



Tysta gatan

OM BULLERDÄMPANDE BELÄGGNINGAR



Sveriges
Kommuner
och Regioner

Tysta gatan

OM BULLERDÄMPANDE BELÄGGNINGAR

Upplysningar om innehållet:
Selda Taner, selda.taner@skr.se

© Sveriges Kommuner och Regioner, 2019
ISBN: 978-91-7585-807-4
Text: Omarbetad av Peter Ekdahl, Ramboll
Illustration: Christina Jonsson
Produktion: Advant

Förord

Bullerdämpande beläggningar är ett sätt att minska vägtrafikbuller vid källan och kan användas som alternativ till avskärmning eller bullerisolering av en fastighets fasader och fönster. Fördelen är uppenbar: hela utomhusmiljön blir tystare med dessa beläggningar jämfört med att skärma av eller bullerisolera.

Men frågorna kring de bullerdämpande beläggningarna är många, inte bara bland kommunernas ansvariga politiker, bland planerare och miljöfolk, utan också hos kommunala väghållare samt deras konsulter och entreprenörer. Hur länge bibehålls de lågbullrande egenskaperna? Hur snabbt sätts de igen så att bullerdämpningen avtar? Går det att rengöra dem med vanlig utrustning för barmarksrenhållning så att den ursprungliga funktionen återskapas? Vad kostar dessa extra underhållsinsatser? När är det lämpligt att arbeta med bullerdämpande beläggningar och när är andra metoder att föredra? Detta är några av frågorna.

Denna skrift vill ge enkla och lättfattliga svar på dessa och flera frågor med syftet att förbättra beslutsunderlag för ansvariga politiker och öka kunskaperna hos kommunala tjänstemän och deras entreprenörer och konsulter om upphandling, anläggning, drift och underhåll av bullerdämpande beläggningar. Skriften bygger på praktikers erfarenheter och aktuell forskning. Begreppet "akustisk årskostnad" introduceras för att underlätta valet både mellan olika bullerdämpande beläggningar samt mellan bullerdämpande beläggningar och andra åtgärder för att begränsa bullret.

Materialet är först publicerat 2010 och senast uppdaterat av Ramboll under 2019.

Stockholm i december 2019

Gunilla Glasare
Avdelningschef

Peter Haglund
Sektionschef

Avdelningen för tillväxt och samhällsbyggnad

Sveriges Kommuner och Regioner

Innehåll

- 6 Introduktion
- 6 Läsanvisning

- 8 Kapitel 1. Generellt för alla beläggningar

- 10 Kapitel 2. Standardbeläggningar

- 12 Kapitel 3. Bullerdämpande beläggningar - egenskaper

- 15 Kapitel 4. Tunna beläggningar

- 17 Kapitel 5. Porösa beläggningar

- 20 Kapitel 6. Livslängd och kostnader

- 23 Kapitel 7. Krav på utförande och underhåll

- 25 Kapitel 8. Kombination av flera bulleråtgärder

- 26 Kapitel 9. Mätmetoder

- 28 Kapitel 10. Viktigt vid upphandling

- 30 Kapitel 11. För dig som vill veta mer...
- 30 ...om buller som samhällsproblem
- 31 ...om hur vägtrafikbullret uppstår

- 33 Lästips

Introduktion

Läsanvisning

Denna skrift handlar om lågbullrande vägbeläggningar – vad man menar med begreppet, vilka olika beläggningstyper som finns, hur de skiljer sig från standardbeläggningar, vilken effekt man kan förvänta sig, vad de kräver vid utförande och underhåll, vad man bör tänka på vid upphandling och – inte minst – hur länge de håller och vad de kostar.

- › Kapitel 2 behandlar vad som gäller generellt för alla typer av beläggningar.
- › Kapitel 3 handlar om standardbeläggningar och att man även med sådana i viss mån kan reducera däck/vägbanebullret.
- › Kapitel 4 ger en översikt över de vanligaste typerna av bullerdämpande beläggningar.
- › Kapitel 5 och 6 ger närmare information om de vanligast förekommande bullerdämpande beläggningstyperna; tunna respektive porösa beläggningar.
- › Kapitel 7 handlar om hur länge olika beläggningar håller och fungerar och vad de kostar. Här introducerar vi begreppet ”akustisk årskostnad”.
- › Kapitel 8 redovisar väsentliga frågor om krav på utförande och underhåll, nog så viktigt som själva beläggningen.

- › Kapitel 9 behandlar kort hur bullerdämpande beläggningar ibland kan kombineras med andra bulleråtgärder.
- › Kapitel 10 beskriver de två vanligaste metoderna för att mäta buller från däck/vägbanekontakten samt ger en rekommendation om referensbeläggning.
- › Kapitel 10 ger viktig information om frågor som rör upphandling inklusive praktiska rekommendationer.
- › Kapitel 12 ger en kort översikt över pågående svensk och internationell utveckling inom området bullerdämpande beläggningar.
- › Kapitel 13 innehåller basfakta för dig som vill veta mera om buller som fenomen och samhällsproblem.
- › Kapitel 14 avslutar skriften med en kort sammanställning av de publikationer som vi anser vara viktigast för tillfället inom området och som vi har hämtat fakta och inspiration från.

Viktiga uppgifter att särskilt lägga på minnet har vi samlat i faktarutor.

Bullerfakta

Buller är oönskat ljud. Ljud karakteriseras av styrka, ljudtryck och frekvens (antal svängningar per sekund).

Ljudnivå mäts i decibel, dB, i en logaritmisk skala.

Trafikbuller mäts normalt vägt genom ett filter (A-filter) efter olika frekvenser och uttrycks i dBA.

Trafikbuller mäts på flera sätt:

- ✦ Det mäts traditionellt dels som ekvivalent ljudnivå (LAeq), ett medelvärde under en given tidsperiod, till exempel ett dygn, dels som maximal ljudnivå (LAmax), ett mått som oftast används för att mäta buller nattetid.
- ✦ Nytt enligt EU är dels Lden, ett vägt medelvärde för allmän störning dag, kväll och natt, dels Lnight, ett ovägt medelvärde under natten som mått för sömnstörning.

Upplevt buller innebär att för varje dBA högre ljudnivå från trafikbuller ökar den upplevda störningen med omkring 20 procent.

Läs mer om buller på till exempel Boverkets webbplats Buller vid detaljplanering, Trafikverkets webbplats Buller och vibrationer, i SKL:s skrift Tyst i Bullerbyn! och på webbplatsen Bullernätverket i Stockholms län, www.bullernatverket.se.

Bra komplement till andra åtgärder

Bullerdämpande beläggningar är ett bra komplement till andra bullerdämpande åtgärder men passar inte överallt. Vi beskriver vilka miljöer som kan vara lämpliga och vilka som är mindre lämpliga. Förebyggande planeringsåtgärder för att undvika att buller uppstår är givetvis allra viktigast och mest kostnadseffektivt. I befintliga miljöer som exponeras för buller är fönsterbyten och bullerskärmar de vanligaste åtgärderna.

Dubbdäck begränsar möjligheterna

Förutsättningarna för bullerdämpande beläggningar begränsas kraftigt av dubbdäcksanvändningen. Dubbdäck sliter hårt på vägytan som därför behöver innehålla ett grovt och slitstarkt stenmaterial. Ytan blir då samtidigt mycket bullrig. En framtida generell eller lokal begränsning av dubbdäcksanvändningen skulle göra det ekonomiskt möjligt att gå ned i stenstorlek. Då skulle även möjligheterna att använda de mer slitagekänsliga, bullerdämpande beläggningarna öka betydligt, genom att beläggningarna får längre livslängd och lägre "akustisk årskostnad" (se kapitel 7).

Sedan 1 november 2009 har de kommuner som så önskar rätt att införa lokala förbud mot dubbdäcksanvändning på vissa utpekade gator.

Ibland sägs att bullerdämpande beläggningar skulle orsaka problem med skadliga partiklar. Det finns dock inga belägg för detta. Användningen av dubbdäck ger däremot upphov till hälsofarlig dammbildning.

Akustisk årskostnad nytt begrepp

När det gäller kostnaden är det viktigt att inte bara tänka på själva anläggningskostnaden utan framför allt vad kostnaden blir, utslagen på hela beläggningens livslängd. Vi ger här en vägledning i att beräkna en beläggningens *akustiska årskostnad*, ett nytt begrepp som introduceras i denna skrift.

Med *akustisk livslängd* menar vi den årliga kostnaden per minskad dBA. Det handlar om flera parametrar: investeringskostnaden, den akustiska (bullerdämpande) respektive den slitagemässiga livslängden, driftkostnaden, underhållskostnaden samt beläggningens förnyelsekostnad.

Statlig medfinansiering

Kommuner kan söka statlig medfinansiering (tidigare kallat statsbidrag) för maximalt 50 procent av merkostnaden för lågbullerbeläggning. Stödet regleras i förordningen om statlig medfinansiering till vissa regionala kollektivtrafikanläggningar m.m. (SFS 2009:237).

