

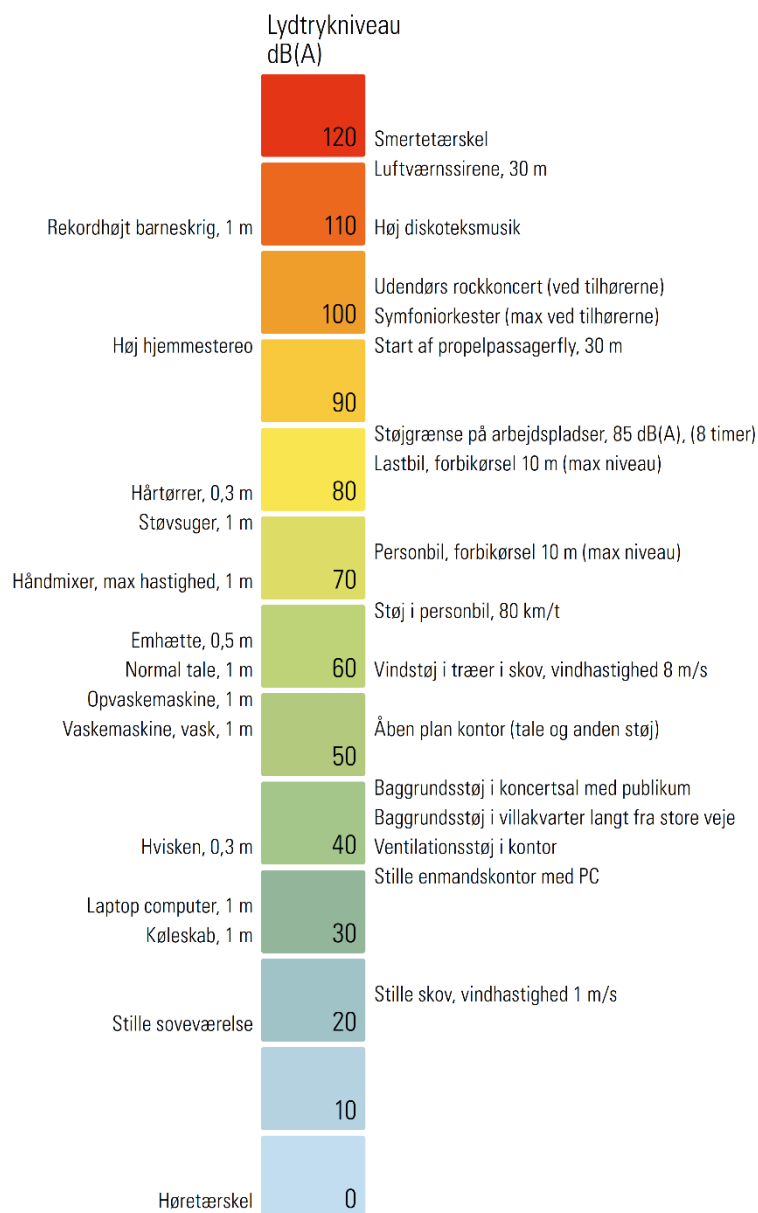
## Informationsark om trafikstøj

Dette notat indeholder noget generel viden om trafikstøjens årsager og konsekvenser samt generelle muligheder for at begrænse støjen.

### **Målestok for vejstøj**

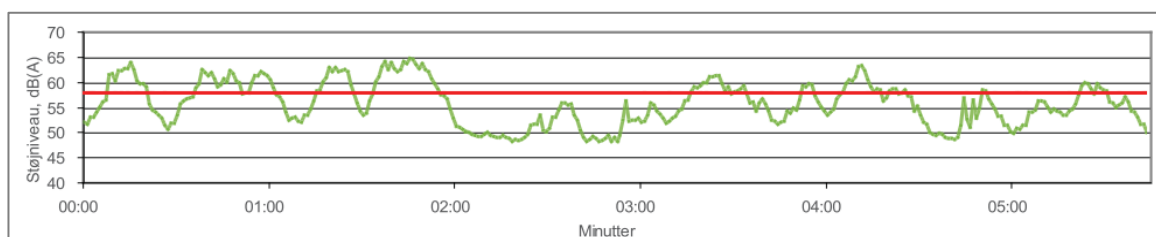
Når man bor i nærheden af en vej med meget trafik, så ved man, at støjen ikke er konstant. Der er ofte mere trafik og mere støj i myldretiderne og væsentligt mindre om natten. Lastbiler støjer mere end personbiler, og på lidt større afstand fra vejen kan vindretningen have stor betydning for, hvor kraftig støjen er; når vinden kommer fra vejen, er støjen kraftigere end ved den modsatte vindretning.

Styrken af støj (støjniveauet) måles i decibel, der forkortes dB. Et støjniveau på 0 dB svarer til den svageste lyd, som et ungt menneske med normal hørelse kan opfatte. Ved 120 dB vil støjen give smerter i ørerne.



**Figur 1. Støjbarometer med eksempler på forskellige støjniveauer. Kilde: Force Technology.**

Når støjen hele tiden varierer, kan det være vanskeligt at angive, hvor meget støj der er i et område. Det vil ikke være praktisk eller korrekt at angive den højeste eller den laveste værdi, der tilfældigt kan forekomme, fordi støjens samlede effekt ikke beskrives korrekt med de ekstreme tilfælde. Derfor bruger man et gennemsnit. En lang række undersøgelser har vist, at der er en klar sammenhæng mellem støjens gennemsnitsværdier og de gener, der opleves af vejens naboer. De kendte sammenhænge mellem vejstøj og helbredseffekter er også knyttet til støjens gennemsnitsværdier.



**Figur 2. Den grønne kurve viser et eksempel på støjen langs en vej over en periode på 6 minutter og den røde linje viser den gennemsnitlige støj for denne periode, der i dette eksempel er 58 dB(A).**

Undersøgelser har vist, at støj, der optræder om aftenen og om natten, er mere generende end støj, der optræder om dagen. Det er også dokumenteret, at mange af støjens helbredseffekter er knyttet til støjforholdene om aftenen og natten.

Støj fra trafik angives derfor som en gennemsnitsværdi over et år, hvor der tages højde for, at støj om natten og om aftenen er mere generende end støj om dagen. Ved beregning af det gennemsnitlige støjniveau bruger man følgende metode:

- Støj fra trafik om natten klokken 22 – 07 tæller 10 gange så meget som støj fra trafik om dagen.
- Støj fra trafik om aftenen klokken 19 – 22 tæller 3 gange så meget som støj fra trafik om dagen.
- Støj fra trafik om dagen klokken 07 – 19 tæller 1 til 1.



*Én bil i natperioden vægtes som 10 biler i dagperioden.*



*Én bil i aftenperioden vægtes som tre biler i dagperioden.*

Modellen svarer til, at støj om natten får et genetillæg på 10 dB, og støj om aftenen får et tillæg på 5 dB.

Når støjen er angivet på denne måde, har den betegnelsen  $L_{den}$ , der er en forkortelse for "Level day-evening-night".  $L_{den}$  er en fælles europæisk målestok for støj.

## Oplevelse af ændringer i støjen

Decibelskalaen er logaritmisk. Man kan derfor ikke uden videre lægge støjniveauer sammen eller trække dem fra hinanden. Hvis man for eksempel lægger støjen fra to lige kraftige støjkluder sammen, bliver støjniveauet altid 3 dB højere. Og omvendt bliver støjniveauet 3 dB lavere, hvis man fjerner den ene af to ens støjkluder. Det betyder også, at en halvering eller fordobling af trafikken på en vej medfører en ændring i støjniveauet på 3 dB. En ændring på 3 dB opleves dog kun som en lille ændring af det hørbare støjniveau. En støjdæmpning på 10 dB lyder som en halvering af støjen, men svarer til, at 90 procent af trafikken på en vej forsvinder.

Taler man om virkningen af tiltag til dæmpning af støjen, så kan man lægge dem sammen. Hvis for eksempel en støjskærm dæmper støjen med 6 dB og en støjreducerende vejbelægning med 2 dB, så er den samlede dæmpning 8 dB.

Dæmpning af støjen	Kan opnås ved at:	Ændringen opleves som:
<b>1 dB</b>	Fjerne 25 % af trafikken eller sænke hastigheden med 10 km/t	En meget lille ændring
<b>2 dB</b>	Anvende støjreducerende asfalt, eller sænke hastigheden med 10 – 20 km/t	En netop hørbar ændring
<b>3 dB</b>	Fjerne 50 % af trafikken, eller øge afstanden til vejen til det dobbelte eller sænke hastigheden med 20 km/t	En hørbar, men lille ændring
<b>5 dB</b>	Fjerne 65 % af trafikken eller anvende støjskærm eller støjvold	En væsentlig og tydelig ændring
<b>10 dB</b>	Fjerne 90 % af trafikken eller anvende høj støjskærm eller høj støjvold	En stor ændring. Lyder som en halvering af støjen
<b>20 dB</b>	Fjerne 99 % af trafikken, eller bygge etageboliger med lukkede gårdrum	En meget stor ændring

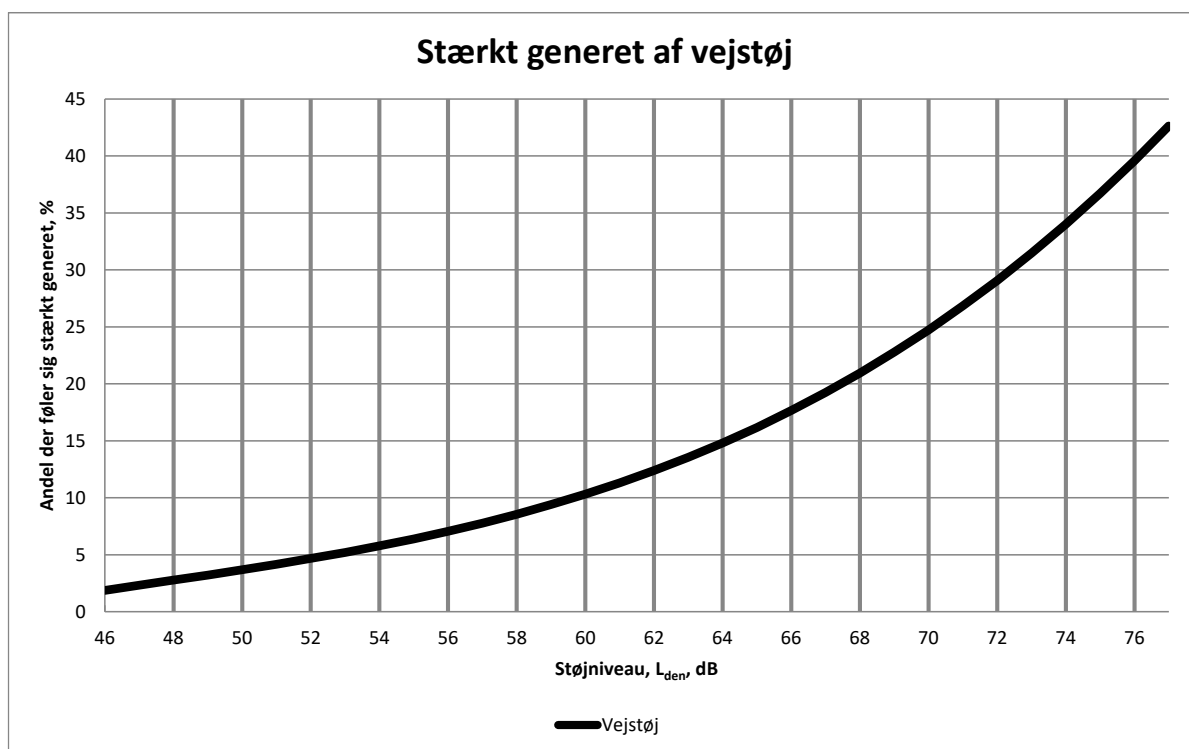
**Tabel 1. Eksempler på, hvordan og hvor meget støjen kan dæmpes ved forskellige virkemidler, sammenholdt med hvordan ændringer i støjen opleves.**

På Vejdirektoratets hjemmeside er der mulighed for at lytte til eksempler på trafikstøj ved motorveje. Her kan man selv høre, hvor meget en ændring på f.eks. 3 dB betyder for den oplevede støj. Eksemplerne ligger her: <https://www.vejdirektoratet.dk/tema/naar-trafikken-stoejer> (eller søg efter Vejdirektoratet + støj).

## Støjen kan være generende

Sammenhængen mellem støjniveau ved boligen og de gener, som beboerne oplever, er et resultat af undersøgelser, hvor man har spurgt mennesker om gener fra støjen og kombineret deres svar med viden om støjniveauet ved deres bolig. Sammenhængen fremgår af figuren nedenfor (Figur 3). Den viser, at lidt under 10 % af befolkningen oplever et støjniveau på 58 dB fra vejstøj som stærkt generende. Andre er således mindre generede.

Hvis støjen stiger, øges også antallet af stærkt generede. Hvis støjniveauer er 68 dB, vil dobbelt så mange, ca. 20 %, opleve støjen som stærkt generende.



