

International jagt på 10 dB støjreduktion

Behovet for støjreducerende slidlag er stigende. Det hollandske vejdirektorat (DVS) forudser, at det om få år skal nedbringe støjen med 10 dB i forhold til støjen ved veje med standardbelægning. Vejdirektoratet og DVS har i et fælles projekt søgt i databaser med patenter, registrerede varemærker, og litteratur. Vi har kontaktet industrien og personer verden over, som er i gang med projekter om støjreducerende slidlag.

Jørgen Kragh, Vejdirektoratet, Vejteknisk Institut
kragh@vd.dk

Katrine Handberg, Vejdirektoratet, Vejteknisk Institut
khan@vd.dk

Erik Nielsen, Vejdirektoratet, Vejteknisk Institut
enie@vd.dk

Erik Olesen, Vejdirektoratet, Vejteknisk Institut
eol@vd.dk

Projektets baggrund og mål

Vejmyndighederne står over for at skulle begrænse vejstøjen. Befolkningens voksende opmærksomhed på støjens generende virkning og de negative virkninger på helbred

og på boligernes ejendomsværdi har skabt et presserende behov for at udvikle og bruge støjreducerende vejbelægninger.

Det hollandske vejdirektorat (Dutch Centre for Transport and Navigation, DVS) og Vejteknisk Institut/Vejdirektoratet (VI) har gennemført et fælles projekt. Målet var at finde ud af, om der noget sted i verden findes specielle vejbelægninger som kan give 10 dB lavere niveauer af støjen fra trafik på motorveje. DVS-VI bad det svenske Statens väg- og transportforskningsinstitut (VTI) om at bidrage til projektet. De mest støjreducerende vejbelægninger ("Klasse A") i det danske SRS-system er belægninger, der giver mere end 7 dB støjreduktion, og dem er der meget få af.

Definition af støjreduktion

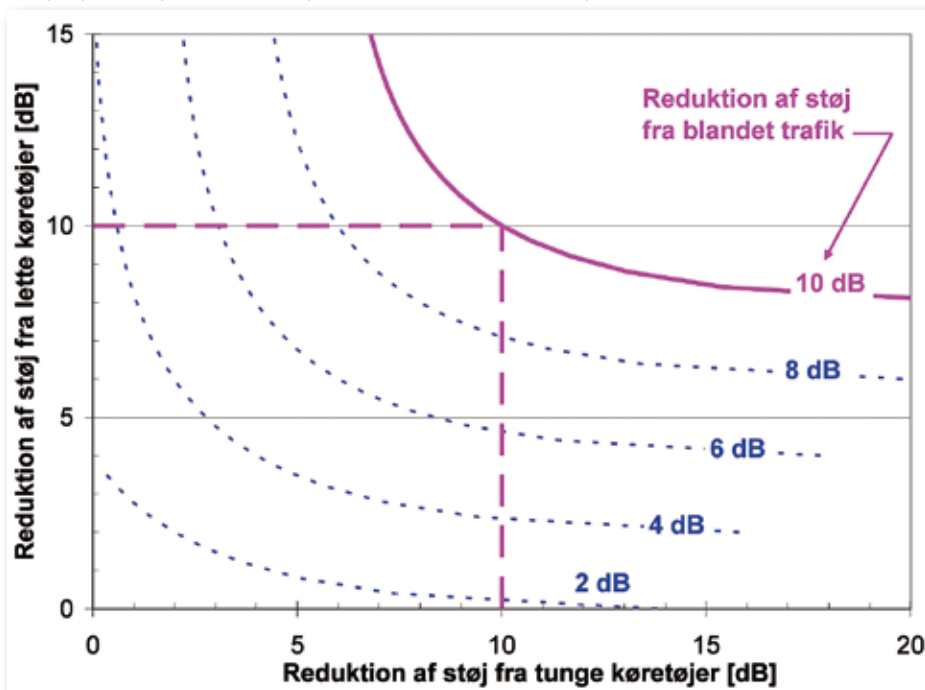
Vi måtte begynde med at definere begrebet "støjreduktion". Det var ikke helt enkelt og en øjenåbner for nogle af deltagerne. En støjreduktion er et støjniveau angivet i forhold til en reference. Det er ofte uklart, hvilken reference der er brugt, når en vejbelægningens støjmæssige egenskaber angives i artikler og i firmaers produktinformation.

Vi besluttede at definere støjreduktionen som støjniveauet fra blandet trafik angivet i forhold til den hollandske reference, som er en ny tæt asfaltbeton med 16 mm maksimal stenstørrelse (AB 16t). Blandet trafik blev defineret som 85% personbiler med 115 km/h og 15% lastbiler med 85 km/h. Med den valgte reference er støjreduktionen 1 dB mindre end den er i det danske SRS-system. Det tager nemlig udgangspunkt i støjen ved en 8 - 9 år gammel AB 11t. Dette er diskuteret i rapporten om projektet [1].

