



Christer Rosenblad
Stadsmiljö
08-508 262 94
christer.rosenblad@stockholm.se

Till
Trafik- och renhållningsnämnden
2011-04-14

Försök med bullerdämpande beläggning. Slutredovisning

Förslag till beslut

1. Trafik- och renhållningsnämnden godkänner detta tjänsteutlåtande som slutredovisning av trafikkontorets försök med tyst asfalt.

Magdalena Bosson
Förvaltningschef

Ted Ell
Avdelningschef

Sammanfattning

Två provsträckor med lågbullerbeläggningar lades ut sommaren 2008 på Renstiernas Gata respektive på Spångavägen. En referensträcka lades också ut. Beläggningarna upphandlades som en totalentreprenad med funktionskrav. Krav ställdes på en initial bullerreduktion på 5 dB(A) i förhållande till referenssträckan. En enlagers dränbeläggning med maximal stenstorlek på 8 mm (mot normalt 16 mm) lades ut på provsträckorna. Efter läggningen uppnåddes en bullerreduktion jämfört med referenssträckan för Spångavägen på 5,0 dB(A) och på Renstiernas Gata 4,5 dB(A).

Efter vintern 2009/2010 konstaterades efter en okulärbesiktning att trots omfattande rengöringsinsatser de gångna 2 åren var beläggningens ljudabsorberande hålrum igensatta av slitagepartiklar och sandningsand. En ljudmätning hösten 2010 bekräftade att inget återstod av den ljuddämpande effekten från belägg-



ningens hålrum. En viss bullerdämpande effekt kvarstod beroende på den mindre stenstorlek som använts i beläggningsen.

Det framgår av resultatet i försöket att bullerdämpande beläggning inte har någon långvarig önskvärd effekt. Kostnaden är i detta fall dubbelt så dyr jämfört med traditionell beläggning och livslängden på den bullerdämpande effekten är kort i förhållande till den tekniska. Om den bullerdämpande effekten ska kvarhållas skulle det innebära att trafikmässigt fungerande beläggningar skulle behövas göras om 2 till 3 gånger oftare än planenlig underhållsplanering.

Kontoret anser att det inte kan motiveras att lägga ut lågbullerbeläggningar på grund av den begränsade bullerdämpande effekten vid låga hastigheter, den korta akustiska och hållfastmässiga livslängden, höga beläggningskostnader samt höga drift och underhållskostnader.

Bakgrund

Under de senaste åren har ett antal sträckor med lågbullerbeläggningar lagts ut i Sverige. Den största mängden lågbullerbeläggningar har lagts ut av trafikverket (tidigare vägverket) på motorvägar eller landsvägar med hastigheter över 70 km/tim. Men även flera kommuner har lagt ut lågbullerbeläggningar i några fall på sträckor med 50 km/tim. Den största bullerdämpande effekten uppnås emellertid på vägar där trafikens hastighet är hög. Att uppnå en stor bullerdämpande effekt och samtidigt få en beläggning med god motståndskraft mot slitaget från dubbdäck på högtrafikerade stadsgator är svårt. Stadens högtrafikerade gator slits också ofta hårt beroende på att de har en högre trafikintensitet än många av trafikverkets vägar. Av den anledningen så har färre lågbullerbeläggningar utförts på gator i stadsmiljö.

Vägtrafikbuller har tre olika komponenter. Ljud från drivkällan, ljud från däck/vägbana samt vindbrus. Under en hastighet på 30-45 km/h dominerar ljudet från drivkällan och i hastigheter över 120 km/h dominerar vindbruset. För att minska bullret genom att använda lågbullerbeläggningar finns i huvudsak tre åtgärder att vidta.

- Hålrumshalten (mängden luftporer) i beläggningsen kan ökas.
- Beläggningsens jämnhet kan ökas bl.a. genom att minska maximal stenstorleken i beläggningsen.
- Elasticiteten i beläggningsen kan ökas.

Om man gör detta sjunker dock belägningens livslängd och därmed ökar underhållskostnaderna.