Generellt för alla beläggningar

Hårt slitage på svenska vägar

Ytstrukturen och tätheten (porositeten) är viktiga egenskaper för uppkomst och spridning av buller från en vägbeläggning. Ojämnheter i längsled ökar bullret, till exempel små gupp och gropar, medan ojämnheter i tvärlid (spårbildning) i stället ökar risken för vattenplaning. Se vidare om krav på utförande och underhåll i kapitel 8.

Svenska trafik- och väderförhållanden ställer höga krav på beläggningen för att klara det hårda slitaget av lastbilar, dubbdäck och vinterväghållning. En traditionell asfaltbeläggning består till största delen (cirka 94 viktprocent) av stenmaterial, medan resten utgörs av bindemedel (bitumen).

Om man prioriterar slitstyrkan vid valet av beläggning bör den innehålla ett slitstarkt stenmaterial, en hög stenhalt och stor maximal stenstorlek.

Stenstorleken har dock en avgörande negativ inverkan på bullernivån – ju större stenstorlek, desto mer buller.

Mindre buller med liten stenstorlek

En minskad stenstorlek ger 0,25–0,3 dBA i lägre buller per millimeter. En stenstorlek på max 8 mm minskar bullret med 1 dBA jämfört med max 11 mm och med 2–2,5 dBA jämfört med max 16 mm.

Dubbdäck sliter hårt på vägytan som därför behöver innehålla ett grovt och slitstarkt stenmaterial, vilket alltså ökar bullret. Den minsta praktiska maximala stenstorleken hos beläggningar som trafikeras av dubbdäck är 8 mm om man vill undvika mycket täta omläggningar. Vid krav på specialsten går det att överväga användning av mindre stenstorlek även när vägytan trafikeras av dubbdäck. Detta gäller för gator och vägar med lägre tillåten hastighet.

Åldrandet hos en beläggning bidrar ofta till att bullret ökar, genom att släta beläggningar blir skrovligare och bullrigare när de nöts av trafiken. Bindemedlet hårdnar och blir mindre flexibelt, stenmaterialet poleras av bilarnas däck och stenar slits loss från beläggningen.

Omläggning med täta intervall

Att lägga om en beläggning innebär alltid en sänkt bullernivå. En ny standardbeläggning minskar bullret med 2–3 dBA jämfört med en gammal. Genom att förnya den vanliga belägningen med tätare intervall på vägsträckor med höga krav på bullerdämpning, kan man i viss mån begränsa bullret utan att behöva lägga en mer känslig, lågbullrande beläggning. Lågbullrande porösa vägbeläggningar förlorar successivt sin ljuddämpande effekt och behöver därför läggas om ofta om man vill behålla effekten. (Läs mer om porösa beläggningar i kapitel 5.)

Tänk på att...

- Ljudnivån är starkt beroende av trafikens hastighet. En minskning av hastigheten med 10 km/tim minskar ljudnivån med 2–3 dBA.
- Motorbullret dominerar vid lägre hastigheter – upp till cirka 40 km/tim för personbilar och 50 km/tim för lastbilar. Vid hastigheter däröver dominerar däck/vägbanebullret.
- En halvering av trafiken innebär bara 3 dBA mindre ljudnivå. För att den upplevda ljudnivån ska halveras krävs att bullret minskar med 8–10 dBA.
- En nylagd beläggning minskar bullret med 2–3 dBA jämfört med en gammal.
- Eventuella ojämnheter ökar bullret.
- Ju större stenstorlek en beläggning har, desto mer bullrar den. För varje minskad millimeter stenstorlek minskar bullret med cirka 0,3 dBA.
- Dubbdäck sliter hårt på beläggningar, särskilt de som har liten stenstorlek eller är porösa. Små stenstorlekar (<8 mm) kan därmed i vissa fall leda till ett något mer frekvent behov av omläggning av belägningen.

Standardbeläggningar

ABS på högtrafikerade vägar

På det mellan- och högtrafikerade vägnätet används oftast den stenrika asfaltbeläggningen ABS 16 (SMA 16 enligt en ny Europastandard), se bild 1–4. Den har en stenstorlek på maximalt 16 mm, är grov, stenrik (andel grovt stenmaterial 65–80 procent) och slitstark. ABS 16 är därmed mycket bullrig, framför allt när den blir sliten. På högtrafikerade vägar med hög tillåten hastighet fungerar det inte att använda mindre stenstorlekar som bullrar mindre, eftersom dessa slits snabbare och lättare slås sönder av dubbdäckens kraftiga slag mot vägytan.

- › ABS = AsfaltBetong, Stenrik.
- › SMA = Stone Mastic Asphalt.
- › ABT = AsfaltBetong, Tät.
- › TSK = TunnSkiktKombination.

Nummer anger max stenstorlek.

På vägar med lägre hastigheter minskar påfrestningen på vägens slitlager och man kan då gå ned i stenstorlek. I stadsmiljöer, där buller är ett problem och hastigheterna lägre, brukar man använda stenstorlekar på max 11 eller 8 mm. Med ännu finare sten kan ljudalstringen sannolikt minskas ytterligare, och man kan överväga att kräva specialsten om användningen av dubbdäck annars begränsar stenstorleken. Vid större trafikbelastningar och/eller högre hastigheter bedöms att även stenstorleken 8 mm är på gränsen.

En traditionell vägbeläggning är tät och har en låg hålrums halt på två till fem procent.

TABELL 1. Rekommenderade tjocklekar för respektive asfalttyp

	Min-Max (mm)					
	ABS 4 mm		ABS 8 mm	ABS 11 mm	ABS 16 mm	ABS 22 mm
Lagertjocklekar	9-16		18-32	24-44	36-64	48-88
	ABT 4 mm	ABT 6 mm	ABT 8 mm	ABT 11 mm	ABT 16 mm	ABT 22 mm
Lagertjocklekar	9-13	12-19	18-27	24-37	36-53	48-73

ABT på mindre vägar

På mindre trafikerade vägar eller ytor används oftast tät asfaltbetong, ABT 11 eller ABT 16, se bild 1–4.

Tabellen till höger visar en grov jämförelse mellan relativa bullernivåer för några olika standardbeläggningar (enligt Trafikverkets beteckningar) vid hastigheten 70 km/tim och med en genomsnittlig trafikbelastning på 5 000 fordon per dygn.

TABELL 2. Ungefärliga relativa bullernivåer för några olika standardbeläggningar med olika ålder, jämfört med en två år gammal ABS 16. Hastighet: 70 km/tim. Årsdygnstrafik (ÅDT): 5 000 fordon

Beläggningstyp	Bullernivå dBA vid olika ålder		
	0 (Nyutlagd)	1 år	2-10 år
ABS 16	-2	-0,5	0 (referens)
ABS 11	-3	-1,5	-1
ABS 8, TSK 8	-4	-2,5	-2
ABT 16	-3	-1,5	0
ABT 11	-4	-2	-1



Bild 1. Stenrik asfaltbetong, ABS. Tvärsnitt.

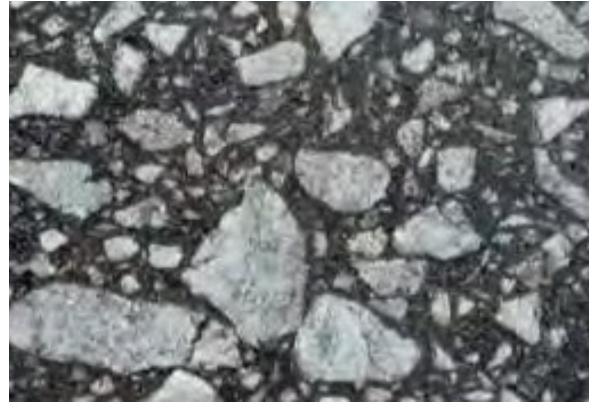


Bild 2. Tät asfaltbetong, ABT. Tvärsnitt.



Bild 3. Stenrik asfaltbetong, ABS. Vägyta.



Bild 4. Tät asfaltbetong, ABT. Vägyta.

Bullerdämpande beläggningar – egenskaper

Definition

Med en lågbullrande vägbeläggning menar vi här en beläggning som i samspel med rullande däck minskar den avgivna ljudnivån med minst 3 dBA, jämfört med en standardbeläggning.

Optimera egenskaperna

Genom att ändra på sammansättningen av en asfaltmassa kan man förändra egenskaperna hos den färdiga ytbeläggningen och påverka bullernivån.

Liten maximal stenstorlek

Använd en så liten maximal stenstorlek som möjligt med hänsyn till trafikmängd, hastighet och om vägen trafikeras med dubbdäck.