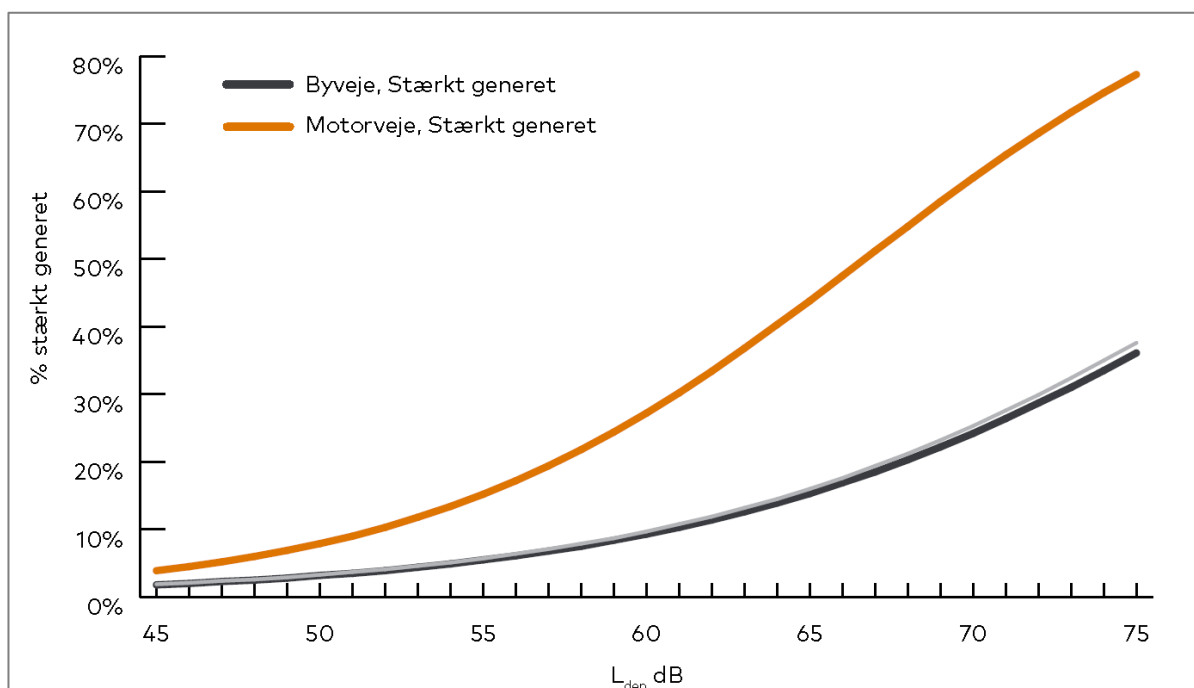
**Figur 3. Sammenhæng mellem støjniveau og andel af befolkningen, der oplever støjen som stærkt generende<sup>1</sup>**

Vejdirektoratet har i en undersøgelse fra 2016<sup>2</sup> konstateret, at beboere langs motorveje er væsentligt mere generede end beboere langs almindelige byveje. Det er vist på Figur 4, hvor man kan se, at 22 % af befolkningen oplever støj fra motorveje med et niveau på 58 dB som stærkt generende. Ved byveje er lidt under 10 % stærkt generede af trafikstøj med samme niveau.

Motorvejsstøj opleves altså som langt mere generende end støj fra byveje. En del af forklaringen kan være, at mange naboer til motorveje bor i enfamiliehuse med have. Samtidig tyder på, at man er mere generet af støjen udendørs end indendørs, hvor haver i et villakvarter er mindre beskyttede end udendørs opholdsarealer i byer, der ofte ligger i en lukket gård. Undersøgelsens resultater har dog ikke givet anledning til, at Miljøstyrelsen vil ændre den vejledende grænseværdi for vejtrafikstøj, og det vil heller ikke i sig selv ændre på støjen. Det er derfor heller ikke en viden, der indgår ved analyser af vejstøj i Danmark. Undersøgelsen bekræfter imidlertid, at det giver mening at begrænse støj fra motorveje.

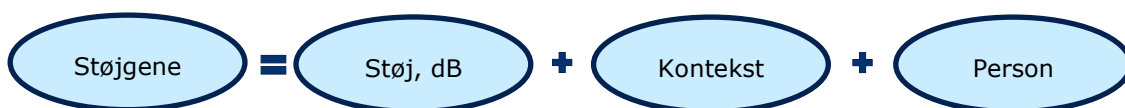
<sup>1</sup> Position paper on dose response relationships, European Commission 2002

<sup>2</sup> Støjgener fra byveje og motorveje, rapport 551, Vejdirektoratet, 2016



**Figur 4. Sammenhæng mellem støjniveau fra byveje og motorveje og andel af befolkningen, der oplever støjen som stærkt generende. Kilde: Støjgener fra byveje og motorveje, rapport 551, Vejdirektoratet, 2016.**

Grunden til at mennesker oplever støj forskelligt er, at flere faktorer er i spil. Det er illustreret på figuren herunder. De oplevede gener afhænger af det støjniveau, som en støjmåler kan registrere, men i meget høj grad også af konteksten og personen. Konteksten er bl.a. knyttet til forventninger (er det et område, hvor man må forvente, at der er støj, tidspunktet på døgnet, viden om støjens årsag, anden støj i området, landskab etc.). Endelig spiller personens støjfølsomhed, humør, holdning til støjilden, tillid til myndigheder mv. også en stor rolle.



## Love og regler om vejstøj

I Danmark er der ingen lovgivning, som sætter grænser for, hvor meget trafikstøj, der må spredes fra veje, som er bygget og taget i brug. Ved planlægning af nye veje eller nyt byggeri i områder med trafikstøj skal der dog tages hensyn til støjen. Til det brug har Miljøstyrelsen udarbejdet et sæt vejledende grænseværdier, som kommunerne og staten anvender i deres planlægning<sup>3</sup>. Byggelovgivningen har også krav til støj indendørs i nyt byggeri.

## Vejledende grænseværdier

Miljøstyrelsen har fastsat vejledende grænseværdier for støj udendørs fra trafik.

<sup>3</sup> Støj fra veje. Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 4/2007

**Table 2. Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for støj udendørs fra veje. De tilsvarende vejledende grænseværdier for jernbaner er 6 dB højere. Miljøstyrelsen har også fastsat vejledende grænseværdier for andre støjkloder, f.eks. virksomheder. Kilde: Støj fra veje. Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 4/2007**

Områdetype	Grænseværdi
Rekreative områder i det åbne land, sommerhusområder, campingpladser o.l.	$L_{den}$ 53 dB
Boligområde, børnehaver, vuggestuer, skoler og undervisningsbygninger, plejehjem, hospitaler o.l. Desuden kolonihaver, udendørs opholdsarealer og parker	$L_{den}$ 58 dB
Liberale erhverv m.v. (hoteller, kontorer m.v.)	$L_{den}$ 63 dB

I et byområde som Gladsaxe Kommune er den vejledende grænseværdi for vejtrafikstøj således  $L_{den}$  58 dB for boligområder, for områder til offentlige formål samt for parker og andre rekreative områder.

En bolig, der udsættes for støj med niveauer over en vejledende grænseværdi, betragtes som støjbelastet. Hvis den udsættes for støj, der overstiger den vejledende grænseværdi med 10 dB, betragtes den som stærkt støjbelastet.

Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for støj er et udtryk for en støjbelastning, som Miljøstyrelsen vurderer, er miljømæssig og sundhedsmæssig acceptabel. Der er tale om en afvejning mellem samfundsøkonomiske hensyn og de virkninger, som støjen har på mennesker. For vejstøj svarer den vejledende grænseværdi for boliger til et støjniveau, hvor lidt under 10 % af befolkningen angiver at være stærkt generet af støjen. Hvis støjen er lavere end de vejledende grænseværdier, vurderer Miljøstyrelsen, at kun en mindre del af befolkningen vil opleve støjen som generende. Miljøstyrelsen forventer derfor, at støjen ikke vil have negative helbredseffekter<sup>4</sup>.

#### Hvordan lyder $L_{den}$ 58 dB?

På et støjkort kan du finde et sted, hvor der er 58 dB langs en vej af samme type, som den du er interesseret i. Du kan f.eks. besøge støjdanmarkskortet.dk på Miljøstyrelsens hjemmeside. Hvis du besøger stedet, kan du få en fornemmelse af, hvordan det opleves. Når du gør det, skal du være opmærksom på følgende:

- $L_{den}$  er et gennemsnitligt støjniveau, ikke nødvendigvis forholdene lige på det tidspunkt, hvor du er på stedet.
- Hvornår er du på stedet? Er trafikken typisk? Er der mere trafik og dermed mere støj på andre tidspunkter?
- Er det samme type vej, som den du er interesseret i? Kører bilerne med nogenlunde samme hastighed?
- Støjen kan være meget påvirket af vejrforholdene, især vindretningen, medmindre du er helt tæt på vejen. Der bør være svag vind fra vejen i den retning, hvor du står.
- En våd vej støjer mere end en tør vej, og snedække kan dæmpe støjen meget.

Det kan være en god idé at besøge forskellige steder med samme støjniveau på forskellige tidspunkter.

<sup>4</sup> Miljøstyrelsen Hvad betyder de vejledende grænseværdier? URL: <https://mst.dk/luft-stoej/stoej/stoejgraenser/hvad-betyder-de-vejledende-graensevaerdier/>

### **Nye eller udbyggede veje**

Det tilstræbes, at Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier bliver overholdt, når kommuner eller staten bygger nye veje og jernbaner eller udvider eksisterende anlæg. Det er ikke et lovkrav, at grænseværdierne skal overholdes, men støjensyn skal indgå i planlægningen. For større projekter skal der desuden redegøres for de støjmessige konsekvenser i en miljøkonsekvensvurdering (VVM).

### **Nye boligområder**

I henhold til planloven må kommunen ikke planlægge nye boligområder (eller områder til andre støjfølsomme formål), hvis de kan blive støjbelastede, dvs. kan blive udsat for støj over Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier.

Planloven indeholder dog mulighed for at planlægge nye boliger i områder, hvor støjen er højere end grænseværdierne. Det kræver, at en række forudsætninger er opfyldt. Der skal desuden anvendes særlige løsninger, som sikrer, at udendørs opholdsarealer ikke udsættes for støj over de vejledende grænseværdier. Der er også særlige krav til støj i boliger med delvist åbne vinduer, hvis støjniveauet på facaden overstiger 58 dB.

### **Nye og eksisterende boliger**

Bygningsreglementet indeholder lovpligtige grænseværdier for trafikstøj indendørs i nyt byggeri. Der er således ikke tale om vejledende grænseværdier. Grænseværdien for støj fra vejtrafik og fra jernbaner indendørs i boligrum er  $L_{den}$  33 dB med lukkede vinduer og åbne friskluftventiler.

Bygningsreglementets krav skal også opfyldes, hvis bygninger, der har været anvendt til andet formål, ombygges til boliger. Men kravene gælder ikke for eksisterende boliger. Der er heller ikke krav om, at en bolig skal forbedres, hvis trafikstøjen ved boligen er steget.

### **Europæiske krav**

EU stiller krav om, at medlemsstaterne skal kortlægge støj og udarbejde støjhandlingsplaner, men der er ikke på EU-niveau fastsat grænseværdier for støj fra trafik og anden støj i miljøet. Der er i stedet en række krav til den tilladelige støj fra nogle af støjklenderne, f.eks. biler, lastvogne og motorcykler. Der er også fastsat EU-krav til støj fra visse maskiner til anlægsarbejde og en række andre maskiner, der anvendes udendørs.

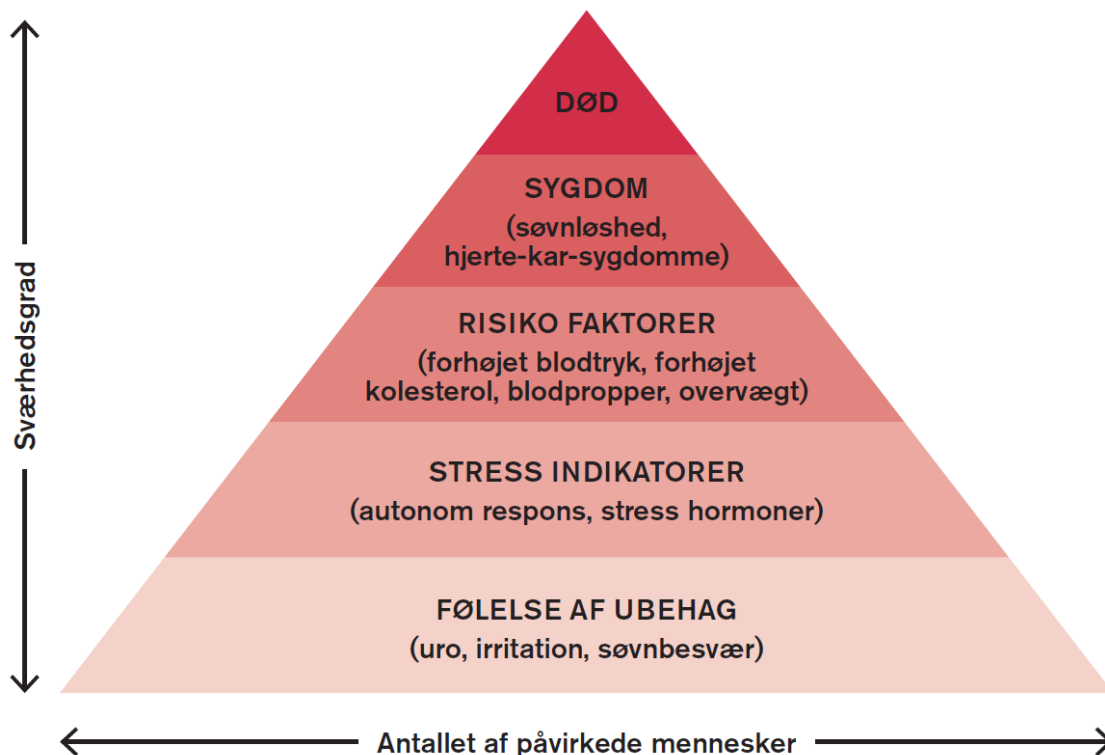
### **Risiko for negative helbredseffekter**

Talrige undersøgelser har dokumenteret, at udsættelse for trafikstøj ved boligen øger risikoen for en række negative helbredseffekter. Det formodes, at årsagen er, at støjen kan øge menneskers stressniveau. Fordi trafikstøjen er til stede hele tiden, kan der være tale om en permanent stressfaktor, som kan være skadelig for helbredet.

En anden årsag er formentlig forstyrrelse af nattesøvn. Hvis man har svært ved at falde i søvn, vågner i nattens løb eller har mindre tid i dyb søvn, kan det have negativ indflydelse på kroppens funktioner og helbredet.

