forudsætning om et potentiale på 1 dB på den samlede vejstøj i 2020 formentlig optimistisk. En norsk vurdering fra 2006<sup>130</sup> anslår, at der kan være et potentiale (med moderat ambitionsniveau i den internationale regeldannelse) på 2 dB på det samlede trafikstøjniveau i 2015. Det er Rambøll vurdering, at et samlet potentiale på 1 dB kan være realistisk, men næppe før

---

<sup>128</sup> Fornyet satsing mot støy, Rapport fra direktoratsgruppa, Statens Forurensningstilsyn, Norge, 2006

<sup>129</sup> Commission Staff Working Document, Annex to the Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council concerning Type-approval requirements for the general safety of motor vehicles, Impact Assessment, Commission of the European Communities, 2008.05.23

<sup>130</sup> Fornyet satsing mot støy, Rapport fra direktoratsgruppa, Statens Forurensningstilsyn, Norge, 2006

2020. Det er dermed vores anbefaling, at Vejstøjstrategien forudsætning bibeholdes.

Vejstøjstrategien estimerer med stor usikkerhed de samfundsøkonomiske konsekvenser ved skærpelse af krav til køretøjers støjudsendelse. De skønnes i mangel af bedre at være 1.000 kr. for lette køretøjer og 4.000 kr. for tunge køretøjer. Dette skøn er baseret på en bilproducents vurdering af prisen for reduktion af støjen med 1 dB gennem foranstaltninger, der så at sige bygges ovenpå et eksisterende køretøj. Et realistisk scenarium vil være, at bilproducenterne vil reagere på skærpede krav gennem integrering af støjhensyn i køretøjernes samlede design. Det vil formentlig aldrig være muligt at beregne den samfundsøkonomiske omkostning præcist. Der er aktuelt intet nyt grundlag for at opdatere den forudsætning, der er lagt til grund i Vejstøjstrategien.

#### 6.1.4 Synlighed af effekten af mindre støjende dæk og køretøjer

Effekten af mindre støjende dæk og mindre støjende køretøjer vil ikke umiddelbart være synlig i støjkortlægninger, fordi vejstøjen kortlægges ved beregninger baseret på fastlagte data om køretøjernes støjudsendelse. Disse data er baseret på måleprogrammer udført i Danmark i 1999 og 2000 på ca. 4.000 køretøjer<sup>131</sup>. Den tidligere beregningsmodel anvendte ældre data, hvor støjen fra lettere køretøjer var ca. 1 dB lavere end de nyere data fra 1999/2000<sup>132</sup>. Denne udvikling i retning af øget støj kan bl.a. skyldes en øget brug af dæk med større bredde og større diameter, der begge er forhold som medfører øget støj<sup>133</sup>. Denne tendens modvirkes ikke af EU-kravene til støj fra dæk, fordi grænseværdierne for brede dæk er højere end for smalle dæk.

Støjen fra tunge køretøjer var stort set uændret fra de ældre data til de nye data fra 1999/2000.

Støjen fra køretøjerne på vejnettet ændrer sig således meget lidt, men skal disse ændringer trods alt indgå i støjkortlægninger kræver det, at datagrundlaget opdateres med passende mellemrum gennem udførelse af nye måleprogrammer. Det bør afklares, hvilken myndighed, der har ansvaret for at det sker.

#### 6.1.5 Konklusion

Den lovgivningsmæssige udvikling siden 2003 har i praksis betydet, at en forventet udvikling med løbende skærpelse af krav til støj fra dæk og køretøjer stort set har været sat i stå. Der er tydelige tegn på, at dækproducenterne allerede før det første EU-direktiv om støj fra dæk begyndte at udvikle mindre støjende dæk og udfase de mest støjende dæktyper. Formentlig har det medført en mindre reduktion i støjen fra køretøjerne. En sådan effekt er imidlertid ikke synlig i støjkortlægningerne.

Der er imidlertid forsat et teknisk potentiale, som kan være større end antaget i 2003. De formelle krav til støjudsendelsen fra dæk og køretøjer vil formentlig

---

<sup>131</sup> Støjudsendelse fra biler på vejnettet, Dansk Transportforskning, rapport nr. 2, 2003, Bent Andersen.

<sup>132</sup> User's Guide Nord2000 Road, Jørgen Kragh m.fl., Delta, Sintef og VTT, Delta 2006, appendix 1

<sup>133</sup> Integration of Low-Noise Pavements with other Noise Abatement Measures, SILVIA Project Deliverable D15, SILVIA-TUW-052-04-WP5-220305

kun i langsomt tempo aktivere potentialet, men to forhold kan bidrage til en hurtigere udvikling:

- Dækproducenter reagerer på reguleringen ved hurtigere implementering af mindre støjende dæk
- Mærkning og forbrugeroplysning kan fremme brugen af de mindst støjende dæk.

En mærkningsordning med det omtalte Low Noise – mærke (se afsnit 4.1.3) vil være en afgørende forudsætning for at aktivere den forbrugerdrevne udvikling og gøre støjudsendelsen fra dæk til en konkurrenceparameter for producenterne.

Der er undersøgelser, som tyder på, at forbrugerne gerne vil betale ekstra for mindre støjende dæk<sup>134</sup>. Det er dog ikke helt klart i hvilken grad denne betalingsvillighed er knyttet til dækstøjen inde i bilen frem for støjudsendelsen til omgivelserne.

En aktuel vurdering af det samlede tekniske potentiale for reduktion af støj fra dæk og køretøjer er behæftet med stor usikkerhed. Et forsigtigt skøn er en samlet effekt på ikke over 2 dB i 2020, hvilket stort set svarer til Vejstøjstrategiens forudsætninger.

## 6.2 Støjreducerende vejbelægninger

Dette virkemiddel har de senere år været genstand for en omfattende forskning og udvikling, såvel internationalt som nationalt i Danmark. Ved en simpel søgning på Internettet kan man overbevise sig om, at der er adgang til en omfattende viden. Alene i regi af Vejdirektoratet er der i perioden 2004 – juli 2009 udgivet mere end 70 rapporter eller notater om støjreducerende vejbelægninger, hvoraf langt hovedparten er på engelsk<sup>135</sup>. Dette forhold afspejler det danske engagement og deltagelse i det internationale samarbejde om udvikling af disse belægningstyper. Det illustrerer imidlertid også, at der løbende er et behov for at bearbejde ny viden på området til en form, der gør den overskuelig og let tilgængelig for en praktisk og optimal anvendelse i en kommunal eller statslig vejforvaltning.

Et konkret bud på en sådan formidling er systemet til støjdeklaration af vejbelægninger<sup>136</sup> (se afsnit 4.4.2). Det omfatter bl.a. nogle kortfattede rapporter, som opsummerer aktuel viden om støjreducerende belægninger og giver retningslinier for brug i forbindelse med udbud og dokumentation af slidlag med støjreducerende egenskaber<sup>137</sup>.

En løbende og velovervejet formidling er nødvendig for at nyttiggøre den omfattende forskning og udvikling. Det sker også (se afsnit 4.7.2), men der kommer hele tiden ny viden som med fordel kan indgå i vejmyndighedernes

---

<sup>134</sup> Consumer Label for Tyres in Europe, Ulf Sandberg, Swedish National Road and Transport Research Institute (VTI), March 2008

<sup>135</sup> www.vd.dk, indgang Publikationer

<sup>136</sup> Vejregelforberedende rapport, Veje, Vejkonstruktioner, 1. generationssystem for udbud og dokumentation af støjreducerende slidlag "SRS", Vejreglerådet, Vejdirektoratet, november 2006, revideret januar 2008

<sup>137</sup> Udbudsforskrift. Erfaringsopsamling. Veje. Støjreducerende slidlag (SRS). Vejledning. Vejreglerådet, Vejdirektoratet, januar 2008

beslutningsproces. Det bør sikres, at støjbekæmpelsen også i den konkrete udførelse udnytter den nyeste viden og opnår de bedst mulige resultater. Det mest aktuelle samlede overblik over status og perspektiver for støjreducerende vejbelægninger er formentlig slutrapporten fra Silvia-projektet, der blev gennemført i et samarbejde mellem en lang række europæiske partnere, herunder Vejteknisk Institut og Dansk Transport Forskning fra Danmark<sup>138</sup>.

Der sondres normalt mellem to grundlæggende typer af støjreducerende belægninger<sup>139</sup>:

1. Støjreducerende slidlag, der typisk er en tynd belægning på ca. 2 cm udført i et specielt designet asfaltmateriale med en relativt lille kornstørrelse.
2. Drænasfalt, der er en tykkere belægning i et eller to lag (to lags drænasfalt anvendes fortrinsvis ved hastigheder under 70 km/t).

Drænasfalt er – udover på forsøgsstrækninger – anvendt på Lyngbyvej og Vigerslevvej i København og på Dronning Margrethesvej i Århus, men den almindelige tendens er, at kommunerne for øjeblikket ikke har til hensigt at anvende denne belægningstype, se afsnit 5.2.1. Belægningstypen anses for at være teknisk kompliceret og forbundet med betydelige ekstra anlægs- og vedligeholdelsesomkostninger.

Vedligeholdelsesomkostningerne er især knyttet til et behov for jævnligt at spule belægningen med specielle maskiner, der skal sikre, at den opretholder sin åbne struktur og dermed den støjreducerende effekt. De hidtidige forsøg har vist, at selvom belægningen spules, vil den støjreducerende effekt alligevel aftage mærkbart i løbet af få år. På veje med hastigheder over 70 km/t er der en selvrensende effekt, som bedre kan holde belægningen åben.

I Danmark er der i 1990'erne gennemført forsøg med brug af drænasfalt på en landevej, hvor der blev fundet en støjdæmpning på 4 – 5 dB ved de nye belægninger, aftagende til 1 – 2 dB støj dæmpning i løbet af levetiden<sup>140</sup>.

Det er i Danmark en almindelig erkendelse, at drænasfalt kan stille krav om særlige procedurer for glatførebekæmpelse, ikke mindst på overordnede veje. Det er en ikke uvæsentlig årsag til, at interessen for belægningstypen hidtil har været begrænset.

---

<sup>138</sup> SILVIA, Guidance manual for the implementation of low-noise road surfaces, FEHRL report 2006/02, [www.trl.co.uk/silvia](http://www.trl.co.uk/silvia)

<sup>139</sup> Udbudsforskrift. Erfaringsopsamling. Veje. Støjreducerende slidlag (SRS). Vejledning. Vejreglerådet, Vejdirektoratet, januar 2008

<sup>140</sup> J. Kragh: "Long-term performance of drainage asphalt road surfaces", Proc Internoise 1998, Christchurch 1998



Figur 23. Vejbelægninger. Der gennemføres en omfattende forskning med det formål at udvikle holdbare og effektive støjreducerende belægning. Danmark deltager aktivt i dette arbejde.

Aktuelt er det således en almindelig opfattelse, at tynde, støjreducerende slidlag er en god og praktisk brugbar løsning, mens drænasfalt med større støjreduktion ikke er en anvendelig løsning. Der arbejdes fortsat med udvikling af støjreducerende vejbelægninger. Det vil derfor være uheldigt, hvis der breder sig den opfattelse, at bestemte løsninger for altid er uanvendelige.

#### 6.2.1 Støjreducerende belægninger i andre lande

Støjreducerende belægninger anvendes i 30 – 40 % af de europæiske lande, men det er kun få lande, der har en egentlig politik på området. Mest konsekvent har Holland en politik, hvor en forøgelse af den generelle hastighed på motorvejene i 1987 udløste en systematisk brug af drænasfalt på alle overordnede veje. Motivationen var at bekæmpe støj, men også ønsket om en vejbelægning, der hurtigere dræner overfladevand væk under kraftigt regnvejr. I dag anvendes drænasfalt på 70 % af det hollandske motorvejsnet med et mål om at nå 100 % i 2010<sup>141</sup>. Det er erfaringen, at belægningerne har en levetid på 12 – 14 år. Holland har udviklet særlige procedurer for vintervedligeholdelse af vejanlæg med drænasfalt. Man kan ikke gå ud fra at de hollandske erfaringer uden videre kan overføres til andre klimatiske forhold i Danmark.

Storbritanniens nationale vejadministration har i 2006 besluttet, at der ved nye vejanlæg altid skal anvendes støjreducerende slidlag, mens endnu mere støjreducerende belægninger kun skal anvendes i meget støjfølsomme omgivelser.

I Tyskland er der ved lov fastsat grænseværdier for vejstøj, som skal overholdes ved nyanlæg eller større udvidelser. Det udløser bl.a. brug af støjreducerende vejbelægning, både tynde slidlag og drænasfalt.

<sup>141</sup> Use of noise reducing pavements – European experience. Danish Road Institute, Technical Note 69, Vejdirektoratet 2008

I Frankrig anvendes drænasfalt også på overordnede veje. Østrig har anvendt drænasfalt, men problemer med vintervedligeholdelse har betydet, at belægningstypen normalt ikke anvendes længere.

Den udbredte brug af pigdæk i Norge og Sverige harmonerer dårligt med støjreducerende belægninger på grund af øget slid og hurtig tilstopning af de åbne belægninger. I Norge er støjreducerende belægninger derfor endnu kun på forsøgsstadiet, mens de er anvendt i en række konkrete vejprojekter i Sverige. Det svenske Vägverket har generelt dårlige erfaringer med drænasfalt og ser mere positivt på tyndlagsbelægninger. Motorvej E4 ved Stockholm med 100.000 køretøjer i døgnet og 90 km/t fik drænasfalt. Det var målet, at belægningen kunne være selvrensende og den har vist sig at fungere rimeligt, selvom det har været nødvendigt at gennemføre maskinel spuling. Da belægningen var ny, blev der opnået en støjreduktion på 6 – 7 dB, men den er aftaget med 1 – 2 dB om året. Det er forventningen, at det øverste lag skal udskiftes efter 6 år og hele belægningen efter 12 år. Selvom støjreducerende belægninger kan være flere gange dyrere end en normal belægning, kan de efter svensk opfattelse alligevel være samfundsøkonomisk begrundede på grund af den "sparede" støj. Det er samme samfundsøkonomiske konklusion som Vejstøjstrategien nåede frem til i 2003.

#### 6.2.2 Effekt af støjreducerende vejbelægninger

Det tekniske potentiale for dæmpning af vejstøj ved brug af støjreducerende vejbelægninger er i Vejstøjstrategien opdelt på to belægningstyper, jævnfør Tabel 4.

Tabel 4. Forudsat støjreduktion for støjreducerende vejbelægninger (vejstøjstrategien, 2003)

Belægningstype	Udenfor byområde		
	I byområde 50 km/t	70 km/t	110 km/t
To-lags drænasfalt	3 dB	4 dB	5 dB
Åben tyndlagsbelægning	1,5 dB	2 dB	2 dB

Der findes i dag belægninger på markedet (se afsnit 4.4.2), som deklarerer med op til følgende støjreduktion i forhold til en referencebelægning:

veje i byområder (50 km/t) : 3 - 5 dB  
 veje udenfor byområder (80 km/t) : 5 - 7 dB

Disse reduktioner gælder for en ny belægning og kan opnås med støjreducerende, tynde slidlag. Reduktioner på mere end 7 dB vil formentlig kræve brug af drænasfalt, måske endda med indbyggede gummipartikler, se afsnit 6.2.4.

En vejbelægning kan antages at have en levetid på 15 år. Uanset belægningstype vil den støj mindst i starten, hvorefter støjen stiger med belægningens alder. Støjen fra en traditionel belægning vil typisk stige med 1 - 2 dB over levetiden. Støjen fra en støjreducerende belægning kan stige med 4 - 5 dB i levetiden. Drænasfalt anvendt på bygader har tendens til at miste den støjreducerende effekt efter få år, men har formentlig en bedre lydmæssig holdbarhed på veje med højere hastigheder. Bag disse generelle tendenser

gemmer sig store variationer afhængig af belægningstype og trafiksamsetning<sup>142</sup>.

Denne udvikling i støjen fra en belægning over tid må indgå i en vurdering af virkemidlets omkostningseffektivitet.

Baseret på en rapport fra Vejteknisk Institut om vejbelægninger støjreduktion over tid<sup>143</sup> har vi i Tabel 5 anført et forslag til forudsætninger, der aktuelt kan anvendes som grundlag for vurdering af støjreducerende belægningers effektivitet. Opstillingen tager udgangspunkt i det nyudviklede deklarationssystem og et skøn over støjreduktionens udvikling over belægningens levetid. De anførte værdier for støjdæmpningen er dermed også et skøn over den gennemsnitlige dæmpning over belægningens levetid. Drænasfalt i byområder er her forudsat at være tolags, hvor det øverste lag udskiftes efter 7,5 år.

Tabel 5. Støjreduktion ved brug af støjreducerende vejbelægninger. Skønnede værdier for den gennemsnitlige reduktion over belægningens levetid. Reduktionen er større for en ny belægning og mindre for en gammel belægning. Betegnelserne klasse A, B og C refererer til deklarationssystemet for støjreducerende vejbelægninger (se afsnit 4.7.2.1).

\*: Der findes i dag ikke, eller kun meget begrænset, udbud af belægninger i klasse B til byområder. Der er et udbud til veje med højere hastighed, men hidtil er anvendelsen formentlig meget begrænset.

\*\* : Drænasfalt findes ikke som standardprodukt. På bygader har forsøg vist, at den oprindelige støjdæmpende effekt på ca. 6 dB aftager relativt hurtigt.

Belægningstype	I byområde 50 km/t	Udenfor byområde 80 km/t
Tyndlagsbelægning, klasse C	2 dB	2 dB
Tyndlagsbelægning, klasse B	3 dB*	3 dB
Drænasfalt, klasse A	3 dB**	5 dB**

Det fremgår af Tabel 4 og Tabel 5, at det skønnede potentiale ved brug af drænasfalt formentlig er uændret i forhold til Vejstøjstrategiens forudsætninger, mens det er lidt større ved brug af tynde belægninger. Det gælder især på veje med 80 km/t eller derover, hvor der på markedet findes belægninger, som opfylder klasse B.

Der tilbydes i dag ingen, eller kun meget få, standardprodukter, som i byområder kan forventes at medføre en gennemsnitlig dæmpning over levetiden på mere end ca. 2 dB.

Drænasfalt findes i dag ikke som standardprodukter. Danske erfaringer fra forsøg på bygader peger på en række problemer knyttet til vedligeholdelse og frem for alt, at den støjdæmpende effekt aftager hurtigt efter belægningen er udlagt. Der har også været peget på, at disse belægninger har problemer med vintervedligeholdelse, hvor der kan være særlige krav til glatførebekæmpelse.

I forbindelse med det omfattende forsøgsprojekt med forskellige belægningstyper på Øster Søgade i København var der efter de tre første

<sup>142</sup> Road Surfacing - Noise reduction time history, Jørgen Kragh, Danish Road Institute, Vejdirektoratet, rapport 161, 2008

<sup>143</sup> Road Surfacing - Noise reduction time history, Jørgen Kragh, Danish Road Institute, Vejdirektoratet, rapport 161, 2008

vintre imidlertid ikke konstateret forskel i glatføreudvikling og -bekæmpelse på forsøgsstrækningerne med drænasfalt<sup>144</sup>.

Der er kun få danske erfaringer med drænasfalt anvendt på veje med hastighed på 80 km/t og ingen erfaringer fra veje med højere fart, f.eks. motorveje.

### 6.2.3 Investeringsomkostninger for støjreducerende vejbelægninger

Vejstøjstrategien forudsætter, at investeringsomkostningen for en åben tyndlagsbelægning (støjreducerende slidlag) er 15 % højere end for en standard belægning, mens de to belægninger antages at have samme levetid på 15 år og samme vedligeholdelsesomkostninger.

For to-lags drænasfalt forudsætter strategien, at investeringsomkostningen er ca. dobbelt så stor som for en standard belægning og, at det øverste lag skal udskiftes halvvejs i levetiden på 15 år. Derudover har drænasfalten øgede vedligeholdelsesomkostninger til bl.a. vintervedligeholdelse og rensning af belægningen. Den ekstra årlige omkostning pr. kilometer ved at anvende drænasfalt var i 2003 derfor for en bygade 165.000 kr., for en ringvej 200.000 kr. og for en motorvej 260.000 kr.

Udviklingen siden 2003 har været, at anvendelse af støjreducerende slidlag i dag anses for at være omkostningsneutralt i forhold til en standardbelægning. Der kan være lidt tvivl om, hvorvidt levetiden er den samme og det anføres undertiden, at levetiden for den støjreducerende belægning kan være 14 år i stedet for 15 år. Et støjreducerende slidlag kræver et mere jævnt underlag end standardbelægninger. Derfor kan det i visse tilfælde være nødvendigt med en særlig bearbejdning af underlaget, som vil være en ekstra omkostning på 10 – 15 %. Samlet er det dog i dag den almindelige holdning, at støjreducerende slidlag kan anvendes uden meromkostninger. På længere sigt kan den fortsatte tekniske udvikling af denne belægningstype mod øget støjreduktion dog tænkes at medføre en lidt højere pris.

To-lags drænasfalt skønnes fortsat at have en anlægsomkostning på ca. det dobbelte af en standardbelægning på bygader med de særlige krav der her stilles til drænsystemer, og det øverste lag har fortsat en forventet levetid, der er det halve af en normal belægning. De ekstra vedligeholdelsesomkostninger er formentlig også uændrede i forhold til Vejstøjstrategiens forudsætninger. På landeveje uden specielle krav til dræning eller vedligehold vil merprisen til anlæg formentlig være lavere, om end fortsat højere end en standardbelægning og der vil formentlig ikke være ekstra vedligeholdelsesomkostninger. Særlige krav til glatførebekæmpelse må dog forventes at udløse ekstra omkostninger.

En væsentlig vedligeholdelsesomkostning for drænasfalt er den regelmæssige rensning af belægningen, som på en bygade skal udføres to gange om året og på en ringvej med højere hastighed, en gang om året. På motorveje anses det ikke for nødvendigt at gennemføre denne form for vedligeholdelse, fordi den høje hastighed under højt tryk presser overfladevand ned i belægning, som dermed bliver selvrensende.

Vejstøjstrategien forudsætter, at investeringsomkostningen for støjreducerende slidlag er 15 % højere end for traditionelle belægninger. Da merprisen i dag er

---

<sup>144</sup> Udvikling af støjreducerende vejbelægninger til bygader, Statusrapport efter 3 års målinger, Danmarks Transportforskning, Rapport 4, 2002, side 124



væsentligt mindre, eller ikke eksisterende, kan det konstateres, at den samfundsøkonomiske rentabilitet for belægningstypen er forbedret. Til gengæld er meromkostningen, og dermed rentabiliteten, for drænasfalt formentlig uændret.

#### 6.2.4 Teknisk udviklingspotentiale

Drænasfalt til veje med lave hastigheder har med belægningernes nuværende tekniske stade næppe mulighed for at vinde udbredelse i Danmark, men den har måske et potentiale til veje med højere hastigheder. Det vil imidlertid kræve yderligere forskning og udvikling af belægningstypen.

Støjreducerende, tynde slidlag kan efter alt at dømme udvikles yderligere og optimeres med hensyn til både støjreduktion, støjreduktionens holdbarhed og belægningens levetid. Det må imødeses, at optimerede produkter vil have en højere pris. Den aktuelle status, hvor støjreducerende slidlag har samme pris som standardbelægninger, kan derfor blive mere nuanceret.

På længere sigt kan såkaldt poroelastiske belægninger være et nyt alternativ. En reduktion af støjen med mere end 10 dB anses for muligt, men der er fortsat behov for et omfattende udviklingsarbejde. I disse relative tynde og meget bløde belægninger erstattes sten i asfalten helt eller delvist med gummigranulat fra brugte bildæk. Vejteknisk Institut deltager i EU - finansierede udviklingsprojekter, der omfatter etablering af konkrete forsøgsstrækninger.

#### 6.2.5 Konklusion

Vejstøjstrategiens forudsætninger om støjreduktion og investeringsomkostninger for støjreducerende slidlag er forbedret, men den er uændret for drænasfalt. Endvidere er der ny viden om forskellige belægningstypers anvendelighed. Der er derfor grundlag for en fornyet beregning af virkemidlets omkostningseffektivitet og samfundsøkonomiske resultat i en række nye scenarier. Anvendelse af begge belægningstyper har fortsat et positivt samfundsøkonomisk resultat.

Der er fortsat et betydeligt potentiale for teknisk udvikling af støjreducerende belægninger.

