

# Overfladebehandling (OB) - og støj

Overfladebehandling (OB) og støjsvage slidlag siges normalt at være to uforenelige størrelser. Imidlertid findes der typer OB, som kan anvendes, hvor en vejbestyrelse ønsker at udlægge et økonomisk attraktivt slidlag, der ikke påfører beboerne langs vejen unødige støjbelastning.

Hans Bendtsen, Vejdirektoratet, Vejteknisk Institut  
hbe@vd.dk

Ole Olsen, Vejdirektoratet, Vejcenter Sydjylland  
oo@vd.dk

Jørn Bank Andersen, NCC Roads A/S  
jba@ncc.dk

opgaverne havde titlen ”Udvikling af tekstur-optimeret OB” med følgende formål:

- Støjmæssig rangordning af forskellige typer af overfladebehandling
- Udvikling og test af mindre støjende typer af overfladebehandling.

I 2004 havde NCC Roads A/S indgået en

Partneringaftale med det daværende Ribe Amt om udvikling af produktet og metoder til forbedring af belægningerne på amtets veje. Et af projekterne heri var afprøvning af miljøvenlige bindemidler til forskellige typer af OB. Der blev derfor indgået et samarbejde mellem Vejdirektoratet/Vejteknisk Institut, NCC Roads A/S og det tidligere Ribe

## Indledning

Overfladebehandling opfattes normalt som en støjende slidlagstype. Dette skyldes belægningens meget ru overfladestruktur, som dannes af de frilagte skærver.

I 2005 blev EU projekt SILENCE igangsat [1]. Et af emnerne i projektet var specielt rettet mod udvikling og afprøvning af forskellige OB belægninger. En af under-

Belægningstyper	Maks. stenstørrelse (mm)
AB 11t (reference)	11
Enkelt OB 2/5, type 1	2/5
Enkelt OB 8/11	8/11
Dobbelt OB 8/11 + 5/8	8/11 + 5/8
Enkelt OB 2/5, type 2	2/5

Figur 2. OB typer ved Fakse forsøget i 2003.



Figur 1. ”Close Up” foto af en overfladebehandling. Belægningens ujævne og ru overfladestruktur er tydelig.

Amt om udførelse af forskellige OB-typer, der indgik i begge projekter. Efter amtens nedlæggelse indgår Vejcenter Sydjylland, som samarbejdspartner i begge projekter.

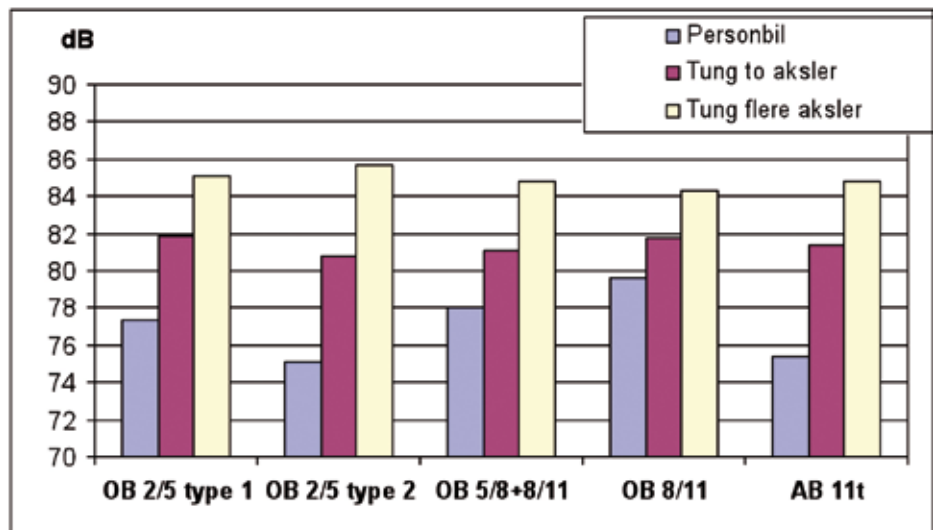
I 2003 gennemførte NCC Roads A/S et forsøg ved Fakse på Sjælland med forskellige OB-typer for at vurdere typernes støjniveau.

## Fakse forsøgene

På landevej 613, vest for Fakse, blev der i 2003 udført et støj-forsøg med 4 forskellige OB-typer og en tæt asfaltbeton med 11 mm skærver (AB 11t) som reference. Denne referencebelægning er nyudlagt lige som OB belægningerne. De valgte belægninger fremgår af figur 2. Den primære forskel mellem belægningerne er den valgte skærvestørrelse. For de 2 OB-typer med 2/5 skærver er bindemiddelmængden højere i type 2 end i type 1.

Der er gennemført detaljerede SPB støjmålinger, da belægningerne var nye.