Begge faktorer, stress og forstyrret søvn, kan medføre øget risiko for bl.a. hjertekarsygdomme og diabetes. Der er således påvist en direkte sammenhæng mellem udsættelse for trafikstøj og øget hyppighed af disse sygdomme. Der kommer løbende nye forskningsresultater, som påviser en sammenhæng mellem trafikstøj og øget risiko for en række negative helbredseffekter.





**Figur 5. Mennesker påvirkes negativt af støj. Høje vejstøjniveauer ved boligen kan føre til søvnforstyrrelser og stress, som kan føre til øget risiko for sygdomme.**

I 2018 udsendte WHO en rapport, der for vejstøj anbefaler, at støjniveauet ved boliger ikke bør overstige 53 dB<sup>5</sup>. Den anbefalede værdi er baseret på en analyse af vejstøjens geneffekter, hvor WHO har fundet, at 10 % af befolkningen oplever støjen som stærkt generende, hvis den overstiger 53 dB. Der indgår imidlertid en række undersøgelser fra Asien og Alperne, som kritikere ikke mener er repræsentative for bl.a. danske forhold. Hvis disse undersøgelser tages ud, viser WHO's analyse et niveau svarende til den danske vejledende grænseværdi på 58 dB<sup>6</sup>. WHO's analyser viste også, at der med sikkerhed er en øget risiko for negative helbredseffekter, hvis støjen ved boligen overstiger 59 dB, og risikoen stiger med øget støjniveau. WHO har også fundet, at det laveste støjniveau, hvor det kan ses forekomst af hjertekarsygdomme, er  $L_{den}$  53 dB. Det kan således ikke afvises, at vejstøj kan have negative helbredseffekter med niveauer under den vejledende danske grænseværdi, men risikoen er meget lille.

Miljøstyrelsen har i øjeblikket ikke til hensigt at ændre de nuværende vejledende grænseværdier, men WHO's udmeldinger har understreget, at der er behov for at gøre noget for at begrænse trafikstøj.

<sup>5</sup> Environmental Noise Guidelines for the European Region. WHO Regional Office for Europe, 2018

<sup>6</sup> WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: A Systematic Review on Environmental Noise and Annoyance. Int. J. Environ. Res. Public Health 2017

## Støjens konsekvenser

Miljøstyrelsen vurderede i 2003, at 200 – 500 mennesker i Danmark dør for tidligt alene på grund af vejstøjens negative helbredseffekter. Den nye viden, der er fremkommet siden, tyder på, at antallet formentlig er større. Til sammenligning var der i 2022 omkring 150 dræbte i trafikulykker<sup>7</sup>.

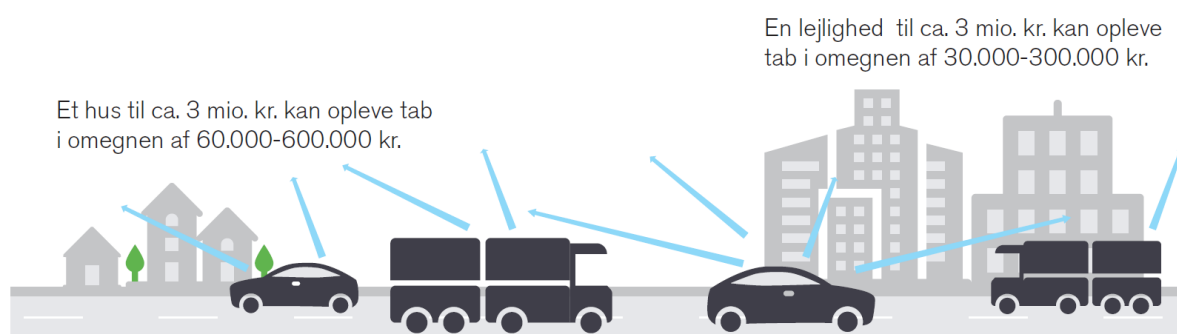
Sundhedsstyrelsen har gennemført undersøgelser, der viser, at en stadig større del af befolkningen oplever, at de er meget eller lidt generet af trafikstøj i deres bolig. I 2000 var det 6,3 procent af befolkningen. Denne andel var i 2017 steget til 14 procent. Det er mere end en fordobling<sup>8</sup>.

En bolig, der udsættes for støj over Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier, betragtes som støjbelastet. Hvis støjen ved boligen er 10 dB over den vejledende grænseværdi, betragtes boligen som stærkt støjbelastet.

Den seneste samlede opgørelse over antallet af støjbelastede boliger i Danmark viste, at 724.000 eksisterende boliger udsættes for vejstøj over den vejledende grænseværdi på 58 dB. Heraf er 141.000 boliger stærkt støjbelastede. 84 % af de støjbelastede boliger ligger ved kommunale veje, resten ligger ved statens veje, herunder motorvejene. Der er til sammenligning ca. 6.000 støjbelastede boliger langs jernbanerne<sup>9</sup>. Opgørelsen er fra 2012, men det vurderes ikke, at tallene har ændret sig væsentligt i mellemtiden.

Det er således en kendt problemstilling, at et stort antal boliger og mennesker i Danmark udsættes for trafikstøj med niveauer, der er væsentligt højere end de vejledende grænseværdier.

Støjens geneffekter medfører nedsat livskvalitet. Det afspejles bl.a. i boligpriserne. Undersøgelser har således vist, at boliger, der ligger i områder med meget trafikstøj, kan tabe i værdi. Værditabet afhænger af støjniveauet, men kan være op mod 10 % eller mere.



**Figur 6. Vejstøj med høje niveauer kan påvirke boligpriserne.**

<sup>7</sup> Danmarks Statistik, <https://www.dst.dk/da/Statistik/emner/transport/trafikulykker>

<sup>8</sup> Statens Institut for Folkesundhed. Boligmiljø. Sundheds- og sygelighedsundersøgelsen 2017. SDU 2019

<sup>9</sup> Trafikstøj kræver handling – Fakta, udfordringer og løsninger, Hvidbog, april 2020

## Måling og beregning af støj

Kortlægningen af støj er baseret på viden om trafikken på vejene. Derudover indgår viden om den gennemsnitlige støj fra køretøjerne, som stammer fra målinger af støj fra flere tusinde køretøjer på forskellige vejbelægninger i Danmark. Gennem omfattende måleprogrammer er der desuden opnået viden om, hvordan støjen spredes i omgivelserne.

Vejstøj beskrives ved støjindikatoren  $L_{den}$ , som er en sammenvejning af støjniveauet for et årsmiddeldøgn. Ved beregninger tages der hensyn til de gennemsnitlige vejrforhold i Danmark, trafikmængden for et gennemsnitsår og trafikens fordeling i løbet af dag, aften og nat. For at opnå et retvisende resultat ved en måling, der tager hensyn til de samme forhold, skal der måles over meget lang tid. Der skal desuden tages hensyn til uvedkommende støj fra andre støjklender og der skal ske en registrering af den trafik, som forekommer under målingen. Bagefter skal målingen korrigeres, så den passer til den normale trafik i området.

Støjmålinger er derfor tidskrævende og kan i praksis kun udføres i et begrænset antal positioner. De vil derfor være stikprøver og fortæller ikke, hvor meget støj der er et andet sted i nærheden eller på et andet tidspunkt. En beregningsmodel giver mulighed for at beregne støjen for et samlet større område, hvor resultatet bl.a. kan præsenteres som støjkort, f.eks. som vist på støjkortet på side **Fejl! Bogmærke er ikke defineret.**

En støjmåling kan heller ikke fortælle noget om støjen i fremtiden, hvis der sker ændringer i trafikmængder og hastigheder, bygges støjskærme eller andre forandringer. I en støjregningsmodel kan man ændre på forudsætningerne, f.eks. indsætte en lavere hastighed og se, hvad det kommer til at betyde for støjen.

Hvis man måler støjen ved en vej med sin mobiltelefon, skal man være opmærksom på, at vejstøj opgøres som en årsmiddelværdi og ikke en tilfældig stikprøve. Dernæst er telefonens mikrofon på ingen måde et præcist måleapparat. Endelig skal man være sikker på, at app'en er indstillet korrekt. Hvis man vælger de forkerte indstillinger, kan man alene af den grund få et helt misvisende resultat.

## Forhold, der har betydning for støjniveauet langs en vej

Den støj, man kan opleve langs en vej, afhænger af en række forhold. De vigtigste er omtalt i det følgende.

### Afstanden til vejen

Støjen fra en vej bliver mindre, når man bevæger sig væk fra vejen. Hvis støjen fra en vej udbredes over hårdt terræn som asfalt, beton eller en vandoverflade falder støjen med mindst 3 dB, hver gang, afstanden fordobles. Hvis støjen derimod udbredes over et blødt terræn som græsarealer, marker, skove, parker, haver og andre grønne arealer, vil støjreduktionen være større end 3 dB, når afstanden fordobles. Hvis man bevæger sig væk fra en vej, falder støjen derfor hurtigt i starten, men efterhånden skal man gå langt for at nå til den næste fordobling af afstanden. I et boligområde tæt på vejen kan der derfor være stor forskel på støjen i første husrække og i anden husrække. Ligger boligerne længere væk, er støjen mere ensartet. En ændring i trafikstøjen på 3 dB svarer til en halvering eller fordobling af trafikken, og opleves som en hørbar, men lille ændring af støjen.

Tæt på vejen er støjen ofte mere varierende, og man hører tydeligt de enkelte køretøjer. På større afstand er der en tendens til, at støjen fra de enkelte køretøjer flyder sammen og bliver til en mere jævn støj.

### **Vejrforholdene**

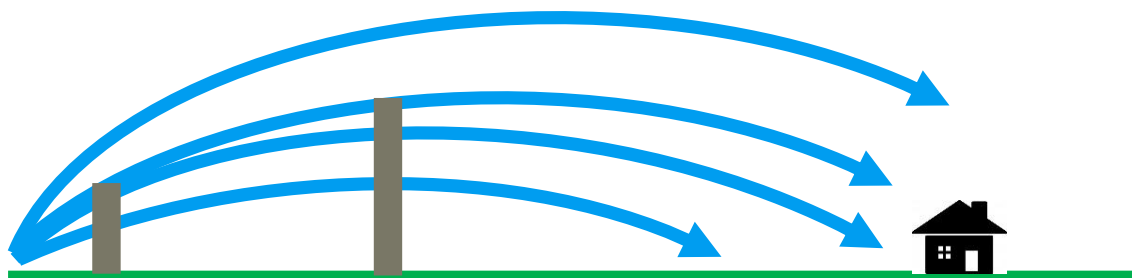
Vejrforholdene har betydning for, hvordan støjen fra en vej spredes i omgivelserne. Tæt på vejen betyder vejret ikke ret meget, men på større afstand kan det have meget stor betydning. Er afstanden blot 100 eller 200 meter, kan man opleve, at man nogle dage næsten ikke bemærker støjen, mens det på andre dage kan lyde som om, vejen er meget tæt på. Vindretningen er en af de egenskaber ved vejret, der har størst betydning for disse variationer. Den kan også betyde, at støjen den ene dag synes at komme fra én retning og en anden dag fra en anden retning. I Danmark blæser det mest fra vest, og det betyder, at støjen ved en vej, der forløber nord-syd, ofte vil være højere øst for vejen end vest for vejen. Forskellen kan i gennemsnit over et år være i størrelsesordenen 2 dB på nogle hundrede meters afstand fra vejen. Tæt på vejen er der ingen forskel i støjen på østsiden og på vestsiden. Ved beregning af støj indgår de gennemsnitlige meteorologiske forhold over et helt år. Der anvendes et dansk standard meteorologisk år.

### **Afskærmning af støjen**

Bygninger, støjskærme, jordvolde, bakker i landskabet og tæt skov kan skærme for støjen. Tæt etagebebyggelse kan dæmpe støjen 20 dB eller mere i bebyggelsens gårdrum, mens støjen kun dæmpes lidt, når den udbredes gennem spredt bebyggelse. Som regel vil støjen gå lige gennem beplantning, men en tæt skov, f.eks. med nåletræer, kan virke støjdæmpende.

Hvis en vej ligger i en afgravning, vil skrænterne virke som effektive støjskærme eller jordvolde, fordi noget af støjen ikke kommer op over toppen af skrænten. Tilsvarende kan støjen fra en vej være højere, hvis den ligger på en dæmning hævet over det omgivende terræn.

Bakker i landskabet skal være høje for at dæmpe støjen nævneværdigt, fordi lydbølgerne spredes i krumme baner. Lydbølgerne har derfor en tendens til at gå hen over en bakke, der ligger langt fra vejen. Af samme årsag skal støjskærme stå tæt på vejen eller tæt på det område, hvor støjen skal dæmpes for at have størst effekt. Når støjen afskærmes, bliver den svagere, men den kommer også til at lyde lidt anderledes. Bl.a. kan de enkelte lastbiler være tydeligere i støjbilledet, selvom den samlede støj er lavere.



**Figur 7. Illustration af lydets udbredelse, der normalt sker i krumme lydbaner. Den lave skærm tæt ved vejen til venstre får fat i nogle lydbaner. En skærm placeret længere væk fra vejen skal være højere, for at få fat i de samme lydbaner.**

## **Vejbelægninger**

Vejbelægningen har betydning for, hvor meget støj, der udsendes fra vejen. Hvis belægningen er tæt og ujævn opstår der mere støj end, hvis den har en åben og samtidig jævn struktur. En slidt vejbelægning kan give anledning til væsentligt mere støj end en nyere eller godt vedligeholdt belægning.

## **Trafikken og køretøjerne**

Der er en klar sammenhæng mellem bilernes hastighed og støjniveauet; jo højere hastighed, desto mere støj. Ved hastigheder over ca. 35 km/t for personbiler og ca. 60 km/t for lastvogne, er det støj fra kontakten mellem dæk og vejbane, der er dominerende for den samlede støj. Ved motorvejshastigheder er dæk-vejbanestøjen derfor helt dominerende. Undtagelsen kan være enkelte køretøjer med defekt eller ulovlig udstødning.