Den omfattende forskning og udvikling stiller krav om en løbende og velovervejet formidling af resultater, der sikrer, at ny viden finder anvendelse hos vejmyndighederne.

#### 6.3 Nedsat hastighed

Interviewundersøgelsen viser, at dette virkemiddel anvendes i kommunerne, selvom trafiksikkerhedsmæssige hensyn ofte er den primære årsag. Veststøjstrategien forudsætter, at hastighedsnedsættelse i praksis kan ske uden anlægsomkostninger, men indregner samfundsmæssige omkostninger i form af tidstab og sparede omkostninger p.g.a. færre trafikuheld.

En række deltagere i interviewundersøgelsen peger på, at nedsættelse af hastigheden ofte vil kræve, at vejanlægget ombygges med hastighedsdæmpende foranstaltninger, f.eks. bump eller indsnævringer således, at vejen og hastighedsgrænsen passer sammen. Uden disse

foranstaltninger kan trafikanterne overse hastighedsbegrænsningen eller fristes til at ignorere den, fordi den forekommer ulogisk i forhold til vejens indretning. I disse situationer kan det derfor forekomme, at politiet ikke vil godkende en nedsættelse af den tilladte hastighed.

Vejstøjstrategien når frem til, at hastighedsreduktion ved udbredt brug kan være et virkemiddel med relativt lav omkostningseffektivitet på grund af trafikanternes tidstab. Det er imidlertid ikke Rambølls indtryk, at kommunerne ved brug af hastighedsbegrænsning, uanset årsagen, tillægger denne konklusion stor vægt. Ved trafikregulering på kortere strækninger i byområder har tidstab formentlig ikke stor betydning.

I Sverige har analyser vist, at den samfundsøkonomiske gevinst ved mindre støj som følge af lavere hastighed på motorveje i byområder kan være så stor, at den overstiger værdien af tidstab (se afsnit 4.2.2.1).

Kommunerne anvender som nævnt ofte dette virkemiddel for at fremme trafiksikkerhed. Øget udbredelse af støjhandlingsplaner i kommunerne vil formentlig medføre, at også de støjmæssige gevinster vil blive synliggjort og bl.a. indgår i fremtidige støjkortlægninger.

Det tekniske potentiale for reduktion af vejstøj ved hastighedsnedsættelser er ændret en smule i forbindelse med indførelse af den nye beregningsmodel Nord2000 og indikatoren  $L_{den}$  (se afsnit 4.5). I Tabel 6 er anført Vejstøjstrategiens forudsætninger sammenlignet med typiske værdier for virkningen ved brug af den nye beregningsmodel Nord2000.

På motorveje og motortrafikveje er hastighedsgrænsen for tunge køretøjer 90 km/t. Derfor er effekten ved reduktion af hastigheden i intervallet 100 – 130 km/t mindre end ved lavere hastigheder. Potentialet kan øges, hvis en hastighedsnedsættelse på disse vejtyper også indebærer en nedsættelse af lastvognes hastighed til f.eks. 80 km/t. I intervallet 90 km/t til 50 km/t kan man forvente ca. 1,4 dB mindre støj pr. 10 km/t. Under 50 km/t opnås mindre, men der vil ofte vil være tale om veje med ingen eller meget få tunge køretøjer. I så fald opnås 0,5 til 1 dB større dæmpning pr. 10 km/t.

Tabel 6. Virkningen af udvalgte eksempler på hastighedsnedsættelse. Der er forudsat 10 % tunge køretøjer og en typisk fordeling af trafikken over døgnet.

\* Ved hastighedsnedsættelse til under 50 km/t kan der opnås 0,5 – 1 dB yderligere, hvis der er ingen eller meget få tunge køretøjer.

Ændring i hastighed	Vejstøjstrategiens forudsætning (tabel 4.7) dB, $L_{Aeq, 24 \text{ timer}}$	Beregnet med ny beregningsmodel (Nord2000) dB, $L_{den}$
Fra 130 til 120 km/t	0,6	0,9
Fra 120 til 110 km/t	0,7	0,9
Fra 110 til 100 km/t	0,7	0,9
Fra 100 til 90 km/t	0,7	0,9
Fra 90 til 80 km/t	1,3	1,3
Fra 80 til 70 km/t	1,7	1,4
Fra 70 til 60 km/t	1,8	1,4
Fra 60 til 50 km/t	2,1	1,5
Fra 50 til 40 km/t	1,4	1,2*
Fra 40 til 30 km/t	0,0	0,7*

Det er Rambølls anbefaling, at der gennemføres en fornyet analyse af virkemidlet nedsat hastighed, herunder effekten af forskellige scenarier m.h.t. omkostningseffektivitet. I denne analyse kan inddrages erfaringer fra Sverige.

#### 6.4 Lastbilforbud

Der er siden 2003 kommet et øget fokus på tung trafik i byerne, bl.a. i forbindelse med miljøzoner, selvom dette fokus kun i begrænset omfang har inddraget støjaspektet. En række kommuner rapporterer, at de arbejder med trafikplanlægning, der på forskellig vis regulerer f.eks. gennemkørende tung trafik.

Vejstøjstrategien har ikke beregnet de samfundsøkonomiske konsekvenser af dette virkemiddel, selvom man må antage, at det kan medføre øget tidsforbrug eller ventetid for lastvogne. Strategien peger på den støjmæssige effekt, hvis tung trafik begrænses om natten, hvor det kan medføre fjernelse af de høje maksimalniveauer, som eller kan medføre søvnforstyrrelser for vejens naboer.

Strategien peger også på, at en omlægning af tung trafik fra f.eks. nat til dag ikke påvirker støjens døgnmiddelværdi. Dette er imidlertid ændret siden 2003 med indførelse af indikatoren  $L_{den}$ , der vægter støj om aftenen og om natten højere end støj om dagen. Konsekvensen er, at en begrænsning af trafik om natten nu vil have effekt på støjniveauet og eventuelle tiltag vil derfor også være synlig i støjkortlægninger. Brugen af  $L_{den}$  understreger således en øget erkendelse af sammenhængen mellem vejstøjens helbredseffekter og støjforholdene om natten.

Som det anføres i Vejstøjstrategien, kan et totalt forbud mod tung trafik på en vejstrækning medføre en reduktion af støjniveauet med ca. 2 dB afhængig af de lokale forhold. Effekten af et forbud om natten vil være lavere. Men nattetøjens betydning for vejens naboer bør motivere en øget interesse for virkemidlet. Det er Rambølls anbefaling, at regulering af tung trafik og sammenhængen med støjens helbredseffekter, specielt om natten, får øget opmærksomhed i fremtiden. I afsnit 3.6.2 er dette forhold behandlet yderligere og i afsnit 7.3.2 findes omtale af indikatorer, der kan anvendes i forbindelse med vurdering af støj om natten.

#### 6.5 Overflytning af trafik til større veje

I forbindelse med trafikplanlægning og trafiksanering forekommer det ofte, at kommunerne søger at flytte trafik til veje som er bedre egnede. Disse tiltag vil ofte også have en støjmæssig effekt, selvom trafiksikkerhed og andre miljøforhold ofte tillægges større vægt.

Det nævnes ofte, at overflytning af trafik blot flytter støjproblemet. Her må det ikke overses, at en stor aflastning af en mindre vej gennem overflytning til en større vej, kan have stor positiv effekt langs den lille vej og måske meget lille betydning langs den større vej.

##### **Eksempel på overflytning af trafik**

På en mindre vej kører 5.000 køretøjer i døgnet. Halvdelen flyttes til en større vej. Vejstøjen dæmpes med 3 dB.

Trafikken flyttes til en større vej, der i forvejen benyttes af 10.000 køretøjer i døgnet. Støjen vil stige med 1 dB.

Kommunerne arbejder løbende med trafiksanering og det vil givet have overvejende positive støjmæssige konsekvenser, som vil være synlige i kommende støjkortlægninger. Det må også forventes, at det støjmæssige aspekt ved trafikoplægningen i højere grad vil blive synliggjort i kommunernes støjhandlingsplaner.

## 6.6 Opstilling af støjskærme

De lydtekniske krav til en støjskærm er relativt simple. Produktudvikling af støjskærme har derfor fortrinsvis været et spørgsmål om visuelt design og materialevalg. Der er således ikke siden 2003 i Danmark sket en lydteknisk udvikling af støjskærme. Rent lydteknisk er virkemidlet derfor grundlæggende uændret.

Indførelsen af en ny beregningsmetode, Nord2000, kombineret med en ny støjindikator,  $L_{den}$ , har tilsyneladende medført, at opnåelse af den samme beregningsmæssige støjdæmpende effekt af en støjskærm, som ved brug af den tidligere beregningsmodel, kræver højere og længere støjskærme. Årsagen er formentlig et kompliceret samspil mellem den nye beregningsmodel, den nye indikator og indregning af flere vejrforhold. Konsekvensen kan være, at støjskærme alt andet lige vil kræve større investeringer end hidtil for at opnå den samme effekt. Der foreligger ingen nærmere analyse af de konsekvenser, som dette forhold har for prisen for konkrete støjskærmsprojekter. Det bemærkes dog, at en støjskærms pris pr.  $m^2$  ikke alene afhænger af materialeprisen, men også projektering, trafikregulering ved opsætning m.v.

Der er i dag opsat støjskærme langs en række vejstrækninger med høj støjbelastning af boliger i omgivelserne. De fleste skærme er etableret af Vejdirektoratet og, frem til 2006, af amterne. Hidtil har kun få kommuner i større omfang etableret støjskærme langs eksisterende veje.

I de fleste tilfælde er de hidtidige projekter langs statens veje prioriteret efter omkostningseffektivitet. Vejdirektoratet har prioriteret projekter, der har været til gavn for flest mulige stærkt støjbelastede boliger og med stor nedsættelse af støjniveauet. Det kan alt andet lige betyde, at de mest omkostningseffektive skærmstrækninger (dæmpning af mange dB ved mange boliger) langs statens veje er helt eller delvist udført. Fremtidige strækninger kan have en tendens til at dæmpe færre dB ved færre boliger, og dermed have en lavere omkostningseffektivitet.

Det er imidlertid Rambølls vurdering, at dette forhold ikke har mærkbar betydning for støjskærms generelle omkostningseffektivitet. For det første omfatter statens veje kun ca. 10 % af det samlede antal støjbelastede boliger og for det andet har staten siden 2003 overtaget en del af amternes veje, der formentlig fortsat omfatter strækninger, hvor støjskærmsprojekter vil have en høj omkostningseffektivitet.

Der fremgår således også af Vejdirektoratets forslag til Støjhandlingsplan<sup>145</sup>, at der fortsat er ca. 30 vejstrækninger, hvor der er stærkt støjbelastede

---

<sup>145</sup> Støjhandlingsplan 2008 - 2013, Handlingsplan for større statslige veje, Vejdirektoratet, marts 2009 (forslag)

boligområder og, hvor det kan være hensigtsmæssigt at etablere støjskærme (eller jordvolde).

Ved vurdering af støjskærmes omkostningseffektivitet bør det indgå, at støjskærme i modsætning til f.eks. støjreducerende vejbelægning kan reducere støjen betydeligt (f.eks. 10 dB mod 2 dB) for de mest støjbelastede boliger langs en vej. Det er således muligt, at de 2 dB opnået med en støjreducerende vejbelægning er billige, men er behovet 10 dB, er støjskærmen alligevel nødvendig.

Kommunernes prioriteringer kan i højere grad være påvirket af andre hensyn end alene omkostningseffektivitet, f.eks. borgerinteresse i bestemte støjbelastede områder.

De første større investeringer i støjskærme langs eksisterende veje blev gennemført i begyndelsen af 1990'erne. Disse støjskærme er i dag tæt ved 20 år gamle. Det er almindeligt at skønne en levetid på ca. 30 år. Det må derfor forventes, at der i løbet af de kommende år vil være et stigende behov for reparation og vedligeholdelse af eksisterende støjskærme.



Figur 24. Støjskærme forventes normalt at have en levetid på ca. 30 år. Mange støjskærme etableret i begyndelsen af 1990'erne må forventes at have behov for vedligeholdelse eller udskiftning om få år. Denne skærm havde nedgravede træstolper, der var rådne efter ca. 10 år. Skærmen blev udskiftet i et støjpartnerskabsprojekt finansieret af grundejerne, Allerød Kommune og Miljøstyrelsen.

#### 6.6.1 Investeringsomkostninger for støjskærme

I Tabel 7 er anført de investeringsomkostninger for støjskærme, der er lagt til grund i Vejstøjstrategien.

Tabel 7. Investeringsomkostninger, støjskærme. Vejstøjstrategien 2003.

Skærmtype	Pris (kr./m <sup>2</sup> )	Levetid (år)
3 m høj støjskærm	2.450	30
4 m høj støjskærm	2.250	30

Disse investeringsomkostninger betyder, at en 3 – 4 meter høj støjskærm koster ca. kr. 7.000 pr. løbende meter.

Baseret på Vejdirektoratets aktuelle erfaringer<sup>146</sup> kan det skønnes, at hensigtsmæssige budgetpriser for etablering af 3 – 4 meter høje støjskærme er:

- ca. kr. 15.000 pr. løbende meter skærm opsat langs en eksisterende motorvej
- ca. kr. 10.000 pr. løbende meter skærm opsat langs en eksisterende kommunevej

Disse priser omfatter udover selve støjskærmen med fundering og montage også information til beboere, projektering, støjberegninger og beplantning. Prisforskellen er knyttet til de mere komplicerede forhold omkring trafikregulering ved anlægsarbejde på en motorvejstrækning.

Det er Vejdirektoratets erfaring, at den rene pris for selve støjskærmen (materialer, fundering og montage) er ca. kr. 2.500 pr. m<sup>2</sup>. Denne pris er stort set upåvirket af skærmens design og materialevalg.

Næstved Kommune etablerede i 2002 ca. 2 kilometer støjskærm for en samlet pris på 10 mio. kroner, svarende til kr. 5.000 pr. løbende meter og et mindre projekt i 2007, hvor 100 meter støjskærm kostede kr. 600.000, svarende til kr. 6.000 pr. løbende meter. I hvert fald projektet fra 2002 omfatter, ligesom Vejdirektoratets budgetpriser, alle omkostninger og har således en lavere investeringsomkostning end forudsat i Vejstøjstrategien. Hovedårsagen til denne lave pris er formentlig en enkel skærmopbygning og et materialevalg med lavt prisniveau (træ).



Figur 25. Træskærm med lavt prisniveau. Der er stor forskel på priserne for støjskærme. Denne type kan opføres for ca. 6.000 kr. pr. løbende meter (Karrebækvej, Næstved Kommune).

<sup>146</sup> Baseret på samtale med Christian Sauer, Vejdirektoratet

Glostrup Kommune fik i 2008 etableret en støjskærm af typen Rock Delta med en højde på 2 meter. Prisen var 4.200 kr. pr. løbende meter. Hertil skal lægges pris for beplantningen.

Køge Kommune har fået udført en 3 meter høj og 475 meter lang støjskærm langs Værftsvej. Den samlede pris udgjorde 3.684.000 kr., svarende til 7.750 kr. pr. løbende meter. Denne pris er ekskl. beplantning som udgjorde ca. 250.000 kr. svarende til 526 kr. pr. løbende meter inkl. 5 års pleje. Den samlede pris var således ca. 8.300 kr. pr. løbende meter.

Danmarks Statistiks Omkostningsindeks for anlægsarbejde er siden 4. kvartal 2003 steget fra ca. 130 til ca. 160 i 1. kvartal 2009. Det svarer til en prisstigning på ca. 23 %. Alene denne prisudvikling giver anledning til justering af Vejstøjstrategiens investeringsomkostning fra ca. kr. 7.000 til ca. kr. 8.600 pr. løbende meter støjskærm.

På denne baggrund er det Rambølls vurdering, at investeringsomkostninger alene baseret på Vejdirektoratets aktuelle erfaringer formentlig er i overkanten som en gennemsnitspris. I Tabel 8 er anført Rambølls forslag til justerede investeringsomkostninger. Da Vejdirektoratets erfaring peger på en noget højere pris for motorveje og motortrafikveje, har vi valgt at opdele investeringsomkostningerne i to kategorier og anbefaler, at denne model anvendes ved en eventuel justering af Vejstøjstrategiens samfundsøkonomiske beregninger.

Tabel 8. Investeringsomkostninger, støjskærme. Rambøll 2009.

Skærmtypen	Pris (kr./m <sup>2</sup> )		Levetid (år)
	Motorveje o.lign.	Øvrige veje	
3 m høj støjskærm	4.500	3.000	30
4 m høj støjskærm	4.200	2.800	30

Sammenlignes de anførte investeringsomkostninger i Tabel 8 for øvrige veje med Vejstøjstrategiens forudsætning i Tabel 3, svarer stigningen stort set til udviklingen i omkostningsindekset for anlæg (23 %), mens prisen for støjskærme langs motorveje er ca. 85 % højere end Vejstøjstrategiens forudsætning.



Figur 26. Støjskærme langs motorvej. Det er Vejdirektoratets erfaring, at støjskærme langs motorveje og motortrafikveje har en højere pris end skærme langs andre vejtyper. Vejanlæggets bredde kan også betyde, at skærme langs motorvejen skal være højere.

Som tidligere nævnt kan indførelsen af Nord2000 medføre, at støjskærme skal være højere og længere end hidtil antaget for at få samme støjdæmpende effekt som forudsat i Vejstøjstrategien. Det er Rambølls vurdering, at der er grundlag for at undersøge dette aspekt nærmere og, at der efterfølgende sker en genberegning af støjskærmenes omkostningseffektivitet. Den højere pris for skærme langs motorvejene kan også indgå i en sådan genberegning, men det skal i den forbindelse erindres, at 90 % af de støjbelastede boliger ligger ved kommuneveje. Støjskærme langs motorveje må derfor antages at være en mindre del af det samlede potentiale for anvendelse af støjskærme langs danske veje og prisen for disse skærme har derfor også lille betydning for den gennemsnitlige pris.

Der er ikke anledning til at justere Vejstøjstrategiens antagelse om en levetid for støjskærme på 30 år og årlige vedligeholdelsesomkostninger på 0,5 % af de samlede anlægsomkostninger.

## 6.7 Støjisolering

Vejstøjstrategien anvender betegnelsen "facadeisolering" for dette virkemiddel, der omfatter forbedring af bygningers evne til at isolere mod vejstøj, typisk udskiftning eller forbedring af vinduerne. I denne evaluering anvendes betegnelsen støjisolering som præciserer, at der er tale om isolering mod støj og ikke isolering for at begrænse energiforbrug.

Støjisolering af boliger begrænser ikke støjen på udendørs opholdsarealer, men hvor støjen ikke kan begrænses på anden vis, kan støjisolering alligevel have stor positiv effekt for kvaliteten af boliger, der udsættes for vejstøj. Søvnforstyrrelser kan begrænses og brugbarheden af boligens opholdsrum kan i det hele taget forbedres væsentligt.



### 6.7.1 Investeringsomkostninger for støjisolering

I Tabel 9 er anført de investeringsomkostninger for støjisolering, der er lagt til grund i Vejstøjstrategien.

Tabel 9. Investeringsomkostninger, støjisolering (facadeisolering, Vejstøjstrategien 2003)

Boligtype	Pris (kr./bolig)
Lejlighed	25.000
Hus	50.000

Disse investeringsomkostninger dækker over meget betydelige variationer, der skyldes, at prisen for støjisolering af en given bolig afhænger af boligens type, stand, størrelse og den støjisolering, der ønskes opnået.

Vejdirektoratet har siden 2003 gennemført en række facadeisoleringsprojekter, hvor priserne pr. bolig i nogle tilfælde har været op til dobbelt så store som Vejstøjstrategiens investeringsomkostning, men også væsentligt lavere. Rambøll har været i kontakt med en af Vejdirektoratets konsulenter på facadeisoleringsprojekter<sup>147</sup>. Baseret på aktuelle facadeisoleringsprojekter kan det skønnes, at prisniveauet i 2009 er ca. 20 % højere end i 2003. Dette skøn er i overensstemmelse med Danmarks Statistiks Omkostningsindeks for boligbyggeri, der siden 4. kvartal 2003 er steget fra 101 til ca. 121 i 4. kvartal 2008, svarende til en prisstigning på ca. 20 %. På denne baggrund er det Rambølls vurdering, at Vejstøjstrategiens investeringsomkostninger for facadeisolering kan justeres til beløbende anført i Tabel 10.

Tabel 10. Investeringsomkostninger, støjisolering. Rambøll 2009

Boligtype	Pris (kr./bolig)
Lejlighed	30.000
Hus	60.000

I Vejstøjstrategien vurderes det, at der ikke er yderligere drifts- og vedligeholdelsesomkostninger forbundet med støjreducerende vinduer i forhold til almindelige vinduer. Denne forudsætning er uændret.

Det skal bemærkes, at disse investeringsomkostninger omfatter den samlede omkostning til materialer og arbejds løn ved udførelse af håndværkerarbejdet. Der indgår ikke udgifter til administration af puljeordninger eller lignende, selvom anvendelse af dette virkemiddel altid er sket i sådanne ordninger. Puljeordningerne indebærer også, at der fra Vejdirektoratet eller en kommune gives et tilskud, der udgør en andel af de samlede håndværker- og materialeudgifter. Denne andel kan være 50 – 90 % afhængig af boligens støjbelastning og der vil typisk være et maksimalt tilskudsberettiget beløb på f.eks. 100.000 kr. pr. bolig<sup>148</sup>.

<sup>147</sup> Telefonsamtale med Søren Damgaard Kristensen, Grontmij – Carl Bro

<sup>148</sup> Støjisolering af boliger mod vejtrafikstøj. Projektvejledning for administration af Vejdirektoratets tilskudsordning. Vejdirektoratet, oktober 2004

## 6.8 Ændret bygningsanvendelse

Vejstøjstrategien har ikke udført analyse af dette virkemiddel, men peger blot på, at det kan være en løsning. Det er heller ikke vurderet nærmere i denne evaluering (se dog omtale af kommunernes holdning til virkemidlet i afsnit 5.2.5).

## 6.9 Andre virkemidler

Vejstøjstrategien nævner kort en række andre virkemidler, bl.a. overflytning af vejtrafik til mere støjsvage transportformer, overdækning af veje (tunneler) og regulering af trafikens døgnfordeling. Disse tre virkemidler omtales kort i det følgende sammen med en række eksempler på nye eller mindre kendte virkemidler. Virkemidlerne kan bl.a. indgå i tilknytning til de nye initiativer, der foreslås i afsnit 9.

### 6.9.1 Overdækning

Overdækning af veje er et virkemiddel, der ofte bringes i forslag i forbindelse med nye vejanlæg og undertiden også anvendes (f.eks. Øresundsmotorvejen ved Vinkelhusene i Tårnby og Marselis-tunnelen i Århus). Det er i praksis så omfattende tiltag, at der ikke er tale om afhjælpning af eksisterende forhold, men om nyanlæg eller udbygning. Overdækkede vejanlæg er omkostningskrævende, men vil ofte kunne afhjælpe eksisterende støjproblemer effektivt. Der er ingen danske eksempler på, at eksisterende veje er blevet overdækket alene med det formål at dæmpe vejstøj.

Overdækning af vejanlæg kan undertiden tilføre et byområde nye arealer, der kan anvendes til ny bebyggelse eller andre formål. Disse arealer kan skabe indtægter, der i nogen grad kan kompensere for omkostningerne ved overdækningen.

### 6.9.2 Trafikkens døgnfordeling

Indtil 2007 blev vejstøjniveauer angivet som en døgnmiddelværdi, hvor støjen havde samme vægt uanset tidspunktet på døgnet. Den nye indikator,  $L_{den}$ , er en vægtet middelværdi, hvor støj om aftenen og om natten vægter højere end støj om dagen (se afsnit 4.5.2). Det er ikke ny viden, at støj om natten er særligt generende, og det har derfor også tidligere været relevant at se på muligheder for at begrænse vejstøj i dette tidsrum. Men tiltag, der flyttede trafik, og dermed støj, fra natperioden til dagperioden fik med den gamle middelværdi ingen indflydelse på støjniveauet. Brugen af  $L_{den}$  betyder imidlertid, at et sådant tiltag vil reducere støjniveauet og dermed afspejle den reducerede støjgener. Kombineret med ny viden, der understreger nattestøjens betydning for støjgener og helbredseffekter, kan denne omstændighed derfor bidrage til et øget fokus på fordelene ved at begrænse støj om natten.