Optimal ytstruktur

Gör vägbeläggningens ytstruktur (textur) så optimal som möjligt från bullersynpunkt. Det ska vara små avstånd mellan ytans högsta punkter och liten höjdskillnad mellan högpunkterna, se figur 1. En sliten beläggning, där finmaterialet slitits bort och de grövre stenarna sticker upp, bullrar mer än en ny.

Porös beläggning

Gör en porös beläggning (hög hålrums halt) genom att ta bort stenmaterialets mellanfraktioner. Hålrums halten bör vara minst 20 procent, dels för att få en god bullerdämpande effekt, dels för att porerna inte ska sättas igen för snabbt.

Denna beläggningstyp, som även kallas öppen eller dränerande, ger även en yta som dränerar bort vatten och därmed minskar risken för vattenplaning.

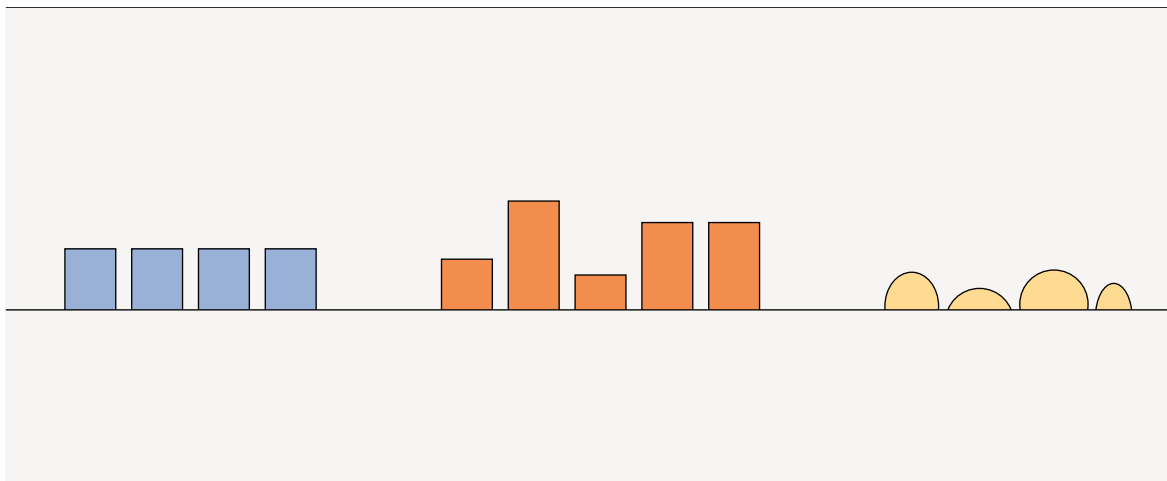
Beläggningstjocklek

Gör den porösa beläggningen tillräckligt tjock, i överkant i enlighet med ABS i tidigare tabell. En tjockare porös beläggning dämpar bullret mer än en tunnare, samtidigt som kvaliteten och homogeniteten förbättras.

Inblandning av gummi

Blanda in en elastisk komponent, som exempelvis gummigranulat, i asfaltbeläggningen. Detta ger en ytterligare bullerdämpande effekt. Inblandning av gummi påverkar dock både produktion och livslängd och metoden kan därför fortfarande betraktas som under utveckling. I de försök som Trafikverket gjort har man blandat in gummigranulat i ABS och nått en bullerreduktion på upp till 1 dBA.

FIGUR 1. Yttexturens påverkan på bullernivåer



Vägytans ytstruktur (textur) ska ha en jämn och tät stenmosaik. Den blå texturen har jämna, täta högpunkter och bullrar minst, medan den orange texturen i mitten och den gula till höger har ojämna och glesare högpunkter och därför bullrar mer.

Dubbdäck begränsar möjligheterna

Dubbdäck leder till stora problem, främst genom att de ställer höga krav på vägytans slitstyrka och orsakar dammbildning. Dessa partiklar bidrar till att ytans porer sätts igen och den bullerdämpande effekten avtar kraftigt eller upphör. Dammbildningen bidrar också till dålig luftkvalitet.

Lämpliga miljöer

Vid valet av beläggning måste man ta hänsyn till hur gatan eller vägen trafikeras. Störst effekt har en lågbullrande beläggning på starkt trafikerade vägar och gator nära tät bostadsbebyggelse, där genomsnittshastigheten ligger över 50 km/tim. Vid höga hastigheter hålls porerna öppna längre och beläggningen får därmed en självrensande effekt.

Trafikverket har utarbetat riktlinjer (TDOK 2014:1021) där riktvärden för bullernivåer har satts för olika typer av bostäder/områden. Dessa riktlinjer kompletteras med en handledning (TDOK 2016:0246) som vägleder vid behov av åtgärder.

Bullerdämpande beläggningar med absorberande effekt kan också vara lämpliga att lägga i miljöer där man har problem med ljudreflektioner från till exempel byggnader. Även på broar, där bullret kan spridas över långa sträckor och där skärmar inte är lämpliga, kan bullerdämpande beläggningar vara ett intressant alternativ.

Mindre lämpliga miljöer

Att byta till lågbullrande vägbeläggningar, framför allt porösa sådana, är däremot mindre effektivt på gator och vägar med lägre trafikintensitet och lägre hastigheter – dels på grund av problem med igen-sättning, dels därför att motorljudet dominerar vid låga hastigheter (under 40–50 km/tim).

Bullerdämpande beläggningar har begränsad effekt på gator med hög andel tung trafik, eftersom fordonens motorbuller då tar överhand.

Effekten av bullerdämpande beläggningar är också begränsad i till exempel cirkulationsplatser, kraftiga kurvor och korsningar, där trafikhastigheten närmar sig noll. Porösa beläggningar är känsliga för mekaniska skador och bör även av denna anledning undvikas på sådana platser.

Tänk på att...

- › Skillnaden mellan den tystaste och den bullrigaste vägbeläggningen ligger på cirka 10 dBA.
- › Bullerdämpande beläggningar har ingen märkbar effekt vid låga hastigheter (upp till cirka 40 km/tim för personbilar och 50 km/tim för lastbilar) eftersom motorbullret då dominerar.
- › Porösa beläggningar bullrar mindre än täta.
- › Porösa beläggningar har en viss självrensningseffekt vid hastigheter över 70 km/tim. Vid lägre hastigheter sätts vägytan snabbt igen och beläggningen förlorar sin bullerdämpande effekt.

Tre huvudtyper

I det följande har vi valt att beskriva några olika lågbullrande beläggningstyper utifrån vilken bullerdämpande effekt de har. De har testats på svenska gator och vägar.

- › Tunna beläggningar, se vidare kapitel 4.
- › Enkel porös beläggning (enkeldrän), se vidare kapitel 5.
- › Dubbel porös beläggning (dubbeldrän), se vidare kapitel 5.



Bild 5. Inget nytt under solen - bullerhistorisk kuriosita. År 1906 ersatte man kullerstensbeläggningen på S:t Eriksbron i Stockholm med impregnerad träkubb för att dämpa bullret från hästhovar och stålklädda hjul. Det fungerade, men kostade mer och höll kortare tid. Alltså samma problem då som nu!

Källa: "Fordon- och däck/vägbanebuller - en kunskapsöversikt", Sandberg.

Foto: 1906 Stockholms stadsmuseum. Fotot hämtat från Kungsholmen västra. Byggnadshistorisk inventering 1975-91. ISBN 91-85238-69-4.

Tunna beläggningar

Definition

Med en tunn beläggning menar vi här en tät till halvtät asfaltbeläggning (hålrumshalt 3–12 procent) med en tjocklek på 15–25 mm och en stenstorlek på normalt max 8 mm. Denna beläggningstyp kan som nylagd reducera bullret med 2–4 dBA jämfört med en standardbeläggning som ABS 16.

Måttlig dämpningsförmåga

En tunn beläggning ger en bullerdämpande effekt dels genom sin mindre stenstorlek, dels genom att ytstrukturen är öppen och jämn utan uppstickande stenar. Sammansättningen kan varieras i ganska hög grad och beläggningstjockleken är normalt mellan 15 och 25 mm. Den exakta tjockleken har dock ingen större betydelse för bullret.

Denna typ av tunna beläggningar kräver extra mycket omsorg vid val av insatsmaterial liksom vid proportionering och utförande. Risk finns annars för att beständigheten blir sämre än på helt täta beläggningar.

Tunna beläggningar kan inte användas på exempelvis motorvägar, där slitaget är mycket stort och kräver en större stenstorlek.

Mätningar visar att nylagda tunna beläggningar kan dämpa bullernivån med 2–4 dBA. I Danmark och Tyskland, där dubbdäck inte är tillåtna, har man uppnått bullerreducerande effekter på upp till 5 dBA när man använt mindre stenstorlekar (5–6 mm).