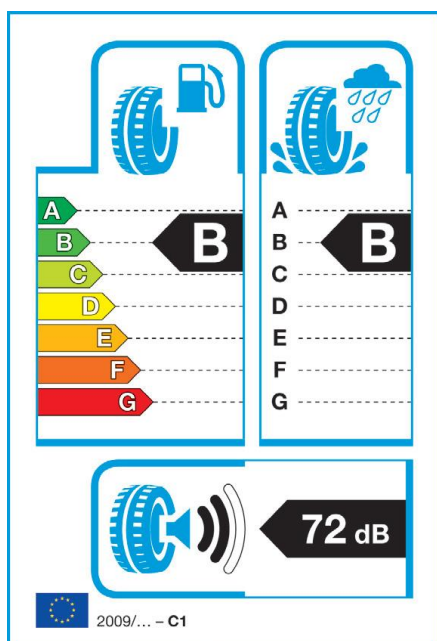
Lastbiler og busser kaldes under ét for tung trafik. De tunge køretøjer støjer hver for sig mere end personbiler (i størrelsesordenen 8 – 10 gange så meget), og de udgør normalt 5 – 15 % af trafikken. De tunge køretøjer er derfor væsentlige støjkluder og er, i forhold til personbilerne, ansvarlige for ca. halvdelen af støjen fra de fleste veje. De tunge køretøjer skiller sig tydeligt ud fra den øvrige støj og opleves ofte som særligt generende.

Ændringer i antallet af køretøjer har også betydning, men ikke så meget som man skulle tro. F.eks. betyder 10 % mere trafik en forøgelse af støjen med blot 0,5 dB og en fordobling vil medføre 3 dB mere støj.

Danske myndigheder kan ikke stille generelle krav til støj fra køretøjerne. På EU-niveau er der fastsat krav om maksimalt tilladelig støj fra nye bilmodeller. Kravene blev revideret i 2014. I forhold til de biler, der kører på vejene i dag, kan EU-kravene medføre, at støjen fra køretøjerne reduceres med 2 – 4 dB i 2030. Dæmpningen er størst for personbiler og mindst for lastvogne.

Elektriske biler omtales nogle gange som støjsvage, men elektriske personbiler er kun mindre støjende ved hastigheder under 35 km/t og elektriske lastvogne ved hastigheder under 50 – 60 km/t. Ved højere hastigheder er dæk/vejbanestøjen den dominerende støjkilde og støjen fra køretøjet påvirkes derfor ikke af motortypen. El-biler vil derfor ikke i sig selv få betydning for støjen langs motorveje, men kan få betydning for støj på veje med lave hastigheder.

EU har indført et krav om, at alle dæk skal forsynes med et mærke, der blandt andet fortæller, hvor meget støj dækket udsender i omgivelserne. Derfor har bilejere mulighed for at vælge mindre støjende dæk.



**Figur 8. Dette mærke findes i dag på alle nye dæk. Det nederste felt indeholder et tal for, hvor meget dækket støjer, og en indikation af hvordan det opfylder EU-kravene:**

- **3 sorte bjælker: Overholder EU's krav**
- **2 sorte bjælker: Støjen er 1 – 3 dB lavere end EU's krav**
- **1 sort bjælke: Støjen er mindst 3 dB lavere end EU's krav.**

Mærkningen af dæk omfatter ikke kun støj, men også vejgreb i vådt føre og dækkets betydning for køretøjets energiforbrug. På hjemmesiden [www.daeklabel.dk](http://www.daeklabel.dk) kan man indtaste registreringsnummeret på sin bil og se, hvilke dæk der er på markedet og deres egenskaber. Det viser sig, at der er mange dæk, som er brændstof-besparende, har godt vejgreb og som samtidig er mindre støjende.

Forskellen i støjudsendelsen fra de støjmæssigt bedste og ringeste dæk er op til 5 dB. Det er så meget, at det tydeligt kan høres, når en bil passerer. Det er på niveau med den støjdæmpende virkning af en støjskærm, men med den afgørende fordel, at virkningen kommer alle vejens naboer til gode - ikke kun dem, der bor lige bag en støjskærm

Man skal dog være opmærksom på, at de dæk, der findes på markedet, er en blanding af støjende og mindre støjende typer. Fordelen ved selvstændige krav til dækkene er, at dæk udskiftes meget oftere end køretøjerne. Effekten af mindre støjende dæk vil derfor slå igennem meget hurtigere end krav til det samlede køretøj. Hvis alle forbrugere vælger mindre støjende dæk, vurderes det, at den samlede støj fra personbiler kan dæmpes med ca. 1,5 dB. Billedet er mere uklart for lastvogne, hvor der formentlig ikke kan opnås mere end ca. 0,5 dB.

## Hvordan kan vejstøjen bekæmpes?

Vejstøj kan dæmpes gennem støjkrav til bilerne og deres dæk, men det er en indsats, der skal ske i et internationalt samarbejde. De redskaber, eller virkemidler, man kan anvendes lokalt i en kommune, er derfor:

- Reduktion af støj fra trafikken
- Reduktion af støj fra selve vejen
- Dæmpning af støjen, når den spredes i omgivelserne
- Støjisolering og afskærmning hos modtageren
- Støjhensyn ved planlægning af byrum.

Det følgende er et katalog over de muligheder, der er til rådighed.



**Figur 9. Dæmpning af trafikstøj kan ske ved brug af redskaber, der er rettet mod støjkilden, støjens udbredelse og modtageren, det vil sige vejens nabo.**

### Dæmpning af støjkilden

Dæmpning af vejstøj ved at gøre noget ved støjkilden er effektivt, fordi det er til gavn for alle, der bor langs vejen.

#### Elektriske biler

I byområder med lave hastigheder, kan fremme af el-biler få betydning for den samlede trafikstøj. På veje, hvor hastigheden er mere end 40 – 50 km/t er støjen fra alle biler, også el-biler, domineret af dækstøjen. Derfor vil en større andel el-biler have mindre betydning for støjen fra disse veje (læs mere om el-biler på side 12).

Udnyttelse af potentialet ved elektriske personbiler kan være at understøtte opsætning af ladestandere.

I byområder med hastigheder under ca. 60 km/t kan den samlede trafikstøj blive reduceret ved at fremme brugen af busser og andre tunge køretøjer, der er elektriske. Køretøjer, der anvendes til

varelevering og renovation kan ofte give anledning til støjgener, når de færdes om natten eller i de tidlige morgentimer. Brug af elektriske køretøjer kombineret med støjsvagt udstyr til varelevering kan begrænse disse gener mærkbart.

I det omfang kommunen selv køber køretøjer og køber transportydelser, kan brug af el-biler både medføre et konkret bidrag til mindre støj og samtidig være en inspiration til borgere og private virksomheder.

### **Nedsat hastighed på mindre veje**

Hvis hastigheden på en vej sænkes med 10 km/t, f.eks. fra 50 til 40 km/t, kan trafikstøjen dæmpes med ca. 1,5 dB. Hvis det er muligt at nedsætte hastigheden med 20 km/t, kan støjen dæmpes med ca. 3 dB. Det opleves af de fleste som en lille ændring, men den er hørbar og er til gavn for alle beboere og støjfølsomme områder omkring vejen. Ændringen kan også medføre at mange boliger, der er støjbelastede med op til 3 dB over grænseværdien, vil skifte status til ikke støjbelastede. 3 dB er derfor en ændring, som kan have betydning for et byområde.

Samtidig øger nedsat hastighed trafikikkerheden og øger trygheden for især de bløde trafikanter.

Virkningen kommer imidlertid kun, hvis den gennemsnitlige hastighed rent faktisk bliver lavere. Det er derfor ikke sikkert, at et skilt er nok. Det kan også være nødvendigt at ændre vejens udformning. Hvis der anvendes fartdæmpende tiltag som f.eks. indsnævring af kørebaner, hævede flader eller bump, skal de placeres, så der opnås et jævnt køremønster uden unødvendig støj fra nedbremsning og acceleration. Andre muligheder er rundkørsler, fartvisere ("Din fart") og signaloptimering.

Hastighedskontrol kan også være et nødvendigt redskab.

### **Nedsat hastighed på større veje**

Hvis hastigheden på en motorvej sænkes, er effekten typisk lidt mindre end på andre veje, fordi det kun er personbilerne, der kommer til at køre langsommere, mens lastbilernes hastighed vil være uændret. Støjen fra en motorvej kan reduceres med lidt under 1 dB, hver gang hastigheden for personbiler nedsættes med 10 km/t, f.eks. fra 100 km/t til 90 km/t. Støjen fra de tunge køretøjer påvirkes først, når den faktiske hastighed nedsættes til under 90 km/t. Det skyldes, at mange lastbiler kører tæt ved 90 km/t, selvom hastighedsgrænsen er 80 km/t. Hvis hastigheden for alle køretøjer kan nedsættes fra 90 km/t til 80 km/t, kan der opnås en dæmpning på ca. 1,3 dB. Den samlede dæmpning af støjen ved en hastighedsnedsættelse fra f.eks. 110 km/t til 80 km/t kan derfor være op til ca. 3 dB, men det forudsætter, at udgangspunktet er mindst 110 km/t for personbiler og 90 km/t for lastvogne, og at begge køretøjskategorier overholder en ny grænse på 80 km/t.

Silent City initiativet, der drives af tretten kommuner, Region Hovedstaden og Gate 21, har i foråret 2023 undersøgt de støjmæssige og trafikmæssige konsekvenser af en sænkning af hastigheden på motorvejsnettet omkring København fra 110 km/t til 80 km/t<sup>10</sup>. Undersøgelsen viste, at støj langs motorvejene vil falde med ca. 3 dB på grund af den lavere hastighed, men også fordi en del trafik vil flytte til en række større kommuneveje, hvor støjen derfor vil blive øget med op til ca. 3 dB.

<sup>10</sup> Hastighedsnedsættelser og trafikstøj. Analyser af konsekvenser for omegnskommunerne til København, Silent City Gate 21 og Moe, marts 2023



Hvis en hastighedsgrænse på 80 km/t på motorvejene kombineres med, at hastigheden på alle kommuneveje med en skiltet hastighed over 50 km/t nedsættes til 50 km/t, vil der ske et fald i støjen langs begge vej kategorier. Faldet vil skyldes den lavere hastighed, men der vil også ske et fald i trafikken på begge vejtyper, fordi en del af trafikken flytter til andre transportformer. Støjen vil blive ca. 3 dB lavere langs motorvejene og tilsvarende fald vil forekomme langs en række kommunale veje. Det vil betyde, at antallet af støjbelastede boliger i omegnskommunerne vil blive reduceret med 27 %. Heraf vil antallet af stærkt støjbelastede boliger blive reduceret med 48 %.

Undersøgelsen viser også, at de nedsatte hastigheder vil medføre, at trafikanterne oplever forlængede rejsetider på 1½ - 4 minutter.

Nedsættelse af hastigheden på motorveje gennem tættere bymæssig bebyggelse og andre støjfølsomme områder alene med det formål at nedbringe støjniveauet, er blevet muligt med en bekendtgørelse fra 2017<sup>11</sup>.

Det er en tendens, at omegnskommunerne arbejder med generelle hastighedsnedsættelser, herunder på de veje, hvor den tilladte hastighed er over 50 km/t. Kommunerne er derfor i færd med at realisere en del af forudsætningerne for de reduktioner af den samlede støjbelastning, der er peget på i hastighedsprojektet.

### **Mindre trafik**

En mærkbar støjdemping ved at begrænse trafikken, kræver, at der flyttes meget trafik. Hvis den gennemsnitlige trafikmængde kan reduceres med 25 %, vil det dæmpe støjen med 1 dB. Hvis trafikken halveres, kan støjen dæmpes med 3 dB. Det er ændringer, der vil være til gavn for alle, der bor og færdes langs vejen. Man skal også være opmærksom på, at mindre trafik kan betyde flere og længere tidsrum, hvor der ikke passerer køretøjer. En halvering af trafikken kan derfor af naboerne opleves som en forbedring, der er større end de 3 dB umiddelbart antyder, fordi der vil være flere pauser.

Hvis man ønsker 5 dB mindre støj, skal trafikken reduceres med ca. 70 %.

Generelle metoder til begrænsning af trafikken kan være tiltag og kampagner, der fremmer andre transportformer.

### **Omlægning af trafik**

Når trafik flyttes fra én vej til en anden, flytter støjen med og ramme nogle andre naboer. Der kan imidlertid være en støjmæssig gevinst, hvis man flytter meget trafik fra en mindre befærde vej til en vej med en stor trafikmængde. Det kan betyde en stor støjmæssig aflastning langs den mindre vej og en ubetydelig stigning i støjen langs den store vej.

Omlægning af trafik kan også være forbud mod tunge køretøjer på udvalgte veje eller i udvalgte tidsrum, f.eks. om natten, hvor tung trafik kan være særligt generende. Afhængig af omfanget af tung trafik før en omlægning, kan der opnås en demping af den samlede trafikstøj med 1 – 3 dB. Hvis de tunge køretøjer flytter ud på en større vej, hvor der er meget trafik i forvejen, kan den ekstra trafik medføre en ubetydelig stigning i støjen langs den større vej.

Roadpricing og miljøzoner kan også være metoder til flytning af trafik.

<sup>11</sup> Bekendtgørelse om fastsættelse af lokale hastighedsgrænser (Bek. nr. 1486 af 13/12/2017), Transport- og Boligministeriet.

## Ulovlige køretøjer og hensynsløs kørsel

Moderne biler støjer normalt kun lidt mere, når de accelererer, f.eks. fra et vejkryds, end når de kører med jævn hastighed. Men kraftige accelerationer og ulovlige udstødningssystemer, ikke mindst på motorcykler og knallerter, kan støje væsentligt mere end normal kørsel med lovlige køretøjer. Det kan være til stor gene for vejens naboer og dem, der færdes langs vejen. Lastvogne og biler i dårlig stand kan støje langt mere end andre køretøjer. Det er politiets opgave at begrænse ulovlige køretøjer og hensynsløs kørsel.