Omvendt kan f.eks. road pricing, der bl.a. kan flytte trafik fra dagperioden til natperioden (fra efter kl. 7 til før kl. 7 om morgenen) medføre en øget støjbelastning, fordi støj om natten vægtes højere end støj om dagen.

### 6.9.3 Overflytning af trafik til mindre støjende transportformer

Dette virkemiddel kan i princippet omfatte helt overordnede strategier om f.eks. at flytte vejtrafik til jernbane og skib. Eller det kan være lokale initiativer til fremme af cykeltrafik og kollektiv transport frem for personbiler.

På europæisk plan gennemføres et omfattende forskning og udredningsarbejde om trafikforhold i byer, herunder varetransport i byområder. Udgangspunktet er et ønske om at finde løsninger, der kan reducere de mangesidige miljøbelastninger og trafikmæssige problemer, der er knyttet til varetransport med tunge køretøjer og varevogne i byområder.

Et centralt projekt er "Best Urban Freight Solutions" (BESTUFS)<sup>149</sup>, der er finansieret af EU kommissionen (DG Transport og Energi) og blev gennemført i perioden 2000 til 2008. Hovedformålet var at identificere flaskehalse samt beskrive og udbrede best practice og succeskriterier for citylogistiske løsninger. Projektet har udgivet en best practice guide på dansk<sup>150</sup>. Endvidere findes en oversigt over den europæiske forskning og politik på området<sup>151</sup>.

Blandt forslagene er etablering af distributionscentre, der placeres udenfor bycentre, hvor varer kan omlades fra større køretøjer til mindre. Det kan have støjmæssige fordele, hvis antallet af tunge køretøjer i tæt bymæssig bebyggelse kan begrænses. Et gennemgående forslag er også at reducere trængsel ved at fremme levering af varer til butikker og virksomheder om natten. Det fremgår, at man er opmærksom på de støjproblemer det kan medføre. Der indgår derfor også aktiviteter med udvikling af tekniske løsninger, som giver anledning til mindre støj fra varelevering.

Miljøministerens forslag til Landsplanredegørelsen (se afsnit 9.1.2) peger på, at trafikplanlægning, parkeringsafgifter, styrket kollektiv trafik, cykelstier m.m. kan reducere antallet af biler og tunge køretøjer i byerne og reducere luftforureningen. Disse virkemidler vil også reducere støj.

### 6.9.4 Mindre støjende køretøjer - elbiler

Det er en stigende fokus på elbiler og hybridbiler (som både har benzin- eller dieselmotor og elmotor) som et fremtidigt centralt element i vejtrafikken.

I bytrafik kan disse køretøjer give anledning til mindre støj end traditionelle køretøjer. Det hænger sammen med, at motorstøjen er et traditionelt køretøjs dominerende støjkilde ved lave hastigheder. Motorstøjen fra moderne eldrevne personbiler er op mod 10 dB lavere end fra traditionelle biler, men allerede ved hastigheder over ca. 30 km/t begynder støjen fra dæk og vejbane at have betydning, og ved hastigheder over ca. 35 km/t er denne støj dominerende<sup>152</sup>. Ved hastigheder over ca. 40 km/t vil el-biler i jævn trafik derfor alt andet lige give anledning til stort set samme støj som andre biler.

<sup>149</sup> [www.bestufs.net/index](http://www.bestufs.net/index) (2009-09-15)

<sup>150</sup> BESTUFS, Best Practice i forbindelse med citydistribution, BESTUFS konsortiet, 2007

<sup>151</sup> Urban Freight Transport and Logistic, An overview of the European research and policy, Transport Research Knowledge Centre, EU-kommissionen, 2006, [www.transport-research.info/web](http://www.transport-research.info/web) (2009-09-15)

<sup>152</sup> Nilsson, Nils-Åke, Stenman, Åsa, Creating Quiet City Zones by noise charges and quiet vehicles. Part two: Noise reduction effects, Acoustic Control AB, Internoise

I bytrafik vil der dog være en støjmæssige fordel også ved lidt højere hastigheder i forbindelse med vejkryds, hvor accelererende el-biler vil støje væsentligt mindre end traditionelle biler.

For større køretøjer er motorstøjen dominerende ved højere hastigheder og f.eks. accelererende busser kan være markante støjkilder i bymiljøet. Hvis disse køretøjer er el-drevne kan det umiddelbart have en mærkbar positiv effekt på lydmiljøet i byen. I København er for nylig indført brug af el-drevne busser, der er mindre støjende end de traditionelle dieslbusser. Tilsvarende projekter gennemføres i andre byer over hele verden.

Den mindre støj fra el-biler kan altså have mærkbar effekt i tæt bytrafik ved lave hastigheder. Effekten bliver større og kan omfatte også veje med højere hastigheder, hvis el-bilerne anvender mindre støjende dæk og kører på støjreducerende vejbelægninger. I kombination kan disse tiltag formentlig medføre en betydelig reduktion af vejstøjen i bytrafik.

En støjmæssig effekt af de mindre støjende el-biler vil imidlertid kræve, at de optræder i stort tal. Ellers vil støjen fra de traditionelle køretøjer opretholde et samlet højt vejstøjniveau.

#### 6.9.5 Trafik management

Miljøministerens bypolitiske initiativ, regeringens transportudspil og miljøministerens forslag til Landsplanredegørelse (se afsnit 9.1) peger på kørselsafgifter og miljøzoner som redskaber, der kan begrænse luftforurening og støj i byerne. Ønsket om mindre vejstøj kan indgå som en parameter, der bidrager til designet af disse tiltag og ikke kun som en mulig følgevirkning.

Trafik management kan ses som en række trafikmæssige virkemidler, der påvirker bl.a. trafiksikkerhed, luftforurening, trængsel og tryghed, men også har støjmæssige konsekvenser.

I denne evaluering har vi peget på et behov for en nærmere analyse af virkemidlet nedsat hastighed, især på motorveje og andre overordnede veje. Det bør vurderes i hvilken grad det kan være samfundsøkonomisk velbegrunder at nedsætte hastigheden sådan som det f.eks. er sket på visse vejstrækninger i Sverige.

Der sker også i disse år en udvikling af såkaldte intelligente trafiksystemer, der bl.a. har til formål at opnå en mere optimal trafikafvikling. Et oplagt eksempel er grønne bølger, der begrænser støj fra accelererende køretøjer i kryds. Men det kan også være mere sofistikerede systemer, der ved brug af GPS leder trafikken ad hensigtsmæssige ruter. Der i dag eksempler på, at de nuværende GPS systemer kan medføre uhensigtsmæssige rutevalg. En kommune har oplevet, at tung trafik af GPS-systemer blev ledt af en mindre vej gennem et beboelsesområde.

Under denne overskrift kan også nævnes kontrol af støjende køretøjer. Personbiler, motorcykler og knallerter kan være forsynet med ulovlige udstødningssystemer, der giver anledning til langt mere støj end normalt. Det

---

2007 (det bemærkes, at dette paper peger på 5 – 10 dB lavere støj fra elbiler. Det forudsættes imidlertid, at den lavere motorstøj kombineres med 5 dB lavere støj fra dæk/vejbane kontakten).

samme gælder trafikanter, der overskrider hastighedsgrænserne. Disse køretøjer kan være til stor gene for beboere og andre trafikanter. Indsatsen kan være øget politikontrol og oplysningskampagner.

#### 6.9.6 Offentlige transportopgaver

Det offentlig køber i stort omfang transportydelse, ikke mindst kollektiv transport, og har selv et stort antal køretøjer. Formulering af krav til støj fra busser, renovationskøretøjer o.s.v. kan være et virkemiddel, der ikke kun reducerer støj i offentlig drift, men også fremmer mindre støjende køretøjer i private flåder. Støjkrav kan f.eks. være krav om brug af dæk, der støjer mindre end EU's minimumskrav. Nye køretøjer overholder de støjgrænser, der er betingelsen for at opnå typegodkendelse. Det kan være et krav, at støjen løbende skal kontrolleres og der kan angives kriterier for i hvilket omfang det kan accepteres, at en del af flåden overskrider typegodkendelsens støjgrænser.

Virkemidler af denne type er bl.a. beskrevet i Silence-projektets håndbog om støjbekæmpelse i byer<sup>153</sup> og i Miljøstyrelsens og Vejdirektoratets idékatalog om støjbekæmpelse i byer<sup>154</sup>.

#### 6.9.7 Støj som parameter i vejmanagementsystemer

Kommunerne og Vejdirektoratet anvender såkaldte vejmanagementsystemer til styring og prioritering af vejvedligeholdelsen. Grundlaget er databaser med en lang række parametre, der med nogle prioriteringskriterier, gør det muligt at anvende ressourcerne bedst muligt. I dag indgår støj ikke som en prioriteringsparameter i disse systemer.

Den stigende anvendelse af støjreducerende belægningsmaterialer sætter også fokus på sammenhængen mellem belægningernes alder og ændringer i den støj, de giver anledning til. Hvis støjhensynet indgår i vejmanagement systemerne vil det fremme flere forhold:

- Vejmyndigheden skal tage stilling, hvilken vægt støjhensynet skal have ved prioritering af vejvedligeholdelse (det kan være forskelligt fra vej til vej afhængigt af naboområdernes karakter og belægningens type).
- Støjhensynet indgår som en naturlig del af prioriteringen og kræver ikke selvstændige, enkeltstående beslutninger.
- Støjhensynet bliver veldefineret og kan indgå i de flerårige vedligeholdelseskontrakter, som mange kommuner indgår med en leverandør.

Virkemidlet kræver udvikling af anbefalinger og forslag til implementering. Endvidere skal leverandørerne af vejmanagementsystemer indarbejde principperne i deres systemer. Implementering i kommunerne vil kræve en formidlingsindsats.

---

<sup>153</sup> Practitioner Handbook for Local Noise Action Plans, Recommendations from the Silence Project, [www.solence-ip.org](http://www.solence-ip.org)

<sup>154</sup> Nye veje til støjbekæmpelse i byer – et idékatalog, rapport 295, Miljøstyrelsen og Vejdirektoratet, 2004

## 6.10 Kombination af forskellige virkemidler

Opnåelse af effektiv støjdemning vil ofte kræve brug af flere virkemidler i kombination. Det skal dog bemærkes, at man ikke uden videre kan forvente, at den støjdempende effekt af forskellige virkemidler kan lægges sammen. Et godt eksempel er dæk og vejbelægning. Støj fra dæk testes på en standardiseret reference vejbelægning og vejbelægnings testes normalt ved brug af standardiserede dæk. Ved udvikling af nye belægnings og nye dæk måles de opnåede resultater altså ikke i kombination, men i forhold til fastlagte referencer, der ikke udvikles. Man kan således ikke uden videre gå ud fra, at effekten af mindre støjende dæk kan lægges sammen med effekten af støjreducerende vejbelægnings. Der er formentlig et behov for at skabe sammenhæng mellem forskningen i støj fra henholdsvis dæk og vejbelægnings. Vi har i forbindelse med denne evaluering ikke fundet eksempler på nærmere analyser af dette forhold.

Regeringens transportudspil Bæredygtig transport – Bedre infrastruktur (se afsnit 9.1.1) indeholder et punkt om forsøg med kombination af forskellige virkemidler, bl.a. støjreducerende vejbelægnings i kombination med støjskærme og støjisolering af boliger.

## 6.11 Indregning af allerede udført støjdemning

Ved vurdering af de tekniske og økonomiske muligheder for støjbekæmpelse, f.eks. ved beregning af forskellige scenarier som i Vejstøjstrategien, skal der være opmærksomhed på, at de enkelte virkemidler, populært sagt, kun kan anvendes en gang. Efterhånden som f.eks. støjreducerende belægnings anvendes i stigende omfang på kommunale og statslige veje, vil potentialet for yderligere anvendelse af dette virkemiddel være reduceret.

Støjisolering af boliger er et virkemiddel, der har den særlige dimension, at en støjisoleret boliger ved støj kortlægning forsat vil være støjbelastet, mens effekten af en støjskærm eller en støjreducerende vejbelægning vil indgå i støjberegningen og slå i gennem på antallet af støjbelastede boliger.

I det omfang støjisolering af boliger finder øget udbredelse er der behov for at tage stilling til, hvordan disse boliger skal håndteres. I princippet er de jo forsat støjbelastede på facaden. På den anden side har man med støjisolering gjort en indsats for at begrænse beboernes gener. Problemstillingen er også omtalt i afsnit 5.2.4.

# 7 Nøgleindikatorer

## 7.1 Indledning

Dette afsnit beskriver, hvordan støjniveauer og gener fra støj angives med en række indikatorer. De nuværende indikatorer  $L_{den}$ , antal støjbelastede boliger og støjbelastningstal er hensigtsmæssige, men de afspejler ikke udviklingen i befolkningens holdninger og oplevelse af vejstøjen. Derfor er det vigtigt at gennemføre undersøgelser af befolkningens oplevede gener. Afsnittet peger også på en række supplerende indikatorer, der kan være nyttige redskaber til at følge udviklingen. Det drejer sig bl.a. om støj fra motorveje, udbredelse af stille områder, boliger med en stille side, støjhandlingsplaner og investeringer i støjbekæmpelse. Det anbefales endvidere at sætte øget fokus på vejstøj om natten.

## 7.2 Indikatorer til støjkortlægning

EU-direktivet om ekstern støj indebærer, at alle medlemsstater skal kortlægge støj ved brug af fælles indikatorer. Formålet er at opnå et samlet billede af støjforholdene i hele EU, og det kræver brug af fælles indikatorer. De fælles indikatorer omfatter<sup>155</sup>:

- $L_{den}$  for det gennemsnitlige støjniveau over et år og for hele døgnet
- $L_{night}$  for det gennemsnitlige støjniveau over et år i natperioden
- Antallet af støjbelastede boliger og personer i en række intervaller
- Det støjbelastede areal langs større veje
- Eventuelle særligt udpegede stilleområder

Derudover kan landene vælge at kortlægge og rapportere følgende:

- Antal boliger med særlig støjisolering og antal beboere i disse boliger
- Antal boliger med en stille facade og antal beboere i disse boliger

Kortlægningen i henhold til EU-direktivet udføres selvstændigt for henholdsvis større, sammenhængende byområder og for større veje.

Kortlægningen skal i øvrigt beskrive støjforholdene 4 meter over terræn. Det er i Danmark fundet uhensigtsmæssigt. Vi anvender i alle andre sammenhænge enten 1,5 meter over terræn eller ud for facaden af en bolig. Det er derfor besluttet, at de danske støjkortlægninger udføres både 4 meter over terræn, for at opfylde EU-direktivets krav om ensartet tilgang i hele EU, og 1,5 meter over terræn for at opfylde danske behov. I den efterfølgende proces med støjhandlingsplaner m.v. anvender vi i Danmark også kortlægningsresultaterne 1,5 meter over terræn.

---

<sup>155</sup> Støjkortlægning og støjhandlingsplaner, Miljøstyrelsens vejledning 4/2006

## 7.3 Indikatorer til angivelse af vejstøjens niveau

### 7.3.1 Gennemsnitsværdier

Indtil 2007 blev vejstøjniveauer i Danmark beskrevet som en døgnmiddelværdi i dB med betegnelsen  $L_{Aeq, 24 \text{ timer}}$ . Grundlaget var som regel trafikdata beregnet som en årsmiddelværdi. Vejstøj opgivet som  $L_{Aeq, 24 \text{ timer}}$  var derfor i realiteten en årsmiddelværdi.

Med Miljøstyrelsens vejledning Støj fra veje<sup>156</sup> blev  $L_{Aeq, 24 \text{ timer}}$  i 2007 udskiftet med den fælleseuropæiske indikator  $L_{den}$ . Den er baseret på et gennemsnitligt støjniveau for henholdsvis dagperioden, aftenperioden og natperioden ( $L_{day}$ ,  $L_{evening}$  og  $L_{night}$ ) bestemt for et helt år.  $L_{den}$  er dermed udtryk for det gennemsnitlige støjniveau over et helt år. Ved beregning af  $L_{den}$  tillægges støjen i aftenperioden 5 dB og støjen i natperioden 10 dB. Dermed afspejler  $L_{den}$  den forøgede gene som støj i disse tidsrum giver anledning til.

I Danmark er de tre døgnperioder fastsat til:

Dagperioden	:	Kl. 7 – 19
Aftenperioden	:	Kl. 19 – 22
Natperioden	:	Kl. 22 – 07

Denne opdeling afviger fra de fleste andre lande i Europa, som fastsætter overgangen mellem aften og nat til kl. 23. Baggrunden for den danske afvigelse var et ønske om at få en overensstemmelse med eksisterende regler for flystøj og støj fra virksomheder.

Den omstændighed, at støj om aftenen og om natten har større vægt betyder, at den samme trafikstøj fastlagt som  $L_{den}$  normalt vil være 3 dB højere end fastsat som  $L_{Aeq, 24 \text{ timer}}$ . Det er baggrunden for, at de danske vejledende grænseværdier for vejstøj fastsat som  $L_{den}$  er 3 dB højere end de tidligere grænseværdier fastsat som  $L_{Aeq, 24 \text{ timer}}$ . Tilpasningen på 3 dB har haft til hensigt at sikre et uændret beskyttelsesniveau i forbindelse med overgangen til  $L_{den}$ .

For de fleste større veje er det karakteristisk, at op mod 50 % af den trafik, der forekommer i natperioden kører i timen mellem kl. 6 og kl. 7 om morgenen. Den præcise fordeling af myldretidstrafikken før og efter kl. 7 kan derfor have stor indflydelse på  $L_{den}$ -niveauet. F.eks. har det ved støjkortlægning af Københavns Kommune vist sig, at forskellen mellem  $L_{Aeq, 24 \text{ timer}}$  og  $L_{den}$  er 4 dB, fordi en væsentlig del af myldretidstrafikken optræder før kl. 7<sup>157</sup>.

Indførelsen af  $L_{den}$  i forbindelse med vejstøj (og jernbanestøj) er i god overensstemmelse med den mangeårige danske praksis for at tillægge støj om natten betydning.  $L_{den}$  har således i en lang årrække været anvendt til flystøj. De veletablerede danske grænseværdier for virksomhedsstøj opererer også med særligt lave støjgrænser i aften- og natperioden.

Det har derfor været naturligt også at indføre  $L_{den}$  som den indikator, der anvendes for Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for vejstøj og jernbanestøj (se også afsnit 4.5.1).

<sup>156</sup> Miljøstyrelsens vejledning. Støj fra veje. Vejledning 4/2007

<sup>157</sup> Støjkortlægning i Københavns Kommune, indlæg på Referencelaboratoriets Emnedag ved Lone Reiff, Københavns Kommune, 27. oktober 2008

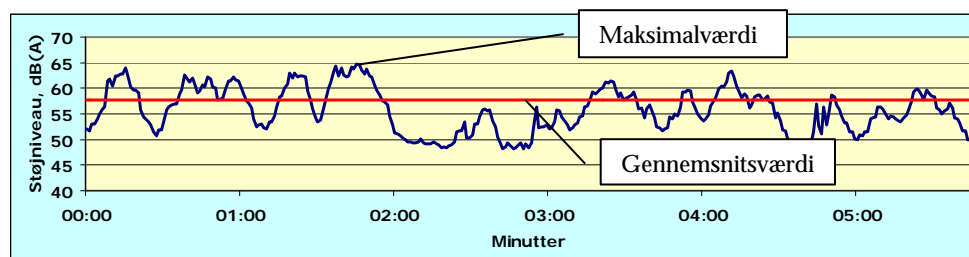


Indikatoren  $L_{\text{night}}$  har til gengæld ikke fundet anvendelse i Danmark med den begrundelse, at et selvstændigt gennemsnitligt støjniveau for natperioden ikke i sig selv giver væsentlig yderligere information, når nattestøjen allerede indgår med en særlig vægtning i  $L_{\text{den}}$ . Det er dog muligt, at  $L_{\text{night}}$  kan være et nyttigt redskab til analyse af konkrete situationer.

Alle EU-medlemsstater skal anvende EU-direktivets indikatorer ved strategisk støj kortlægning, men direktivet stiller ikke krav om brug af disse eller andre bestemte indikatorer til fastsættelse af nationale grænseværdier. Ikke desto mindre anvender de fleste europæiske lande enten  $L_{\text{Aeq}}$  eller  $L_{\text{den}}$  til dette formål, og de fleste lande har indført, eller har til hensigt at indføre,  $L_{\text{den}}$  som indikator også ved fastsættelse af grænseværdier<sup>158</sup>.

### 7.3.2 Støjens maksimalniveauer

$L_{\text{den}}$  og  $L_{\text{Aeq, 24 timer}}$  beskriver støjens gennemsnitsværdi. Det er praktiske indikatorer og de har en veldokumenteret sammenhæng med støjens genevirkning og også sammenhæng med de sundhedsmæssige konsekvenser. Problemet kan være, at naboer til en vej kan have svært ved at acceptere en gennemsnitsværdi, når den daglige oplevelse i bolig miljøet er støj, der varierer, og hændelser, der kortvarigt kan støje meget. Det er også erkendt, at søvnforstyrrelser på grund af støjende enkelthændelser om natten kan have stor betydning for både gener og sundhedsmæssige konsekvenser.



Figur 27. Illustration af indikatorer.

Derfor har en række lande foretrukket at supplere gennemsnitsværdierne med indikatorer, der beskriver enkelthændelser. Det gælder bl.a. Sverige og Norge.

I Sverige anvendes to vejledende grænseværdier for trafikstøjs maksimale værdi:

1. Indendørs i boliger om natten :  $L_{\text{Amax}}$  45 dB
2. Udendørs på opholdsarealer ved boliger :  $L_{\text{Amax}}$  70 dB

Vägverket i Sverige har tilpasset grænseværdierne på den måde, at natperioden er kl. 22 – 06 og grænseværdien indendørs om natten må overskrides fem gang pr. nat, mens grænseværdien udendørs må overskrides fem gange i timen.

Andre svenske myndigheder, f.eks. kommuner, har tilsvarende tilpasninger, men ikke nødvendigvis præcis de samme. Der kan f.eks. være forskellige holdninger til det acceptable antal overskrivelser.

<sup>158</sup> Knowledge Sharing on Noise Management and Abatement, CEDR, Conference of European Directors of Roads, January 2009

Der er i Sverige blandt forskellige myndigheder løbende diskussioner om de indikatorer og vejledende grænseværdier, som skal anvendes. Det gælder bl.a. netop støjens maksimalværdi, som ofte viser sig at være en begrænsende faktor for nyt boligbyggeri. Det diskuteres derfor om der overhovedet skal være en grænseværdi for maksimalniveauet, hvilken størrelse den skal have og hvor mange overskridelser, der må være. Både Banverket og Vägverket har alligevel den holdning, at støjens maksimalværdi om natten er en nyttig indikator, fordi den efter deres opfattelse beskriver en væsentlig del af de gener befolkningen oplever<sup>159</sup>. Vägverket vurderer, at 50 % af støjproblemet er knyttet til støjens maksimalværdier i natperioden.

De maksimale støjniveauer langs en vej skyldes de tunge køretøjer. Al vejstøj administreres ved beregning af støjen og ikke ved målinger. Det betyder, at støjudsendelsen fra en køretøjskategori er en fastlagt gennemsnitsværdi, der ikke tager hensyn til individuelle køretøjer eller de helt lokale forhold. Maksimalværdien anvendes således ikke umiddelbart som et redskab til håndtering af tilfældige hændelser, huller i vejbelægningen eller tilsvarende. I realiteten er det et mål for, om der inden for grænseværdien overhovedet kan færdes tunge køretøjer på en vej i natperioden. Hvorvidt det er muligt afhænger af køretøjernes gennemsnitlige hastighed, afstanden mellem vej og boliger samt andre forhold, der påvirker støjens udbredelse i omgivelserne, f.eks. støjskærme. Fordelen ved at beskrive forekomst af lastvogne ved angivelse af en maksimalværdi er, at denne værdi samler alle omstændigheder omkring lydudbredelse, vejbelægning, hastighed o.s.v. i et enkelt tal.