Dränbeläggningar med en hög hålrumshalt är såväl dränerande som ljudabsorberande. Den ljuddämpande effekten sjunker dock med tiden beroende på att slitagepartiklar och eventuell sand från halbekämpningen sätter igen hålrummen. För att förlänga dränbeläggningarnas ljuddämpande egenskaper får inte halkbekämpning ske med sand och beläggningarnas hålrum bör tvättas och sugas fria från partiklar efter varje vintersäsong. Alla partiklar kan dock inte spolats bort utan beläggningens hålrum sätts successivt igen. Halka uppstår, i varje fall initialt, lättare på sträckor belagda med lågbullerbeläggning. Detta innebär således att en ökad mängd salt måste spridas på dessa sträckor. Dränbeläggningar har också sämre slitageegenskaper än de beläggningar som normalt används på det högtrafikerade vägnätet.

De senaste åren har de stora entreprenadföretagen inom beläggningsområdet tagit fram tre huvudtyper av lågbullerbeläggningar som minskar bullret som trafiken genererar.

- Dubbeldrän
- Enkeldrän
- Tunnskiktsbeläggningar med liten maximal stenstorlek

Dubbeldränbeläggningar läggs ut i två lager med en total tjocklek på ca 80 mm. Det övre lagret bör ha en maximal stenstorlek på 11 mm. Den ger initialt en ljuddämpning på ca 7 - 9 dB(A) när trafikhastigheten är 90 km/tim. Detta innebär en halvering av den upplevda ljudnivån¹. Vid 50 km/tim erhålles initialt en ljuddämpning på 5 - 6 dB(A). Beläggningens livslängd varierar mycket men kan beräknas till ca 4 år. Med livslängd i det här fallet menas den tid som beläggningens ljuddämpande egenskaper helt eller delvis återstår. Beläggningen kan dock hålla längre innan den är så sliten så att den måste läggas om.

¹ Decibel A, dB(A) skalan är konstruerad för att efterlikna människans förmåga att uppfatta olika ljudnivåer. Decibel A skalan är en logaritmisk skala där en förändring med 8 – 10 dB(A) uppfattas som en fördubbling eller halvering av ljudnivån. 1 dB brukar av akustiker anses vara den minsta ljudnivåförändring som kan uppfattas under ideala förhållanden och med ljud vars nivå inte varierar särskilt mycket. 3 dB brukar av akustiker anses vara en ljudnivåförändring som är uppfattbar, även om förhållanden inte är ideala och även om ljudnivån varierar en del



Enkeldränbeläggningar läggs ut med en tjocklek på ca 30 mm i ett lager. Den maximala stenstorleken bör vara 11 mm. Den initiala ljuddämpningen är 5 - 6 dB(A) vid 90 km/tim och 3 - 4 dB(A) vid 50 km/tim. Livslängden beräknas till 4 år.

Lågbullrande tunnskiktsbeläggning är en beläggning med maximal stenstorlek på 8 – 11 mm och med en något öppen struktur i ytan. Beläggningen är dock inte dränerande. Beläggningen läggs ut med en tjocklek på 15 – 25 mm beroende på stenstorlek. För att erhålla maximal ljuddämpande effekt bör beläggningen ha en maximal stenstorlek på 8 mm och läggas ut så jämt som möjligt. Den initiala ljuddämpningen med en maximal stenstorlek på 8 mm är 2 – 3 dB(A) vid 50 km/tim. Livslängden kan beräknas till ca 5 år om trafikintensiteten inte är för hög.

Försöket

Två provsträckor upphandlades och lades ut på Renstiernas Gata mellan Ringvägen och Skånegatan samt på Spångavägen nära Brommaplan mellan Vadmalsvägen och Salixvägen. Båda provsträckorna var ca 300 m långa. Dessutom lades i anslutning till provsträckan på Spångavägen en referensträcka med för denna gatutyp ”normal” beläggning.

Meningen med försöket var att utvärdera de akustiska egenskaperna hos beläggningen såväl som att utvärdera hur beläggningen håller på en högrafikerad stadsgata. En av försökssträckorna (Renstiernas Gata) lades därför på en typisk innerstadsgata med inte alltför hög årsdygnmedeltrafik (17 000 fordon/dygn). Som de flesta av stadens huvudgator så trafikeras Renstiernas Gata av bussar och i direkt anslutning till provsträckan finns trafiksignalanläggningar. Detta gör att beläggningen utsatts för trafikbelastningar som är typiska för många av innerstadens huvudgator. Den andra försökssträckan (Spångavägen) lades ut för att se om beläggningen skulle ha en längre akustisk och hållfasthetsmässig livslängd på en gata med en lägre årsdygnmedeltrafik (7 600 fordon/dygn). Även Spångavägen trafikeras av busstrafik och alldeles utanför provsträckan finns en trafiksignalanläggning. Spångavägen har en lägre trafikbelastning och trafiken flyter jämnare och utsätter inte beläggningen för lika hård belastning. Där försöksbeläggningarna lades var de befintliga beläggningarna så slitna så de hade ett behov av att läggas om.