## Vejbelægninger

Det er kun ved lave hastigheder, at støj fra motoren har betydning for den samlede støj. Ved hastigheder over ca. 35 km/t for personbiler og ca. 60 km/t for lastvogne, er det støj fra kontakten mellem dæk og vejbane, der er dominerende. Det er derfor i nogen grad muligt at dæmpe støj fra veje ved at brug de rigtige vejbelægninger.

Det er karakteristisk for alle vejbelægninger, at støjen fra trafikken på vejen er lavest, når belægningen er ny. I løbet af belægningens levetid, der ofte er ca. 15 år, stiger støjen, fordi belægningen bliver slidt.

Når en eksisterende vejbelægning udskiftes eller fornyes, vil vejens naboer og trafikanterne ofte opleve, at trafikstøjen dæmpes mærkbart. Det skyldes, at den nye belægning er forholdsvis blød. Der går imidlertid kun få uger før belægningen er kørt til, og støjen stiger til et normalt niveau. Hvis den gamle belægning var en meget støjende type eller den var i dårlig stand, kan der dog være en væsentlig forbedring, som også holder i mange år, indtil den nye belægning er blevet slidt og trænger til udskiftning.

Ved den løbende vedligeholdelse af en vejbelægning, er det som regel kun det øverste lag, slidlaget, der fornyes eller repareres. Der findes slidlag, som er mindre støjende end traditionelle slidlag. De har en finkornet, jævn og samtidig åben overfladestruktur. Ved brug af de mindre støjende slidlag kan man i praksis opnå en dæmpning af trafikstøjen med op til 1 dB sammenlignet med en traditionel belægning. Det fjerner ikke støjen, men kan alligevel opleves som en mindsket gene, fordi det især er den høje susende lyd fra dækkenes kontakt med vejbanen, der dæmpes. De mindre støjende belægning har lidt kortere levetid, men er ellers prismæssigt på niveau med traditionelle belægninger.

I Gladsaxe Kommune er der anvendt mindre støjende slidlag på en række strækninger. Det vurderes, at potentialet for brug af disse belægninger i kommunen stort set er udnyttet.



**Figur 10. Nærbillede af et nyt og mindre støjende slidlag (teknisk betegnelse: SMA-8). Både den meget jævne og åbne overfladestruktur ses tydeligt. En traditionel belægning (f.eks. SMA-11) har en grovere og mere ujævn struktur.**

## Belægninger på motorvejene

Ved anlæg af nye veje og vedligeholdelse af de eksisterende har Vejdirektoratet i en årrække anvendt de mindre støjende slidlag på strækninger, der passerer boligområder. I Gladsaxe

Kommune er det kun en strækning i den sydlige del af Hillerødmotorvejens forløb gennem kommunen, hvor disse belægninger ikke er anvendt. Det betyder, at potentialet for mindre støjende vejbelægninger på motorveje i Gladsaxe Kommune, stort set er udnyttet.

Der findes vejbelægninger, som kan medføre en større dæmpning af støjen end de mindre støjende slidlag. De kaldes drænasfalter og kræver udskiftning af både slidlag og de underlæggende asfaltlag. De har en åben struktur og en høj andel af hulrum i belægningslaget. På veje med lave hastigheder, stopper hulrummene hurtigt til, så den ekstra støjdæmpende virkninger forsvinder, medmindre man ofte renser belægningen med specielle køretøjer. På motorveje og andre veje med hastigheder på 80 km/t eller højere, er der en selvrensende virkning, som betyder, at der ikke er behov for rensning.

I Danmark er drænasfalt kun anvendt på forsøgsstrækninger, men i Nederlandene anvendes de på 85 % af motorvejsnettet. Drænasfalt kan koste i størrelsesordenen dobbelt så meget som en traditionel belægning, når den skal etableres. Den har desuden kortere levetid og der vil være øgede omkostninger til vedligehold.

Drænasfalt kan dæmpe vejstøjen med ca. 4 dB, hvilket er væsentligt mere end de mindre støjende slidlag.

### **Veje med dårlig vedligeholdelse**

En ældre, slidt belægning kan give anledning til betydeligt mere støj end en normal belægning. Ujævnheder ved dæksler, løse dæksler, huller og andre ujævnheder i vejbelægningen kan være årsag til mere støj end normalt. I disse tilfælde kan en udskiftning eller reparation medføre en støjdæmpning, som er væsentlig for beboere i nærheden.

Tilsvarende kan udskiftning af en belægning med en særlig grov struktur til en mere jævn og finkornet belægning, medføre en væsentlig dæmpning af støjen.

Vejbump kan udformes, så de ikke giver ekstra støj, men det modsatte kan også være tilfældet.

### **Dæmpning af støjen, når den spredes**

Når man bevæger sig væk fra en støjkilde, bliver støjen lavere. Man kan regne med, at hver gang afstanden til en vej bliver dobbelt så stor, dæmpes støjen med mindst 3 dB. Øges afstanden til det firedobbelte, bliver støjen derfor 6 dB lavere og så videre. Den dæmpning, der skyldes afstanden, kan være endnu større ved at ændre på de fysiske forhold mellem støjilden og modtageren. Det kan være ændring af terrænets udformning, f.eks. en støjvold, eller ved at bygge en støjskærm. Støj spredes bedre over hårdt terræn, f.eks. asfalt eller fliser, og dæmpes i nogen grad over blødt terræn, f.eks. græs eller beplantning. Man kan derfor også dæmpe støjen ved at ændre på terrænets karakter mellem vejen og naboerne.

Udover støjskærme og støjvolde kan mindre støjfølsomme bygninger, f.eks. virksomheder eller butikker, også fungere som støjskærme.

### **Støjskærme**

Støjskærme er solide konstruktioner, der ofte bygges som en del af det samlede vej anlæg. Der er derfor en række tekniske krav, ud over de rent støjtekniske, som skal opfyldes. De kan være et effektivt redskab med en støjdæmpning på op til 10 dB ved første husrække lige bag skærmen. Det vil lyde som en halvering af støjen og opleves derfor som en stor ændring. På længere

afstand er effekten aftagende, men behovet for støjdemping vil normalt også være tilsvarende lavere.



**Figur 11. Eksempel på støjskærm langs et boligområde. De sorte akustiske elementer i skærmen består af materiale fra genbrugte vindmøllevinger (Vallensbæk).**

Det er imidlertid ikke alle steder, der er mulighed for at opsætte støjskærme, som samtidig passer ind i bybilledet. Selvom en færdig støjskærm ikke fylder mere end 20 – 30 cm (plus fundamenter), kan det være et problem at få plads i tæt bebyggede områder. På bygader med mange sideveje eller vejadgange vil skærmen ofte blive afbrudt, hvis der overhovedet er plads til den. Det vil i væsentlig grad reducere effekten af skærmen og kan i praksis betyde, at en støjskærm ikke får nævneværdig effekt.



**Figur 12. I mange tilfælde kan der ikke plads til en støjskærm langs vejen. Der kan også, som på billedet, være udkørsler fra boligerne, som vil blive blokeret af en støjskærm.**

De støjtekniske krav til en effektiv støjskærm er, at den placeres rigtigt, dvs. så tæt på vejen som muligt, at den har den rigtige højde, at den er tæt overalt, også mod terrænen. Den skal desuden strække sig et stykke ud til begge sider eller have en vinge vinkelret på vejen. Den skal desuden have en vis vægt (dog er ca. 20 kg/m<sup>2</sup> rigeligt). Hvis der er boliger på den anden side af vejen, bør det også sikres, at der anvendes en løsning, som ikke kaster støjen derover. Der findes en lang række tekniske og arkitektoniske løsninger baseret på bl.a. træ, gennemsigtig og lysægte akryl, stål eller aluminium samt med og uden beplantning.

En støjskærm langs en to-sporet kommunal vej skal typisk have en højde på 3 – 5 meter for at være effektiv. Prisen vil være 5.000 – 15.000 kr. pr. meter, svarende til 5 – 15 mio. kr. pr. kilometer.

En særlig variant er autoværn, der udformes som støjskærm. Det kan have en vis støjdæmpende virkning (3 – 5 dB), hvis de anvendes langs forholdsvis smalle veje.



**Figur 13. Autoværn, der er udformet som en lav støjskærm. Selvom skærmen er lav, kan der være en støjdempende virkning, fordi den står meget tæt på støjilden (Vejlegårdsvej, Vallensbæk Kommune).**



**Figur 14: Eksempel på støjskærm ved et etageboligområde. Støjskærmen dæmper støjen på de udendørs opholdsarealer bag skærmen og for boligerne i stueetagen, men ikke for boligerne på 1. og 2. sal.**

### Støjvolde som afskærmning

Hvis kommunen har adgang til overskudsjord, er etablering af støjvolde et forholdsvis billigt tiltag. Støjvolde kræver dog betydelig plads mellem vej og beboelse – typisk vil bredden skulle være fire gange den ønskede højde plus arealer ved skråningsfod og en vis bredde på toppen. En 3 meter høj støjvold kan derfor let komme til at fylde 15 meter eller mere i bredden.



Figur 15. En støjvold, der skal have samme støjdæmpende virkning som en støjskærm, skal ofte være dobbelt så høj som støjskærmen. Det skyldes, at støjen spredes i krumme baner. En lav skærm tæt på vejen får derfor fat i lige så meget støj, som en høj vold, der har sin top noget længere fra vejen.

Selvom støjvolde er pladskrævende, er de ofte anvendt som støjafskærmning langs motorveje, bl.a. i Københavnsområdet. Det har i mange tilfælde ført til skabelse af grønne områder med rekreative kvaliteter og ramme for cykel- og gangstier.



Figur 16. Støjvolde er pladskrævende, men kan være et landskabselement med rekreative kvaliteter.

### Bebyggelse som afskærmning

Bygninger kan også fungere som støjskærme. Det kan udnyttes i byplanlægningen, hvor en tæt og høj bebyggelse langs vejen kan medføre en meget effektiv støjafskærmning af områder, der

ligger bagved. Hvis der er åbninger mellem en bebyggelse langs vejen, kan de med fordel lukkes med yderligere bebyggelse eller en støjskærm.

I åbne bebyggelser som parcelhusområder eller etagebyggeri med punkthuse, vil bebyggelsen kun i begrænset omfang kunne fungere som støjafskærmning. I stedet kan der undertiden anvendes lokale støjhegn. Det er omtalt nedenfor.



**Figur 17. I denne nye bebyggelse, har man anvendt en støjskærm i åbningen mellem bygningerne for at opnå et lavt støjniveau i bebyggelsens gårdmiljø. I facaden mod vejen er der anvendt særligt støjdæmpende vinduesløsninger (Gl. Køge Landevej, København).**

## **Beplantning og grønne områder**

Gate 21 og Silent City – samarbejdet, har fået udført en undersøgelse af den støjdæmpende virkning af grønne områder, beplantning og beplantningsbælter<sup>12</sup>. Undersøgelsen bekræfter, at disse redskaber kan anvendes som en støjbegrænsende foranstaltning, selvom den støjdæmpende virkning er usikker. I det følgende gennemgås nogle hovedpunkter fra undersøgelsens resultater.

Hvis støjen spredes hen over en blød overflade som skovbund, højt græs eller tilsvarende, dæmpes støjen mere end ved spredning over en hård overflade, som f.eks. beton eller asfalt. Forskellen er mindst 3 dB. Hvis terrænet mellem vejen og modtageren er en blanding af hårdt og blødt terræn, vil dæmpningen være mindre.

Der er stor forskel på den støjdæmpende virkning af beplantningsbælter, men der kan formentlig opnås en dæmpning på 2 – 5 dB, hvis det med løbende vedligeholdelse sikres, at beplantningen

<sup>12</sup> Kan træer, buske og græs mindske støjgener? Analyse af beplantningers effekt på trafikstøj inkl. appendiks. Force Technology, 12. september 2023.



er tæt. For at opnå en høj tæthed er det formentlig nødvendigt at beplantningen er plantet tæt og ikke fremkommet af sig selv. Dæmpningen øges, når beplantningsbæltets bredde øges, men den præcise sammenhæng er vanskelig at forudsige. Undersøgelser af beplantningsbælter og støj har omfattet bredder på op til ca. 50 meter.

Nåletræer har en dæmpende virkning hele året i modsætning til løvfældende træer. I et konkret tilfælde har høj nåletræshæk ved en bolig nær en vej vist en støj-dæmpende virkning på ca. 1 dB. Beplantning på en støjvold kan øge voldens støj-dæmpende virkning. Den ekstra dæmpning kan i teorien være 2,5 – 8 dB, men det er i praksis vanskeligt at forudsige, hvor stor den vil være.

I et appendiks til rapporten om beplantningers støj-dæmpende virkning er der konkret forslag til forskellige beplantninger.

Selvom den støj-dæmpende virkning af beplantning er usikker, kan der være nogle psykologiske virkninger, hvor grønne elementer i bybilledet kan aflede opmærksomheden fra støjen og bidrage til at begrænse de oplevede gener. Et klassisk læhegn med træer og buske i nogle få rækker kan således have en visuel påvirkning, der betyder, at støjen opleves på en anden måde. Det er vanskeligt at registrere, når en beplantning langsom vokser til, men fjernes en beplantning, er det en omgående og ofte væsentlig visuel ændring, som også kan påvirke, hvordan man oplever støjen, selvom støjniveauet målt i decibel er uændret. Meget tyder på, at den psykologiske virkning af beplantning ofte har større betydning for de oplevede gener fra støjen end den tekniske dæmpning af støjen i dB.

Som støj-dæmpende virkemiddel ved planlægning af nye veje og ny byudvikling er beplantning pladskrævende. Fremfor alt er det et tidskrævende virkemiddel, fordi en skov skal vokse op, før den har betydning for støjen. Man må også regne med, at beplantning skal vedligeholdes, så det sikres, at den er vedvarende tæt.