För- och nackdelar

De största fördelarna med tunna beläggningar, jämfört med porösa bullerdämpande beläggningar, är att de inte behöver underhållsrengöras särskilt och att anläggningskostnaden är lägre. De behåller också till stor del den bullerreducerande effekten under sin livslängd.

Tunna beläggningar har dock en mindre bullerdämpande effekt än nylagda porösa beläggningar.

Livslängd och kostnad

Det är ännu relativt nytt med tunna beläggningar som bullerdämpande åtgärd i Sverige och därför saknas det fleråriga erfarenheter. Att överföra erfarenheter från andra länder är också svårt på grund av användningen av dubbdäck i Sverige.

Den här typen av beläggning innebär i praktiken ingen merkostnad vid utförandet jämfört med en traditionell beläggning. Man bör dock räkna med en kortare livslängd, kanske uppemot 25 procent, på grund av ökat slitage genom minskningen av stenstorlek från 11 till 8 mm.

EXEMPEL 1: Blacquebergsvägen, Stockholm

- a. Hastighet: 50 km/tim.
- b. ÅDT: 7 000 fordon.
- c. Beläggning: Tunn beläggning med max stenstorlek 8 mm (Viacogrip 8).
- d. Bullerreduktion: Som nylagd 4 dBA jämfört med nylagd ABS 16. Utförd: september 2007.

Kommentar: Ingick som en del i det avslutade EU-projektet Q-City. Delprojektet har drivits av Miljöförvaltningen i Stockholms stad.

Beställare: Trafikkontoret, Stockholms stad.

Tänk på att...

- Utförandekostnaden för en tunn beläggning är inte högre än för en standardbeläggning.
- En tunn beläggning behåller en stor del av sin bullerreducerande effekt under hela sin livslängd.
- En tunn beläggning kräver ingen speciell underhållsrengöring.

EXEMPEL 2: E18, Västerås

- a. Hastighet: 70 km/tim.
- b. ÅDT: 19 000 fordon.
- c. Beläggning: Tunnskiktsbeläggning med maximal stenstorlek 11 mm (TA3 - TystAsfalt 3 dBA bullerreduktion).
- d. Reduktion: som nylagd ca 3 dBA jämfört med nylagd ABS 16.
- e. Utförd: Etapp 1, 2006, etapp 2, 2008.

Beställare: Vägverket region Mälardalen.



Bild 6. Blacquebergsvägen, Stockholm.



Bild 7. E18, Västerås.

Porösa beläggningar

Den porösa asfalten dämpar bullret dels genom mindre så kallad luftpumpning mellan däck och vägbana (se faktaruta i kapitel 11), dels genom att ytan absorberar en del av ljudet. Den bullerdämpande effekten blir bättre ju högre porositeten är, men samtidigt minskar hållbarheten. Porösa asfaltbeläggningar bör ha en hög porositet, minst 20 procent, dels för att få en god bullerdämpande effekt, dels för att porerna inte ska sättas igen för snabbt.

Porösa beläggningar kallas även dränasfalt, eftersom de är helt vattengenomsläppliga och ursprungligen utvecklades för att minska risken för vattenplaning.

Enkeldrän

Enkeldrän bör vara minst 40 mm tjock för att i nylagt skick nå en bullerdämpning på 4–6 dBA, jämfört med en standardbeläggning (ABS 16).

Definition av enkeldrän

Med en enlayers porös bullerdämpande asfaltbeläggning (enkeldrän) menar vi här en beläggning som har en porositet på mer än 20 procent. Som nylagd kan den reducera bullret med 4–6 dBA jämfört med en standardbeläggning som ABS 16.

EXEMPEL 3: Renstiernas gata, Stockholm

- Hastighet: 50 km/tim.
- ÅDT: 13 900 fordon.
- Beläggning: Enkeldrän med maximal stenstorlek 8 mm (Viacodrän 8).
- Reduktion: Som nylagd ca 5 dBA jämfört med nylagd ABS 16. Utförd: Juni 2008.

Kommentar: Funktionsentreprenad.

Beställare: Trafikkontoret, Stockholms stad.



Bild 8. Enkeldrän i genomskärning.

Dubbeldrän

Det undre grövre lagret är normalt 50–70 mm tjockt och det övre, finare lagret 25–30 mm. Eftersom den bullerdämpande effekten hos porösa beläggningar tilltar med ökad tjocklek, blir effekten av en dubbel-drän påtagligt bättre än med en enkeldrän.

Det finare slitlagret fungerar också som ett filter, genom att smutspartiklar fastnar där och förhindrar att det grövre lagret sätts igen. När slitlagret behöver förnyas kan det undre lagret därför sparas, vilket ger detta en dubbelt så lång livslängd som för slitlagret. I Danmark och Holland, där man inte använder dubbdäck, används en mindre stenstorlek i det finare slitlagret (5–6 mm).

Erfarenheten visar att en nylagd dubbel-drän dämpar bullret med 7–9 dBA jämfört med standardbeläggningen ABS 16.

Effekten av en nylagd dubbel-drän varierar. Med tiden minskar både skillnaden och den bullerdämpande effekten. I exempel 4 läggs slitlagret om efter sex år.

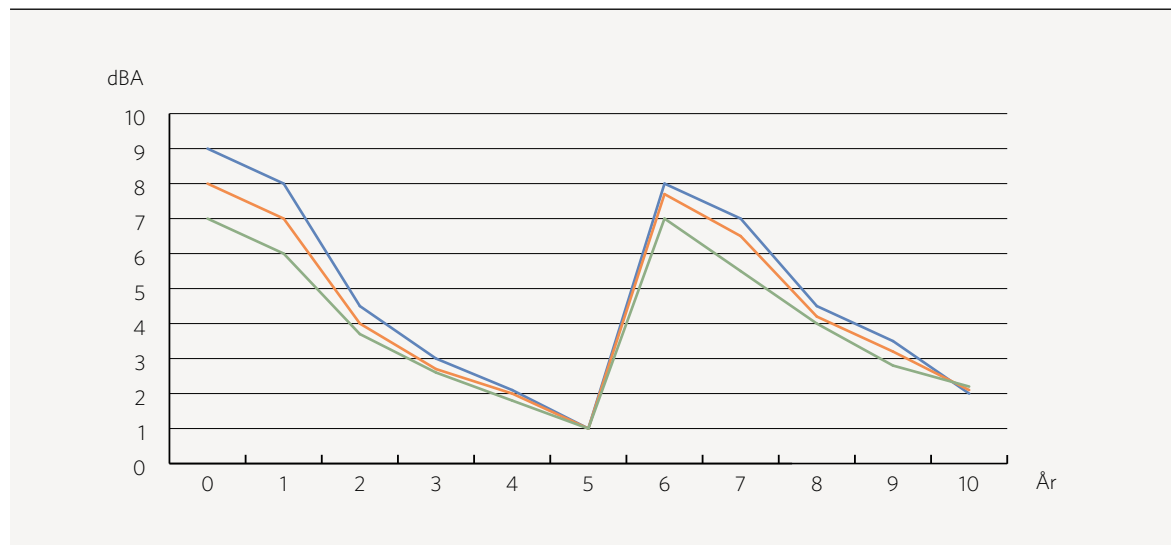
Definition av dubbel-drän

Med en tvålagers porös asfaltbeläggning (dubbel-drän) menar vi här en beläggning som består av ett undre lager av en relativt grov, porös asfalt med en maximal stenstorlek på 16 eller 22 mm och ett finare slitlager med maximal stenstorlek på 8 eller 11 mm. Som nylagd kan den dämpa buller med upp till 7–9 dBA jämfört med en standardbeläggning som ABS 16.



Bild 9. Dubbel-drän i genomskärning.

DIAGRAM 1. Bullerdämpning för dubbel-drän över tiden



Effekten av en nylagd dubbel-drän varierar. Med tiden minskar både skillnaden och den bullerdämpande effekten. Exempel från tre olika projekt med samma beläggningstyp. I detta exempel läggs slitlagret om efter sex år.

EXEMPEL 4: Högsboleden, Göteborg

- Hastighet: 70 km/tim.
- ÅDT: 19 700–24 100 fordon (2002).
- Beläggning: Dubbeldrän (Viacquiet) max stenstorlek 11 mm i slitlagret.
- Reduktion: Bullermätning på fastighetsfasad gav efter utläggning en reduktion på 6 dBA jämfört med förhållandena innan. Efter tre år har effekten (mätt på samma sätt) i stort försvunnit.
- Utförd: September 2006.
- Kommentar: Funktionsentreprenad.

Källa: Göteborgs stads åtgärdsprogram mot buller.

För- och nackdelar med porösa beläggningar

Porösa beläggningar kräver ett tätt och jämnt underlag med god vattenavrinning. Ofta måste man vidta speciella åtgärder för att säkerställa det, och det kan bli nödvändigt med mer förberedande arbete än normalt.