Resultaterne fremgår af figur 3. Det ses, at støjniveauet for tunge køretøjer er næsten identisk for de fire OB belægninger og referencebelægningen, hvorimod der er væsentlige forskelle for personbiler. Den ene OB belægning med små sten (OB 2/5 type 2) har stort set samme støjniveau som referencebelægningen. Den efterfølges af den anden OB belægning med små sten (OB 2/5 type 1), hvor støjniveauet ligger 2 dB over referencen. Den mest støjende belægning ligger 4,2 dB over referencen. Den har de største skærver (OB 8/11). Hvis denne type udføres som en dobbelt overfladebehandling, hvor der i anden omgang anvendes mindre skærver (OB 8/11+5/8) formind-



Figur 3. Resultat af SPB støjmålinger ved OB forsøgsbelægningerne ved Fakse (referencehastighed 80 km/t for personbiler og 70 km/t for tunge køretøjer) [2].



Figur 4. Forsøgsstrækningen med 6 forskellige typer overfladebehandling på hovedlandevej 520.

skes støjen, så niveauet nu ligger kun 2,6 dB over referencen.

#### OB-typer i SILENCE forsøget

Resultaterne fra forsøget ved Fakse dannede baggrunden for eksperimentet i SILENCE projektet. For at reducere støjen fra OB belægninger blev der både anvendt små skærvestørrelser (2/5 og 5/8) samt dobbelte belægninger, hvor der i anden omgang blev anvendt små skærver. I 2006 blev der på ho-

vedlandevej 520, vest for Kolding i Jylland (rute 469), udført forsøg med 6 forskellige OB belægninger. Formålet var dels at afprøve et nyudviklet miljøvenligt bindemiddel uden opløsningsmidler, Ecobit®, og dels for at vurdere støjniveauet for de forskellige OB-typer. Forsøgsbelægningerne blev udført mellem km. 11,9 og km 14,5, hvor den skiltede hastighed er 80 km/t og årsdøgntrafikken (ÅDT) ca. 3200 køretøjer.

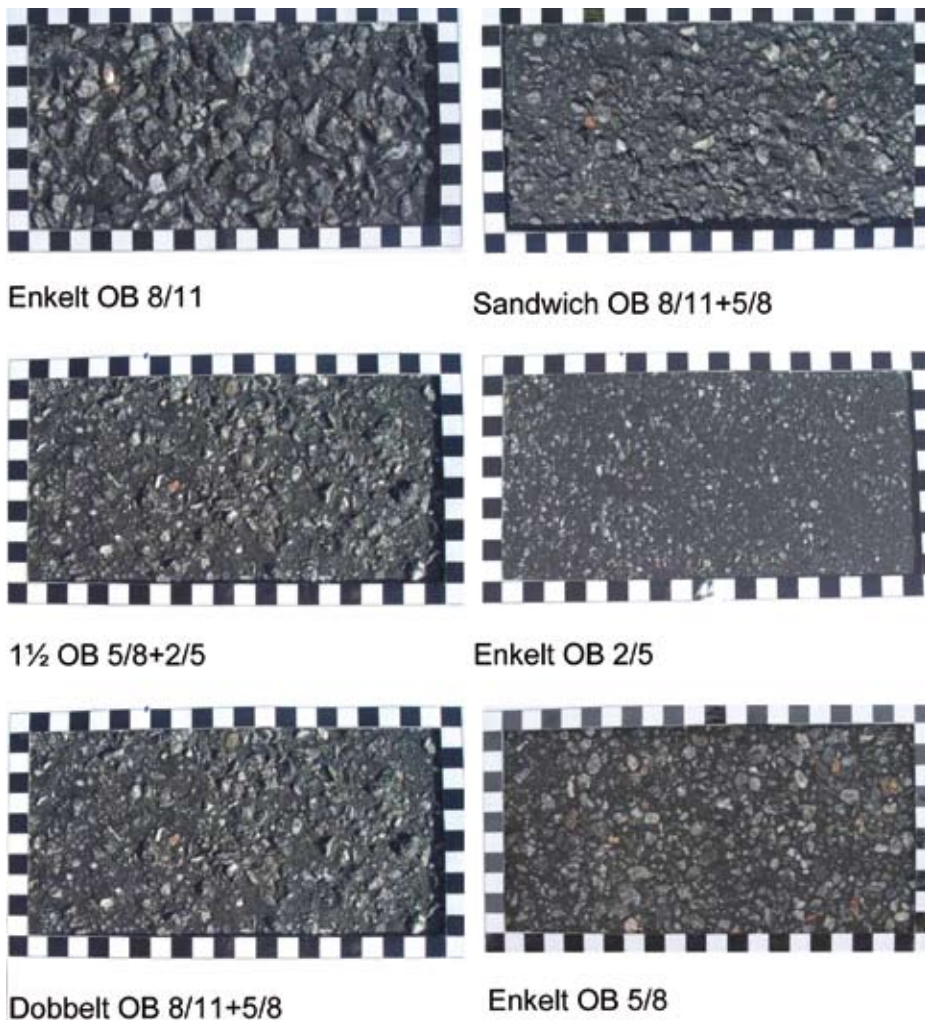
Materiemængde og konstruktion af de

forskellige OB-typer er følgende:

- Enkelt OB 8/11, der udsprøjtes 1,4 - 1,6 kg/m<sup>2</sup> bindemiddel, hvori der udlægges 13 - 15 kg/m<sup>2</sup> 8/11 mm skærver, der tromles og fejes.
- Sandwich OB 8/11+5/8, der udlægges 8 - 9 kg/m<sup>2</sup> 8/11 mm skærver, herefter udsprøjtes 2,1 - 2,3 kg/m<sup>2</sup> bindemiddel hvori der udlægges 13 - 15 kg/m<sup>2</sup> 5/8 mm skærver, der tromles og fejes
- 1½ OB 5/8+2/5, der udsprøjtes 1,0 - 1,3 kg/m<sup>2</sup> bindemiddel, hvori der udlægges først 8 - 9 kg/m<sup>2</sup> 5/8 mm skærver og herefter 5 - 6 kg/m<sup>2</sup> 2/5 mm skærver, der tromles og fejes.
- Enkelt OB 2/5, der udsprøjtes 0,75 - 0,85 kg/m<sup>2</sup> bindemiddel, hvori der udlægges 9 - 10 kg/m<sup>2</sup> 2/5 mm skærver, der tromles of fejes.
- Dobbelt OB 8/11+5/8, der udsprøjtes 0,9 - 1,0 kg/m<sup>2</sup>, hvori der lægges 12 - 13 kg/m<sup>2</sup> 8/11 mm skærver, der tromles og fejes. Herefter udsprøjtes 1,6 - 1,7 kg/m<sup>2</sup> bindemiddel, hvori der udlægges 14 - 15 kg/m<sup>2</sup> 5/8 mm skærver, der tromles og fejes.

Belægningstype	Skærver	Bindemiddel	Længde (m)
Enkelt OB 8/11	Vikan	Ecobit®	500
Sandwich OB 8/11+5/8	Vikan	Ecobit®	300
1½ OB 5/8+2/5	Vikan	Ecobit®	300
Enkelt OB 2/5	Vikan	Ecobit®	300
Dobbelt OB 8/11+5/8	Vikan	Ecobit®	300
Enkelt OB 5/8	Vikan	Ecobit®	300

Figur 5. OB typer udlagt på hovedlandevej 520.



Figur 6. Close up fotografier af de forskellige OB overflader. De sorte og hvide tern har en størrelse på 10 x 10 mm.

- Enkelt OB 5/8, der udsprøjtes 1,0 - 1,2 kg/m<sup>2</sup> bindemiddel, hvori der udlægges 10 - 12 kg/m<sup>2</sup> 8/11 mm skærver, der tromles og fejes.

Figur 6 viser overfladerne af de forskellige OB-typer, da belægningerne er ca. 3 måneder gamle.

### Støjmålinger

Også ved dette forsøg anvendes den detaljerede SPB støjmålemetode. Målingerne blev foretaget da belægningerne var omkring 2 måneder gamle, og er således gældende for nye OB belægninger. Hovedresultaterne fremgår af figur 7 og er angivet for en lufttemperatur på 20 grader Celsius.

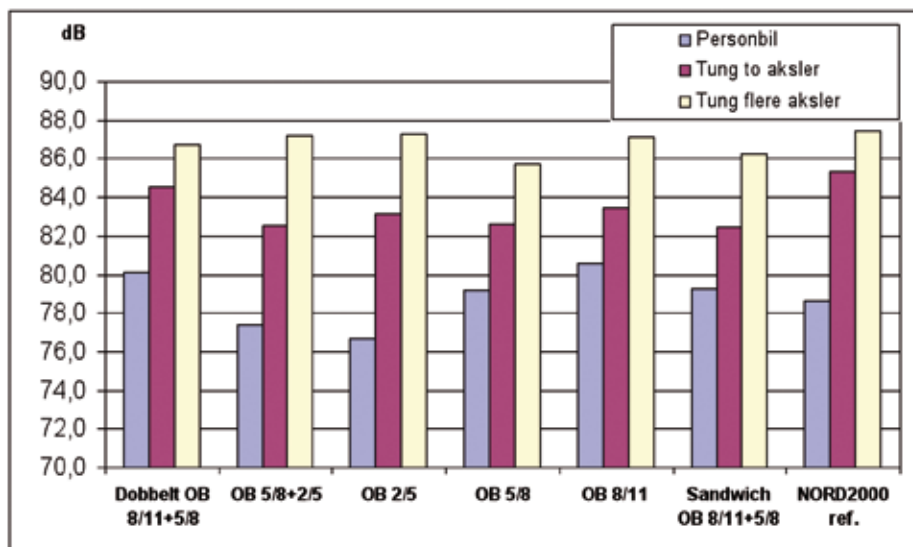
Støjmålingerne viser, at støjniveauet for tunge køretøjer er forholdsvis ens for de 6 OB belægninger med forskelle på blot op til 1 dB. For personbiler er der derimod markant forskel mellem de forskellige belægninger på op til 4 dB. Enkeltlagsbelægningen med de største skærver (OB 8/11) har det højeste støjniveau på 80,6 dB. Reduceres stenstørrelsen til 8 mm (OB 5/8) eller 5 mm (OB 2/5) falder støjniveauet til henholdsvis