Den svenske grænseværdi for støjens maksimalværdi om natten indendørs i boliger må ifølge Vägverkets retningslinier overskrides op til fem gange i løbet af en nat. Hvis en vej har en trafikmængde på 500 køretøjer pr. døgn, hvad der er en meget svagt trafikeret vej, en andel af tung trafik på 10 % og 10 % af trafikken optræder om natten, så vil der i gennemsnit passere fem tunge køretøjer hver nat. Tung trafik udover dette niveau vil medføre risiko for, at grænseværdien for støjens maksimalværdi overskrides i boliger langs vejen. Det bemærkes, at dette regnestykke ikke nødvendigvis passer på danske forhold, hvor natperioden er frem til kl. 7, og ikke kl. 6 som i Sverige. Som tidligere nævnt kan 50 % af trafikken i natperioden optræde i timen mellem kl. 6 og 7.

Det er Vägverkets erfaring, at for trafikmængder på mere end 1.500 køretøjer i døgnet vil det være støjens gennemsnitsværdi frem for maksimalværdien, der er dominerende i forhold til grænseværdierne.

Norge anvender en indikator med betegnelsen  $L_{5AF}$  som ikke bør overstige 70 dB om natten, udendørs ved soverum. Indikatoren angiver det maksimale støjniveau, der overskrides af 5 % af alle køretøjspassager (lette og tunge køretøjer) i natperioden. Ved bestemmelse af  $L_{5AF}$  tages der hensyn til, at ikke alle køretøjer i en kategori støjer ens, hvor f.eks. den svenske maksimalværdi er knyttet til den gennemsnitlige støj fra køretøjstyperne. Statens Fourensningstilsyn i Norge angiver selv, at  $L_{5AF}$  kun i meget specielle situationer har praktisk betydning for planlægning og håndtering af støj fra veje<sup>160</sup>.

---

<sup>159</sup> Baseret på samtale med Kjell Strömmer, Vägverket, 9. juni 2009

<sup>160</sup> Veileder til Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (støyretningslinjen), TA-2115/2005, Statens Fourensningstilsyn, 2005, side 237

I Storbritannien anvendes en statistisk indikator for vejstøj, der på flere måder afviger fra  $L_{den}$ . Den betegnes index  $L_{10}$  pr. time eller pr. 18 timer fra kl. 06.00 til kl. 24.00, og angiver det støjniveau, der i løbet af tidsrummet overskrides i 10 % af tiden. Fordelen ved denne indikator og andre statistiske indikatorer kan være, at den vil have en tendens til at få en høj værdi, hvis støjkilden er meget varierende, hvor en gennemsnitsværdi er mindre følsom overfor variationer. I England er det dog besluttet at forlade  $L_{10}$  til fordel for gennemsnitsværdier som  $L_{Aeq}$  i dagperioden og i natperioden<sup>161</sup>.

I Danmark anvendes vejledende grænseværdi for støjens maksimalværdi om natten for flystøj og for virksomhedsstøj, samt for støj fra jernbaner i hele døgnet. Statistiske størrelsen som  $L_{10}$  har ikke været anvendt i Danmark og anvendes heller ikke i de fleste andre lande.

WHO anbefaler, at man er opmærksom på støjens maksimale niveauer i natperioden og tilstræber, at den ikke overstiger  $L_{Amax}$  45 dB indendørs i soverum og  $L_{Amax}$  60 dB udendørs ved soverum<sup>162</sup>. Organisationen peger også på, at antallet af hændelser bør indgå ved vurdering af maksimalværdier om natten.

### 7.3.2.1 Diskussion

Gennemsnitsværdier (døgn- og årsmiddelværdier) er formentlig de bedste redskaber til at beskrive støjens langtidseffekter på den oplevede gerne og sundhed. Men de kan have mangler i forhold til den del af støjgenerne og de sundhedsmæssige konsekvenser, der er knyttet til søvnforstyrrelser om natten. Den udbredte brug af gennemsnitsværdier kan bidrage til, at betydningen af disse forhold overses. Mere fokus på indikatoren  $L_{night}$  er formentlig ikke svaret, da den også er en gennemsnitsværdi.

Den svenske version af en maksimalværdi er en beregningsmæssig størrelse, der ligesom  $L_{den}$  tager udgangspunkt i gennemsnitsværdier for køretøjers maksimale støjudsendelse. Den bliver dermed i praksis en indirekte indikator for, om der kører tunge køretøjer på en given vejstrækning. Det samme kan til en vis grad siges om den norske model. Den tager godt nok udgangspunkt i den mest støjende del af bilparken, men er baseret på statistiske oplysninger om bilparkens støjmæssige variation. Den bliver dermed også et udtryk for typisk forekommende maksimalniveauer.

Det er Rambølls forslag, at det overvejes, hvordan der kan sættes øget fokus på støj om natten, i særlig grad søvnforstyrrelser knyttet til enkelthændelser, som ikke synliggøres tydeligt alene med  $L_{den}$  eller  $L_{night}$ . Det kan f.eks. ske ved at udarbejde anbefalinger eller vejledende grænseværdier for maksimalværdier (som vi allerede har det for visse andre støjtyper) eller en kombination af maksimalværdier og hyppighed. I givet fald bør det indgå, at sådanne retningslinier også kan danne et nyttigt grundlag for myndigheders vurdering af konkrete situationer, hvor der f.eks. klages over støj fra løse dæksler eller andre trafikrelaterede enkelthændelser.

---

<sup>161</sup> Planning Policy Guidance 24: Planning and Noise, Department for Communities and Local Government, UK, 1994

<sup>162</sup> Guideline for Community Noise, Birgitta Berglund m.fl., World Health Organization, 2000

### 7.3.3 Andre indikatorer til angivelse af støjniveauer

Som det er fremgået ovenfor anvender bl.a. Sverige vejledende grænseværdier for støj indendørs. Den svenske grænseværdi for vejstøj indendørs er  $L_{Aeq}$  30 dB. Det svarer til reglerne i det danske Bygningsreglement som stiller krav om, at dette niveau overholdes ved nyt byggeri (grænseværdien er  $L_{den}$  33 dB svarende til  $L_{Aeq}$  30 dB). I Sverige anvendes denne vejledende grænseværdi også ved bygning af nye veje nær eksisterende boliger, hvilket ikke på samme måde er tilfældet i Danmark. I Norge fastsætter Forurensningsforskriften<sup>163</sup> bindende grænseværdier for det indendørs støjniveau på  $L_{Aeq}$  42 dB. Ejere af infrastrukturanlæg, virksomheder m.v. pålægges jævnfør forskriften at kortlægge støj indendørs i boliger m.v. og gennemføre foranstaltninger, hvor grænseværdien er overskredet.

Der findes en lang række andre indikatorer for støjniveauer, som primært finder anvendelse til forskning og udvikling.

### 7.4 Indikatorer til angivelse af støjgenernes omfang

Indikatorer til angivelse af støjniveauer kan betegnes som tekniske resultater af støjmålinger eller støjeregninger, som beskriver støjbelastningen i en bolig eller et afgrænset område. De giver i sig selv ikke information om støjproblemet omfang eller om de gener og helbredsmæssige konsekvenser, der er en følge af vejstøjen. Til belysning af disse forhold anvendes derfor indikatorer, som kombinerer støjniveauer med antallet af berørte boliger samt de gener, der udløses hos de udsatte mennesker.

#### 7.4.1 Antal støjbelastede boliger og støjbelastningstal

Til beskrivelse af en støjgenes omfang har vi i Danmark i mange år anvendt antallet af støjbelastede boliger, ofte kombineret med det såkaldte støjbelastningstal, SBT.

Antallet af støjbelastede boliger er en simpel optælling af antal boliger, der udsættes for forskellige støjniveauer, som regel i intervaller med 5 dB spring. I forbindelse med VVM-redegørelser vil der ofte også blive gennemført en optælling af antallet af andre støjfølsomme bygninger, f.eks. skoler, daginstitutioner, hospitaler, fritidshuse m.v., der er støjbelastede.

Støjbelastede boliger opdeles derudover ofte i to hovedkategorier:

- Støjbelastede boliger udsat for støj over den vejledende grænseværdi.
- Stærkt støjbelastede boliger udsat for støj over den vejledende grænseværdi + 10 dB.

F.eks. anvender Vejdirektoratet denne opdeling til prioritering af sin indsats for at bekæmpe vejstøj langs eksisterende veje, hvor stærkt støjbelastede boliger prioriteres først.

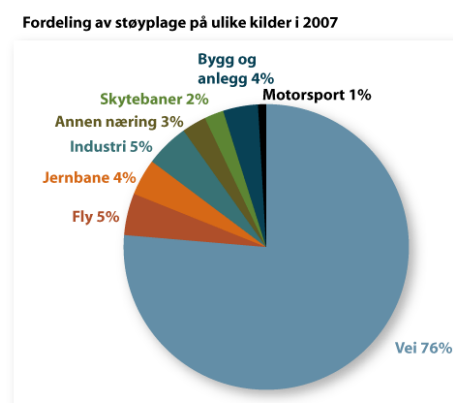
Støjbelastningstallet kombinerer støjniveauet ved boligens facade med den gene som det antages, at beboerne oplever ved de aktuelle støjniveauer. I praksis sker det ved, at et støjniveau omregnes til en genegrad, der ganges

<sup>163</sup> Forskrift om begrænsning av forurensning, Miljøverndepartementet, Norge, FOR 2004-06-01 nr. 931

med antallet af boliger, som udsættes for det pågældende støjniveau. På den måde kan man beregne et enkelt tal for den samlede støjgen langs en vej, for en by eller for hele landet. VVM-undersøgelser af vejprojekter vil f.eks. typisk beregne støjbelastningstallet for en række forskellige scenarier og dermed gøre det let at se hvilket scenarium, der medfører den laveste samlede støjgen.

Den seneste opgørelse af det samlede antal støjbelastede boliger og det samlede støjbelastningstal for Danmark blev udført i forbindelse med udarbejdelse af Vejstøjstrategien i 2003. På baggrund af de kortlægninger, der er udført i medfør af EU-direktivet om ekstern støj i 2007 og 2008 har Miljøstyrelsen opdateret opgørelsen og det vil kunne ske fremover hvert 5. år på baggrund af de tilbagevendende støj kortlægninger.

I Norge anvendes en tilsvarende indikator, støjplageindeks, SPI, der dog opgøres for støjudsatte personer, og ikke støjudsatte boligenheder som i Danmark. SPI anvendes også for andre typer støj end vejstøj. Modellen anvendes til opgørelse af den samlede støjgen fordelt på forskellige støjtyper, se Figur 28.



Figur 28. Støjplageindex. Opgørelse af den samlede støjgen i Norge fordelt på forskellige typer støj ved anvendelse af det såkaldte støjplageindex, SPI. Opgørelsen forudsætter, at der foreligger en troværdig kortlægning af støj fra de forskellige støjkilder og viden om sammenhængen mellem støjniveau og oplevet gene<sup>164</sup>.

Det er et almindeligt forekommende ønske, at man kan addere forskellige typer støj og på den måde få et samlet overblik over støjforholdene i et område. Det er også blevet fremført af deltagere i interviewundersøgelsen i denne evaluering, at der er brug for støj kort, som viser det samlede billede, og ikke kun vejstøj, jernbanestøj, industristøj osv. hver for sig. Sammenhængen mellem oplevet støjgen og støjniveauer er imidlertid ikke ens for forskellige typer støj; 58 dB vejstøj giver ikke samme gene som 58 dB industristøj. Man kan derfor ikke uden videre addere støjniveauer fra f.eks. vejstøj og industristøj og få et meningsfuldt billede. Omregning af hver af støjtyperne til et støjplageindex eller et støjbelastningstal, som bagefter lægges sammen for de enkelte typer af støj kan imidlertid være et forslag til en metode, der kan gøre det muligt.

I Danmark har der været forskellige forslag til, hvordan støj kan "lægges sammen". I forbindelse med etablering af Øresundsforbindelsens landanlæg blev vejstøj og jernbanestøj vurderet samlet med det formål, at den samlede gene ikke måtte overstige den gene, der svarer til grænseværdien for vejstøj.

<sup>164</sup> [www.miljostatus.no/Tema/Stoy/](http://www.miljostatus.no/Tema/Stoy/)

Vejle Amt gennemførte kort før kommunalreformen en støjkortlægning af en række støjklender, hvor støjen fra hver kilde blev omregnet til en støjgene og lagt sammen<sup>165</sup>. I begge eksempler blev anvendt forenkede modeller, men de var lette at formidle og anvende til skabelse af overblik. Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for Støjmålinger offentliggjorde i 1997 en generel metode til samlet vurdering af flere typer af støj<sup>166</sup>. Der er ingen tvivl om, at kommunerne i en indsats, der tager hensyn til alle støjklender, kan have gavn af et redskab, som beskriver den samlede støjbelastning af et område.

Nogle lande vælger som Norge at fokusere på antallet af støjbelastede personer. Ifølge EU-direktivet om ekstern støj opgøres både antal af støjbelastede beboere og antal af støjbelastede boliger. Forskellen mellem opgørelse af antal boliger og antal personer er alene knyttet til variationer i antallet af beboere pr. boliger, som er forskellig for forskellige boligtyper og boligområder. I praksis er forskellen i de to opgørelser formentlig uvæsentlig. Da de tilbagevendende EU-kortlægninger skal indeholde en opgørelse både af antal støjbelastede boliger og personer vil det de kommende år vise sig om denne vurdering er korrekt.

#### 7.4.2 Vejstøjens effekt på gener og helbred

Det er dokumenteret, at vejstøj kan medføre sygdom og for tidlig død. I yderste konsekvens er en tilbagevendende opgørelse af disse konsekvenser et mål for udviklingen og den samlede effekt af statens og kommunernes indsats. Imidlertid er det i praksis ikke muligt at afgøre om et bestemt dødsfald som følge af hjerte-karsygdom skyldes støjbelastning eller har andre årsager.

Der er en nær sammenhæng mellem støjbelastningen af boliger og de helbredsmæssige konsekvenser. Derfor er opgørelse af antal støjbelastede boliger et godt indirekte mål for udviklingen, selvom det naturligvis ikke giver information om en eventuel udvikling i hyppigheden af vejstøjsrelaterede sygdomstilfælde, hvad enten det skyldes en ændring i befolkningens følsomhed overfor vejstøj eller ny viden, der peger på, at en større andel af sygdomstilfældene skyldes vejstøj.

Sammenhængen mellem vejstøjniveauer ved boligen og oplevede støjgener er tilsvarende dokumenteret i en række undersøgelser og lægges til grund for vejledende grænseværdier, formidling til borgerne m.v. De anvendes også som grundlag for brugen af støjbelastningstal og tilsvarende som beskrevet i afsnit 7.4.

Et overblik over den generelle udvikling kan endvidere fås i de nationale undersøgelser af sundhed og sygelighed i befolkningen, hvor støj fra trafik har indgået siden 2000 (se afsnit 3.5)<sup>167</sup>.

I 2005 har 7,8 % af den voksne befolkning indenfor en 14-dage periode været lidt eller meget generet af støj fra trafikken i deres bolig. Det er en stigning på 1,7 procentpoint siden 2000.

---

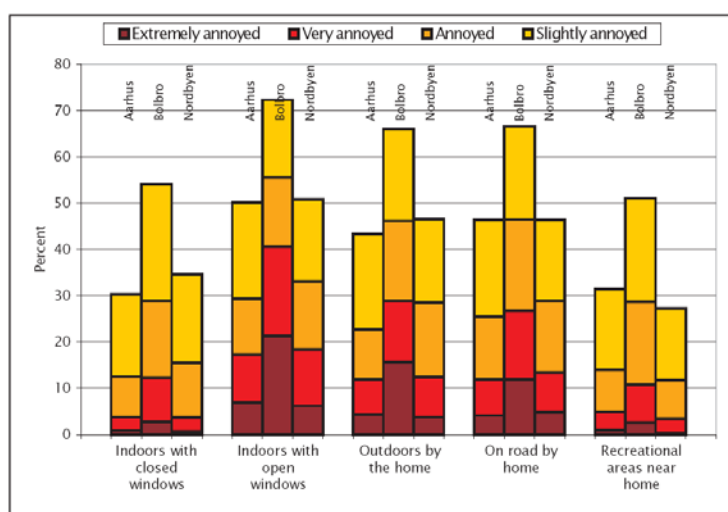
<sup>165</sup> Støjkortlægning i Vejle Amt – Kan man lægge dækstøj, vingestøj og skudstøj sammen?, Kurt Meiner Hansen, Erik Abitz, Niels Jørgen Hviid, Trafikdage på Aalborg Universitet 2005

<sup>166</sup> Orientering fra Miljøstyrelsens Referencelaboratorium nr. 27, Vurdering af sammensat støj, august 1997

<sup>167</sup> Sundhed og sygelighed i Danmark & udviklingen siden 1987, 2005. Statens Institut for Folkesundhed, december 2006, side 281 - 283

En tilsvarende undersøgelse i Sverige<sup>168</sup> har vist, at andelen af befolkningen, som mindst en gang om ugen generes af støj fra vejtrafik i perioden 1999 – 2007 er øget fra 9 % til 12 %.

Disse store undersøgelser går ikke i dybden, men tegner et billede af den generelle udvikling. En dybere forståelse af årsagerne til udviklingen kan have stor betydning for at vælge de rette redskaber til afhjælpning af gener fra støj. Her er interview- eller spørgeskemaundersøgelser, som mere detaljeret analyserer de oplevede støjgener og sammenhængen med støjens niveau og sammensætning et centralt redskab. En sådan undersøgelse gennemføres i forbindelse med udvidelsen af Motorring 3. Københavns Kommune gennemførte i 2005<sup>169</sup> en undersøgelse af den oplevede støj fra vejtrafikken langs tre stærkt trafikerede bygader og i 2002 gennemførte Danmarks Transportforskning en undersøgelse af gener fra trafikstøj i Århus, Odense og Randers<sup>170</sup>. Figur 29 er et eksempel på udbyttet af sådanne undersøgelser.



Figur 29. Oplevede støjgener. Eksempel på resultat af en detaljeret spørgeskemaundersøgelse, der giver information om støjgener i forskellige situationer i dagligdagen. Det fremgår f.eks. at støjforholdene i nabolaget ("on road at home" og "Recreational areas near home") har betydning for undersøgelsens deltagere<sup>171</sup>.

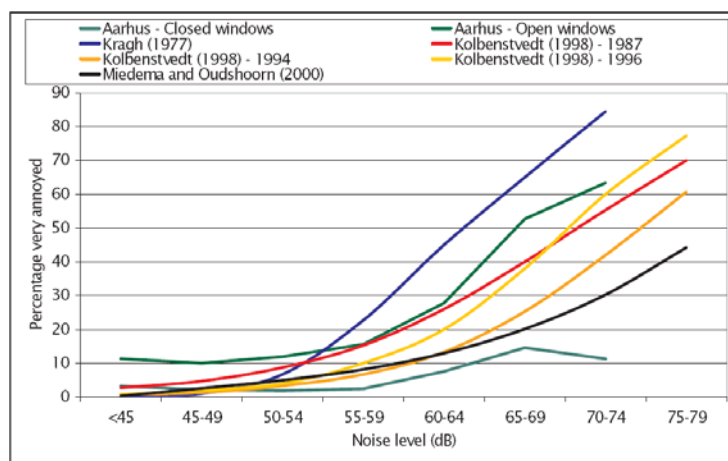
Mens de overordnede og landsdækkende undersøgelser kan betragtes som en generel indikator på udviklingen i gener fra vejstøj, så er de detaljerede undersøgelser først og fremmest redskaber til udvikling af virkemidler til bekæmpelse af støjgener og metoder til bedre planlægning. De detaljerede undersøgelser kan også bidrage til en nuancering af etablerede kendsgerninger om f.eks. sammenhængen mellem støjniveau og oplevet støjgener (se Figur 30).

<sup>168</sup> Miljöhälsorapport 2009, Socialstyrelsen og Karolinska Institutet, 2009

<sup>169</sup> Undersøgelse af den oplevede støj fra vejtrafikken langs tre stærkt trafikerede bygader i København, Vigerslevvej, Folehaven, Lyngbyvej, Københavns Kommune, 2005

<sup>170</sup> Traffic noise annoyance, A survey in Aarhus, Odense and Randers, Report 5, Danmarks Transportforskning, 2002

<sup>171</sup> Traffic noise annoyance, A survey in Aarhus, Odense and Randers, Report 5, Danmarks Transportforskning, 2002



Figur 30. Oplevede støjgener. Sammenhængen mellem støjniveau (her  $L_{Aeq, 24 \text{ timer}}$ ) og andelen af stærkt generede personer. Det fremgår, at forskellige undersøgelser har forskellige resultater. Kurven "Miedema and Oudshoorn" er anmindeligt anvendt i EU-sammenhæng (for denne kurve skal støjniveauerne dog læses som  $L_{den}$ )<sup>172</sup>

## 7.5 Andre indikatorer

I det følgende beskrives kort en række andre indikatorer, der bl.a. er foreslået af de interviewede medarbejdere i kommunerne eller på anden måde er bragt i forslag.

### 7.5.1 Støj fra motorveje

Medarbejdere i hovedparten af de kommuner, der har motorveje, giver i interviewundersøgelsen udtryk for, at støjen fra denne vejtype er det største vejstøjproblem i kommunen og, at den giver anledning til hovedparten af klagerne over vejstøj. Det kan naturligt skyldes, at motorvejene med store trafikmængder og høj hastighed er de væsentligste støjkilder. Men det kan også hænge sammen med, at støj fra motorveje måske er mere generende end støj fra andre veje. Det blev vist som en svag tendens i en tidlig undersøgelse af støjgener<sup>173</sup>, og det tyder Miljøstyrelsens husprisundersøgelse<sup>174</sup> fra 2003 også på. Husprisundersøgelsen viste, at værdien af boliger beliggende ved motorveje falder med 1,6 % pr. dB over  $L_{Aeq}$  55 dB, mens boliger ved andre veje falder med 1,2 % pr. dB. Rapporten peger på, at årsagen til motorvejstøjens større indflydelse på huspriserne kan være støjens karakter, men at det også kan skyldes, at motorvejene er større barrierer i landskabet og generelt mere generende at se på.

I lyset af husprisundersøgelsen og kommunernes generelle oplevelser kunne det være interessant at undersøge sammenhængen mellem motorvejstøj og støjgener nærmere. Hvis det er korrekt, at motorveje er årsag til øget gene, kan en sådan viden med fordel indgå i statens allokering af ressourcer og planlægning af indsats til støjbekæmpelse, f.eks. ved prioritering mellem motorveje og andre veje. Et justeret vurderingsgrundlag kan også bidrage til en øget kvalificering af dialogen mellem "motorvejskommunerne" og

<sup>172</sup> Traffic noise annoyance, A survey in Aarhus, Odense and Randers, Report 5, Danmarks Transportforskning, 2002

<sup>173</sup> H.E.A. Miedema "Response functions for environmental noise in residential areas"; NIPG publikation 92.021; Leiden 1993

<sup>174</sup> Hvad koster støj? - værdisætning af vejstøj ved brug af husprismetoden, Miljøprojekt nr. 795, Miljøstyrelsen, 2003



Vejdirektoratet. En række kommuner påpeger, at de har boliger, der er belastet med motorvejsstøj lige under Vejdirektoratets prioriteringsgrænse på  $L_{den}$  68 dB. Disse boliger kommer derfor ikke umiddelbart i betragtning i Vejdirektoratets prioritering af indsatsen med støjdæmpning. Hvis motorveje bør prioriteres højere end andre veje, kan det danne grundlag for en statslig indsats, som også omfatter boliger, der belastes under  $L_{den}$  68 dB.

En ændret prioritering bør dog ikke ske på det mangelfulde grundlag, der foreligger nu. Det bør først dokumenteres bedre om motorvejsstøj virkelig er mere generende end støj fra andre veje. Rambøll har i dette projekt ikke undersøgt om der i litteraturen er rapporteret flere undersøgelser af dette forhold.

I forbindelse med udvidelsen af Motorring 3 i København har Vejdirektoratet gennemført en interviewundersøgelse af de gener vejens naboer oplever. Undersøgelsen er gennemført før udvidelsen og gentages efter udvidelsens afslutning. Der er ikke publiceret resultater fra den indledende undersøgelse, men når de samlede resultater foreligger, kan de, ved sammenligning med resultaterne fra andre tilsvarende undersøgelser, formentlig bidrage til afklaring af spørgsmålet om motorvejstøjens genevirkning sammenlignet med andre vejtyper.

#### 7.5.2 Stille områder

EU-direktivet om ekstern støj introducerer begrebet stille områder. Støjbekendtgørelsen og Miljøstyrelsens nyeste vejledninger giver en række muligheder og forslag til, hvordan stille områder kan indgå i en kommunal planlægning. Det indgår i EU-støjkortlægningen, at kommunerne skal rapportere formelt udlagte stilleområder.