Ved kortlægning af støj, indgår ikke en eventuel støj-dæmpende virkning af beplantning. Det skyldes, at viden om beplantningens faktiske betydning fortsat usikker. Hvis den skal medregnes, vil det derfor som minimum kræve en individuel vurdering af de enkelte områder med beplantning.

I afsnittet nedenfor om byplanlægning og bymiljø er der mere information om visuelle elementers betydning for den oplevede støj.

## **Dæmpning af støjen ved boligen**

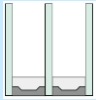
Hvis en del af trafikstøjen når frem til boliger og andre støjfølsomme områder, er der også her muligheder for at dæmpe den støj, som beboerne bliver udsat for.

### **Støjisolering af boliger**

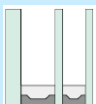
Hvis en bolig har vinduer og lette facadeelementer med dårlig isolering eller tætning kan det betyde, at den støj, der kan høres udendørs, også er tydelig inde i boligen. Det kan være meget generende for beboerne. I så fald kan det være en væsentlig forbedring at udskifte vinduerne, eventuelt kun ruderne. Montering af indvendige forsatsruder kan også være en meget effektiv løsning. Hvis der også er lette facadepartier, kan det også medføre en tydelig forbedring, hvis de udskiftes til en mere isolerende løsning.

### Eksempel

En termorude med tre lag glas dæmper ikke støjen bedre end en termorude med to lag glas. Men er det ene af de tre lag lidt tykkere, er dæmpningen så meget bedre, at det er tydeligt hørbart. Den ekstra pris for den dæmpende termolydrude er lille (mindre end 100 kr. pr. m<sup>2</sup> rude).



Tre lags termorude, hvor alle lag er 4 mm tykke  
Lydisolation: Ca. 30 dB



Tre lags termolydrude, hvor det ene lag glas er 6 mm tykt og et mellemrum er lidt smallere.  
Lydisolation: Ca. 35 dB

Illustration af ruder: SBI-anvisning 244, Statens Byggeforskningsinstitut

Der findes særlige vinduer, som dæmper støjen, også når de er delvist åbne. De kaldes multifunktionsvinduer eller undertiden "russervinduer". De består i princippet af to vinduer, hvor det udvendige åbner for nedenunder og det indvendige åbner for oven. Det betyder, at støjen skal en omvej igennem vinduet. Multifunktionsvinduer er almindelige i nyt byggeri i områder med trafikstøj, men kan være vanskelige at indpasse i eksisterende byggeri.

Et alternativ til udskiftning af vinduer eller ruder i eksisterende byggeri kan være en såkaldt lydskodde, der monteres på ydersiden af det eksisterende vindue.



**Figur 18. Støjdæmpende multifunktionsvindue (billederne til venstre og i midten). Støjen dæmpes på vejen gennem åbningen for nedenunder (udendørs) til åbningen for oven (indendørs). Til højre er vist en lydskodde, som er monteret foran et eksisterende vindue. Den dæmper støjen, men giver også adgang for frisk luft. Den kan desuden mørkelægge et rum, hvis det ønskes.**

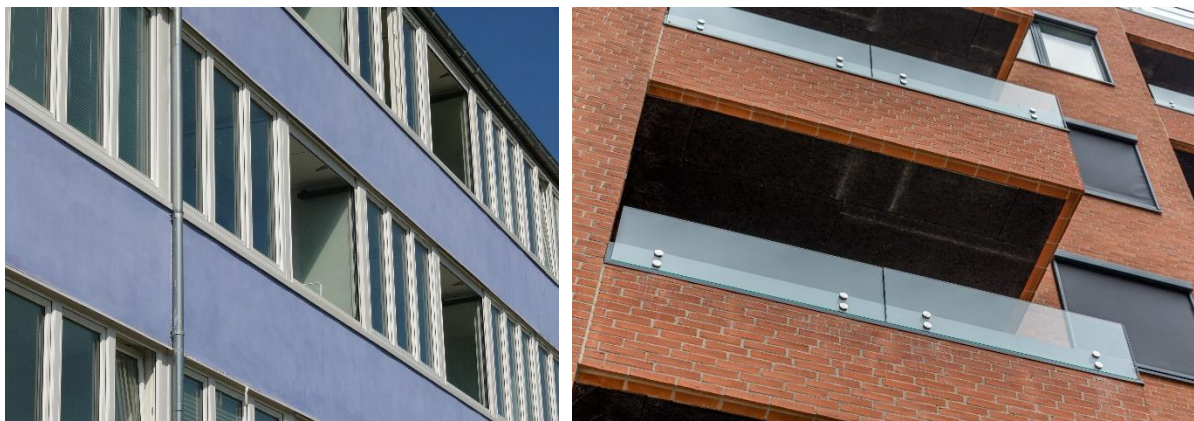
Støjisolering virker kun indendørs i boliger, men kan medføre en tydelig forbedring af boligmiljøet. Det kan også bidrage væsentligt til at nedbringe de gener fra støjen, som skyldes forstyrret nattesøvn. Vejstøjens negative helbredseffekter er også i høj grad knyttet til støjforholdene om

natten. Hvis støjbelastningen af en bolig er afhjulpet med støjisolering, så vil boligen fortsat optræde som støjbelastet ved støjkortlægninger, hvis den udsættes for støj over 58 dB.

Mere vidne om støjisolering af boliger kan findes på hjemmesiden [www.roligbolig.dk](http://www.roligbolig.dk).

### **Støjafskærmning af altaner**

Altaner kan fungere som en støjdæmpende del af facaden, hvis de helt eller delvist er afskærmede eller lukkede.

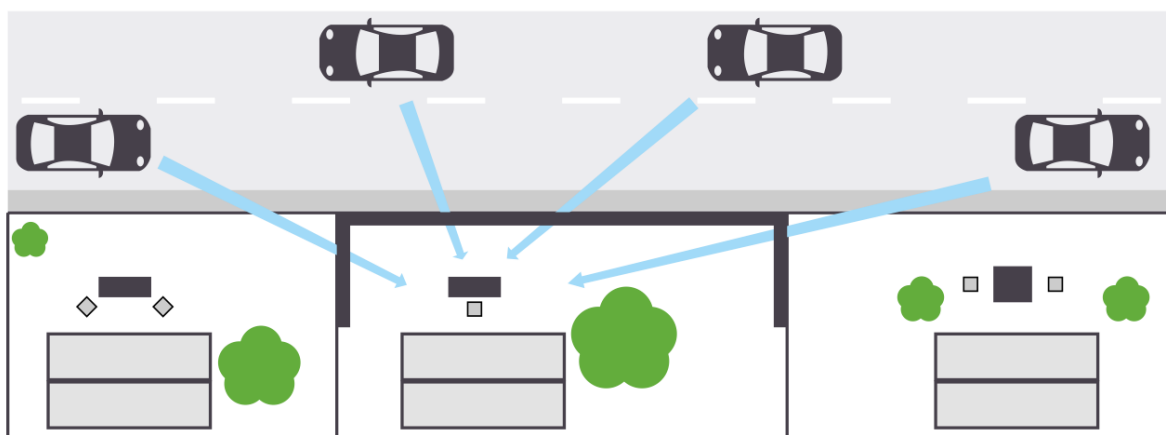


**Figur 19.** I ejendommen til venstre blev altanerne forsynet med en forsatsrude, der kan skydes til siden. Når ruden er lukket, fungerer den sammen med altanrummet som en meget effektiv støjdæmpning. Til højre er vist åbne altaner med en glasafskærmning, der begrænser støjen. Der er desuden et lydabsorberende akustikloft, som dæmper støjen i altanrummet.

### **Lokale støjhegn ved den enkelte bolig**

Normalt skal støjskærme omfatte et sammenhængende forløb langs flere ejendomme uden afbrydelser, hvis der skal være en mærkbar støjdæmpende virkning. Det er derfor bedst, hvis flere ejendomme indgår i et projekt. Et almindeligt hegn, der er udført rigtigt, kan imidlertid også dæmpe støjen. Et sådant støjhegn vil typisk være en ret simple konstruktion, der fremstår som et havehegn. Det kan derfor udføres af private boligejere.

Hvis et støjhegn står mere end nogle få meter fra vejen, vil den støjdæmpende virkning være lille. Der skal helst ikke være større afstand til vejen end en cykelsti, et fortov og måske en smal rabat eller grøft. Hvis afstanden er meget større, vil støjhegnet kun have virkning i et lille område i haven, helt tæt på hegnet. Selvom hegnet på denne måde står ret tæt på vejen, så må man være forberedt på, at den støjdæmpende virkning ikke er ret stor i de dele af haven, der ligger mere end en halv snes meter fra støjhegnet. De konkrete forhold på stedet har stor betydning for den støjdæmpning, der kan opnås.



**Figur 20. En støjskærm eller et støjhegn virker bedst i lange, sammenhængende forløb, så der ikke kommer støj ind fra siderne. Hvis det ikke er muligt, kan man supplere med nogle vinkler i skel til naboerne, som vist på figuren.**

Et støjhegn, der placeres i skel til opholdsarealer ved en bolig, vil i det fleste tilfælde være uden virkning på støj fra en motorvej eller en anden større vej, der ligger længere væk. Kun i et mindre område lige bag hegnet, kan der være en støjdempende virkning. Det kan udnyttes i form af mindre lokale støjhegn, der f.eks. afskærmer en terrasse eller et andet mindre område i haven. Den støjdempende virkning kan være 4 – 7 dB, der opleves som en pæn og tydelig forbedring.

Prisen for et støjhegn afhænger i høj grad af materialevalg, design og den ønskede højde, men den vil normalt være langt lavere end prisen for en støjskærm.

Der kan findes mere viden om støjhegn på hjemmesiden [roligbolig.dk](http://roligbolig.dk).



**Figur 21.** Et støjhegn kan skabe en støjafskærmet krog eller terrasse. Den støjdæmpende virkning kan opleves i et mindre område lige op af hegnet (fra en forsøgsopstilling i en have i Glostrup).

### **Lydabsorberende mineraluld?**

Støjskærme langs kommuners eller statens veje er ofte opbygget med mineraluld eller et andet porøst materiale på siden mod vejen. Det skal sikre, at skærmen ikke kaster støj over på den anden side af vejen, hvor der kan være boliger.



**Figur 22.** Her har grundejeren bygget sit eget støjhegn og brugt mineraluld på siden mod vejen. Hegnet har formentlig en god støjdæmpende virkning fordi det er tæt, har en god højde og går op i skel vinkelret på vejen. Mineralulden har ingen betydning for hegnets støjdæmpende virkning hos grundejeren.

Mineralulden har imidlertid ingen betydning for den støjdæmpende virkning på modtagersiden. Det betyder, at man ved et privat projekt ikke selv får gavn af en løsning, hvor der indgår mineraluld i støjhegnets side mod vejen. Hvis der er tale om en kortere strækning, måske kun ud for din egen grund, en højde på under ca. 3 meter og en placering i eget skel i nogen afstand fra vejen, så er der ikke risiko for, at genboen på den anden side af vejen får mere støj. Derfor er der ingen grund til at vælge en løsning med mineraluld, når private vil bygge sit eget støjhegn.

Hvis man vil bygge en støjafskærmet krog i haven eller omkring en terrasse, kan det dog være en fordel, at skærmens overflade på siden mod opholdsarealet er lydabsorberende, dvs. har en overflade, hvor der indgår mineraluld eller et andet porøst materiale. Mineralulden kan dækkes af klatreplanter eller delvist af brædder, hvis blot mindst en tredjedel af mineraluldsoverfladen er synlig. Mineralulden kan være en 40 eller 50 mm tyk støbebatt eller terrænbatt, som er ret hård og fast.

Det er en løsning, der også kan være velegnet, hvis et støjhegn afskærmer et mindre lukket gårdrum. Her kan støjen med eller uden hegn blevet reflekteret rundt i gårdrummet. Hvis hegnet har en lydabsorberende overflade på siden mod gårdrummet, kan den samlede støjdæmpende virkning af hegnet blive forbedret.

### **Støjhegn i åbninger mellem bygninger**

Hvis bygninger ligger i en række langs en vej, så kan de fungere som en meget effektiv støjskærm, fordi de er forholdsvis høje. Det kan betyde, at trafikstøjen er meget lavere i haver eller gårdrum bag bygningerne end på siden mod vejen. Men er der åbninger eller passager mellem bygningerne, f.eks. som vist på billedet herunder, så kan den støjafskærmende virkning være forringet. Det kan afhjælpes, hvis man etablerer et støjhegn i åbningen. Det kan udføres på samme måde som omtalt ovenfor, dvs. uden brug af mineraluld eller tilsvarende på vejsiden. Der kan eventuelt indgå en dør eller en port.

Hvis der lige bag hegnet er et lukket gårdrum, kan det være en fordel, at hegnet på siden mod gårdrummet har en lydabsorberende overflade, f.eks. mineraluld.



**Figur 23. Boligerne skærmer for støjen, men der kommer støj ind gennem smøgen mellem de to huse. Ved at sætte et hegn (her også med en dør) i smøgen, er støjen i baghaven dæmpet mærkbart.**



**Figur 24.** Her har en grundejerforening bygget en støjskærm i åbningen mellem to husrækker. Resultatet er et støjbeskyttet område bag skærmen (Lyngbyvej, København)

## Byplanlægning og bymiljø

Ved planlægning af nye boligområder og andre støjfølsomme områder, f.eks. skoler og institutioner, er der mulighed for at tage hensyn til de nuværende og fremtidige støjforhold. Hvis de planlagte områder kan blive udsat for støj, der overstiger Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier, er det i henhold til planloven et krav, at støjen skal afhjælpes. Det kan ske ved afskærmning og i nogle tilfælde giver lovgivningen også mulighed for, at det kan ske ved brug af særlige vinduesløsninger, f.eks. som vist på Figur 18, og lokal afskærmning af udendørs opholdsarealer. Sammen med bebyggelsesplaner, der udnytter bygningerne som støjafskærmning, kan disse redskaber skabe gode boligmiljøer, selvom der er støj i området. Reglerne er nærmere omtalt i Miljøstyrelsens vejledning om støj fra veje<sup>13</sup>.