Støjreduktionen angivet i [1] gælder for nyligt udlagte belægninger. De fleste er baseret på målinger af støjen fra biler i almindelig trafik. Den gennemsnitlige støjreduktion over belægningens levetid arbejdes der fortsat med i en anden del af projektet.

Virksomheden af at reducere støjen fra lette og tunge køretøjer

Støjreducerende vejbelægninger virker i reglen bedre på støj fra personbiler end på støj fra tunge køretøjer. Figur 1 viser, hvordan man på forskellige måder kan nå målet om at reducere støjen fra blandet trafik med 10 dB. For eksempel vil en belægning, der giver 10 dB lavere niveauer af støjen fra både lette og tunge køretøjer, naturligvis give 10 dB lavere niveauer af støjen fra blandet trafik. Men også en belægning, der giver forskel-



Figur 1. Kurver der viser reduktionen af støjen fra blandet trafik afhængig af reduktionen af støjen fra lette og tunge køretøjer.

Patenter og -ansøgninger og anden litteratur	www.FreePatentsOnline.com www.espacenet.com scholar.google.dk www.google.com/patents Transportation – databasen (International Transportation and Research Documentation)
Registrerede varemærker	www.wipo.int/ipdl/en/search/madrid/search-struct.jsp http://www.wipo.int/romarin/ http://tess2.uspto.gov/bin/gate.exe?f=tess&state=4009:vsitdk.1.1

Tabel 1. De databaser vi søgte i.

lig reduktion af støjen fra lette køretøjer og tunge køretøjer, kan være interessant. Hvis for eksempel støjen fra tunge køretøjer reduceres med 7 dB, skal der næsten 15 dB reduktion af støjen fra lette køretøjer til for at få en 10 dB reduktion af støjen fra blandet trafik. 8 dB reduktion for lette køretøjer kombineret med 4 dB reduktion for tunge køretøjer giver 6 dB reduktion af støjen fra blandet trafik.

Projektforløb

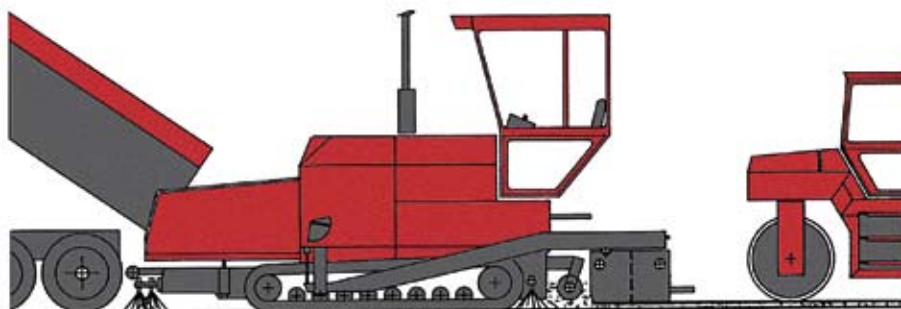
Arbejdet i projektet har bestået i at indsamle, analysere og evaluere oplysninger ved søgning i litteraturen, patenter, patentansøgninger og registrerede varemærker. Tabel 1 viser de benyttede databaser. Vi kontaktede derudover via vores netværk repræsentanter for industrien og forskere, som er aktive i nationale og internationale projekter med henblik på at indsamle de seneste nyheder.

I vores søgen efter avancerede løsninger begrænsede vi os til at søge efter resultater fra de seneste 10 år. Væsentlig information om støjrreduktion fra før den tid må forventes allerede at være udnyttet i praksis. Tidens fokus på støjrreducerende belægninger har ført til en vis "forurening" af litteraturen. For eksempel kan beskrivelsen af en belægning som er velegnet til at bortlede regnvand (drænasfalt) være forsynet med et udokumenteret udsagn om, at den også er støjrreducerende.

Vi forsøgte at undgå at udelukke belægninger, som muligvis vil kunne udvikles til at give den ønskede støjdæmpning, selv om de ikke klarer kravene her og nu. Når man søger efter avancerede produkter inden for et område med store kommercielle interesser, er der risiko for, at resultaterne bliver meget begrænsede. På den anden side, hvis kommerciel forskning er ophørt, er det et stærkt signal om, at der næppe kan forventes praktisk og kommerciel anvendelse ud over den eksisterende viden.

Resultater

De mest lovende belægninger vi fandt, var tynde slidlag med lille maksimal kornstørrelse, men de kunne ikke præstere den on-



Figur 2. Tyndlagsudlægger med sprøjtebom.