Figur 31. Stille områder kan være parker i byen, men kan også værdifulde områder i det åbne land.

En opgørelse af de udlagte stilleområder med eventuelle særlige bestemmelser kan være en indikator for den samlede danske indsats til beskyttelse af områder, der ikke er støjbelastede. I modsætning til andre indikatorer, som tager udgangspunkt i problemer ("sorte pletter"), så er stilleområder en indikator for kvaliteter ("grønne pletter"). Antal eller areal af udlagte stilleområder er derfor en indikator på dels opmærksomheden på disse kvaliteter og deres betydning, og dels viljen til, at de beskyttes. Stilleområder udpeges af kommunalbestyrelsen i henhold til Støjbekendtgørelsen<sup>175</sup> og får dermed en formel status, der gør det let at gennemføre en registrering på landsplan.

#### 7.5.3 Antal boliger med en stille facade eller særlig støjisolering

Det indgår som en mulighed, at kommunerne i forbindelse med EU-støjkortlægning kan registre antallet af boliger der har en stille facade eller har fået særlig støjisolering. I henhold til EU-direktivet defineres en stille facade som en side af boligen, hvor støjniveauet er 20 dB lavere end støjniveauet på den mest støjudsatte facade. I Danmark er det et yderligere krav, at støjen ved den stille facade samtidig skal være lavere end den vejledende grænseværdi for alle relevante typer af støj. Der er ingen præcis definition af støjisolering.

Så vidt vi er orienteret har kun enkelte kommuner valgt at kortlægge stille facader. Ingen kommuner har kortlagt boliger med støjisolering, formentlig på grund af de problemer, der er omtalt i afsnit 5.2.4. Kommuner, der vælger at arbejde systematisk med tilskud til støjisolering af boliger kan, ligesom Banedanmark og Vejdirektoratet, have gavn af at registrere de enkelte støjisolerede boliger, men informationen vil formentlig ikke have stor værdi på landsplan, da mange borgere må antages at have støjisoleret deres bolig på eget initiativ. Det samme gælder information om stille facader, som kan være mere nyttige i en lokal sammenhæng end i en national.

#### 7.5.4 Udbredelsen af støjhandlingsplaner

Det er tidligere beskrevet, bl.a. i afsnit 5.4, at støjhandlingsplaner er et nyttigt redskab i kommunernes arbejde med vejstøj. Det kan derfor være en nærliggende indikator for udviklingen at registrere, hvor mange kommuner, der har en støjhandlingsplan.

Som omtalt i afsnit 5.4 vil EU-direktivet om ekstern støj imidlertid medføre, at de fleste kommuner med væsentlig trafikstøj fra 2013 vil have en støjhandlingsplan. 15 - 20 af disse kommuner skal udarbejde en støjhandlingsplan for alle veje i hele kommunen eller i den del af kommunen, der er byområde, mens de øvrige kan begrænse planen til de større veje. Det kan derfor være en indikator for udviklingen i kommunernes holdning og indsats på vejstøjområdet at opgøre, hvor mange kommuner, der har støjhandlingsplaner for al vejstøjen i hele kommunen. Værdien af en sådan indikator kunne udvides med en vurdering af planernes indhold og kvalitet, men en granskning og en form for karaktergivning vil imidlertid næppe være hensigtsmæssig og fremmede for samarbejdet mellem stat og kommuner på vejstøjområdet og kan derfor ikke anbefales. Derimod vil det være nyttigt at skabe rammer for en udveksling af ideer og erfaringer mellem kommunerne gennem udbredelse af støjhandlingsplanernes indhold.

---

<sup>175</sup> Støjbekendtgørelsen (Bekendtgørelse nr. 717 af 13/06/2006 om kortlægning af ekstern støj og udarbejdelse af støjhandlingsplaner)

### 7.5.5 Udbredelse af virkemidler og investeringer

Denne evaluering af Vejstøjstrategien har som et sine formål at afdække hvordan virkemidler til begrænsning af vejstøj er udbredt i kommunerne. Den anvendte metode er i høj grad kvalitativ og har den fordel, at den afdækker kommunernes holdninger og overvejelser. Til gengæld leverer den ikke kvantitative data.

Ikke desto mindre kunne det være fristende at anvende kvantitative opgørelser som nyttige redskaber til at følge udviklingen i den indsats, der gøres for at bekæmpe vejstøj. Indikatorer kunne f.eks. være:

- Antal kilometer veje med støjreducerende belægninger
- Antal kilometer veje med støjskærme
- Antal boliger forsynet med særlig støjisolering
- Anvendte beløb til støjbekæmpelse
- Budgetter til støjbekæmpelse
- osv.

Disse indikatorer er indirekte og giver ikke information om effekten af de gennemførte foranstaltninger. De skal derfor, ud fra en ideel betragtning, suppleres med information om den opnåede effekt for at give mening, f.eks. reduktion i støjbelastningstal. En relevant indrapportering vil derfor være ressourcekrævende. Den vil sandsynligvis også være ufuldstændig, fordi den ikke er i stand til at opsamle effekten af f.eks. trafikomlægninger, planlægning og andre tiltag i kommunerne, der ikke er udført af støjhensyn, men som alligevel har støjmæssige konsekvenser. Det kan i hvert fald i princippet forventes, at effekten af disse tiltag vil kunne slå igennem i de tilbagevendende støjkortlægninger.

Det er Rambølls indtryk af de støjhandlingsplaner, der hidtil er udarbejdet i medfør af støjbekendtgørelsen, at kommunerne er omhyggelige med at opgøre allerede gennemførte foranstaltninger. De skal i planerne endvidere anføre, hvilke tiltag de har til hensigt at gennemføre. Det kan dog ikke umiddelbart forventes, at støjhandlingsplanerne vil indeholde konkrete og besluttede investeringsbudgetter, da de ofte vil blive afsat løbende ved udarbejdelse af kommunens årlige budget.

I denne evaluering har vi tidligere omtalt Vejdirektoratets investeringer de senere år og forsigtigt skønnet omfanget af kommunernes investeringer (se afsnit 4.2.2 og 0). Dermed er det også antydnet, at disse tal, trods alle manglerne, alligevel er interessante. Det kan derfor overvejes om Miljøstyrelsen skal søge at indhente løbende informationer om kommunernes investeringer på vejstøjområdet som en simpel, overordnet indikator. Det kan også være i kommunernes interesse at have mulighed for at måle deres egen indsats i forhold til andre kommuner.

I løbet af en overskuelig årrække vil der foreligge støjhandlingsplaner for de kommuner, der har væsentlig vejstøj. Det er Rambølls vurdering, at en tilbagevendende gennemgang af planerne, suppleret med interviews af kommunerne, vil give et værdifuldt billede af virkemidlernes udbredelse og en indsigt i kommunernes aktuelle holdninger til de forskellige virkemidler, som ikke vil fremgå af statistiske oplysninger.

Udbredelsen af virkemidler kan i teorien også tænkes målt gennem en registrering af salg. Det kan f.eks. være en mulighed for støjisolerende vinduer og ruder, støjsvage dæk og støjreducerende vejbelægninger. Men en registrering vil formentlig være krævende at etablere og afhængig af de data, der foreligger hos brancheforeninger m.v. Et overblik over de støjmæssige egenskaber for dæk på danske køretøjer kan være et vigtigt redskab til at følge effekten af dette virkemiddel i de kommende år. Salg af støjreducerende vinduer bør opdeles i salg til nyt byggeri og til eksisterende byggeri for at have værdi som indikator for indsatsen overfor eksisterende støj. Det samme gør sig gældende for vejbelægninger.

## 7.6 Konklusion

Det er Rambølls konklusion, at de danske nøgleindikatorer for vejstøj er og fortsat bør være:

- $L_{den}$  for støjniveau
- Antal støjbelastede boliger for støjproblemets omfang og udvikling
- Støjbelastningstal for den samlede støjgene og udvikling

Disse indikatorer afspejler dog ikke udviklingen i befolkningens oplevelser eller holdninger. Derfor er de tilbagevendende undersøgelser af befolkningens oplevede gener fra trafikstøj et værdifulgt supplement og en indikator på den samlede effekt af støjbelastningen og befolkningens reaktioner. Det vil være en fordel, hvis de danske undersøgelser af denne type indeholder lidt flere detaljer og f.eks. sonderer mellem forskellige typer trafikstøj.

Detaljerede interviewundersøgelser er velegnede redskaber til udvikling af virkemidler til bekæmpelse af støjgener og metoder til bedre planlægning.

Det er Rambølls forslag, at det undersøges om Danmark kan sætte yderligere fokus på støjens maksimale niveauer om natten ved brug af en indikator, der tager udgangspunkt i  $L_{Amax}$  og eventuelt kombineres med maksimalniveaurs hyppighed. Baggrunden for dette forslag er, at en væsentlig del af vejstøjens geneffekt og helbredsmæssige konsekvenser er knyttet til søvnforstyrrelser om natten.

Det bør også undersøges om støj fra motorveje er mere generende end støj fra andre veje, og om det skal give anledning til revurdering af støj fra denne vejtype.

Antallet af boliger med støjisolering og antallet af boliger med en stille facade er eksempler på indikatorer, der kan være nyttige i den enkelte kommunes opfølgning på egen indsats.

Udbredelse af støjhandlingsplaner i kommunerne og udpegning af stille områder kan ret let måles og er indikatorer på udviklingen i kommunernes arbejde med vejstøj. En statistik over kommunernes brug af virkemidler vil være indirekte indikatorer på den lokale indsats, men indsamling og kvalificering af oplysningerne vil være ressourcekrævende i et omfang, der næppe står mål med udbyttet. I stedet er det Rambølls anbefaling, at

støjhandlingsplanerne kan gennemgås og suppleres med interviews. Det vil i højere grad give grundlag for vurdering af holdninger og tendenser i kommunerne, som kan anvendes fremadrettet.

En oversigt over kommunernes investeringer i bekæmpelse af vejstøj vil dog være en nyttig indikator på indsatsens omfang og udvikling.



## 8 Situationen i andre lande

De grænseværdier for vejstøj, der anvendes i Europa, svarer nogenlunde til de danske. Der anvendes imidlertid forskellige definitioner og tilpasninger, hvilket kan gøre det vanskeligt at sammenligne. En meningsfuld sammenligning vil desuden kræve indsigt i grænseværdiernes status som vejledende eller bindende og deres administration. Der er tilsyneladende en tendens til, at lande, der overgår til indikatoren  $L_{den}$ , vælger at fastsætte en grænseværdi for vejstøj på 55 dB, hvor den danske er 58 dB. I Norge er den vejledende grænseværdi således 55 dB.

En række lande arbejder med selvstændige grænseværdier for natperioden, i visse tilfælde i form af en maksimalværdi.

Grænseværdier for det indendørs støjniveau anvendes også af en del lande. I Danmark stiller Bygningsreglementet krav til det indendørs niveau med lukkede vinduer og i 2007 blev der med Miljøstyrelsens vejledning Støj fra Veje indført en indendørs grænseværdi ved åbne vinduer for byggeri i eksisterende, støjbelastede byområder. Disse grænseværdier anvendes kun for ny boligbyggeri, men andre lande anvender også indendørs grænseværdier i eksisterende boliger som grundlag for prioritering af støjbekæmpelse og som grænseværdier ved anlæg af nye veje.

En oversigt over brugen af grænseværdier i en række Europæiske lande kan findes i en rapport udgivet af CEDR i 2009<sup>176</sup>.

De følgende afsnit er en kort oversigt over rammerne for bekæmpelse af vejstøj i de fire nordiske lande.

### 8.1 Danmark

I Danmark indebærer Planloven, at nyt byggeri ikke kan gennemføres, hvis det bliver støjbelastet<sup>177</sup>. En bolig er støjbelastet, når den udsættes for støj over den vejledende grænseværdi. Ved anlæg af nye veje, eller ved større udvidelser af eksisterende, er det praksis, at de vejledende grænseværdier søges overholdt. Hvis det ikke er muligt, vil der normalt blive tilbudt støjisolering til støjbelastede boliger.

Indsatsen mod eksisterende vejstøj er i Danmark styret af kvalitative mål, f.eks. vejstøjstrategiens 10 initiativer, og de økonomiske ressourcer, der afsættes af staten og kommunerne. Et kvantitativt mål opstillet i 1999 blev anset som urealistisk og erstattet af Vejstøjstrategien. Kommunerne opstiller efter eget valg mere eller mindre præcise mål for indsatsen.

De sidste fem år har staten anvendt ca. 100 mio. kr. til bekæmpelse af vejstøj fra eksisterende veje (se afsnit 4.2.2). I denne evaluering er det med

---

<sup>176</sup> Knowledge Sharing on Noise Management and Abatement, CEDR, Conference of European Directors of Roads, January 2009

<sup>177</sup> Bekendtgørelse af lov om planlægning, § 15a, LBK nr. 1027 af 20/10/2008

forsigtighed skønnet, at kommunerne i samme periode har anvendt ca. 50 mio. kr. (se afsnit 0).

Op mod en tredjedel af boligerne i Danmark, svarende til ca. 786.000 boliger, er støjbelastede (se afsnit 3.3). Det svarer omtrent til 1,6 mio. mennesker. Ca. 10 % af de støjbelastede boliger ligger ved statens veje.

## 8.2 Norge

I Norge anslås det, at 30 % af befolkningen, svarende til ca. 1,2 mio. mennesker, er støjbelastet<sup>178</sup>. Ca. halvdelen af de støjbelastede mennesker bor ved kommuneveje. Fra 1999 til 2007 er gener fra vejstøj steget med 15 %<sup>179</sup>.

Kommunerne kan fastsætte specifikke og bindende krav til støj i forbindelse med den kommunale planlægning af nyt byggeri og ved anlæg eller udvidelse af veje. Grundlaget er som i Danmark vejledende grænseværdier, der ikke er bindende for kommunerne. Ved bygning af nye veje er det som i Danmark målsætningen at overholde de vejledende grænseværdier. Er det ikke muligt, gennemføres normalt støjisolering.

For eksisterende støjforhold er der i lovgivningen stillet bindende krav om, at en anlægsejer, f.eks. en vejmyndighed, skal iværksætte tiltag til begrænsning af støj, hvis det indendørs støjniveau i boliger overstiger 42 dB<sup>180</sup>. Den tilsvarende grænseværdi for nye boliger er 30 dB. Langs statens veje er der frem til 1. januar 2005 gennemført tiltag overfor alle boliger udsat for støj over denne grænse, men det antages, at der i mellemtiden er tilkommet andre boliger, som nu overskrider grænsen. Antallet af berørte boliger i Norge har frem til 2006 været 2.550 ved statens veje og ved fylkesveje<sup>181</sup>. De samlede omkostninger har været 500 mio. NOK.

Det skønnes, at indsatsen ved kommunale veje er begrænset. Opfyldelse af kravet om maksimalt 42 dB indendørs har formentlig hidtil omfattet ca. 100 boliger. Den største del af indsatsen er sket i Oslo og enkelte andre større byer. I Oslo er der en kommunal puljeordning, som giver tilskud til støjisolering af boliger, der har under 42 dB, over 30 dB, indendørs. I perioden 1999 – 2004 har kommunen anvendt i alt ca. 32 mio. NOK<sup>182</sup>. De sparsomme oplysninger, der foreligger, tyder på, at den kommunale indsats i Norge samlet set er nogenlunde den samme som i Danmark, når der tages hensyn, at den kommunale del af vejstøjproblemet i Norge er mindre end i Danmark.

Der blev i 2008 fastsat et nyt nationalt mål for nedbringelse af støjgener i Norge<sup>183</sup>. Der er to elementer:

---

<sup>178</sup> Miljøstatus i Norge 2007, <http://www.miljostatus.no/Tema/Stoy/De-viktigste-stoykildene/Veitrafikk/>, 25. oktober 2009

<sup>179</sup> Støjeksposering og støjplage i Norge, 1999-2007, Vi er mer plaget av støy, Statistisk sentralbyrå, 2009, [www.ssb.no/vis/magasinet/miljo/art-2009-05-14-01.html](http://www.ssb.no/vis/magasinet/miljo/art-2009-05-14-01.html) (2009-09-17)

<sup>180</sup> Forskrift om begrenning av forurensning, Miljøverndepartementet, Norge, FOR 2004-06-01 nr. 931

<sup>181</sup> Hvordan styrkes de nordiske kommuners arbejde med vejstøj? TemaNord 2006:581. Nordisk Ministerråd, København 2006

<sup>182</sup> Hvordan styrkes de nordiske kommuners arbejde med vejstøj? TemaNord 2006:581. Nordisk Ministerråd, København 2006

<sup>183</sup> Statens Forurensningstilsyn, [www.sft.no/Tema/Stoy](http://www.sft.no/Tema/Stoy) (2009-09-17)



1. Støjgenerne skal reduceres med 10 % inden 2020 i forhold til 1999.
2. Antallet af personer, der udsættes for over 38 dB indendørs skal reduceres med 30 % i 2020 i forhold til 2005.

Målsætningen omfatter støj fra alle støjklender, men vejstøj er den altdominerende støjkilde. Målsætningens punkt 2 er en fortsættelse af den tidligere indsats, der fokuserede på boliger med et indendørs niveau over 42 dB.

### 8.3 Sverige

Også i Sverige opgøres støjgener i antal støjbelastede personer frem for antallet af støjbelastede boliger. Ca. 16 % af befolkningen, svarende til ca. 1,5 mio. mennesker, skønnes at være udsat for støj over den vejledende grænseværdi ved boligen<sup>184</sup>. Ca. 15 % af de støjbelastede personer bor ved statsveje, resten ved kommuneveje<sup>185</sup>.

Den svenske Riksdag har fastsat vejledende grænseværdier for støj, der ikke er retsligt bindende. De vejledende grænseværdier er udgangspunktet ved nyt byggeri og ved udvidelse eller anlæg af nye veje. Forskellige svenske myndigheder har udarbejdet sine egne fortolkninger af de vejledende grænseværdier og de har ikke nødvendigvis samme opfattelse af, hvordan der skal prioriteres. Det giver undertiden anledning til usikkerhed om de krav, der skal opfyldes, f.eks. ved et byggeprojekt.

I konkrete planlægningsituationer er det kommunerne, der fastsætter de støjkrav, som skal opfyldes.

De overordnede svenske mål for bekæmpelse af støj er, at ingen i år 2020 i sit boligmiljø udsættes for støj over de svenske vejledende grænseværdier. Denne målsætning er overordentlig ambitiøs.

Vägverkets målsætning er, at antallet af mennesker, der indendørs i boligen udsættes for støj over de vejledende grænseværdier, skal være reduceret med 5 procent til 2010 sammenlignet med 1998.

Bekæmpelse af eksisterende vejstøj er i Sverige hidtil gennemført med afsæt i en regeringsbeslutning fra 1996, der stiller krav om følgende hovedpunkter:

- Ingen beboere må i år 2007 være udsat for vejtrafikstøj over 65 dB ( $L_{Aeq, 24 \text{ timer}}$ ).
- Hvis det udendørs niveau ikke kan nedbringes, skal det indendørs niveau nedbringes.

Denne plan er nu gennemført langs de statslige veje, hvor 500 mio. SEK er anvendt i perioden 1998 - 2007<sup>186</sup>. Fremover vil indsatsen være koncentreret om nedbringelse af støjen for boliger, hvor det indendørs maksimalniveau overstiger 55 dB ( $L_{A \text{ max}}$ ) mere end fem gange pr. nat.

---

<sup>184</sup> Nationella miljöövervakningen år 2000, Uppskattning av antalet exponerade för vägtrafikbuller överstigande 55 dB(A), Naturvårdsverket, 2002

<sup>185</sup> Hvordan styrkes de nordiske kommuners arbejde med vejstøj? TemaNord 2006:581. Nordisk Ministerråd, København 2006

<sup>186</sup> Vägtrafikbuller, Åtgärdsprogram 2009 och framåt. Remissversion 2008-07-17, Vägverket, Kjell Strömmer

Gennemførelse af regeringsbeslutningen for boliger langs kommunale veje kan opnå støtte fra en statslig pulje til forbedring af miljø og trafikikkerhed, hvor kommunerne efter ansøgning kan få 50 % i tilskud til støjdempende tiltag<sup>187</sup>. En del af kommunerne har anvendt denne mulighed.

En række kommuner i Sverige har puljeordninger, der giver tilskud til privates forbedring af boligens støjisolering.

#### 8.4 Finland

Lidt under halvdelen af de støjbelastede mennesker i Finland bor ved statens veje, den anden halvdel bor ved de kommunale veje. Ca. 15 % af befolkningen, svarende til 700.000 – 800.000 mennesker, udsættes ved deres bolig for vejstøj over de vejledende grænseværdier<sup>188</sup>.

Regeringen har i 2006 formuleret et mål om, at antallet af personer, der udsættes for støj over de vejledende grænseværdier ved deres bolig, skal nedbringes med 20 % inden 2020<sup>189</sup>.

Der er i Finland en erkendelse af, at der ikke afsættes tilstrækkelige ressourcer til at nå dette mål. Statens vejforvaltning har i perioden 1993 – 2003 anvendt ca. 25 mio. euro (ca. 185 mio. DKK) til støjbekæmpelse<sup>190</sup>.

Der er ikke noget overblik over kommunernes indsats for at bekæmpe støj, men den vurderes at være lille og sporadisk<sup>191</sup>.

Der er fastsat vejledende grænseværdier for støj. De er ikke retsligt bindende, men de bliver normalt altid overholdt ved nyt boligbyggeri og ved anlæg af nye veje.

---

<sup>187</sup> Handbok för statsbidrag till vissa kollektivtrafikanläggningar m.m., Vägverket, Banverket, Publikation 2004:4, Vägverket, Januar 2004

<sup>188</sup> Statsrådets principbeslut om bullerbekämpning, Miljöministeriets rapporter, sv7, Helsingfors, 2007

<sup>189</sup> Handlingsplan för bekämpning av landsvägsbuller 2008 – 2012, Tiehallinto, Vägförvaltningen, Helsinki 2008

<sup>190</sup> Handlingsplan för bekämpning av landsvägsbuller 2008 – 2012, Tiehallinto, Vägförvaltningen, Helsinki 2008

<sup>191</sup> Hvordan styrkes de nordiske kommuners arbejde med vejstøj? TemaNord 2006:581. Nordisk Ministerråd, København 2006

## 9 Aktuelle initiativer

Vores intension med dette afsnit er at pege på nogle aktuelle statslige initiativer, der indeholder en indsats på vejstøjområdet. De specifikke indsatser kan ses som en forlængelse af Vejstøjstrategien og som pejlemærker for statens indsats de kommende år.

Sammen med evalueringens resultater kan disse initiativer indgå i vurderingen af Vejstøjstrategiens fremtid.

### 9.1 Aktuelle regeringsinitiativer og udspil

Regeringens grønne transportudspil "Bæredygtig transport – bedre infrastruktur" fra december 2008<sup>192</sup> indeholder en række konkrete initiativer, som regeringen vil tage. Miljøminister Troels Lund Poulsens forslag til Landsplanredegørelse<sup>193</sup> har en række forventninger til kommunernes planlægning med relation til vejstøj. Endelig har vi inddraget miljøministerens bypolitiske initiativ, der med debatoplægget "Den moderne, bæredygtige by"<sup>194</sup> bl.a. peger på støj, støjbekæmpelse og stille områder som vigtige elementer i udviklingen af fremtidens byer.

Disse initiativer udstikker på mange måder rammer for statens fremtidige indsats på vejstøjområdet og kan ses som udvikling, hvor indsatsen mod vejstøj indarbejdes i den udvikling, der ellers foregår.

#### 9.1.1 Bæredygtig transport – bedre infrastruktur

Regeringens grønne transportudspil "Bæredygtig transport – bedre infrastruktur" er regeringens langsigtede plan for fremtidens transport. Udspillet har støj fra trafik som et element i en lang række af de temaer, der indgår, men støj indgår også som et selvstændigt punkt, se Figur 32.

---

<sup>192</sup> Bæredygtig transport – bedre infrastruktur, Regeringen, Transportministeriet, December 2008

<sup>193</sup> Forslag til Landsplanredegørelse, By- og Landskabsstyrelsen, juni 2009

<sup>194</sup> Den moderne, bæredygtige by, By- og Landskabsstyrelsen, oktober 2008

## Mindre støj

Regeringen vil afsætte en samlet ramme på 400 mio. kr. frem 2014 til en målrettet indsats for at reducere støjproblemerne langs veje og baner.