### Begrænsning af den oplevede støj

Planlovens krav til støjhensyn ved byplanlægning for støjbelastede områder er alene baseret på de beregnede støjniveauer angivet som decibel. Lovens krav betyder, at nogle særlige grænseværdier skal overholdes, men tager derudover ikke stilling til, hvordan det nære boligmiljø og områdets byrum indrettes.

En række undersøgelser har imidlertid påvist, at det fysiske og visuelle miljø har stor betydning for, hvordan støjen opleves. Det betyder, at beboere i to områder med samme støjniveau, men forskelligt boligmiljø kan have meget forskellige oplevelser af den gene, som støjen giver anledning til. Det er en viden, der kan anvendes ved planlægning af helt nye boligområder, som er udsatte for støj. Selvom planlovens formelle bestemmelser opfyldes, kan boligmiljøet i disse områder forbedres yderligere, hvis boligmiljøet indrettes på en måde, der påvirker de oplevede gener. Det er også en viden, der kan anvendes til afhjælpning af støjgener i eksisterende støjbelastede byområder.

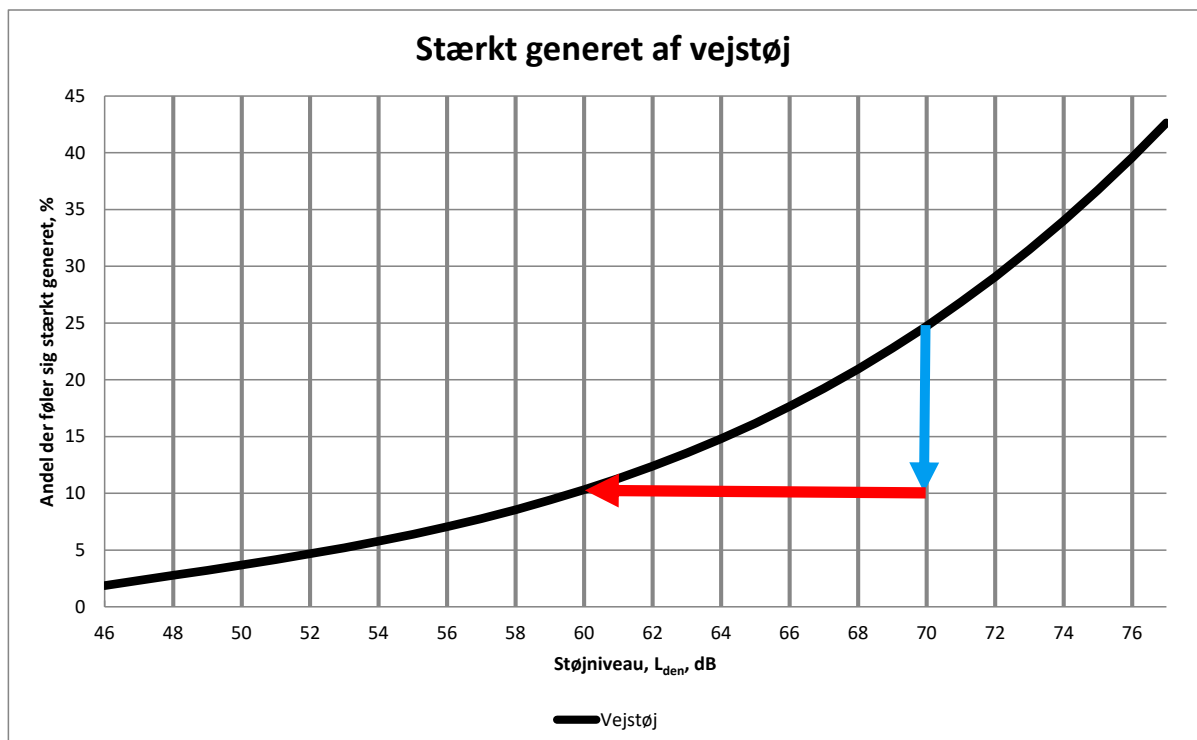
<sup>13</sup> Miljøstyrelsens vejledning nr. 4/2007, Støj fra veje

De seneste undersøgelser, der har beskæftiget sig med disse faktorer, er rapporteret i et projekt med navnet Famos, som er finansieret af de europæiske vejmyndigheder (CEDR). Rapporter og anden omtale kan findes på hjemmesiden <https://famos-study.eu/> (på engelsk). Et dansk resumé kan findes her: [Hvad påvirker vores oplevelse af støj fra vejtrafik? \(forcetechnology.com\)](https://www.forcetechnology.com/).

I Famos-projektet har man undersøgt, hvordan oplevelsen af trafikstøj påvirkes af en række moderatører, det vil sige tiltag, som bl.a. påvirker det fysiske og visuelle miljø. Påvirkningen udtrykkes i et antal decibel, som ikke er udtryk for en ændring af støjniveauet, men for en ændring af den oplevede støjgene.

Eksempel (se også figuren herunder):

- I et område oplever beboerne støjen som generende i et omfang svarende til kurven på Figur 25. Ved et støjniveau på 70 dB oplever 25 % af befolkningen, at støjen er stærkt generende.
- Der gennemføres et tiltag, som ikke dæmper støjen, men påvirker bymiljøet på en måde, der alligevel betyder, at kun 10 % af befolkningen oplever støjen som stærkt generende (blå pil).
- Den samme reduktion i andelen af stærkt generede ville kræve, at støjen blev dæmpet til ca. 60 dB (rød pil).
- Tiltaget, moderatoren, påvirker derfor den oplevede støjgene svarende til en dæmpning af støjen med 10 dB.



**Figur 25. Sammenhæng mellem støjniveau og andel af befolkningen, der oplever støjen som stærkt generende. Figuren findes også på side 4. Figuren illustrer eksemplet i teksten, hvor en påvirkning af bymiljøet nedsætter den oplevede støjgene (blå pil). Et tilsvarende fald ville kræve en dæmpning af støjen med 10 dB (rød pil).**



I Famos-projektet kaldes en dæmpning af den oplevede støjgene opgjort på denne måde for en geneækvivalent støjniveauændring. Den angives i dB. Den er ikke udtryk for, at støjniveauet (målet eller beregnet) reduceres, men illustrerer, at den oplevede gene reduceres som om støjen var reduceret med dette antal dB.

Virkningen af en række moderatører er undersøgt nærmere i Famos-projekt. Hovedresultaterne er samlet i tabellen herunder.

**Tabel 3. Oversigt over moderatører, der kan påvirke den oplevede gene fra vejstøj<sup>14</sup>**

Moderator	Påvirkning af den oplevede støjgene (svarende til en dæmpning af støjniveauet)
Tillid til og accept af myndigheders indsats	Oplevet gene kan blive øget eller reduceret med op til 10 dB
Forventninger opfyldt – f.eks. til virkning af støj dæmpende tiltag langs en vej	5 – 10 dB mindre gene
Adgang til en stille side af boligen	6 – 9 dB mindre gene
Vejen helt eller næsten helt skjult (f.eks. af bygninger eller beplantning)	2 – 10 dB mindre gene
Stigning i trafikmængde	Ca. 1,5 dB øget gene hver gang trafikmængden øges til det dobbelte
Støj i kvarteret, hvor beboerne færdes	Op til 10 dB mindre gene, hvis støjniveauet er forholdsvis lavt
Placering af udendørs opholdsarealer, altaner mv. på boligens stille side	8 – 12 dB mindre gene
Forbedring af den oplevede trafiksikkerhed	5 – 8 dB mindre gene
Synlig grøn bevoksning langs vejen og i vejens omgivelser	6 – 10 dB mindre gene
Udseende af støjskærm	2 dB mindre gene, hvis den opfattes som pæn

Det fremgår af Tabel 3, at der er en række moderatører, som kan have meget stor betydning for, hvordan trafikstøjen opleves. Det er bl.a. tydeligt, at god kommunikation og dialog mellem borgere og de myndigheder, der har ansvaret for vejene, har meget stor betydning.

Indsatser, der forbedrer trafiksikkerheden, kan også have en positiv betydning for den oplevede støjgene. Det gælder også, selvom indsatserne på papiret ikke nedsætter støjen f.eks. gennem lavere hastighed.

Det fremgår også, at de visuelle forhold (er vejen synlig, er der beplantning mv.) også kan have stor betydning. Betydningen af beplantning langs vejen kan blive meget klar, hvis en eksisterende beplantning fjernes. Selvom det i en konkret situation ikke burde påvirke det målte eller beregnede støjniveau, så kan ændringen betyde, at beboere i området oplever en tydelig forandring af trafikstøjen.

For boligmiljøet viser Famos-projektet, at byplanlægning, der sikrer adgang til en stille side på boligen, f.eks. et støjbeskyttet gårdrum eller en have, beplantning og lavt støjniveau, hvor man færdes, kan have mærkbar betydning for de oplevede gener af støjen. Andre undersøgelser har

<sup>14</sup> Kilde: Factors Moderating people's Subjective reactions to noise (FAMOS), Guidebook how to reduce noise annoyance. Se: <https://famos-study.eu>

også påvist, at støjen er mindre generende, hvis man har adgang til relativt stille områder i nærheden af boligen, f.eks. en park eller et andet grønt område.

Det er derfor muligt at påvirke, hvordan mennesker oplever støjen, selvom støjniveauet målt i decibel ikke ændres. Det kan anvendes ved planlægning af nye områder og nyt byggeri, og ved ændringer af eksisterende byrum og bymiljøer.

Ved brug af de visuelle moderatorer som redskaber til at begrænse gener fra vejstøj, skal man være opmærksom på, at de formentlig ikke har betydning for de gener, der skyldes forstyrret nattesøvn. Man kan derfor ikke gå ud fra, at de nedsætter støjens negative helbredseffekter tilsvarende. Man kan heller ikke regne med, at virkningen af flere moderatorer kan lægges sammen. Hvis man anvender flere moderatorer i samme område, bør man i stedet tage udgangspunkt i den moderator, der har størst virkning.

### **Det nære boligmiljø**

Hvis en bolig er udsat for et højt støjniveau på siden mod en vej, vil beboerne, som beskrevet ovenfor, ofte opleve støjen som mindre generende, hvis de har adgang til en stille side. I områder med megen trafikstøj forekommer lave støjniveauer på den stille side af boliger primært i tæt bymæssig bebyggelse og ikke i samme grad i spredt og åben bebyggelse. Den fulde gevinst ved en stille side kan derfor være vanskelig at opnå i parcelhusområder, mens det er en mulighed i tæt karrébebyggelse, hvor det kan være til stor gavn for beboerne.

Hvis der er en stille side, kan den positive betydning gøres endnu stærkere, hvis den stille side omfatter en have eller et gårdmiljø, hvor det er attraktivt og rart at opholde sig. Det vil typisk være miljøer, der er visuelt attraktive med beplantning og andre positive elementer.

### **Byrum og bymiljø**

Undersøgelser har også vist, at har man adgang til attraktive grønne områder nær boligen, er støjen ved boligen mindre generende. Det kan f.eks. være bydelsparker og andre områder, med relativt lave støjniveauer. For områder af denne karakter i byen, er det almindeligt at betragte et trafikstøjniveau på 50 dB eller lavere som en passende målsætning, der i nogen grad kan opveje et højere støjniveau ved boligen, og hvor man i øvrigt færdes. Det er også et støjniveau, der gør det muligt at opfatte naturens lyde, f.eks. fuglesang og let vind i træer.

Også i de egentlige bymiljøer, f.eks. torve og pladser, hvor støjniveauet er højere end i en park, kan elementer som beplantning og grønne arealer bidrage til at begrænse gener fra vejstøj. Beplantede og græsdekke terrænoverflader kan også medføre en reel dæmpning af støjen alene fordi et bevokset areal, i modsætning til fliser eller asfalt, har en lydabsorberende evne.

Indførelse af andre lyde i bymiljøet, kan også bidrage til at aflede opmærksomheden fra trafikstøjen. F.eks. kan rislende vand fra et kunstigt vandløb eller et springvand have denne effekt.

Det er også vist i undersøgelser, at støj fra en vej alt andet lige er mindre generende, hvis man ikke kan se vejen. Det kan betyde, at beplantning langs en vej har større positiv betydning for beboerne i området, selvom den tekniske støj dæmpende virkning er meget lille.

Der kan findes inspiration og mere viden om støj og byrum i *Styrk indsatsen mod trafikstøj – Inspirationer til handling, Inspirationskatalog 2021*, Region Hovedstaden og Gate21.

## Generelle initiativer

Redskaber til bekæmpelse af støj og de gener, som mennesker oplever, kan også omfatte generelle tiltag, der ikke tager sigte på udvalgte vejstrækninger eller områder. Det følgende er en række udvalgte temaer, der har været en del af andre støjhandlingsplaner i Danmark og i udlandet.

## Skoler og daginstitutioner

Skoler og daginstitutioner er støjfølsomme på linje med boliger, når de er i brug i dagtimerne. Børns indlæring, kommunikation og koncentration kan blive forstyrret, når der er støj. Derfor har Miljøstyrelsens fastsat den samme vejledende grænseværdi på 58 dB for børnehaver, vuggestuer, skoler og undervisningsbygninger, som gælder for boliger<sup>15</sup>.

Det kan derfor være velbegrundet at have et særligt fokus på beskyttelse af skole og daginstitutioner mod støj. Redskaberne kan være:

- Forbedring af facaders og vinduers lydisolering, så der er et godt lydmiljø indendørs
- Afskærmning af støj på udendørs opholdsarealer, legepladser og idrætsanlæg, så der også udendørs er et godt lydmiljø
- Begrænsning af trafik på veje, der passerer skoler og daginstitutioner
- Lokal hastighedsbegrænsning på veje ved skoler og daginstitutioner
- Brug af moderatorer, som omtalt ovenfor, der begrænser gener fra vejstøj.