En annan nackdel med porösa beläggningar är att ytan snabbt täpps igen vid lägre hastigheter och vid sandning. De bör därför inte sandas utan endast saltas vintertid. Dessutom måste man räkna med att det krävs större saltgivor än normalt.

En regelbunden rengöring är viktig för att behålla funktionen, särskilt i tätorter där trafiken har en lägre hastighet. (Läs mer om krav på utförande och underhåll i kapitel 7.)

Livslängd och kostnad för porösa beläggningar

Slitagemässigt reduceras livslängden för en enkeldrän med upp till en fjärdedel jämfört med standardbeläggningen ABS 16. Den funktionella (akustiska) livslängden är ännu kortare, kanske bara hälften av den slitagemässiga, cirka fem år. Det innebär att den akustiska livslängden hos enkeldrän bara är 40–50 procent av livslängden hos en standardbeläggning. (Läs mer om akustisk livslängd i kapitel 6.)

Livslängden hos dubbeldrän kan jämföras med den för enkeldrän när det gäller det övre slitlagret. Detta lager beräknas behålla en bullerdämpande, men avtagande, funktion under cirka fem år. Som nämnts håller det undre lagret däremot dubbelt så lång tid och kan därför sparas varannan gång som det övre lagret byts ut.

Kostnaden för porösa beläggningar är också mycket svår att specificera. Den är beroende av en mängd, oftast objektsspecifika, parametrar och handlar inte bara om själva beläggningen utan även om nödvändiga för- och kringarbeten.

Tänk på att...

- God vattenavrinning krävs.
- Porösa beläggningar täpps snabbt igen, speciellt vid låga hastigheter (upp till 50 km/tim) och kräver särskild och regelbunden rengöring.
- Porösa beläggningar ska inte sandas utan endast saltas vintertid.
- Enkeldrän har en akustisk livslängd som är cirka hälften så lång som en standardbeläggning (slitagemässigt livslängd).
- Dubbeldrän har olika akustisk livslängd för de båda lagren – det övre som en enkeldrän, det undre ungefär som en standardbeläggning.



Bild 10. Högsboleden Göteborg.

Livslängd och kostnader

Alla vägbeläggningar förlorar sin bullerdämpande förmåga successivt. Det gäller särskilt lågbullrande porösa beläggningar, som har en kortare livslängd än traditionella beläggningar.

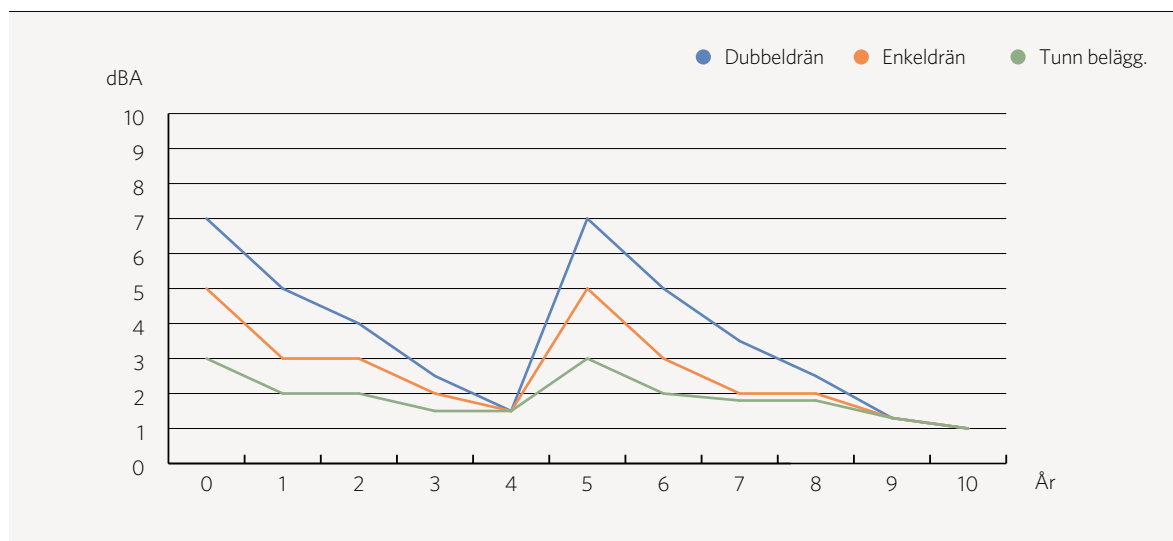
Akustisk och slitagemässig livslängd

Vid jämförelse mellan bullerdämpande beläggningar och standardbeläggningar är det viktigt att skilja mellan den slitagemässiga och den funktionella (akustiska) livslängden. Porösa beläggningar har en slitagemässig livslängd som är nästan lika

lång som en standardbeläggning, medan den akustiska livslängden kanske bara är hälften av den slitagemässiga.

Porösa beläggningar tappar snabbt sin funktion även om regelbunden rengöring utförs. Med en god skötsel och regelbunden rengöring kan man få en genomsnittlig bullerreduktion på från 2 till uppemot 5 dBA under en livslängd på kanske fyra till fem år. Variationen är stor, eftersom de lokala förutsättningarna har stor betydelse.

DIAGRAM 2. Bullerdämpande beläggningar



Exempel på hur bullerdämpningen försämras med tiden och hur ofta det från bullersynpunkt kan vara lämpligt att förnya beläggningen (minst 1 dBA sänkning jämfört med referens). Exemplet utgår från att åtgärder krävs när effekten sjunkit till 1 dBA jämfört med referensen. Ställs krav på högre lägsta effekt förkortas den akustiska livslängden ytterligare.

Den akustiska årskostnaden

Vid val mellan bullerdämpande beläggningar är deras initiala bullerdämpning inte någon bra grund för jämförelser. Det intressanta är hur dämpningen står sig över tiden, vilka underhållsinsatser som krävs, vilka kostnaderna är etc. Begreppet akustisk årskostnad (kr/kvm vägyta, dBA och år) har därför introducerats för att underlätta jämförelsen mellan olika beläggnings bullerdämpande egenskaper sett över tid. Begreppet kan också användas vid jämförelse mellan bullerdämpande beläggningar och andra bullerdämpande åtgärder, men då måste beläggningssyta i kvadratmeter ersättas med längd-meter väg.

Den akustiska årskostnaden tar hänsyn till:

- Investeringskostnaden.
- Omläggningskostnaden.
- Livslängden med avseende på nedbrytningen.
- Underhållskostnaden.
- Bullerdämpningen över tiden.

I tabellen nedan illustreras hur begreppet kan användas vid jämförelse mellan tre olika bullerdämpande beläggningar: tunn beläggning, enkeldrän och dubbeldrän. Jämförelsen avser den akustiska årskostnaden, alltså merkostnaden per kvadratmeter för en bullerdämpning med 1 dBA, beräknad för en tioårsperiod.

I kostnaderna ingår de extra kostnader för anläggning, drift och underhåll som dessa beläggningar kräver jämfört med en standardbeläggning, inklusive kostnaderna för den omläggning som krävs efter ett antal år för att bullerdämpningen ska vara effektiv. De porösa beläggningarna, enkeldrän och dubbeldrän, kräver extra rengöring varje år och därmed ökad drift- och underhållskostnad.

TABELL 3. Akustisk årskostnad - Kostnader över tio år

Beläggning	Initial dämpning (dBA)	Livslängd (år)	Investering (kr)	Omläggning (kr)	Underhåll = rengöring (kr)	Summa (kr)	Merkostnad bullerdämpande beläggningar (kr)	Summa akustisk reduktion över 10 år (dBA)	Akustisk årskostnad (kr/kvm, dBA, år)
Konventionell	0 dBA	10	100	0	0	100			
Tunn (tät och halvtät)	3 dBA	5	75	75	0	150	50	20,5	2,4
Enlagers porös	5 dBA	5	125	100	40	265	165	27	6,1
Tvålayers porös	7 dBA	5/10	225	125	40	390	290	37	7,8

Exempel på beräknad akustisk årskostnad under en tioårsperiod för olika typer av bullerdämpande beläggningar med bullerreduktion och ett åtgärdsprogram enligt diagram 2 på sidan 20.

Kostnadsjämförelse med andra åtgärder

Innan man beslutar om bullerdämpande åtgärder, är det viktigt att jämföra kostnaden för olika typer av åtgärder för att klargöra vad som är mest kostnadseffektivt över en längre tidsperiod. Givetvis är det i hög grad en budgetfråga, men det är viktigt att se till hela kostnadsbilden. Den fördyring som det innebär att lägga en lågbullrande beläggning jämfört med en konventionell, kan tas från kommunens konto ”bullerdämpande åtgärder” i stället för att belasta beläggningskontot.