### Øget støjbekæmpelse

- Anvendelse af støjsvag asfalt, hvor trafikken på motorveje og andre statsveje støjbelaster bymæssig bebyggelse
- Pullje til støjdæmpning langs det overordnede vejnet
- Fortsættelse af arbejdet for at de tekniske krav vedr. udledning af støj fra køretøjerne skærpes
- Kommunerne skal have adgang til bedre redskaber, når de træffer beslutning om støjindsatsen på de lokale veje

Regeringen vil sikre, at der fremover altid anvendes støjsvag asfalt, hvor trafikken på motorveje og andre statsveje støjbelaster bymæssig bebyggelse.

Støjsvag asfalt kan mindske støjen ligeså meget som, hvis der skete en halvering af trafikken. Regeringen vil også arbejde for nye initiativer i forhold til trafikstøjen i EU-sammenhæng.



Udlægning af støjsvag asfalt er også et effektivt middel til at begrænse støjen på kommunale veje i de store byer, hvor problemerne kan være særligt store.

Vejdirektoratet og Vejteknisk Institut udvikler løbende nye redskaber og metoder til støjbekæmpelse, som også giver kommunerne mulighed for at vælge de bedste støjreducerende foranstaltninger langs de kommunale veje, hvor de fleste mennesker bor. Vejdirektoratets system med støjklasser A, B og C for asfalt kan kommunerne bruge som redskab i deres prioritering.

Den nye grønne kørselsafgift og styrkelsen af den kollektive trafik vil få betydning for transportmønstrene og dermed vejstøjen på både større og mindre veje.

På baneområdet vil regeringen supplere den hidtidige indsats med øget skinnestribning, som medvirker til at nedbringe støj fra togene.

### Udvikling af metoder til støjbekæmpelse

- Udvikling af støjreducerende vejbelægninger for at optimere de akustiske egenskaber og sikre holdbarheden
- Støjklasser A, B og C for vejbelægninger efter deres støjreducerende egenskaber svarende til energimærkningen
- Udvikling og design af støjskermes støjreducerende effekt og visuelle udtryk
- Forsøg med udlægning af støjreducerende vejbelægninger, herunder i kombination med støjskærme og husfacadetsclering

Figur 32. Regeringens transportudspil "Bæredygtig transport – bedre infrastruktur". Udspillets afsnit om vejstøj er her gengivet. Det følger op på Vejstøjstrategien og med afsættelse af 400 mio. kr. er der lagt op til en øget indsats for bekæmpelse af støj langs jernbaner og statens veje<sup>195</sup>.

"Bæredygtig transport – bedre infrastruktur" fastholder Vejstøjstrategiens fokus på:

- Støjreducerende vejbelægninger.
- Indsats for skærpelse af tekniske krav til støj fra køretøjer.
- Bedre redskaber til kommunernes beslutningsproces ved indsats mod vejstøj.

Da Vejstøjstrategien blev udarbejdet var der fortsat en afprøvende tilgang til brug af støjreducerende asfalt. Der blev peget på, at brugen kan fremmes efterhånden som øget viden dokumenterer de tekniske og økonomiske fordele (se afsnit 4.4). Regeringsudspillet slår fast, at der ikke længere er tvivl om, at støjreducerende belægning kan anvendes med fordel. Det fremgår således, at statens vil anvende dette virkemiddel, og fortsætte arbejdet med den tekniske udvikling og fremme af deklARATIONssystemet (se afsnit 4.4.2).

Udspillet omfatter imidlertid også en række nye tiltag:

- Udvikling af støjskermes visuelle og støjreducerende effekt.
- Nye initiativer i forhold til trafikstøjen i EU-sammenhæng.
- Forsøg med kombination af forskellige virkemidler.

Derudover peger udspillet på en støjmæssig effekt i forbindelse med:

- Kørselsafgifter og grøn omlægning af bilskatter.
- El-biler og plug-in hybridbiler.
- Test af energieffektive transportløsninger, bl.a. busser i offentlig bustrafik og større flåder af offentlige og private køretøjer.
- Intelligente Transport Systemer.

<sup>195</sup> Bæredygtig transport – bedre infrastruktur, Regeringen, Transportministeriet, december 2008

De støjmæssige perspektiver i nogle af disse punkter er omtalt i afsnit 6.9.

#### **9.1.1.1 Aftale om En grøn transportpolitik**

I januar 2009 indgik regeringen og en række partier i Folketinget en aftale om En grøn transportpolitik<sup>196</sup>. Den afsætter frem til 2014 i alt 400 mio. kr. til en målrettet indsats for at reducere støjproblemer ved statens overordnede veje og jernbaner. Ved indgåelsen af den politiske aftale i januar 2009 samt ved politiske forhandlinger i efteråret 2009 blev der truffet beslutning om en række projekter, der skal finansieres af støjpuljen i 2009 og 2010 (se også afsnit 4.2.2).

#### 9.1.2 Forslag til landsplanredegørelse 2009

Forslaget til Landsplanredegørelse 2009 har været i høring i perioden juni til september 2009. Det indeholder en række forventninger til kommunernes planlægning:

- Kommunernes trafikplanlægning skal bidrage til at reducere trafikstøj og luftforurening i byerne. De fem største kommuner har desuden mulighed for at indføre miljøzoner med særlige miljøkrav til tunge køretøjer.
- Byens grønne områder skal skabe et net af områder til afslapning, leg og bevægelse.
- Udlægning af støjsvag asfalt er et effektivt middel til at begrænse støjen på kommunale veje i de store byer, hvor problemerne kan være særligt store.
- Trafikplanlægning, parkeringsafgifter, styrket kollektiv trafik, cykelstier m.m. kan reducere antallet af biler og tunge køretøjer i byerne og reducere luftforureningen og støjen.

Redegørelsen beskriver endvidere, hvad regeringen vil gøre. Her indgår transportudspillet initiativer. Desuden nævnes det, at der vil blive udarbejdet en handlingsplan mod trafikstøj og, at regeringens vejstøjstrategi vil blive evalueret.

Forslaget til Landsplanredegørelse og transportudspillet lægger i det miljømæssige perspektiv stor vægt på en bæredygtig udvikling, der er et stort fokus på luftforurening, støj og ikke mindst energieffektivitet og CO<sub>2</sub>-emissioner.

#### 9.1.3 Den moderne, bæredygtige by

Det bypolitiske initiativ sætter fokus på den moderne, bæredygtige by. Initiativet skal styrke og opprioritere udviklingen af bæredygtige byer, og dermed fremtidssikre velfærden i byerne og skabe livskvalitet. Udover udsendelse af debatoplægget "Den moderne, bæredygtige by", omfatter initiativet Det bypolitiske råd, en bypolitisk redegørelse samt en samling af eksempler på best practise fra hele verden<sup>197</sup>.

<sup>196</sup> Aftale mellem regeringen, S, DF, SF, RV og LA om En grøn transportpolitik, 29. januar 2009

<sup>197</sup> [www.sustainablecities.dk](http://www.sustainablecities.dk) (2009-09-14)

Debatoplægget peger bl.a. på støj fra trafik som en af byens udfordringer. Men samtidig er det en del af bæredygtighedsudviklingen, at der skal bygges tættere. Det stiller krav om mindre støj fra trafik og om stille områder, hvor man kan søge tilflugt fra byens støj. Oplægget beder derfor bl.a. kommunerne om at komme med forslag til nye tekniske løsninger.

I denne evaluerings afsnit 3 om vejstøjens helbredseffekter og gener peges på ny viden om den betydning boligens indretning, boligmiljøet og bymiljøet i øvrigt har for de oplevede støjgener. Denne viden kan være et vigtigt bidrag til udviklingen af fremtidens byer og åbne mulighed for aktivering af en række andre virkemidler uover de velkendte.

Der kan hentes inspiration i Danmark, men i høj grad også fra en række demonstrationsprojekter og udviklingsprojekter, som er gennemført i andre lande og i en række internationale projekter, bl.a.:

- Quiet City Transport, [www.qcity.org](http://www.qcity.org) (EU-kommissionen, 6. rammeprogram)
- Silence, [www.silence-ip.org](http://www.silence-ip.org) (EU-kommissionen)
- Ljudlandskap för bättre hälsa, [www.ljudlandskap.acoustics.nu](http://www.ljudlandskap.acoustics.nu) (Svensk finansieret).

Silence-projektet har udsendt en håndbog om støjbekæmpelse i byer<sup>198</sup> og på dansk kan fremhæves Miljøstyrelsens og Vejdirektoratets idékatalog om støjbekæmpelse i byer<sup>199</sup>. Det svenske projekt om lydlandskaber har udsendt en oversigt over projektets resultater<sup>200</sup>, der giver inspiration til et arbejde om byens lyd miljø.

Trafikstøj nævnes ofte som en del af byens problemer. Hvis gener og helbredseffekter, der skyldes vejstøj, skal begrænses er det vigtigt, at støj ikke kun nævnes som en del af problemet. At bekæmpe vejstøj gennem aktive foranstaltninger er en del af løsningen, og skabelse af et sundt lyd miljø, en del af målsætningen.



Figur 33. Lydmiljøet i byen. Det har stor betydning for den oplevede kvalitet af byparker og andre grønne områder i byen om lydmiljøet er domineret af støj, lyde fra mennesker eller naturens lyde.

<sup>198</sup> Practitioner Handbook for Local Noise Action Plans, Recommendations from the Silence Project, [www.silence-ip.org](http://www.silence-ip.org)

<sup>199</sup> Nye veje til støjbekæmpelse i byer – et idékatalog, rapport 295, Miljøstyrelsen og Vejdirektoratet, 2004

<sup>200</sup> Ljudlandskap för bättre hälsa, Resultat och slutsatser från et multidisciplinärt forskningsprogram, Göteborgs Universitet, Chalmers, Stockholms Universitet, 2008

# 10 Referencer

Alle referencer er i teksten indsat som fodnoter på de relevante sider. Denne liste omfatter de anvendte referencer.

130 km/t på motorveje. Virkning på faktisk hastighed, uheld og miljøbelastning. Vejdirektoratet rapport 337, 2008

70/157/EØF af 6. februar 1970 om Tilmærkelse af medlemsstaternes lovgivning om godkendelse af motordrevne køretøjers tilladte støjniveau og udstødningssystem

Aftale mellem regeringen, S, DF, SF, RV og LA om En grøn transportpolitik, 29. januar 2009

Aftale mellem regeringen, S, DF, SF, RV og LA om Nye initiativer som led i udmøntning af puljer, 22. oktober 2009

Antal støjbelastede boliger i Danmark, Tetraplan, 2009

Banedanmarks støjhandlingsplan, Banedanmark, marts 2009

Bekendtgørelse af lov om planlægning, § 15a, LBK nr. 1027 af 20/10/2008

Beregningsmodel for vejtrafikstøj. Revideret 1996, Miljø- og

Energiministeriet/Vejdirektoratet, rapport 178, Maj 1998

Berry, B. F., Flindell, I. H., Estimating Dose-Response Relationships between Noise Exposure and Human Health in the UK, DEFRA, July 2009  
([www.defra.gov.uk/environment/noise/igcb/healthreport](http://www.defra.gov.uk/environment/noise/igcb/healthreport))

BESTUFS, Best Practice i forbindelse med citydistribution, BESTUFS konsortiet, 2007

Bæredygtig transport – bedre infrastruktur, Regeringen, Transportministeriet, December 2008

CEDR, Conference of European Directors of Roads, [www.cedr.fr](http://www.cedr.fr).

Commission Staff Working Document, Annex to the Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council concerning Type-approval requirements for the general safety of motor vehicles, Impact Assessment, Commission of the European Communities, 2008.05.23

Consumer Label for Tyres in Europe, Ulf Sandberg, Swedish National Road and Transport Research Institute (VTI), March 2008

Danmarks Transport Forskning, notat 4, 130 km/t på motorvejene – konsekvenser af ændret hastighedsgrænse, oktober 2002

Den moderne, bæredygtige by, By- og Landskabsstyrelsen, oktober 2008

Dækbranchens Miljøfond, [www.dmf-tyres.dk](http://www.dmf-tyres.dk), indgang Statistik, Salg af dæk 2006 - 2008

Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2001/43/EF om dæk (dækstøj) til biler og påhængskøretøjer

Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2002/49/EF af 25. juni 2002 om vurdering og styring af ekstern støj. Er i Danmark implementeret i Støjbekendtgørelsen (Bekendtgørelse nr. 717 af 13/06/2006 om kortlægning af ekstern støj og udarbejdelse af støjhandlingsplaner)

Evaluering af indsats for at udfase traditionelle termoruder og fremme af energieffektive løsninger. Slutrapport. For: Energistyrelsen. Udarbejdet af: SRC International, AKF og Catiné Research, juni 2007

Fornyset satsing mot støy, Rapport fra direktoratsgruppa, Statens Forurensningstilsyn, Norge, 2006

Forskrift om begrensnng av forurensning, Miljøverndepartementet, Norge, FOR 2004-06-01 nr. 931

Forslag til Europaparlamentets og Rådets forordning om krav til typegodkendelse af motorkøretøjers generelle sikkerhed, 23.05.2008

Forslag til strategi for begrænsning af vejtrafikstøj, Vejstøjgruppen, 2003

Fremme af støjreducerende, energirigtige vinduesløsninger, Udført for Miljøstyrelsen, Industri og Transport 2004-2005. Arkitekt MAA, Christian Oxenvad / Nordsjællands Miljø- & Energi Kontor

Få stilhed i stuen – vælg den rigtige vinduesløsning, Miljøstyrelsen

Guideline for Community Noise, Birgitta Berglund m.fl., World Health Organization, 2000

Handbok för statsbidrag till vissa kollektivtrafikanläggningar m.m., Vägverket, Banverket, Publikation 2004:4, Vägverket, Januar 2004

Handlingsplan för bekämpning av landsvägsbuller 2008 – 2012, Tiehallinto, Vägförvaltningen, Helsinki 2008

Hastighedsbarometer, Vejdirektoratet, www.vd.dk, 14. maj 2009

Hvad koster støj? - værdisætning af vejstøj ved brug af husprismetoden, Miljøprojekt nr. 795, Miljøstyrelsen, 2003

Hvordan styrkes de nordiske kommuners arbejde med vejstøj? TemaNord 2006:581. Nordisk Ministerråd, København 2006

Integration of Low-Noise Pavements with other Noise Abatement Measures, SILVIA Project Deliverable D15, SILVIA-TUW-052-04-WP5-220305

J. Kragh: "Long-term performance of drainage asphalt road surfacces", Proc Internoise 1998, Christchurch 1998

Knowledge Sharing on Noise Management and Abatement, CEDR, Conference of European Directors of Roads, January 2009

Kragh, J., "Valget af bildæk har betydning for trafikstøjen", Dansk Vejtidskrift nr. 4/2003

Kræftens Bekæmpelse, www.cancer.dk

Ljudlandskab för bättre hälsa, Resultat och slutsatser från et multidisciplinärt forskningsprogram, Göteborgs Universitet, Chalmers, Stockholms Universitet, 2008

Miedema, H.E.A. "Response functions for environmental noise in residential areas"; NIPG publikation 92.021; Leiden 1993

Miljöhälsorapport 2009, Socialstyrelsen og Karolinska Institutet, 2009

Miljømærkning Danmark, www.ecolabel.dk

Miljøstatus i Norge 2007, <http://www.miljostatus.no/Tema/Stoy/De-viktigste-stoykildene/Veitrafikk/>, 25. oktober 2009

Motormagasinet.dk, nyhed, 4. maj 2009

Nationalt trafikarbejde efter køretøjstype (1980-2008), Danske køretøjers kørsel i Danmark, Vejdirektoratet



Nationella miljöövervakningen år 2000, Uppskattning av antalet exponerade för vägtrafikbuller överstigande 55 dB(A), Naturvårdsverket, 2002

Night noise guidelines for Europe. WHO, 2009

Nilsson, Nils-Åke, Stenman, Åsa, Creating Quiet City Zones by noise charges and quiet vehicles. Part two: Noise reduction effects, Acoustic Control AB, Internoise 2007

Nordisk Vejteknisk Forbund, [www.nvfnorden.org](http://www.nvfnorden.org)

Nye veje til støjbekæmpelse i byer – et idékatalog, rapport 295, Miljøstyrelsen og Vejdirektoratet, 2004

Orientering fra Miljøstyrelsens Referencelaboratorium nr. 27, Vurdering af sammensat støj, august 1997

Planning Policy Guidance 24: Planning and Noise, Department for Communities and Local Government, UK, 1994

Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance, EU's Future noise policy, WG2 – Dose/Effect, februar 2002

Position paper on dose-effect relationships for night time noise, European Commission Working Group on Health and Socio-Economic Aspects, November 2004

Practitioner Handbook for Local Noise Action Plans, Recommendations from the Silence Project, [www.solence-ip.org](http://www.solence-ip.org)

Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on labelling of tyres with respect to fuel efficiency and other essential parameters, Commission of the European Communities, 2008

Klæboe, R., Engelen, E. and Steinnes, M., Mapping neighbourhood soundscape quality, Internoise 2004

Road Surfacing - Noise reduction time history, Jørgen Kragh, Danish Road Institute, Vejdirektoratet, rapport 161, 2008

Sandberg, U., Ejsmont, J. A., "Tyre/Road Noise Reference Book", Informex, 2002

SILENCE project on Quieter Surface Transport in Urban Areas. Forskningsprojekt finansieret af EU's 6. rammeprogram ([www.silence-ip.org](http://www.silence-ip.org)).

SILVIA, Guidance manual for the implementation of low-noise road surfaces, FEHRL report 2006/02, [www.trl.co.uk/silvia](http://www.trl.co.uk/silvia)

Statens Forurensningstilsyn, [www.sft.no/Tema/Stoy](http://www.sft.no/Tema/Stoy) (2009-09-17)

Statsrådets principbeslut om bullerbekæmpning, Miljøministeriets rapporter, sv7, Helsingfors, 2007

Statsvejnettet. Oversigt over tilstand og udvikling, rapport nr. 329, Vejdirektoratet, november 2007

Strategi for begrænsning af vejtrafikstøj – Delrapport 2, Støj, gener og sundhed, Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen nr. 53, 2003.

Styr på støjen, en inspirationspjece til kommuner om støjhandlingsplaner og stilleområder, Miljøstyrelsen, 2008

Støj fra veje, Miljøstyrelsens vejledning 4/2007, Miljøstyrelsen 2007

Støjbekendtgørelsen (Bekendtgørelse nr. 717 af 13/06/2006 om kortlægning af ekstern støj og udarbejdelse af støjhandlingsplaner), § 4, stk. 2

Støjbekæmpelse i Gladsaxe Kommune, Indlæg af Martin Kisby Willerup, Gladsaxe Kommune. Trafikdage 2008

Støjhandlingsplan 2008 - 2013, Handlingsplan for større statslige veje, Vejdirektoratet, marts 2009 (forslag)

Støjsolering af boliger mod vejtrafikstøj. Projektvejledning for administration af Vejdirektoratets tilskudsordning. Vejdirektoratet, oktober 2004

Støjkortlægning i Københavns Kommune, indlæg på Referencelaboratoriets Emnedag ved Lone Reiff, Københavns Kommune, 27. oktober 2008

Støjkortlægning i Vejle Amt – Kan man lægge dækstøj, vingestøj og skudstøj sammen?, Kurt Meiner Hansen, Erik Abitz, Niels Jørgen Hviid, Trafikdage på Aalborg Universitet 2005

Støjkortlægning og støjhandlingsplaner, vejledning nr. 4/2007, Miljøstyrelsen, 2006

Støjpartnerskaber – Samarbejdsprojekter mellem borgere og kommune. Miljøstyrelsen 2007.

Støjskærme. Eksempler og erfaringer, typekataloger. Revision 1. Oktober 2004

Støjudsendelse fra biler på vejnettet, Dansk Transportforskning, rapport nr. 2, 2003, Bent Andersen.

Støyeksonering og støypilge i Norge, 1999-2007, Vi er mer plaget av støy, Statistisk sentralbyrå, 2009, [www.ssb.no/vis/magasinet/miljo/art-2009-05-14-01.html](http://www.ssb.no/vis/magasinet/miljo/art-2009-05-14-01.html) (2009-09-17)

Sundhed og sygelighed i Danmark 2005 & udviklingen siden 1987. Statens Institut for Folkesundhed, december 2006

Sustainable Road Surfaces for Traffic Noise Control (<http://www.trl.co.uk/silvia/>)

Traffic noise annoyance, A survey in Aarhus, Odense and Randers, Report 5, Danmarks Transportforskning, 2002

Trafikbuller och planering II, Störningar från trafikbuller i nybyggda bostäder, Stockholms län og Stockholms stad, 2004

Trafikbuller och planering III, Ljulkvalitetspoäng, Stockholms län og Stockholms stad, 2006

Trafikstøj i boligområder, vejledning nr. 3/1984, Miljøstyrelsen, 1984

Transportøkonomiske enhedspriser til brug for samfundsøkonomiske analyser ver. 1.2, august 2009, Transportministeriet (excel regneark). Se DTU Transport, Modelcenter, Samfundsøkonomi. [www.dtu.dk/centre/modelCenter](http://www.dtu.dk/centre/modelCenter) (2009-09-12)

Tyre/road Noise - Volume 1, The Forum of European National Highway Research Laboratories, FEHRL Report SI2.408210

Tyre/road Noise - Volume 2, Appendices, The Forum of European National Highway Research Laboratories, FEHRL Report SI2.408210

Udbudsforskrift. Erfaringsopsamling. Veje. Støjreducerende slidlag (SRS). Vejledning. Vejreglerådet, Vejdirektoratet, januar 2008

Udvikling af støjreducerende vejbelægninger til bygader, Statusrapport efter 3 års målinger, Danmarks Transportforskning, Rapport 4, 2002

Undersøgelse af den oplevede støj fra vejtrafikken langs tre stærkt trafikerede bygader i København, Vigerslevvej, Folehaven, Lyngbyvej, Københavns Kommune, 2005

Urban Freight Transport and Logistic, An overview of the European research and policy, Transport Research Knowledge Centre, EU-kommissionen, 2006, [www.transport-research.info/web](http://www.transport-research.info/web) (2009-09-15)

Use of noise reducing pavements – European experience. Danish Road Institute, Technical Note 69, Vejdirektoratet 2008

User's Guide Nord2000 Road, Jørgen Kragh m.fl., Delta, Sintef og VTT, Delta 2006, appendix 1

Valuation of Noise Reduction – Comparing results from hedonic pricing and contingent valuation, AKF Forlaget, 2003

van Kempen, E. E., Kruize, H., Boshuizen, H. C., Ameling, C. B., Staatsen, B. A., & de Hollander, A. E. (2002). The association between noise exposure and blood pressure and ischaemic heart disease: A meta-analysis. *Environmental Health Perspectives*, 110, 307-317.

Veileder til Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (støyretningslinjen), TA-2115/2005, Statens Foureningstilsyn, 2005

Vejdirektoratet, [www.vd.dk](http://www.vd.dk), indgang Vejprojekter

Vejregelforberegende rapport, Veje, Vejkonstruktioner, 1. generationssystem for udbud og dokumentation af støjreducerende slidlag "SRS", Vejreglerådet, Vejdirektoratet, november 2006, revideret januar 2008

Vägtrafikbuller, Åtgärdsprogram 2009 och framåt. Remissversion 2008-07-17, Vägverket, Kjell Strömmer

[www.bolius.dk/nyheder/artikel/pilotprojekt-skal-reducere-stoej-ved-boliger/](http://www.bolius.dk/nyheder/artikel/pilotprojekt-skal-reducere-stoej-ved-boliger/)

[www.miljostatus.no/Tema/Stoy/](http://www.miljostatus.no/Tema/Stoy/)

[www.mst.dk](http://www.mst.dk), indgang Støj

[www.mst.dk](http://www.mst.dk), indgang Støj – Støjkortlægning - Støjhandlingsplaner

[www.sustainablecities.dk](http://www.sustainablecities.dk) (2009-09-14)

[www.transportenvironment.org/Pages/transport-noise/](http://www.transportenvironment.org/Pages/transport-noise/)

[www.vd.dk](http://www.vd.dk), indgang Publikationer

[www.vd.dk](http://www.vd.dk), indgang Statens veje

[www.vejsektoren.dk](http://www.vejsektoren.dk), indgang Planlægning



## Vägtrafikbuller och hälsa–Aktuellt forskningsläge

Mats E. Nilsson, Gösta Bluhm, Birgitta Berglund  
*Institutet för Miljömedicin, Karolinska institutet, Stockholm*

### Förord

Rambøll Danmark A/S har uppdragit åt Karolinska institutet, Institutet för miljömedicin (IMM) att göra en sammanställning av det aktuella kunskapsläget vad gäller ohälsoeffekter av vägtrafikbuller, särskilt effekter på hjärt-kärlsystemet. Utgångspunkten är en arbetsrapport från den danska miljöstyrelsen kring strategier för begränsning av vägtrafikbuller, som utkom 2003 (Ohm *et al.*, 2003). Föreliggande rapport beskriver den fortsatta kunskapsutvecklingen sedan dess.