1,4 dB lavere støjniveau end den enkelte OB 8/11 belægning. Ligeledes har dobbelt OB 5/8+2/5 belægningen et støjniveau for personbiler, som ligger 1,8 dB under enkeltlags OB5/8 belægningen.

Der blev ikke samtidigt udlagt en referencebelægning. Derfor anvendes i dette forsøg referenceværdien fra den nordiske støjberegningsmodel Nord2000 [3], som repræsenterer en 8 år gammel tæt asfaltbeton med 11 mm skærver (AB 11t). Støjen stiger, når vejbelægninger bliver ældre. Denne 8 år gamle referencebelægning vurderes at have et støjniveau, der ligger 1 til 2 dB over en tilsvarende ny belægning! Det er derfor vanskeligt at foretage en præcis sammenligning mellem støjniveauerne fra den "gamle" NORD2000 referencebelægning og de helt nye overfladebehandlinger. Resultaterne for NORD2000 referencen er dog vist i figur 7.

### Frekvensanalyse

Frekvensspektre for de 6 belægninger er vist for personbiler i figur 8. I frekvensområdet under 1500 Hz har OB belægningerne med de største skærver signifikant højere støjniveauer, end tilfældet er for OB belægningerne med de mindste skærver (op til 7 dB). Dette er indikation af en øget vibrationsstøj forårsaget af OB belægningernes mere grov-ru overfladestruktur, når der



Figur 7. Resultat af SPB støjmålinger ved OB forsøgsbelægningerne på hovedlandevej 520 (referencehastighed 80 km/t) [2].

79,2 dB og 76,7 dB. OB 2/5 belægningen er den af de seks OB belægninger, som har det laveste støjniveau.

Betragtes effekten af anvendelse af et ekstra dobbelt lag, opnås der for personbiler en støjreduktion i forhold til enkeltlags belægninger. Dobbelt OB 8/11+5/8 og Sandwich OB 8/11+5/8 har henholdsvis 0,5 og

anvendes større skærver. Udlægges et andet lag af mindre skærver på OB belægningen, kan den vibrationsgenererede støj reduceres med 1 til 3 dB.

I frekvensområdet højere end 1000 Hz, hvor støj fra luftpumpning dominerer, opnår OB belægningen med 11 mm skærver et støjniveau 1 til 3 dB lavere end tilfældet er

for OB belægningerne med helt små skærver. Dette indikerer, at OB belægningen med 11 mm skærver har en åben overfladestruktur, som i nogen grad kan reducere støj fra luftpumpning. OB belægningen med 5 mm skærver er ikke særligt åben i overfladen og kan således ikke reducere støj fra luftpumpning på samme måde, som de mere åbne belægninger med større skærver.

### Konklusion

Støjniveauet for personbiler kan for nye OB belægninger reduceres med op til 4 dB ved at reducere den maksimale stenstørrelse fra 11 til 5 mm. Denne reduktion opnås primært ved en reduktion af den lavfrekvente vibrationsgenererede støj. Der kan ligeledes opnås en støjreduktion ved at anvende dobbelte OB typer på op til næsten 2 dB i forhold til en tilsvarende enkeltlags belægning.

Figur 8. Støjspektre for de 6 OB belægninger (referencehastighed 80 km/t) [2].

For tunge køretøjer er der derimod ikke den store forskel på støjniveauet for forskellige OB belægninger.

### Referencer

[1] SILENCE projektets hjemmeside:  
<http://www.silence-ip.org/site/>

[2] Surface dressing, Noise measurement, Hans Bendtsen & Sigurd N. Thomsen. Technical note 68, Vejdirektoratet 2008.

[3] User's Guide NORD2000 Road. Delta, SINTEF, SP and VTT. Maj 2006. ■