Även om livslängden synes vara ganska kort jämfört med en traditionell beläggning, är det inte mot en sådan man ska jämföra, utan mot andra bullerdämpande åtgärder, som till exempel bullerskärmar och fasadisolering. Dessa åtgärder har ofta uppenbara nackdelar – de dämpar bara inomhus, de förfular landskapet, kräver markutrymme och skapar barriärer. Även ekonomiskt kan bullerdämpande beläggningar i många fall gott och väl konkurrera med bullerskärm, se räkneexempel i faktaruta.

För att undersöka om det är samhällsekonomiskt lönsamt att byta ut en vanlig beläggning mot en lågbullrande har Trafikverket, med hjälp av

mätdata och modeller från Statens väg- och transportforskningsinstitut, VTI, tagit fram ett modellverktyg. Med hjälp av modellen kan man beräkna bland annat bullerkostnaden för omgivningen samt livslängd och årskostnad för olika alternativa beläggningar.

Kommuner kan söka statlig medfinansiering för max 50 procent av merkostnaden för miljö- och trafiksäkerhetsåtgärder. Stödet regleras i förordningen om statlig medfinansiering till vissa regionala kollektivtrafikanläggningar m.m. (SFS 2009:237). Hur den formella handläggningen av dessa ärenden görs framgår av Trafikverkets rutinbeskrivningar TDOK 2016:0090 (namngiven åtgärd) och TDOK 2016:0091 (inte namngiven åtgärd).

Tänk på att...

- › Det är skillnad mellan slitagemässig livslängd och funktionell (akustisk) livslängd.
- › Bullerdämpningen hos porösa beläggningar är störst när de är nylagda och avtar sedan under hela livslängden.
- › Det är viktigt att beräkna beläggningsens genomsnittliga akustiska årskostnad och jämföra med andra bullerdämpande åtgärder.

Krav på utförande och underhåll

Var noga med detaljutformningar

Att vara noga med detaljerna när man lägger en ny beläggning är en grundläggande första förutsättning för att undvika störande ljud i vägmiljön.

Det gäller alla typer av beläggningar – såväl standardbeläggningar som bullerdämpande beläggningar. Risker är annars stor att den dämpning som den nya beläggningen ger, motverkas av buller och skrammel när fordon passerar över nya ojämnheter. När man ska utföra en ny vägbeläggning – och särskilt när en gammal beläggning ska bytas eller lagas – är det därför viktigt att göra jämna anslutningar till detaljer som brunnslöck och broskarvar. Man bör helst undvika att placera nedstigningsbrunnar och liknande i körbanan. De bör åtminstone inte placeras i hjulspåren.

Avled vatten från porösa beläggningar

På porösa beläggningar måste vatten kunna avledas från alla lågpunkter, så att det inte blir stående i beläggningen. En porös beläggning kan till exempel inte avslutas mot en tät beläggning i en backe, eftersom det då uppstår en lokal översvämning.

Underlaget måste också vara tätt och jämnt, och man måste se till att det finns tillräckligt längs- och tvärfall så att vatten inte blir stående i beläggningen. Befintliga brunnar i gata eller kantsten måste prepareras med slitsar eller på annat sätt, så att vatten som transporteras i beläggningen har fritt utlopp, se bilder på nästa sida.

På landsvägar med stödremsa måste denna utföras med till exempel makadam för att släppa igenom vatten. Det kan också bli nödvändigt att byta ut stödremsan om den sätts igen.

Krav på särskild rengöring

Ett av de största problemen med porösa beläggningar är att ytan snabbt sätts igen av smuts och partiklar och att den bullerdämpande effekten då avtar. Sandning vintertid bidrar kraftigt till igensättningen och det kan räcka med en vintersäsong för att halvera effekten. Igensättningen blir särskilt stor på vägar och gator med låga hastigheter, medan högre hastigheter innebär en viss självrenande effekt. Porösa beläggningar ska därför inte sandas.

Normalt sker rengöring med högtryckssprutning av vatten kombinerat med uppsugning. Det är mycket viktigt att inte vänta för länge med den första spolningen, allra högst ett år efter nyläggning. Därefter måste vägbeläggningen spolas regelbundet. På gator med hög trafikintensitet rekommenderas spolning höst och vår, inför och efter vintersäsong. På mindre trafikerade gator rekommenderas årlig rengöring.

Tänk på att...

- För alla typer av beläggningar är det viktigt att vara noga med detaljer i utformningen, exempelvis jämna anslutningar mot brunnlock, broskarvar och fogar.
- Porösa beläggningar kräver att vatten både i och på beläggningen kan avledas såväl i tvär- som längsled.
- Porösa beläggningar kräver särskild rengöring på grund av risk för igensättning.



Bild 11. Exempel på anordning för att avleda vatten ner i brunn.
Foto: Åke Sandin.



Bild 12. Större åtgärd för att leda bort vatten genom perforerade rör till en dagvattenbrunn.
Foto: Bilden är hämtade ur Bendtsen rapport nr 4, se Lästips.



Bild 13. Större åtgärd för att leda bort vatten genom perforerade rör till en dagvattenbrunn.
Foto: Bilden är hämtade ur Bendtsen rapport nr 4, se Lästips.

Kombination av flera bulleråtgärder

Ibland kan det krävas flera bullerdämpande åtgärder för att nå en önskad reduktion av bullret. En kombination av lågbullrande vägbeläggning och bullerskärm kan exempelvis vara intressant. Den bullerreduktion som beläggningen ger kan utnyttjas för att göra skärmen lägre och därmed både billigare och utseendemässigt mindre störande. Den lägre kostnaden för skärmen kan då kompensera den ökade driftkostnaden för beläggningen.

Effekten av en lågbullrande beläggning är dock inte lika stor om det finns bullerskärm, det vill säga effekten från respektive åtgärd kan inte adderas. Effekten av en beläggning som reducerar bullret med 5 dBA minskar till kanske 3,5 dBA i kombination med skärm.

Fönster och fasader dämpar höga frekvenser effektivt. Fönsteråtgärder är också den allra vanligaste åtgärden i bullerexponerad bebyggelse. Lågfrekvent buller dämpas däremot bättre av porösa beläggningar.

Vid en kombination av beläggnings- och fasadåtgärder kan en lågbullrande beläggning ta hand om de låga frekvenserna, medan fönster- och fasadisolering kan begränsa de höga frekvenserna.

Tänk på att...

- › Bullerdämpande beläggningar ofta med fördel kan kombineras med andra bullerdämpande åtgärder.
- › Fönster- och fasadisolering dämpar höga frekvenser bättre, medan bullerdämpande beläggningar dämpar låga frekvenser.

Mätmetoder

Två alternativa metoder

När man ska mäta buller från däck/väggkontakt används i regel två alternativa metoder, CPX och SPB. De har delvis olika användningsområden. Även fasadmätning kan förekomma.

CPX-metoden (Close Proximity)

CPX-metoden (Close Proximity), närfältsmetoden, är den i dag mest använda metoden. Det har främst två orsaker – dels mäter denna metod mer direkt effekten av en beläggning utan påverkan från omgivningen, dels är den relativt enkel och billig. Mätningen utförs med hjälp av en mobil mätvagn, se bild 14. Metoden är beskriven i ISO-standarderna ISO 11819-2 och ISO 11819-3.

SPB (Statistical Pass By)

SPB (Statistical Pass By), den statistiska förbifartsmetoden, mäter hur de boende upplever ljudnivån. Denna metod var tidigare den mest använda. Metoden kan dock innebära problem genom att ljud från andra källor än däck och vägbana kan påverka resultatet. Mätning görs med mikrofoner på ett bestämt vägvagnsintervall, se bild 16. Metoden är beskriven i ISO-standarderna ISO 11819-1.

Referensbeläggning

När man vill mäta hur mycket en ny beläggning reducerar bullret måste man ha något att jämföra med – en referens som är så generell som möjligt och helst oberoende av situation och tidpunkt.

En medelålders ABS 16, det vill säga en beläggning som är minst två år gammal men som ännu inte fått nämnvärda skador, är tämligen stabil över tiden och har fördelen att den är vanligt förekommande. Beläggningstypen är också officiell referensbeläggning i Trafikverkets beräkningsmodell för vägtrafikbuller och rekommenderas även av VTI.

Ibland används en nylagd ABS 16 som referens. Denna beläggning är dock mer instabil över tiden, eftersom den under de första åren gradvis övergår från nytillstånd till slitet tillstånd – det kan röra sig om cirka 2 dBA i bullerökning. Därför rekommenderas den inte som referens.

Osäkerheten i en mätning uppgår till cirka 0,5–1 dBA, och den inbyggda variationen för en nytillagd standardbeläggning till omkring 1–1,5 dBA. Det betyder att osäkerheten vid mätning av exempelvis en nytillagd referens rör sig om ± 1 dBA.

Rekommendation om referensbeläggning

Som referensbeläggning rekommenderar vi här en minst två år gammal ABS 16, som ännu inte fått nämnvärda stensläpp, sprickor eller andra skador. Jämförande mätningar utförs under en tidsperiod på året då dubbdäck inte används.