Beläggningarna upphandlades som en totalentreprenad med funktionskrav. Krav på bullerreduktion i för hållande till referenssträckan ställdes enligt:

Initialt	≥ 5 dB(A)
Efter 2 år	≥ 3 dB(A)
Efter 4 år	≥ 2 dB(A)

Även andra krav ställdes för att garantera beläggningens hållfasthet. I entreprenörens åtagande ingick också att spola och suga beläggningens hålrum för att så länge som möjligt bibehålla de bullerdämpande egenskaperna.

Utformningen av upphandlingen innebar att entreprenören själv kunde välja beläggningstyp och sammansättning så länge den uppfyllde funktionskraven. NCC Roads AB tilldelades beläggningkontraktet. NCC valde att lägga en enlayers dränbeläggning med en maximal stenstorlek på 8 mm (mot normalt 16 mm). Relativt omfattande åtgärder vidtogs också för att vattenavrinningen i beläggningen skulle fungera.

Efter att beläggningarna var lagda och slutbesiktigade sommaren 2008 så ljudmättes provsträckorna och referenssträckan med en i upphandlingen specificerad metod. För Spångavägen uppnåddes en bullerreduktion på 5,0 dB(A) och för Renstiernas Gata 4,5 dB(A) jämfört med referenssträckan.

Under vintern 2008/2009 besiktigades provsträckorna okulärt vid ett flertal tillfällen. Vid besiktningarna konstaterades att sand samlades utefter kantstenarna men också utefter gatornas mittlinje detta trots att halkbekämpning på de båda högtrafikerade gatorna normalt sker med salt. Vinterväghållningsentreprenören hade fått instruktioner att inte sanda provsträckorna. Dessutom hade entreprenören vidtalats att ha beredskap för att akut sopa provsträckorna för att minska skadeverkningarna från eventuell sand. Sopning utfördes också vid ett flertal tillfällen under vintern. Redan under vintern 2008/2009 konstaterades också en tendens till stensläpp från beläggningen på Spångavägen. Våren 2009 spolades och sögs provsträckorna med en av NCC inhyrd specialbil. Efter spolningen okulärbesiktigades beläggningarna. Vid besiktningarna konstaterades att beläggningarnas hålrum särskilt i hjulspåren till en del såg ut att vara igensatta. Ett undantag var att busskörvägarna på Renstiernas Gata såg relativt intakt ut. Detta beror på att busskörvägarna är glesare trafikerade och att bussarna saknar dubbdäck som sliter loss partiklar som kan sätta igen beläggningen.



Hösten 2009 ljudmättes åter försökssträckorna. Mätningarna gav dock mycket konstiga resultat och är inte jämförbara med övriga mätningar. Endast inbördes jämförelse mellan mätningarna från 2009 är korrekt. Mätningarna bekräftade att beläggningsens hålrum på Renstiernas Gatas busskörfält var betydligt mindre igensatta än övriga körfält.

Under och efter vintern 2009/2010 följdes sträckorna upp på samma sätt. Även denna vinter konstaterades att det hade kommit ut sand på försökssträckorna. Efter sandsopning och rengöring av beläggningsarna våren 2010 så okulärbesiktigades sträckorna åter. Vid besiktningen konstaterades att hålrummen i försökssträckornas beläggningar verkade helt igensatta. Försökssträckorna och referenssträckan ljudmättes åter hösten 2010. Mätningarna visade att nu återstod endast ca 2 dB(A) av den ursprungliga ljuddämpande effekten. Busskörfältet på Renstiernas Gata hade nu ungefär samma mätvärden som de övriga körfälten. Under året uppstod också beläggningsskador i busskörfältet på Renstiernas Gata där beläggningspartiet släppte från underliggande lager.