Malmö Stad har for nogle år siden indført en generel hastighedsgrænse på 30 km/t døgnet rundt ved alle grundskoler i Malmö. Tidligere var hastighedsgrænsen ved nogle af skolerne begrænset til bestemte tidspunkter. Hastighedsbegrænsningen forbedrer trafiksikkerhed, men dæmper også trafikstøjen.

Miljøstyrelsens støjkortlægning omfatter ikke en registrering af eksisterende skoler og institutioner, der er støjbelastede; det vil sige udsat for støj over den vejledende grænseværdi. Det er dog muligt at anvende støjkortet til at aflæse støjniveauet i det område, hvor en skole eller en daginstitution ligger.

## Kommunens øvrige bygninger og byggerier

Når kommunen bygger eller ombygger andre undervisningsinstitutioner, plejehjem og andre støjfølsomme anvendelser, er der mulighed for at indarbejde støjhensyn på samme måde som beskrevet overfor skoler og daginstitutioner. Kommunen har som bygherre også mulighed for at arbejde aktivt med de moderatorer, der er nævnt i det foregående afsnit om byrum og boligmiljø.

Ved renovering af eksisterende bygninger kan det også skabe værdi at indarbejde løsninger, der giver færre gener fra støj, både på udendørs opholdsarealer og indendørs i bygningerne.

## Kommunens egne støjkloder

Kommunen har selv køretøjer og er indkøber af transportydelser, der kan give anledning til støj. Der er derfor en række tiltag, som kommunen kan iværksætte for at begrænse sit eget bidrag til den samlede støj:

<sup>15</sup> Miljøstyrelsens Vejledning nr. 4/2007, Støj fra veje.

### Kommunens køretøjer

- Brug af elektriske køretøjer, der færdes i område med hastigheder under 40 – 50 km/t.
- Brug af mindre støjende dæk på kommunens køretøjer (læs om dæk på side 12).
- Kampagne om kørselsadfærd, når man kører i kommunens biler.

### Kommunens leverandører

Isoleret set kan det være ønskeligt, at affaldsindsamling og varelevering sker i dagtimerne, hvor støjen er mindre generende. Men hensyn til bl.a. trængsel kan betyde, at der er et ønske om at disse aktiviteter sker om natten. I så fald kan brug af elektriske køretøjer få mærkbar betydning for beboere i de områder, hvor disse køretøjer færdes. Der findes også særligt støjsvagt udstyr til varelevering (palleløftere, trådbure etc.), som kommunen kan forlange anvendt, hvis der sker aflæsning af varer til kommunens institutioner om natten<sup>16</sup>.

### **Kommunens egne kompetencer og internt samarbejde**

Silent City samarbejdet er et tæt samarbejde mellem en række kommuner om indsatsen for at begrænse støj fra vejtrafik. Samarbejdet indebærer udveksling af viden og erfaringer, som løfter det faglige niveau i alle de deltagende kommuner.

Nogle kommuner haft glæde af en styrkelse af det interne samarbejde mellem forvaltningsgrene, som kan påvirke støjforholdene i kommunen. Det kan f.eks. ske gennem dannelse af støjteams på tværs af bl.a. trafik-, planlægning- og miljøområderne.

Deltagelse i andre faglige netværk og anden uddannelse kan også styrke kommunens egne kompetencer på støjområdet til gavn for den løbende indsats for mindre støj i kommunen – ikke kun trafikstøj.

### **Fokus på støj om natten**

Det er omtalt tidligere, at vejstøjens betydning for gener og de negative helbredseffekter i høj grad er knyttet til forstyrrelse af nattesøvn. Initiativer, der har et fokus på støj om natten kan derfor have en særlig positiv betydning. Det kan bl.a. være:

- Regulering af gennemkørende tung trafik i nattetimer
- Kommunens egne køretøjer og leverandører, som færdes om natten, f.eks. ved brug af elektriske køretøjer og andet støjsvagt materiel
- Krav om brug af støjsvag teknologi ved varelevering om natten.

### **Beskytte områder med lavt støjniveau**

Der er af gode grunde et særligt fokus på de områder, hvor boliger udsættes for høje trafikstøjniveauer. Det kan imidlertid også have betydning at være opmærksom på de områder, der har et lavt støjniveau. De kan nemlig, som det er omtalt ovenfor, i nogen grad bidrage til at kompensere for et højt støjniveau ved boligen. De områdetyper, hvor et lavt støjniveau har særlig værdi, er område, der anvendes rekreativt, grønne områder, parker og tilsvarende. Men boligområder, kolonihaver, nyttehaver og andre dele af byen, hvor støjniveauet er lavt, kan også med fordel beskyttes mod øget støj som følge af byudvikling, vejoplægninger mv.

Hensynet til bl.a. kolonihaver, udendørs opholdsarealer og parker understøttes af Miljøstyrelsen, som har fastsat den samme vejledende grænseværdi for disse områder, som for boliger (58 dB).

<sup>16</sup> Støjsvag varelevering til butikker. Metoder og beregningsmodellen RUMLE. Miljøprojekt nr. 1596, Miljøstyrelsen 2014

Miljøstyrelsens har desuden fastsat en vejledende grænseværdi for stilleområder i byområder på 55 dB<sup>17</sup>.

Støjkortet kan anvendes til at udpege områder i kommunen, hvor der er et lavt, eller forholdsvis lavt, støjniveau.

Hvis der er et ønske om at begrænse støj i områder med et lavt støjniveau, kan bl.a. følgende virkemidler anvendes:

- Afskærmning af støj med støjskærme eller jordvolde
- Opretholde god afstand mellem veje og stille områder
- Begrænsning af trafik og hastighed på veje i nærområdet
- Beplantede og græsdækkede terrænoverflader kan også medføre en reel dæmpning af støjen alene fordi et bevokset areal, i modsætning til fliser eller asfalt, har en lydabsorberende evne.

Kommunerne har mulighed for at udpege stilleområder, hvor der ved byplanlægning og anden planlægning i omgivelserne skal tages særlige hensyn til støjbelastningen. Stilleområder skal i henhold til lov om planlægning optages i kommuneplanens redegørelse.

### **Kampagner og information**

Hvis en stor gruppe borgere er generet af støj fra vejtrafikken, så bør der også være interesse for, hvad man selv kan gøre for at begrænse støjen. De fleste er jo foruden at være naboer til vejene, også selv trafikanter.

Kampagner om de faktorer, den enkelte borger umiddelbart kan påvirke, kan derfor være velbegrundede. Det kan f.eks. være emner som:

- Betydningen af hastighed, både når man kører på de mindre veje og på de større veje.
- Betydningen af afdæmpet kørsel uden kraftige accelerationer.
- Valg af mindre støjende dæk.
- Tænk ikke kun på politiet, når du kører med ulovlig udstødning og har anden adfærd, der støjer.

Boligejere, udlejere og boligselskaber kan have glæde af viden om bl.a.:

- Valg af vinduer og ruder
- Egne støjhegn.

### **Puljeordninger**

Nogle kommuner har eller har haft puljer, der giver økonomisk tilskud til borgernes egen indsats for at begrænse støjgener. Det har typisk være tilskud til støjisolering med forbedring eller udskiftning af vinduer. En almindelig model har været et tilskud på 50 % af udgifterne, eventuelt graderet efter støjniveau ved boligen. En typisk omkostning til forbedring af vinduer i en almindelig bolig kan være 30.000 kr., men i øvrigt meget varierende afhængig af boligens type og størrelse. Det kan derfor være en hensigtsmæssig model, at der fastsættes et maksimalt tilskud. Hvis det fastsættes til f.eks. 15.000 kr., kan en pulje på 300.000 kr. således hjælpe mindst 20 boliger. Erfaringer fra andre kommuner tyder på, at der er forholdsvis få boligejere, der er

<sup>17</sup> Miljøstyrelsens vejledning 4/2006, Støjkortlægning og støjhandlingsplaner

interesserede i disse ordninger, og primært ejere af meget støjbelastede boliger. Det har i øvrigt været almindelig praksis, at muligheden for at søge tilskud har været begrænset til de mest støjbelastede boliger i kommunen. Hvis interessen skal øges, kan det formentlig ske ved at øge tilskuddet til f.eks. 75 % af udgifterne.

Individuelle støjhegn kan være et tiltag, hvor kommunen har en pulje, der efter ansøgning giver tilskud til etablering. Det er dog en puljemodel, som, så vidt vides, ikke har været anvendt. En individuel løsning med et støjhegn kan f.eks. have en samlet omkostning på 10.000 kr. En puljeordning med 50 % tilskud og et budget på 100.000 kr. kan således hjælpe ca. 20 boligejere.

Enkelte kommuner har forsøgt at etablere støjpartnerskaber, hvor kommunen og en grundejerforening eller et boligselskab deler omkostningerne ved at etablere en egentlig støjskærm i et længere sammenhængende system. Det er dog erfaringen, at forskelle i de støjbelastede borgeres betalingsvillighed, holdninger til udseende og andre temaer har gjort det yderst vanskeligt at realisere konkrete projekter.

Tilskud, der ydes af Vejdirektoratet eller af andre offentlige myndigheder til foranstaltninger til begrænsning af støj fra veje, medregnes ikke til den skattepligtige indkomst (jævnfør Ligningsloven § 7 S, stk. 2). Tilskud bør tildeles efter en prioriteringsmodel, som f.eks. betyder, at de mest støjbelastede boliger prioriteres højest, når en økonomisk ramme skal udnyttes bedst muligt. Der kan være behov for at afklare de præcise juridiske rammer for puljeordninger. Det er dog en model, som har været anvendt af en række kommuner gennem en årrække.

## Tværkommunalt samarbejde i Silent City

### **Samarbejde over grænsen – hvad er det og hvorfor gør det en forskel?**

Trafikstøj kender ingen grænser. Vejnettet bruges af trafikanter fra alle dele af landet, vejene stopper ikke ved kommunegrænsen og trafikstøjen påvirker borgerne og miljøet langs vejene. Støjen fra de statslige motorveje belaster borgerne i kommunerne.

Derfor er det en fordel at samarbejde om at skabe ny viden om trafikstøj og om at udvikle politik på forskellige niveauer i samfundet, at koordinere arbejdet med støjskærme og andre indsatser, og sammen gå til staten når det handler om støj fra motorvejene.

### **Silent City – samarbejde om trafikstøj i hovedstadsområdet**

For at fremme samarbejde og innovation indenfor trafikstøj har en række omegnskommuner i hovedstadsområdet, Region Hovedstaden og Gate 21 dannet partnerskabet Silent City.

Partnerskabet har siden 2015 arbejdet på tre områder:

- At skabe og dele ny viden
- At påvirke den nationale politik og investeringer
- At teste og demonstrere løsninger.

De seneste år er det lykkedes at sætte trafikstøj på dagsordenen gennem blandt andet en offentlig høring på Christiansborg, konferencer og seminarer, udarbejdelse af videnshåndbøger og med konkrete demonstrationsprojekter.

### **Partnere i Silent City i 2023**

Partnerne er de 13 kommuner Albertslund, Brøndby, Gentofte, Gladsaxe, Glostrup, Hvidovre, Høje-Taastrup, Ishøj, Køge, Lyngby-Taarbæk, Rudersdal, Solrød og Vallensbæk samt Region Hovedstaden og Gate 21.

## **Tværkommunale og regionale handlinger**

Udover at sætte støj på dagsordenen lokalt og nationalt igangsætter Silent City, at der opnås ny viden om trafikstøj. Eksempler på ny viden er om sundhedseffekter, hastighedsnedsættelser, beplantning og gener. Partnerskabet arbejder også med borgerdialog, kommunernes støjpuljer og spredning af viden om samfundsmæssige beregninger og måling af støj.

Silent City arbejder også med at demonstrere støjdæmpende løsninger i fuld skala ude i bymiljøet, hvor løsningerne findes gennem innovation, test og samarbejde i aktive partnerskaber. Her deltager både borgere, kommuner, regioner, virksomheder og lovgivere. Eksempler på det er nye former for støjskærme, støjfrie miljøer i borgeres haver og en stillebænk som byrumsinventar. Løsningerne bliver evalueret, viden om løsningerne bliver formidlet og virksomhederne kan skalere løsningerne.

Dette informationsark du lige nu læser, er et konkret eksempel på et fælleskommunalt samarbejde. De seks kommuner Albertslund, Glostrup, Gladsaxe, Hvidovre, Lyngby-Taarbæk og Vallensbæk har samtænkt udformningen af planen med en fælles struktur og med en fælles metode til at udpege og prioritere indsatserne.

De kommende år vil der tværkommunalt blandt andet blive arbejdet for at:

- Der langs motorvejene etableres støjafskærmning der virker, som for eksempel motorvejsoverdækninger og højere skærme og reduktion af trafikstøj gennem lavere hastigheder
- Samle mere viden om de negative helbredseffekter og at de bliver taget alvorligt.
- Øge viden om beplantningens indvirkning på menneskets støjgene
- Formidle viden, lave kampagner og påvirke regulering omkring dækstøj.

Silent Citys vision for fremtiden er, at vi vil have sunde og gode byer. Derfor skal trafikstøjen i hovedstadens omegnskommuner reduceres markant. Ingen borgere må være støjbelastede i en grad, der går ud over sundhed og livskvalitet.

Trafikstøj fra motorvejsnettet er i særligt fokus og skal bekæmpes gennem øgede investeringer, der hjælper flest mulige borgere. Det forudsætter bedre samfundsøkonomiske beregninger, som vægter sundhed, klima og støj på en realistisk måde.

Løsningerne skal findes gennem innovation, test og samarbejde i aktive partnerskaber mellem borgere, kommuner, regioner, virksomheder og lovgivere.

*Godkendt af Silent City borgmestermøde 19. juni 2023*