Arbetet har utförts av docent Mats E. Nilsson, docent Gösta Bluhm och professor Birgitta Berglund vid Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet. Avdelningschef Allan Jensen har varit kontaktperson för uppdragsgivaren och han har bidragit med värdefulla synpunkter under arbetets gång. Vi har också fått värdefulla synpunkter från Jørgen Jakobson, danska Miljöstyrelsen, och Lis Keiding och Marie Lousie Bistrup, danska Sundhetsstyrelsen.

### Innehåll

1. Bakgrund och syfte.....	165
2. Kunskapsläget sedan 2003 .....	165
2.1. Bullerstörning.....	166
2.2. Sömnstörning .....	168
2.3. Hjärt-kärleffekter.....	170
2.4. Hälsöekonomi .....	175
3. Referenser.....	176

### 1. Bakgrund och syfte

Transportbuller är ett av de mest utbredda miljöproblemen och troligtvis den miljöstörning som berör flest människor. Den dominerande källan till bullerstörningen är vägtrafik. Besvärsupplevelser, sömnproblem, samtalsstörningar och försämrade möjligheter till vila och avkoppling är vanliga konsekvenser av vägtrafikbuller, liksom psykologiska och fysiologiska stressymtom (WHO, 2000).

Ohm *et al.*, (2003) sammanställde kunskapsläget kring hälsoeffekter av vägtrafikbuller, som underlag till *Förslag til strategi för begränsning av vejtrafikstøj* (Vejstøjgruppen, 2003). Syftet med föreliggande rapport har varit att beskriva utvecklingen av de viktigaste effekterna av vägtrafikbuller med speciell tyngdpunkt på allvarliga hälsoeffekter, som hypertoni och ischemisk hjärtsjukdom. Även nyare forskning kring allmän bullerstörning och sömnstörning redovisas. Hälsöekonomiska aspekter belyses också kortfattat.

### 2. Kunskapsläget sedan 2003

Detta avsnitt ger en kort sammanfattning av kunskapsläget om ohälsoeffekter av trafikbuller i boendemiljö, med särskild tyngdpunkt på de allvarliga effekterna förhöjt blodtryck (hypertoni) och ischemisk hjärtsjukdom.

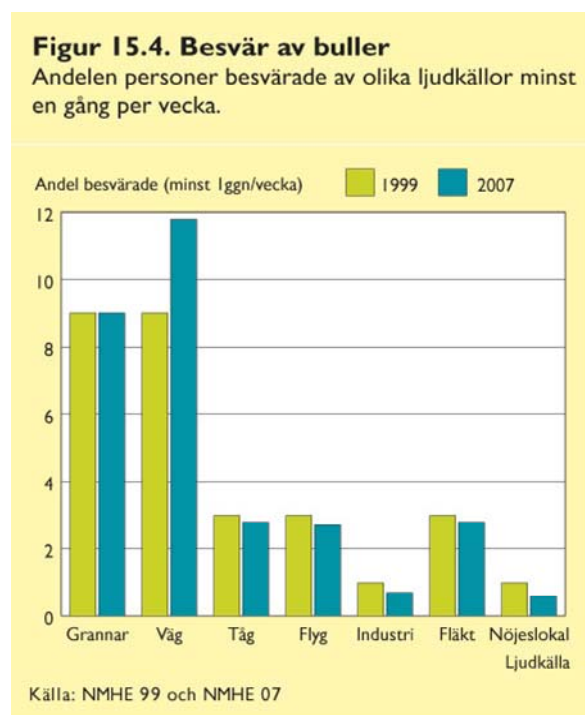
Två huvudtrender inom bullerforskning sedan år 2003 har varit (1) ökande epidemiologisk forskning kring hjärt-kärl effekter av trafikbuller och (2) forskning kring positiva aspekter av goda ljudmiljöer (eller "ljudlandskap"), till exempel tillgång till bullerskyddad ("tyst") sida av bostaden. Den förra forskningen behandlas utförligt under avsnittet om hjärt-kärl effekter (avsnitt 2.3). Den senare forskningen berörs under avsnittet om bullerstörningen (avsnitt 2.1). Dessutom behandlas kortfattat nyare forskning om sömnbesvär under avsnitt 2.2. Senare tids forskning kring effekter av trafikbuller på barns inlärning berörs inte i denna genomgång, eftersom effekter endast påvisats för flygbuller, ej för vägtrafikbuller (Stansfeld *et al.*, 2005).

## 2.1. Bullerstörning

Med "bullerstörning" menas en allmän och sammantagen bedömning av hur störande en eller flera ljudkällor upplevts under en viss tidsperiod och i en viss miljö, vanligen de senaste 12 månaderna när man vistats hemma (se ISO, 2003). Bullerstörning är kopplad till störning av aktiviteter, vila och sömn, samt upplevelser av obehag och irritation när man utsätts för buller (Guski *et al.*, 1999).

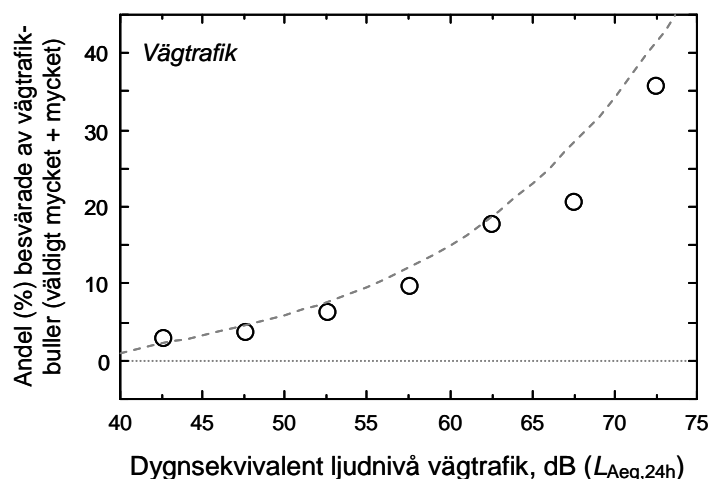
Allmänna effekter relaterade till bullerstörning är koncentrationssvårigheter, irritation, nedstämdhet och initiativlöshet. Störningen kan i samverkan med andra belastningsfaktorer och beroende på individens känslighet och förmåga att hantera stress, på längre sikt ge upphov till olika psykosomatiska besvär och psykosociala konsekvenser (Öhrström, 1991; WHO, 2000).

I Sverige tycks andelen vägtrafikbullerstörda personer öka. Figur 1 jämför resultat från två nationella miljöhälsoundersökningar utförda år 1999 och 2007 (Socialstyrelsen, 2009). Andelen besvärade av vägtrafikbuller har ökat, medan andelen besvärade av övriga ljudkällor är oförändrad eller har minskat. En möjlig förklaring till ökningen av andelen störda av vägtrafikbuller är att människor i takt med den ökande urbaniseringen flyttat närmare hårt trafikerade vägar och genomfartsleder. Till detta kommer en stadigt ökande trafikmängd (SIKA, 2002). Det är sannolikt att liknade trender finns i andra industrialiserade länder.



Figur 1. Andel bullerstörda av olika ljudkällor i Sverige, år 1999 jämfört med år 2007 (Socialstyrelsen, 2009).

Sambandet mellan vägtrafikbuller och störning har blivit grundligt utrett och flera metaanalyser har publicerats. Den mest genomarbetade sambandsanalysen av andelen störda som funktion av exponeringsnivåer för väg-, flyg- och tågbuller bygger på en metaanalys av 54 studier (Miedema & Oudshoorn, 2001). Dessa kurvor ("Miedema-kurvorna") har föreslagits som modell för beräkning av andel bullerstörda i Europa (CEC, 2002). Senare forskning visar att dessa samband tycks stämma väl för vägtrafikbuller, medan andelen störda av flygbuller tycks högre än vad kurvorna anger (Fidell & Silvati, 2004; van Kempen & van Kamp, 2005; Babisch *et al.*, 2009). Som exempel visar figur 2 sambandet mellan andel bullerstörda av vägtrafikbuller för olika kategorier av dygnsekvivalent ljudnivå ( $L_{Aeq,24h}$ ) från en nyligen genomförd svensk studie, baserad på den nationella miljöhälsoenkäten från år 2007 (Nilsson & Eriksson, 2009). Sambanden för andelen "väldigt mycket" eller "mycket" bullerstörd av vägtrafik överensstämmer ganska väl med Miedema-kurvan för andelen kraftigt störda (beräknad med antagandet att  $L_{DEN} = L_{Aeq,24h} + 4$  dB). Jämförelser mellan studier måste dock tolkas med försiktighet eftersom olika definitioner av bullerstörning använts. Miedema och Oudshoorn's definition av kraftigt störda ("highly annoyed") är exempelvis något striktare än den definition som användes av Nilsson & Eriksson (2009).



Figur 2. Andel (%) "väldigt mycket" eller "mycket" besvärade av vägtrafikbuller per ljudnivåkategori. Enkätdata för Stockholm, Göteborg och Malmö ( $n = 2416$ ) från den svenska nationella miljöhälsoenkäten 2007 (se Nilsson & Eriksson, 2009). Som jämförelse visas också samband enligt Miedema och Oudshoorn's (2001) metaanalys av andel mycket störda (*eng.* "highly annoyed", streckad linje). Dessa metaanalyser är framtagna för tidsviktad dygnsekvivalent ljudnivå  $L_{DEN}$ , för jämförelsen har antagits att  $L_{DEN} = L_{Aeq,24h} + 4$  dB.

Senare tids forskning visar att tillgång till en tyst sida av bostaden i vissa fall kan kompensera för en hög bullerbelastning från vägtrafik på andra sidor av bostaden. Tyst sida ( $L_{Aeq,24h} < 45$  dB) eller åtminstone ljudskuggad sida ( $< 50$  dB  $L_{Aeq,24h}$ ) av bostaden är ett krav i de avstegsfall från nuvarande riktvärden för väg- och spårbuller som det svenska Boverket definierat (Boverket, 2008). Detta stöds av studier inom forskningsprogrammet "Ljudlandskap för bättre hälsa" som funnit att andelen störda av vägtrafikbuller i bostäder med 60 dB  $L_{Aeq,24h}$  på mest exponerade fasad och 45 dB  $L_{Aeq,24h}$  på minst exponerade fasad är jämförbar med andelen störda i bostäder med 55 dB  $L_{Aeq,24h}$  på samtliga fasader. Vid exponering över 65 dB  $L_{Aeq,24h}$  på mest utsatta fasaden var dock andelen bullerstörda betydligt högre än vid 55 dB  $L_{Aeq,24h}$ , även om bostaden hade tillgång till en tyst sida (Öhrström *et al.*, 2006). I denna studie fann man också att cirka 20 % av de tillfrågade uppgav att buller störde vila och återhämtning på uteplats/balkong i bostäder med 55 dB  $L_{Aeq,24h}$  runt hela bostaden

(inklusive uteplats). Vid 60 och 65 dB  $L_{Aeq,24h}$  var motsvarande andelar 26 och 40 %. För boende med tillgång till en tyst sida ( $< 45$  dB  $L_{Aeq,24h}$ ) var motsvarande andelar betydligt lägre. I ett kontrollområde med  $< 45$  dB  $L_{Aeq,24h}$  trafikbuller på någon sida uppgav endast 3 % bullerstörning vid uteplats/balkong, se figur 3 (Gidlöf-Gunnarsson *et al.*, 2008). Den skyddande effekten av tyst sida har påvisats i ytterligare en svensk enkätstudie (Bluhm *et al.*, 2004), som fann att andelen bullerstörda i bostäder med sovrum mot trafikerad gata var nästan dubbelt så hög som andelen i bostäder med sovrum mot tyst sida, vid likartad exponering av bostadens mest utsatta fasad.

Effekter av vägtrafikbuller vid olika ljudnivåer							
	Referens- område	Bebyggelse <b>med</b> tyst sida Ljudnivå, mest exponerad sida			Bebyggelse <b>utan</b> tyst sida Ljudnivå på båda sidorna		
Andel i % som påverkas negativt av vägtrafikbuller:	42-43 dB båda sidor	55 dB	60 dB	65 dB	55 dB	60 dB	65 dB
– Allmän störning	3	11	21	38	22	34	57
– Vila/återhämtning inomhus med <b>stängt</b> fönster	4	11	18	31	19	33	45
– Vila/återhämtning inomhus med <b>öppet</b> fönster	6	17	31	47	28	42	57
– Vila/återhämtning på uteplats/ balkong	3	11	21	25	20	26	40

Figur 3. Andel (%) som rapporterar allmän störning och störd vila/återhämtning av vägtrafikbuller i förhållande till ljudnivå och tillgång till tyst sida. Data från forskningsprogrammet "Ljudlandskap för bättre hälsa" (Gidlöf-Gunnarsson, *et al.*, 2008).

### Sammanfattning

Senare tids forskning bekräftar att andelen bullerstörda av vägtrafik överensstämmer ganska väl med förutsägelser från de kurvor som beräknades av Miedema och medarbetare (till skillnad från flygtrafik, där kurvorna tycks underskatta andelen bullerstörda). Som exempel förväntas enligt dessa kurvor att 9 % av de boende är mycket störda av vägtrafikbuller vid 58 dB, 21 % vid 68 dB och 46 % vid 78 dB  $L_{DEN}$  vägtrafikbuller.

Nyare studier talar för att tillgång till en tyst sida ( $L_{Aeq,24h} < 45$  dB) av bostaden i vissa fall leder till en minskad andel störda av vägtrafikbuller. Vid nivåer över 60 dB  $L_{Aeq,24h}$  på den mest utsatta sidan kan dock en tyst sida inte kompensera för bullerexponeringen.

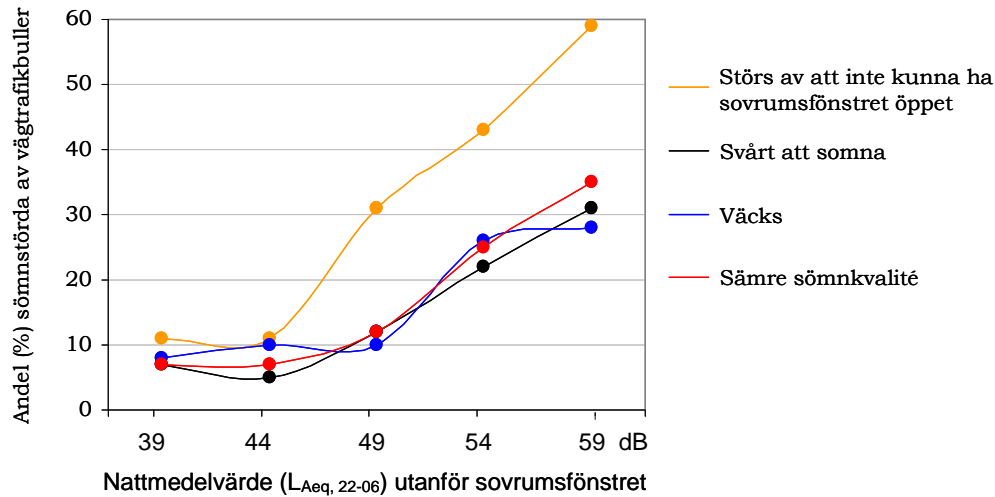
## 2.2. Sömnstörning

En av de allvarligaste effekterna av samhällsbuller är sömnstörning. Ostörd sömn är en förutsättning för fysisk och mental hälsa. Buller försvårar insomning, påverkar sömndjup, leder till väckningar under sömn och till för tidigt uppvaknande. En bullerstörd nattsömn kan dagen efter leda till upplevd minskad sömnkvalitet, trötthet, nedstämdhet eller olustkänslor och minskad prestationsförmåga (WHO, 2000).

I Sverige tycks andelen sömnstörda av trafikbuller öka. Andelen som rapporterade att de har svårt att somna eller väcks för tidigt av trafikbuller ökade från 3 till 4 % mellan år 1999 och 2007, det vill säga en ökning med drygt 30 procent eller 60 000 personer (Socialstyrelsen, 2009). Frågan gällde trafikbuller i allmänhet (från väg-, tåg-, eller flygtrafik), men man kan anta att den rapporterade ökningen av sömnstörningar i huvudsak orsakas av vägtrafikbuller. Detta eftersom en ökning av allmän bullerstörning endast sågs för vägtrafikbuller (se figur 1).

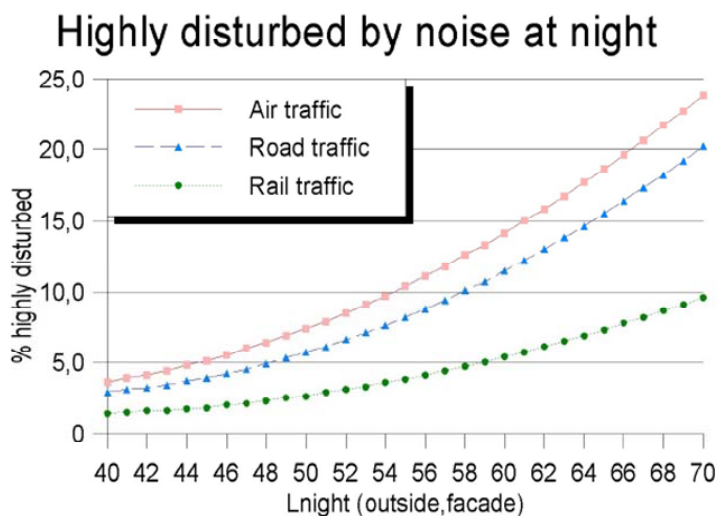


Resultat från forskningsprogrammet ”Ljudlandskap för bättre hälsa” visar att sömnstörning kan förebyggas om sovrummet ligger mot en tyst sida. En ökning av andelen personer som uppgav att de hade försämrad sömnkvalitet, väcktes, hade svårt att somna och stördes av att inte kunna ha sovrumsfönstret öppet på grund av vägtrafikbuller kunde ses vid nivåer över 45 dB  $L_{\text{night}}$  (Öhrström *et al.*, 2006; Gidlöf-Gunnarsson *et al.*, 2008), vilket överensstämmer väl med WHO:s rekommendation om högst 45 dB  $L_{\text{night}}$  för buller utanför sovrumsfönstret (WHO, 2000), se figur 4.



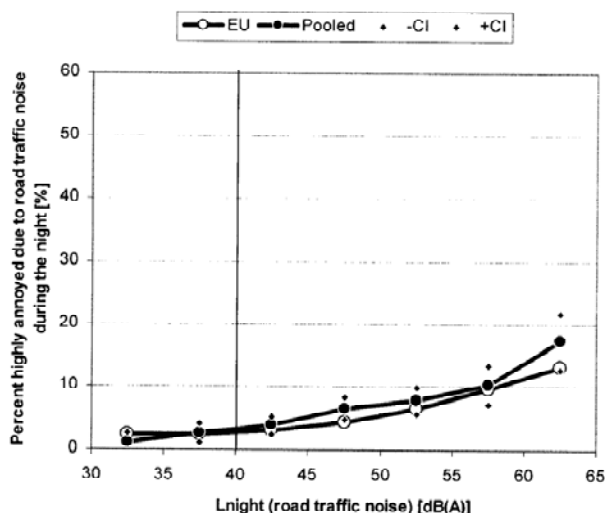
Figur 4. Andel (%) sömnstörda av vägtrafikbuller då fönstret är stängt i relation till ljudnivå ( $L_{\text{night}}$ , medelljudnivå kl 22-06) från vägtrafik utanför sovrumsfönstret. Data från forskningsprogrammet ”Ljudlandskap för bättre hälsa” (Gidlöf-Gunnarsson, *et al.*, 2008).

En omfattande sammanställning av tidigare forskning kring självrapporterad sömnstörning har genomförts, på motsvarande sätt som tidigare för allmän störning (Miedema & Vos, 2007). Resultaten redovisas som samband mellan andel sömnstörda personer och ekvivalent ljudnivå nattetid ( $L_{\text{night}}$ ). Dessa samband har föreslagits som modell för beräkning av andel sömnstörda av trafikbuller i Europa (CEC, 2004), se figur 5.



Figur 5. Samband mellan trafikbuller och självrapporterad sömnstörning, beräknade utifrån metaanalyser av sammanlagt 24 störningsstudier. Figuren från CEC (2004), se också Miedema & Vos (2007).

Resultat från den europeiska multicenter studien HYENA, visar att andelen sömnstörd av vägtrafikbuller ganska väl följer metaanalysens prediktion (Babisch *et al.*, 2009), se figur 6. Återigen till skillnad från flygbuller, där metanalysens prediktioner tycks underskatta andelen sömnstörda enligt Babisch *et al.*, 2009.



**Figure 16**  
Relationships between road traffic noise ( $L_{\text{night-road}}$ ) and annoyance due to road traffic noise during the night (EU curve, and HYENA curve (Athens and Milan excluded)). Note: The EU-curve is defined for noise levels from 40 to 70 dB(A).

Figur 6. Självrapporterad sömnstörning som en funktion av ljudnivå från vägtrafik nattetid. Empiriskt data från den europeiska multicenterstudien HYENA (Babisch *et al.*, 2009), jämfört med prediktion från metaanalys av Miedema & Vos (2007).

### Sammanfattning

Metaanalyser av tidigare sömnstörningsforskning har lett till dos-effekt kurvor för sömnstörning, motsvarande de kurvor som sedan tidigare tagits fram för allmän bullerstörning. Ny forskning bekräftar att andelen sömnstörda av vägtrafik överensstämmer ganska väl med prediktioner från dessa kurvor (till skillnad från flygtrafik, där kurvorna tycks underskatta andelen bullerstörda). Som exempel förväntas enligt dessa kurvor att 3 % av de boende är mycket sömnstörda av vägtrafikbuller vid 40 dB, 6 % vid 50 dB och 12 % vid 60 dB vägtrafikbuller.

Resultat från forskningsprogrammet "Ljudlandskap för bättre hälsa" visar att andelen sömnstörda kan minskas om sovrummet ligger mot en tyst sida av bostaden, det vill säga har en ljudnivå nattetid under 45 dB  $L_{\text{night}}$ .

### 2.3. Hjärt-kärleffekter

Nedan ges en sammanfattning av forskning sedan 2003 beträffande långvarig exponering för vägtrafikbuller i boendemiljön och risken att utveckla högt blodtryck (hypertoni) och ischemisk hjärtsjukdom (främst hjärtinfarkt). Sambanden uttrycks som relativa risker (RR) eller oddskvoter (OR) med 95 % konfidensintervall (95% CI). För sjukdomar med låg

prevalens (<10 %), till exempel ischemisk hjärtsjukdom, kan OR och RR tolkas på liknande sätt, där 1.0 avser ingen riskökning, 1.5 en 50 % riskökning, 2.0 en fördubblad riskökning, och så vidare (värden lägre än 1.0 indikerar en riskminskning). För högt blodtryck, där prevalensen är >10 %, är OR något högre än RR. Ett samband är statistisk signifikant om konfidensintervallet inte inkluderar värdet 1.0. I alla nedanstående studier anges OR och RR efter justering för potentiella tillgängliga störfaktorer. Vanliga sådana är ålder, kön, rökning, utbildning, socioekonomisk status, hereditet för hjärt-kärlsjukdom, vikt (BMI) och plasmakolesterol. I några studier har även justering för luftföroreningar utförts.

### 2.3.1. Högt blodtryck (hypertoni)

van Kempen och medarbetares metaanalys från 2002 visade ett sammantaget estimat på RR = 0.95 (95% CI = 0.84-1.08) per 5 dB ökning i bullernivå ( $L_{\text{day},16\text{h}} = <55$  till 80 dB, van Kempen *et al.*, 2002). Sedan dess talar dock flera studier för ett samband mellan exponering för vägtrafikbuller och ökad risk att utveckla hypertoni (Babisch, 2006; 2008; van Kempen, 2008). Under senaste treårsperioden har fem tvärsnittsstudier publicerats som alla pekat på signifikanta överrisker för hypertoni vid exponering för vägtrafikbuller (tabell 1). Riskökningen har legat mellan 1.05 och 1.9 och grundat sig på enkätinformation och i ett par studier även blodtrycksmätningar.