Ekonomi

Kostanden för försöksbeläggningsarna var 2 308 000 kr inklusive förarbeten, nattarbete, omfattande trafikavstängningar, trafikledning med trafikvakt och rengöring av beläggningsarna. Detta motsvarar en beläggningsskostnad på 371 kr/m². En för denna typ av gator "normal" beläggning kostar 120 -150 kr/m² beroende på hur mycket förarbeten som måste utföras. Från entreprenadsumman avräknades enligt kontraktet 54 165 kr på Renstiernas Gata eftersom kravet på bullerdämpning inte riktigt uppnåddes.

De mycket höga beläggningsskostnaderna beror på:

Mera omfattande förarbeten bestående av mera fräsningar än normalt, sättning och inkoppling av en ny rännstensbrunn, utbyte av alla betäckningar till rännstensbrunnarna, omfattande trafikavstängningar och nattarbete. Själva asfaltmassan är också dyrare beroende på olika typer av tillsatsmedel för att beläggnings ska tåla slitage så bra som möjligt. I priset ingår också ett risktagande om större beläggningsskador skulle ha uppstått under garantitiden. Priset per kvadratmeter blev också högt beroende på de korta beläggningsssträckorna. Vid beläggning av längre sträckor kan etableringskostnader och till en del kostnader för provisoriska trafikordningar fördelas på ett större antal kvadratmeter och därmed sjunker priset per kvadratmeter.

Förutom beläggningskostnader tillkommer kostnader för spolning och sugning av beläggningsarna, extra saltning, extra sopning och upptagning av sand.

Andra försök inom Stockholms Stad

Inom EU-projektet Qcity har NCC i samarbete med trafikkontoret hösten 2007 lagt en tunnskiktsbeläggning av den typ som finns beskriven på sidan 3. Beläggningsen är utlagd på Blackebergsvägen mellan Blackebergbacken och Carl Larssons Väg. Beläggningsen är helt bekostad av EU-projektet. Beläggningsen har en maximal stenstorlek på 8 mm och vid en första mätning hösten 2007 så konstaterades en bullerreduktion på 4 dB(A) jämfört med den tidigare mycket slitna beläggningsen på platsen. Den ljuddämpande effekten av beläggningsen har sedan dess successivt avtagit vart efter beläggningsen slitits och 2010 återstod endast 1 dB(A) av den ursprungliga bullerreduktionen.

Trafikkontorets synpunkter

Dränerande beläggningsar sätts igen av både slitageprodukter och sandnings-sanden. Sand dras in av biltrafiken från omgivande gator och sprider sig i oväntat hög grad från gångbanorna som sandas. Att salta även gångbanorna är olämpligt då salt är aggressivt mot betong och bryter ned betongplattorna. Man skulle också behöva salta omkringliggande gator så att ingen sand dras in från dem med trafiken. Salt går heller inte att använda vid lägre temperaturer än -7°C då man trots saltning riskerar att få en återfrysning av vägbanan. Vid så låga temperaturer så måste ändå sand användas som halkbekämpningsmedel om halka uppstår. Användningen av salt för halkbekämpning bör ju också av miljösjäl begränsas så mycket som möjligt.

Vatten som faller på en dränerande beläggning på en landsväg rinner i beläggningsens hålrum den närmaste vägen ut mot vägens dike. I stadsmiljö har gatan oftast kantstenar som förhindrar att vattnet kan dräneras ut åt sidan. Vattnet får istället transporteras en mycket längre väg utefter kantstenen till närmaste rännstensbrunn. Ju längre väg vattnet måste transporteras i beläggningsen ju större är risken för att vatten blir stående. Skulle vatten bli stående vintertid i beläggningsen förorsakar det en accelererad nedbrytning av asfalten och stensläpp. Detta är den troliga orsaken till att beläggning har släppt på några ställen på Renstiernas Gata.

Igensättningen av hålrummen går långsammare på landsvägar med högre hastigheter än 50 km/tim. Detta beror på att på bilarnas däck vid högre hastigheter pumpar vattnet ned i beläggningsen och vattnet spolar till en del av bort partiklarna

och fördröjer således igensättningen av beläggningsens hålrum. Dränbeläggningar är också mera känsliga för kraftiga inbromsningar av tunga fordon eller tunga fordon som vrider hjulen för att svänga.