Tänk på att...

- Vid jämförande mätningar bör samma metod och samma referensbeläggning användas.
- Som referensbeläggning rekommenderar vi en två år gammal ABS 16.
- Mätningar bör göras vid tidpunkter på året då dubbdäck inte används.



Bild 14. Bullermätning med CPX-metoden med hjälp av mätvagn.
Källa: Ulf Sandberg, VTI.

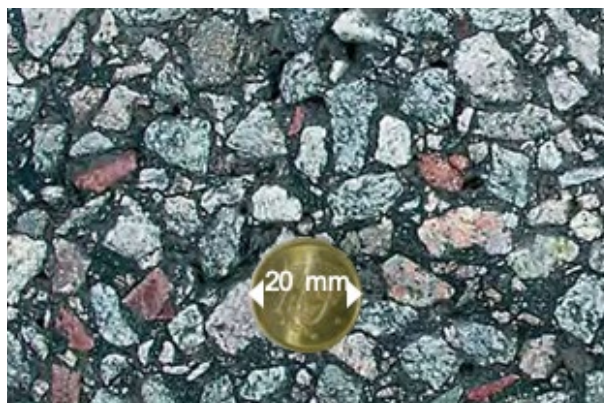


Bild 15. Exempel på ytan hos en referensbeläggning, en 2 år gammal ABS 16 på riksväg 51 i Kumla.
Foto: Forum1.



Bild 16. Bullermätning med SPB-metoden.
Foto: Ulf Sandberg, VTI.

Viktigt vid upphandling

Funktionsupphandling

När man har beslutat att lägga en lågbullrande beläggning är det viktigt att upphandlingen genomförs som en funktionsupphandling. Då kan beställaren ställa specifika krav på önskad bullerreduktion, livslängd med mera utan att behöva ange vilken teknisk lösning som ska användas.

Det är viktigt att i kravspecifikationen tänka på att själva beläggningen bara är en del och att man även tar med yttre förutsättningar som avrinning, anslutningar med mera. Man bör även se till att arbetet utförs vid en lämplig årstid, eftersom kyla och snö försämrar resultatet.

Exempel på genomförda upphandlingar

Det finns flera exempel på funktionsupphandlingar av bullerdämpande beläggningar som gjorts av svenska kommuner. Eftersom det hittills inte funnits några svenska rekommendationer om hur en sådan upphandling bör gå till, har de genomförts med olika villkor, beroende på skilda förutsättningar och med olika referenser.

Exempel på funktionsupphandlade projekt med bullerdämpande beläggningar:

- › Göteborg–Högsboleden.
- › Stockholm–Renstiernas gata och Spångavägen.
- › Lidingö–Södra Kungsvägen.
- › Sigtuna–St. Persgatan.
- › Västerås–E18.

Högsboleden och Renstiernas gata beskrivs kortfattat i kapitel 5.

Samlat europeiskt synsätt

De europeiska vägmyndigheterna har samlat erfarenheter från upphandling av bullerdämpande beläggningar. Erfarenheterna finns redovisade i rapporten *Performance management of low noise pavements*, se Lästips.

Mot bakgrund av de europeiska och svenska erfarenheterna ger vi här följande rekommendationer.

Rekommendationer för funktionsupphandling

- Specificera garanterade miniminivåer för vilka akustiska egenskaper som krävs för en bestämd tidsperiod på upp till fem år.
- Använd rekommenderad referens, en två år gammal ABS 16.
- Skapa övervakningssystem (genom mätning) som kontrollerar belägningens akustiska kvalitet under hela dess livslängd.
- Tillhandahåll ett bonus- eller avdragssystem för entreprenörerna. Ett sådant system stimulerar till att utveckla bullerdämpande beläggningar som fungerar väl under hela belägningens livslängd och minskar risken för att få en sämre akustisk funktion än avsett.
- Var tydlig med att ange konkreta förutsättningar när det gäller avrinning, anslutningar etc.

Tänk på att...

- Belägningsåtgärder bör funktionsupphandlas med krav på önskad bullerreduktion för en bestämd tidsperiod samt krav på akustisk livslängd.
- Många andra platsspecifika krav behöver ingå, till exempel krav på vattenavledning och jämna anslutningar mot omgivande ytskikt.
- Det finns rekommendationer för funktionsupphandling att följa.
- Det är viktigt att välja rätt tidpunkt på året då arbetena ska utföras.

För dig som vill veta mer...

...om buller som samhällsproblem

Buller från järnvägar och vägar är stora miljöproblem som påverkar många människor. Omkring två miljoner människor bedöms vara exponerade för trafikbuller som överskrider riktvärdet 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus vid sina bostäder. Den största delen bullerutsatta finns längs det kommunala vägnätet.

Den allmänna bakgrundsnivån, som en genomsnittssvensk är utsatt för, bedöms ha ökat med cirka 15 dBA under de senaste femtio åren.

Förutom att buller upplevs som störande och otrivsamt, försämrar det koncentrationen och möjligheterna att samtala. Flera undersökningar visar på hälsorisker och att buller innebär en ökad risk för att dö i förtid på grund av hjärt-kärlsjukdomar.

Boverket har fått i uppdrag av regeringen att redovisa konsekvenser av en förändring av förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader, i enlighet med det förslag som remissbehandlades under 2014. Vid avstämning med Näringsdepartementet den 20 december 2016 framkom också önskemål om att Boverket i sin rapportering översiktligt tar upp områden inom vilka förbättringar och förtydliganden skulle kunna underlätta tillämpningen av förordningen.

Regeringen har också fastställt riktvärden för trafikbuller som normalt inte bör överskridas vid ny- och ombyggnad av bostäder och infrastruktur, se faktaruta till höger.

Buller är ett globalt problem och EU och medlemsländernas regeringar arbetar aktivt för att minska det genom att ställa allt högre krav på olika aktörer. Ett EG-direktiv om omgivningsbuller, som infördes i den svenska lagstiftningen 2004, innebär en skyldighet för trafikverken och de större kommunerna att kartlägga buller och upprätta åtgärdsprogram för att minska nivåerna i utsatta lägen. (Läs mer om detta i *Tyst i Bullerbyn*. Se Lästips.)

Riktvärden för buller från spårtrafik och vägar

Riktvärden för trafikbuller som normalt inte bör överskridas vid nybyggnad av bostäder eller vid nybyggnad eller väsentlig ombyggnad av transportinfrastruktur, enligt förordning SFS 2015:216:

- › 60 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad.
- › 50 dBA ekvivalent ljudnivå vid uteplats i anslutning till bostad.
- › 70 dBA maximal ljudnivå vid uteplats i anslutning till bostad.

För en bostad om högst 35 kvadratmeter gäller i stället att bullret inte bör överskrida 65 dBA ekvivalent ljudnivå vid bostadsbyggnadens fasad. Förordning SFS 2017:359.

Buller påverkar fastighetspriset – exempel från Danmark

Nästan 30 procent av bostäderna i Danmark utsätts för en ljudnivå över den vägledande danska maxnormen på 58 dBA. Man har beräknat att de danska huspriserna minskar med 1,2 procent per ökande dBA, vid nivåer över 58 dBA. Genom bullerdämpande åtgärder, som till exempel byte av bullrande vägbeläggningar mot tystare, kan man påverka marknadsvärdet på bostäder och motverka värdeminskningen.

Källa: Danska Vejdirektoratet.

...om hur vägtrafikbullret uppstår

Vägtrafikbuller uppstår dels från fordonets drivenheter, i första hand motorn, dels från kontakten mellan däck och vägbanan. De faktorer som påverkar uppkomsten av bullret är framför allt trafikflöde, hastighet, körsätt, typ av fordon och däck, andel tunga fordon och vägbeläggningen. Spridningen av bullret är beroende av omgivande faktorer som väg- och markyta, topografi, bebyggelse och väderlek.

Däck/vägbanebullret dominerar

Det har länge funnits gränsvärden för bilarnas motorbuller. Det har drivit på den tekniska utvecklingen och därför har man kunnat reducera motorbullret kraftigt med åren. Numera dominerar

vägtrafikbullret av ljudet från kontakten mellan däck och vägbanan vid normala och högre hastigheter – från cirka 40 km/tim och uppåt för personbilar och från 50 km/tim och uppåt för lastbilar. Det lågfrekventa motorljudet från lastbilar och andra tunga fordon upplevs dock fortfarande som störande, även vid högre hastigheter.

Ju högre hastighet trafiken har, desto mer bullrar det. Vid normala hastigheter (30–90 km/tim) leder en ökning av hastigheten med 10 km/tim till att däck/vägbaneljudet för personbilar ökar med cirka 2 dBA. En ökning från 30 till 110 km/tim motsvarar cirka 20 dBA och mellan 70 och 90 km/tim skiljer det 3–4 dBA.