Figur 3. Udlægning af DA 6, Herning-II.

skede store støjrreduktion. Et tysk eksperiment med specielle typer drænasfalt lyder interessant, men der foreligger endnu ikke resultater af støjmålinger. På eksperimentplan arbejder man med porøse, elastiske belægninger, som muligvis vil kunne give den ønskede støjrreduktion.

Et eksempel på et tyndt slidlag er vist i figur 2 og 3. Det er en åbent graderet belægning, benævnt DA 6, med 6 mm nominal maksimal stenstørrelse, 6,6% bitumen og 9,5% hulrum (volumetrisk). De målte

støjniveauer ved den en måned gamle belægning var de hidtil laveste, vi har målt ved en landevej i Danmark. Støjrreduktionen i forhold til den danske reference var 9,2 dB for personbiler og 4,3 dB for tunge køretøjer [2]. Det svarer til en støjrreduktion for blandet trafik på 6,2 dB med den danske reference og ca. 5 dB i forhold til den hollandske reference.

Der er lang vej til 10 dB, fordi reduktionen af støjen fra de tunge køretøjer er begrænset. Det skyldes især den lille maxi-

male stenstørrelse. For lastbildek med store mønsterblokke virker overfladen næsten som en tæt belægning. Sådan nogle dæk giver højere støjniveau end dæk på personbiler. Forskellen mellem støjen fra dæk på personbiler og lastbiler er mindst på ru overflader såsom OB eller porøs belægning med store sten. På et tyndt slidlag som DA 6 er porerne formentlig for små til, at luften kan undvige uden at give anledning til støj, og da er støjreduktionen for lastbiler en del mindre end reduktionen af støj fra personbiler.

Man kan ikke opnå den ønskede 10 dB støjreduktion med tynde slidlag. Optimeret drænasfalt er en bedre mulighed. Der er rapporteret om støjreduktion på 8 - 9 dB ved to-lags drænasfalt. Selv fabriksfremstillet drænasfalt udlagt med maskinen vist i figur 4 gav kun 6 dB støjreduktion. Rapporten [1] peger blandt andet på følgende muligheder for at opnå større støjreduktion ved drænasfalt.

- Større indbygget hulrum i to-lags drænasfalt
- Mindre stenstørrelse i toplaget i to-lags drænasfalt
- Tilsætning af gummi til to-lags eller et-lags drænasfalt.

Konklusion

Projektets hovedkonklusion er, at der ikke



Figur 4. Udlægning af et fabriksfremstillet poro-elastic slidlag rullet op på en tromle.

findes en "klar-til-brug" løsning blandt de kommercielle produkter, som kan give en reduktion på 10 dB af støjen fra blandet trafik.

Det mest lovende produkt, vi fandt, er under afprøvning i Japan. Det er en poro-elastic belægning, som fremstilles af firmaerne Yokohama og Nippon Road. Vi vurderer på baggrund af japanske måleresultater, at belægningen som ny giver 10 dB reduktion af støjen fra personbiler. Reduktionen af støjen fra tunge køretøjer er ikke klarlagt,

men vi vurderer, at den er væsentligt under de 10 dB.

En anden lovende type produkt er tynde, åbne belægninger med lille maksimal stenstørrelse. Det er dog uvist, om en sådan belægning er egnet til brug på danske og hollandske motorveje. Og selvom dette skulle være tilfældet, vil den ikke give den søgte 10 dB reduktion af støj fra blandet trafik. Den er nemlig ikke så effektiv over for støj fra tunge køretøjer. Optimeret to-lags drænasfalt er mere effektiv, hvad dette angår.

Fremtid

For at opnå en støjreduktion på 10 dB, må der etableres yderligere porøsitet og/eller udvikles slidlag med et elastisk skelet. Dette kan måske gøres ved at tilsætte gummi til asfaltblandingen sammen med særlige tilslag og bindemidler. Flere mere eller mindre udviklede løsninger diskuteres i [1]. Nogle kan vise sig at være realistiske, hvis de bliver yderligere udviklet, mens andre formentlig er helt hypotetiske. Det er på nuværende tidspunkt ikke muligt at vurdere holdbarhed, omkostninger og andre egenskaber ved sådanne fremtidige løsninger. I det nye EU projekt PERSUADE arbejdes der med design og afprøvning af poro-elastiske slidlag [3].

Referencer

- [1] J. Kragh et al., "DVS-DRI Super Quiet Traffic. International review of pavement types potentially providing 10 dB of noise reduction", Vejdirektoratet Rapport 178 – 2009
- [2] J. Kragh et al., "Tynde SRS slidlag til landeveje og motorveje", Trafik & Veje 2009/05 pp. 4-7, <http://asp.vejt看id.dk/Artikler/2009/05/5504.pdf>
- [3] PERSUADE hjemmeside: <http://persuade.fehrl.org/>