I ett internationellt samarbetsprojekt med 4800 studiepersoner, HYENA, ingick blodtrycksmätningar och enkätinformation om blodtrycksbehandling (Jarup *et al.*, 2008). En oddskvot (OR) på 1.05 (95% CI = 1.00-1.10) påvisades hos män per 5 dB ökning i vägtrafikbullernivå ( $L_{\text{Aeq},24\text{h}} = 45 - 75$  dB).

I en svensk enkätundersökning i Sollentuna omfattande 667 personer var motsvarande OR 1.38 (95% CI = 1.06-1.80) per 5 dB ökning ( $L_{\text{Aeq},24\text{h}} \approx 40 - 70$  dB, Bluhm *et al.*, 2007). Riskökningen var speciellt markant hos kvinnor (OR 1.71; 95% CI = 1.71- 2.50) och om sovrummet vette mot gatan.

I en studie där man tittade på en möjlig kombinerad effekt av vägtrafikbuller och luftföroreningar minskade inte riskestimatet för buller när man justerade för luftföroreningar (de Kluizenaar *et al.*, 2007). Studien byggde dels på en enkätundersökning av fyrtiotusen personer och dels på blodtrycksmätning och enkätundersökning i en undergrupp på 8 500 personer. I båda grupperna påvisades signifikant riskökning per 10 dB ökning i  $L_{\text{den}}$  enbart för studiepersoner i åldersgruppen 45-55 år. I den större gruppen var det en signifikant överrisk när justering utfördes även för luftföroreningar (partiklar, PM10) med OR=1.19 (95% CI = 1.02-1.40). Vid högre exponering ( $L_{\text{den}} > 55$  dB) var OR=1.21 (95% CI= 1.05-1.38) och efter justering även för PM10 var OR=1.31(95% CI=1.08-1.59). I den mindre gruppen var riskökningen signifikant i motsvarande åldersgrupp med OR= 1.27 (95% CI=1.08-1.49). Efter justering även för PM10 var OR=1.39 (95% CI=1.08-1.77).

Ytterligare två svenska studier har nyligen publicerats. I en stor enkätstudie från Sydsverige förelåg ett samband mellan vägtrafikbuller och rapporterat högt blodtryck med justerad prevalenskvot på 1.7 (95% CI = 1.0-2.7) hos de som uppgav att de var störda av buller (Björk *et al.*, 2006). Efter uppdelning av exponering i låg, medel och hög (<50, 50-54 och  $\geq 55$  dB  $L_{\text{Aeq},24\text{h}}$ ) var prevalensen av rapporterad behandling för högt blodtryck i respektive intervall 9.3%, 9.8% och 11.1% hos kvinnor.

I en enkätstudie från Lerum förelåg en ökad risk för högt blodtryck hos män exponerade för vägtrafikbuller ( $L_{\text{Aeq},24\text{h}} 56-70$  dB) med OR = 1.9 (95% CI = 1.1-3.5) (Barregard *et al.*, 2009). Risken var markant större hos män som bott mer än 10 år inom exponeringsområdet med OR= 3.8 (95% CI = 1.6-9.0). Det rörde sig dock bara om ett par fall i den långtidsexponerade gruppen. För hela studiegruppen förelåg en ej signifikant riskökning på 12% vid 10 dB

stegring av vägtrafikbuller. Hos dem som varit exponerade > 10 år förelåg däremot en signifikant riskökning på 73%.

Tabell 1. Översikt av fem epidemiologiska studier av sambandet mellan vägtrafikbuller och högt blodtryck publicerade 2006-2009 med avseende på riskbedömning per kön och justering för relevanta störfaktorer.

Studier	N	Metoder	Riskestimat (95 % CI)	Riskgrupp
Järup, <i>et al.</i> , 2008	n=4861	Enkät, och blodtryck	OR=1.05 (1.0-1.10) per 5 dB, $L_{Aeq,24h}$	Män
Bluhm, <i>et al.</i> , 2007	n=667	Enkät	OR= 1.38 (1.06-1.80) per 5dB, $L_{Aeq,24h}$	Män och kvinnor
Björck, <i>et al.</i> , 2006	n=13557	Enkät	RR= 1.7 (1.0-2.7)* $\geq 55$ dB $L_{Aeq,24h}$	Män och kvinnor
de Kluizenaar <i>et al.</i> , 2007	n <sup>1</sup> =40856 n <sup>2</sup> =8592	Enkät <sup>1</sup> Enkät + blodtryck <sup>2</sup>	OR <sup>1</sup> =1.21 (1.05-1.38), och 1.31 (1.08-1.59)** >55dB OR <sup>2</sup> =1.27 (1.08-1.49) och 1.39 (1.08-1.77)** per 10 dB $L_{den}$ (< 45 till > 65 dB)	Män och kvinnor (45-55 år)
Barregård <i>et al.</i> , 2009	n=1953	Enkät	OR=1.9 (1.1-3.6) OR (> 10 år)=3.8 (1.6-9.0) $L_{Aeq,24h} > 55$ dB	Män

\* Gäller bullerstörda studiepersoner

\*\*Justerat även för luftföroreningar (PM10)

### 2.3.2. Ischemisk hjärtsjukdom

En metaanalys har utförts för att skatta ett kontinuerligt dos respons samband mellan trafikbullernivån och den relative risken för hjärtinfarkt (Babisch, 2006; 2008). Fem studier som använt samma exponeringsklassificering ( $L_{day,16h}$ ) ingick i undersökningen och utfallet var incidensen för hjärtinfarkt (Babisch *et al.*, 1999, Babisch *et al.*, 1994; Babisch, *et al.*, 2005). Alla studiepersoner var män. Figur 7 visar sammantaget punkttestimat och en dos-effektkurva anpassad till datapunkterna ( $R^2 = 0.96$ ). Kurvan kan transformeras till  $L_{den}$  genom att använda  $L_{den} - 2$  dB istället för  $L_{day,16h}$ . Utifrån denna metaanalys beräknades en riskökning (oddskvoter) per 10 dB på 1.17 (95% CI = 0.87-1.57) för trafikbullernivåer mellan approximativt 55 dB och 80 dB (Babisch 2008).

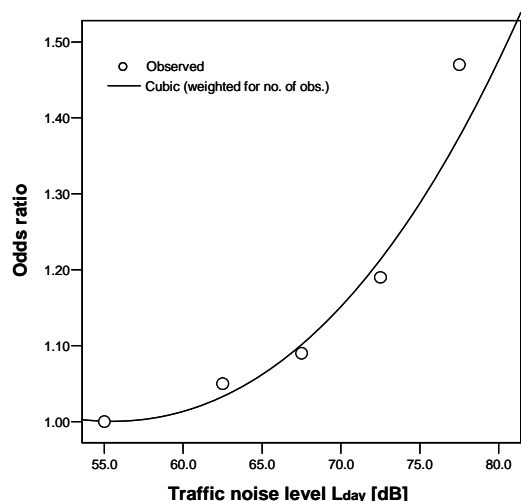
Resultaten från en nyare studie gjorde att det blev ett högre sammantaget punkttestimatet i Babisch metaanalys än i van Kempens tidigare metaanalys, i vilken den uppskattade relativa risken var 1.06 (95% CI = 0.99-1.09) per 10 dB ökning av bullernivån (van Kempen *et al.*, 2002). van Kempens metaanalys utgjorde grund för riskbedömningen i den danska arbetsrapporten (Ohm *et al.*, 2003).

Den tillkommande studien kring vägtrafikbuller och hjärtinfarkt från Berlin publicerades 2005 och var en fall-kontrollstudie (Babisch *et al.*, 2005). I studien ingick 1881 fall och 2234 kontroller (sjukhusfall). OR för exponerade män > 70 dBA jämfört med < 60 dBA var 1.3 (95% CI = 0.88-1.8). Motsvarande OR vid längre tids boende (> 10 år) var 1.8 (95% CI = 1.0-3.2). Ingen motsvarande tendens kunde påvisas hos kvinnor.

Babischs metaanalys inkluderade inte en nyligen publicerad svensk undersökning (Selander *et al.*, 2009). I denna fall-kontrollstudie beräknades trafikbuller på individnivå för

tjugoårsperioden 1970-1992/1994. Total trafikbullerexponering sammanfattades som ett aritmetiskt medelvärde av årliga ekvivalentnivåer. Även andra metoder för sammanvägning provades, med liknande resultat. Sammanfattningsvis påvisades en oddskvot för hjärtinfarkt på 1.12 (95% CI = 0.95-1.33) vid trafikbullerexponering över 50 dB  $L_{Aeq,24h}$ . I en undergrupp där andra bullerkällor uteslöts och inga personer med beskriven hörselnedsättning ingick var motsvarande oddskvot 1.38 (95% CI = 1.11-1.71). Vid justering för luftföroreningar ändrades inte punkttestimatet för buller.

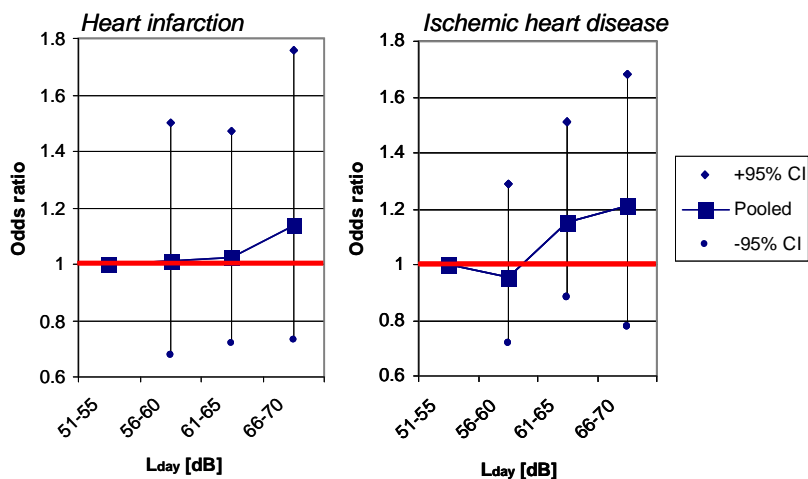
I en nyligen publicerad kohortstudie från Nederländerna (Beelen *et al.*, 2009) sågs effekter på hjärt-kärl död för bullerkategorin >65 dB jämfört med <50 dB  $L_{DEN}$ , OR = 1.25 (95% CI = 1.01-1.53). Dessa analyser omfattade död till följd av ischemisk hjärtsjukdom, slaganfall, hjärtsvikt eller hjärtarytmi. Sambandet var starkast för hjärtsvikt (1.99, 95% CI = 1.05-3.79), men det baserades på endast 10 fall vilket gör uppskattningen osäker. För död i ischemisk hjärtsjukdom var OR = 1.15 (95% CI = 0.86-1.53). Efter justering för luftföroreningar och trafikintensitet på gatan närmast bostaden försvann överrisken för död i ischemisk hjärtsjukdom medan sambandet för hjärtsvikt endast försvagades något. [Bullerexponering och trafikintensitet på närmaste gatan var endast måttligt korrelerade,  $r = 0.3$ , och effekten av de två variablerna kunde därför studeras relativt oberoende av varandra.]



Traffic Noise level $L_{day,16h}$ [dB]	Relative risk (Odds ratio)
>60 - 65	1.031
>65 - 70	1.099
>70 - 75	1.211
>75 - 80	1.372
Traffic Noise level $L_{den} = L_{day} - 2$ [dB]	Relative risk (Odds ratio)
>60 - 65	1.015
>65 - 70	1.067
>70 - 75	1.161
>75 - 80	1.302

Figur 7. Dos-effektsamband för vägtrafikbuller ( $L_{day}$ ) och hjärtinfarktincidens. Anpassad kurva viktad för antalet personer per bullerkategori. Från Babisch, 2009.

Någon specifik orsaksmekanism som särskiljer hjärtinfarkt från hela diagnosgruppen ischemisk hjärtsjukdom har inte påvisats. Ur riskhänseende skulle man kunna applicera betydelsen av vägtrafikbuller på sjukdomsförekomst inom hela gruppen ischemisk hjärtsjukdom. Detta stöds av figur 8 som baserar sig på detaljerad information om förekomst av hjärtsjukdom i relation till exponering för vägtrafikbuller i två studier (Babisch & van Kamp, 2009). Den vänstra kurvan gäller hjärtinfarkt och den högra diagnosgruppen ischemisk hjärtsjukdom. Sambanden med vägtrafikbuller har ett liknande kurvförlopp.



Figur 8. Samband mellan vägtrafikbuller ( $L_{\text{day}}$ ) och hjärtinfarkt (vänster) och ischemisk hjärtsjukdom (höger). Samband baserad på två studier, redovisade i Babisch, 2009.

### Sammanfattning

Ett flertal studier kring vägtrafikbuller och högt blodtryck har tillkommit sedan den föregående rapporten 2003 (Ohm *et al.*, 2003). Studierna har konsistenta resultat som styrker att ett samband mellan exponering för vägtrafikbuller i bostadsmiljön och ökad risk att utveckla *högt blodtryck (hypertoni)* föreligger. Sambandet har alltså stärkts betydligt sedan 2003. Någon nedre gräns har inte fastställts men exponering över 55 dB var klart relaterat till ökad risk. Riskökningen har i studierna legat mellan 1.05 och 1.9. En grov uppskattning av risken för hypertoni talar för cirka 30-40 % riskökning vid >55 dB trafikbullerexponering. Förmodligen ökar risken med exponeringstiden medan tillgång till tyst sida i viss mån kan vara en skyddande faktor (Bluhm *et al.*, 2007; Barregard *et al.*, 2009).

Beträffande *hjärtinfarkt* är antalet studier fortfarande för få för att dra några säkra slutsatser. Sedan 2003 finns bara två studier publicerade kring vägtrafikbuller och hjärtinfarktincidens. Båda talar för att en överrisk för att utveckla hjärtinfarkt skulle kunna föreligga. Upp till 30 % riskökning rapporterades. I en av studierna justerades för luftföroreningar vilket inte påverkade resultaten, vilket ytterligare styrker att ett samband föreligger (Selander *et al.*, 2009). I den andra studien förelåg riskökning enbart hos män och ökade vid längre tids exponering (Babisch *et al.*, 2005). I en nyligen publicerade mortalitetsstudie observerades överrisk för hjärtsvikt och ischemisk hjärtsjukdom. Den förra försvagades något och den senare försvann dock efter justering för luftföroreningar och trafikintensitet på den närmaste gatan (Beelen *et al.*, 2009). Studierna visar således inte helt konsistenta resultat och ytterligare forskning krävs för att ett samband skall kunna fastställas.

Sammanfattningsvis har sambandet stärkts när det gäller hypertoni och i viss mån även för hjärtinfarkt. Ett observandum är dock att vissa studier talar för att överrisken bara gäller kvinnor och i andra kan riskökning bara påvisas hos män. Detta gäller såväl studier av hypertoni som av hjärtinfarkt. Någon bra förklaring till detta föreligger inte för närvarande. De disparata resultaten beträffande könsfördelningen gör att sambanden fortsatt måste tolkas med viss försiktighet.

#### **2.4. Hälsoekonomi**

Ur hälsoekonomisk synvinkel är det viktigt att utvärdera kardiovaskulära effekter av buller ur ett folkhälsoperspektiv. Ett forskningsprojekt för Vägverket kring transportsektorns folkhälsoeffekter och kostnader har nyligen publicerats. Publikationen presenterades som två delprojekt (Vägverket, 2009). I det första projektet bedömdes folkhälsoeffekterna av professor Tord Kjellström och medarbetare. En slutsats var att trafikbuller kan bidra med 300 dödsfall och 4000 DALY till Sveriges årliga "sjukdoms- och skadebörda". DALY definieras som en kombination av YLL (förlorade levnadsår) och YLD (förlorade år på grund av sjuklighet eller invaliditet). Resultaten för alla beräknade effekter, förutom trafikskadorna skattas som preliminära och har stora konfidensintervall antagligen  $\pm 50\%$  av resultaten.

I det andra delprojektet skattades kostnaderna relaterade till sjukdom/skada i Sverige år 2001, orsakade av den svenska vägtrafiken i miljoner kronor (mkr) med september 2008 som prisnivå av konsultbolaget WSP (Vägverket, 2009). Totalkostnaden var 51121 mkr varav 18385 mkr för trafikolyckor. För buller var denna kostnad totalt 440 mkr varav 167 mkr för män och 273 mkr för kvinnor. Beräkningarna bygger på antalet YLD. En liknande kalkyl för kostnader relaterade till dödsfall orsakade av den svenska vägtrafiken var totalt 46074 mkr. För buller var totalkostnaden här 3024 mkr varav för män 1654 mkr och kvinnor 1370 mkr.

Trots de stora osäkerhetsfaktorerna i analyserna utgör de beskrivna projekten viktiga diskussionsunderlag för framtida utvärderingar av transportbullrets betydelse för folkhälsan och metodikutveckling av hälsoekonomiska analyser.

### 3. Referenser

- Babisch, W. (2006). Transportation noise and cardiovascular risk: Updated review and synthesis of epidemiological studies indicate that the evidence has increased. *Noise & Health*, 8, 1-29.
- Babisch, W. (2008). Road traffic noise and cardiovascular risk. *Noise & Health*, 10, 27-33.
- Babisch, W., Beule, B., Schust, M., Kersten, N., & Ising, H. (2005). Traffic noise and risk of myocardial infarction. *Epidemiology*, 16(1), 33-40.
- Babisch, W., Houthuijs, D., Pershagen, G., Cadum, E., Katsouyanni, K., Velonakis, M., et al. (2009). Annoyance due to aircraft noise has increased over the years - results from the HYENA study. *Manuscript submitted for publication*.
- Babisch, W., Ising, H., Gallacher, J. E., Sweetnam, P. M., & Elwood, P. C. (1999). Traffic noise and cardiovascular risk: the Caerphilly and Speedwell studies, third phase – 10 year follow up. *Archives of Environmental Health*, 54(3), 210-206.
- Babisch, W., Ising, H., Kruppa, B., & Wiens, D. (1994). The incidence of myocardial infarction and its relation to road traffic noise - The Berlin case-control studies *Environment International*, 20(4), 469-474.
- Babisch, W., & van Kamp, I. (2009). Exposure-response relationship of the association between aircraft noise and the risk of hypertension. *Noise & Health*, 11, 161-168.
- Barregard, L., Bonde, E., & Öhrström, E. (2009). Risk of hypertension from exposure to road traffic noise in a population-based sample. *Occupational and Environmental Medicine*, 66, 410-415.
- Beelen, R., Hoek, G., Houthuijs, D., van den Brandt, P. A., Goldbohm, R. A., Fischer, P., et al. (2009). The joint association of air pollution and noise from road traffic with cardiovascular mortality in a cohort study. *Occupational and Environmental Medicine*, 66, 243-250.
- Björk, J., Ardö, J., Stroh, E., Lövkvist, H., Ostergren, P. O., & Albin, M. (2006). Road traffic noise in southern Sweden and its relation to annoyance, disturbance of daily activities and health. *Scandinavian Journal of Work Environment and Health*, 32, 392-401.
- Bluhm, G., Nordling, E., & Berglund, N. (2004). Traffic noise and annoyance- An increasing environmental health problem. *Noise & Health*, 6, 43-49.
- Bluhm, G. L., Berglund, N., Nordling, E., & Rosenlund, M. (2007). Road traffic noise and hypertension. *Occupational and Environmental Medicine*, 64, 122-126.
- Boverket. (2008). *Allmänna råd 2008:1. Buller i planeringen - Planera för bostäder i områden utsatta för buller från väg- och spårtrafik*. Karlskrona: Boverket.
- CEC. (2002). *Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- CEC. (2004). *Position paper on dose-effect relationships for night time noise*. Brussels: European Commission.
- de Kluizenaar, Y., Gansevoort, R. T., Miedema, H. M. E., & de Jong, P. E. (2007). Hypertension and road traffic noise exposure. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 49(5), 484-492.
- Fidell, S., & Silvati, L. (2004). Parsimonious alternative to regression analysis for characterizing prevalence rates of aircraft noise annoyance. *Noise Control Engineering Journal*, 5, 56-68.
- Gidlöf-Gunnarsson, A., Öhrström, E., Berglund, B., Kropp, W., Kihlman, T., Nilsson, M. E., et al. (2008). *Ljudlandskap för bättre hälsa. Resultat och slutsatser från ett multidisciplinärt forskningsprogram*. Gothenburg, Sweden: Chalmers.
- Guski, R., Felscher-Suhr, U., & Schuemer, R. (1999). The concept of noise annoyance: How international experts see it. *Journal of Sound and Vibration*, 223(4), 513-527.
- ISO. (2003). *Acoustics-Assessment of noise annoyance by means of social and socio-acoustic surveys. ISO/TS 15666:2003(E)*. Geneva, Switzerland: ISO.
- Jarup, L., Babisch, W., Houthuijs, D., Pershagen, G., Katsouyanni, K., Cadum, E., et al. (2008). Hypertension and exposure to noise near airports: the HYENA study. *Environmental Health Perspectives*, 116, 329-333.
- Miedema, H. M. E., & Oudshoorn, C. G. M. (2001). Annoyance from transportation noise: Relationships with exposure metrics DNL and DENL and their confidence intervals. *Environmental Health Perspectives*, 109(4), 409-416.
- Miedema, H. M. E., & Vos, H. (2007). Associations between self-reported sleep disturbance and environmental noise based on reanalyses of pooled data from 24 studies. *Behavioral Sleep Medicine*, 5(1), 1-20.



- Nilsson, M. E., & Eriksson, C. (2009). *Validering av miljöhälsoindikatorer för buller*. Stockholm: Socialstyrelsen.
- Ohm, A., Lund, S. P., Poulsen, P. B., & Jakobsen, S. (2003). *Strategi för begränselse av vägtrafikstøj - Delrapport 2. Støj, gener og sundhet. (Arbetsrapport från Miljøstryelsen, Nr. 53)*. Copenhagen: Miljøstyrelsen.
- Selander, J., Nilsson, M. E., Bluhm, G., Rosenlund, M., Lindqvist, M., Nise, G., et al. (2009). Long-term exposure to road-traffic noise and myocardial infarction. *Epidemiology*, 20(2), 272-279.
- SIKA. (2002). *Persontransporternas utveckling till 2010* (No. SIKA Rapport 2002:1). Stockholm: SIKA. Socialstyrelsen. (2009). *Miljöhälsorapport 2009*. Stockholm: Socialstyrelsen.
- Stansfeld, S. A., Berglund, B., Clark, C., Lopez-Barrio, I., Fischer, P., Öhrström, E., et al. (2005). Aircraft and road traffic noise and children's cognition and health: A cross-national study. *Lancet*, 365, 1942-1949.
- van Kempen, E., & van Kamp, I. (2005). *Annoyance from air traffic noise. Possible trends in exposure-response relationships. Report 01/205 MGO RvK, reference 00265/2005*. Bilthoven, the Netherlands: RIVM.
- van Kempen, E. E. (2008). *Transportation noise exposure and children's health and cognition*. Utrecht, the Netherlands: University of Utrecht. (Doctoral thesis)
- van Kempen, E. E., Kruijze, H., Boshuizen, H. C., Ameling, C. B., Staatsen, B. A., & de Hollander, A. E. (2002). The association between noise exposure and blood pressure and ischaemic heart disease: A meta-analysis. *Environmental Health Perspectives*, 110, 307-317.
- Vejstøjgruppen. (2003). *Förslag til strategi för begränsning av vejtrafikstøj*. Copenhagen: Miljøministeriet.
- WHO. (2000). *Guidelines for Community Noise*. Geneva: World Health Organization.
- Vägverket. (2009). *Den svenska vägtransportsektorns folkhälsoeffekter (Publikation 2009:3)*. Borlänge: Vägverket.
- Öhrström, E. (1991). Psychosocial effects of traffic noise exposure. *Journal of Sound and Vibration*, 151, 513-517.
- Öhrström, E., Skånberg, A., Svensson, H., & Gidlöf Gunarsson, A. (2006). Effects of road traffic noise and the benefit of access to quietness. *Journal of Sound and Vibration*, 295, 40-59.