Även trafikflödet påverkar bullret. En fördubbling eller halvering av trafikmängden ökar respektive minskar ljudnivån med 3 dBA, se figur nedan. Körsättet har också betydelse. Ryckig körning med starka inbromsningar och accelerationer innebär ökat buller, medan en jämn hastighet bullrar mindre.

Tunga fordon bullrar mer än lätta. Det beror både på motorn och på däckens antal och bredd. Trafikleder med stor andel tung trafik alstrar därför betydligt mer störande buller än gator och vägar med huvudsakligen personbilar. Bullret har även olika frekvensområden, vilket innebär att olika bullerdämpande åtgärder kan ha olika effekt.

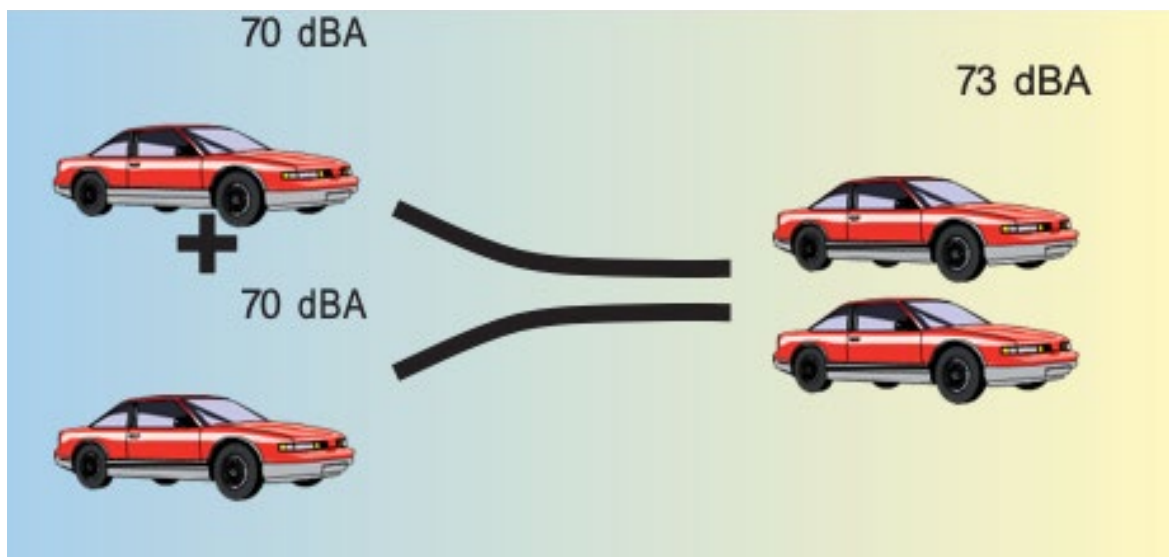


Bild 17. Det sammanlagda bullret från två fordon som vardera alstrar 70 dBA, blir 73 dBA och inte 140 dBA. Det beror på att man mäter buller i en logaritmisk skala.

Många aktörer kan påverka

När det gäller vägtrafikbuller, och särskilt däck/vägbanebuller, finns många aktörer som har ansvar för eller aktivt kan påskynda utvecklingen:

- Producenter, till exempel fordons- och däckindustrin, som kan få marknadsfördelar genom att gå före lagstiftningen.
- Beställare och upphandlare av fordon och trafik tjänster, till exempel trafikbolag, åkerier, myndigheter och kommuner, som kan ställa egna krav på bullerdämpande åtgärder.
- Kommunerna, som ansvarar för trafik- och stadsplanering, miljöaspekter och väghållning av det egna väg- och gatunätet, och som dels är skyldiga att vidta vissa åtgärder men som också kan ta initiativ till åtgärder därutöver.
- Väghållare och entreprenörer, som kan testa och introducera bland annat lågbullrande vägbeläggningar.
- Enskilda konsumenter och bilförare, som kan utnyttja sin konsumentmakt genom att i högre grad efterfråga till exempel lågbullrande fordon och däck och även anpassa sitt körsätt.

Kommunala åtgärder - planera, dämpa, skärma av

Trafikverket har tagit fram ett nationellt åtgärdsprogram och många kommuner har egna program för sitt bullerarbete.

Redan på planeringsstadiet av nya bostadsområden och ny infrastruktur är det viktigt att kommunen tar hänsyn till risken för bullerexponering. Genom att undvika att bygga i bullerutsatta lägen slipper man att senare vidta kostsamma och ofta förfulande åtgärder för att dämpa störningarna.

Bullerstörningar i redan befintlig bebyggelse kan minskas genom att till exempel införa hastighetsbegränsningar, reglera den tunga trafiken genom miljözoner och minska trafikflödena på utsatta gator genom att koncentrera trafiken till en gata i varje riktning.

I den befintliga miljön krävs dessutom ofta fysiska åtgärder som skärmar av eller dämpar bullret. En åtgärd kan vara att på utsatta sträckor lägga bullerdämpande vägbeläggningar, vilket behandlas i denna skrift. Den allra vanligaste åtgärden är dock byte av fönster och inglasning av balkonger. De boende skyddas då från störande buller, men bara så länge fönstren hålls stängda, och personer utomhus är fortfarande oskyddade. Genom bullerskärmar och bullervallar, mjukgjorda ytor och skyddande växtlighet kan man minska ljudets utbredning. Skärmar och vallar har dock nackdelarna att de ofta förfular miljön, ger barriäreffekter, begränsar sikten och tar markytor i anspråk.

Så uppstår däck/vägbanebuller

Däck/vägbanebullret uppkommer genom rörelser i däcket. Bullret alstras på olika sätt, beroende på ljudets frekvens.

Lågfrekvent ljud (mindre än 800–1 000 Hz)

Det lågfrekventa bullret från kontakten mellan däck och vägbana orsakas huvudsakligen av skrovligheter och ojämnheter i däcket och i vägytans ytstruktur (textur). Om vägytans textur är slät ökar effekten av däckmönstret och om däckytan är slät dominerar effekten av vägtexturen.

(En stor del av det lågfrekventa bullret härrör dock från motorljudet från lastbilar och andra tunga fordon.)

Högfrekvent ljud (över 800–1 000 Hz)

Den omgivande luften kring däcket ger upphov till ljud genom:

- Tangentiellt sprätt när däcket lämnar vägbeläggningen.
- Luftpumpning när luft pumpas ut respektive sugas in vid kontakten mellan däck och vägbana.
- Luftresonant avstrålning när däckets mönster lyfter från vägbanan och orsakar ett ljud som när en kork går ur en flaska.

Lästips

- CEDR. State of the art in managing road traffic noise: noise-reducing pavements, Technical Report 2017-01.
- Silvia. Guidance manual for the implementation of low-noise road surfaces. FEHRL Report 2006/02.
- SKL. Tyst i Bullerbyn! 2008.
- Thorsson, Kågeson, Hallberg. Tystare parker och friluftsområden. Vägverket, Gröna bilister, Göteborgs stad och Stockholms stad. 2006.
- Vägverket. Råd för val av beläggning med hänsyn till miljön, publikation 2009:124.
- Boverket. Trafikbuller och nybyggda bostäder, rapport 2011:10.
- Trafikverket. Gröna koncept inom asfaltbeläggningar, publikation 2015:276.
- VTI Sandberg. Tyre/road noise – myths and realities, särtryck 345-2001.
- Boverket. Förändring av förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader, PM 2016-12-29.
- Regeringskansliet. Remiss av betänkandet – Skatt på dubbdäcksanvändning i tätort, SOU 2015:27.
- VTI. Erfarenheter av bullerreducerande beläggningar, 2015 rapport 843.

Tysta gatan

OM BULLERDÄMPANDE BELÄGGNINGAR

Bullerdämpande beläggningar är ett sätt att minska vägtrafikbuller vid källan och kan användas som alternativ till avskärmning eller bullerisolering av en exponerad fastighets fasader och fönster. Fördelen är uppenbar: hela utomhusmiljön blir tystare med dessa beläggningar jämfört med att skärma av eller bullerisolera.

Frågorna kring de bullerdämpande beläggningarna är många både hos förtroendevalda, planerare, miljöfolk och kommunala väghållare. Sätts inte beläggningarna igen rätt snabbt? Är det inte dyrt? När gör beläggningarna verklig nytta och när är andra metoder att föredra? Detta är några av frågorna.

Den här skriften ger på ett lättfattligt sätt svar på frågorna och förklarar vad bullerdämpande beläggningar är, hur de fungerar, vad som krävs för att de ska fungera, vad de kostar jämfört med andra bullerdämpande åtgärder et cetera. Här introduceras ett nytt begrepp, "akustisk årskostnad" för att underlätta valet mellan olika typer av bullerdämpande beläggningar och mellan sådana beläggningar och andra åtgärder för att begränsa bullret.