Nu återstår endast en bullerdämpande effekt på ca 2dB(A) vilket beror på att största stenstorlek är 8 mm mot normalt 16 mm för denna typ av gator. En ny eller en mindre sliten beläggning bullrar normalt mindre än en mera sliten beläggning. Vart efter beläggningsen slits kommer därför ljudnivån att långsamt öka. Försöket med lågbullrande beläggning visar att det för närvarande är en olämplig metod att använda på stadsgator med kantstenar och med gångbanor och anknytande gator som sandas. Tekniken med dränerande lågbullerbeläggningar är inte färdigutvecklad. Beläggningsarna har i huvudsak två stora brister nämligen att den ljuddämpande effekten avtar relativt snabbt samt att beläggningsarna har en sämre motståndskraft mot slitage än ”normala” beläggningar. Beläggningsarna kräver också under sin livstid utökade insatser för drift och underhåll. Dessa förhållanden innebär att staden kommer att få kraftigt ökade kostnader för drift- och underhåll om denna typ av beläggningar läggs ut i stor omfattning.

Jämna täta tunnskiktbeläggningar med en maximal stenstorlek på 8 mm, på Blackebergsvägen har även de en bullerreducerande effekt. Vid en hastighet på 50 km/tim uppnås med en sådan beläggning normalt en bullerreduktion på ca 3dB(A). Den ljuddämpande effekten går sedan långsamt ner vart efter stenmaterialet i beläggningsen slits fram och beläggningsen blir mera ojämn. Fördelarna med en sådan beläggning är att den inte är känslig för igensättning av partiklar och därför behåller sin ljuddämpande effekt längre. Det är heller inget problem med att vatten kan bli stående i beläggningsen. Beläggningsen är också mycket billigare att lägga än de dränerande beläggningsarna beroende på att en mindre mängd asfaltmassa åtgår till en tunnskiktbeläggning.

Nackdelarna är att beläggningsens livslängd blir avsevärt kortare beroende på att den tål dubbslitage avsevärt sämre än en ”normal” beläggning. Eftersom beläggningar med liten maximal stenstorlek slits snabbare så bildas också mera partiklar som försämrar luftkvalitén. Beläggningsens tunna skikt gör också att det finns mindre att slita på innan beläggningsen är genomsliten och måste läggas om. Det tunna skiktet gör också att underlaget måste vara absolut jämt för att beläggningsen inte ska bli allt för tunn på en del ställen. Av den anledningen måste nästan alltid underlaget jämnas till genom att hela ytan genom att fräsa ytan före beläggningsen. Detta driver upp den totala beläggningskostnaden för tunnskiktbeläggningarna. Den sämre motståndskraften mot dubbslitage gör att den beläggningsstypen inte är lämplig på gator med riktig hög trafikbelastning.

Det framgår av resultatet i försöket att bullerdämpande beläggning inte har någon långvarig önskvärd effekt. Kostnaden är i detta fall dubbelt så dyr jämfört med traditionell beläggning och livslängden på den bullerdämpande effekten är kort i förhållande till den tekniska. Om den bullerdämpande effekten ska kvarhållas skulle det innebära att trafikmässigt fungerande beläggningar skulle behövas göras om 2 till 3 gånger oftare än planenlig underhållsplanering.

Kontoret som har ansvaret att trots den allt intensivare trafiken hålla asfaltbeläggningarna på stadens gator i ett sådant skick så att de kan trafikeras på ett trafiksäkert sätt anser att det inte för närvarande kan motiveras att lägga ut lågbullerbeläggningar på grund av den begränsade bullerdämpande effekten vid låga hastigheter, den korta akustiska och hållfastmässiga livslängden, höga beläggningskostnader samt höga drift och underhållskostnader.

De bullerdämpande beläggningarna fortsätter att utvecklas varför trafikkontoret kommer att följa forskningen och utvecklingen med lågbullerbeläggningar inom och utom landet i samarbete med VTI, Trafikverket, Sveriges Kommuner och Landsting m.fl. Kontoret kommer när sådana nya beläggningstyper tagits fram även att vid behov prova och utvärdera dem i Stockholms stadsmiljö.

Slut