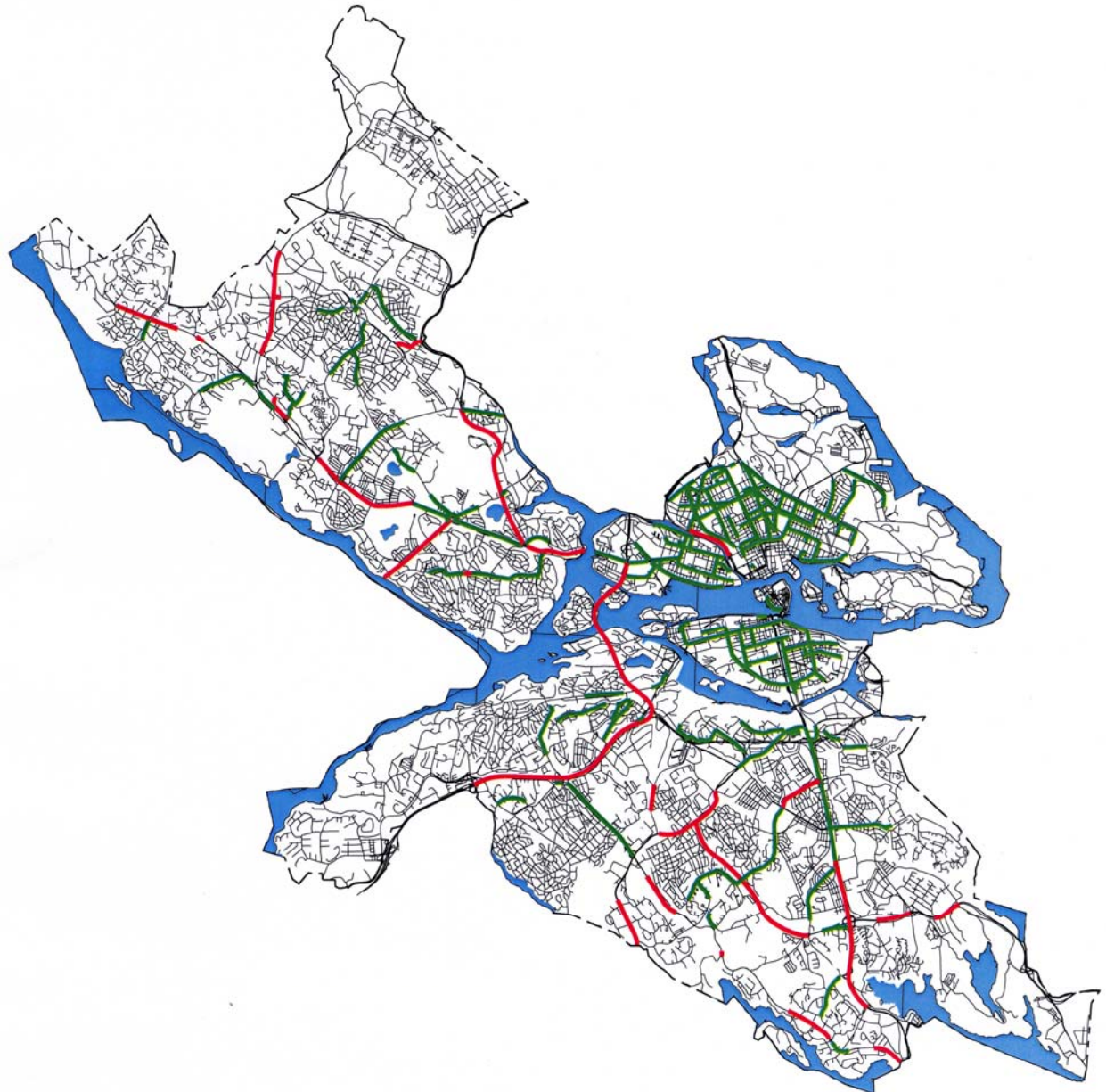






## Stockholms stads bullerskyddsarbete

1970 - 2005



-  Fönsteråtgärder 110 km
-  Vallar och bullerplank 41 km

*Omfattningen av bullerskyddsarbetet 1970 - 2005.*



Denna rapport har  
i samarbete med Stockholms stad, Trafikkontoret och Miljöförvaltningen,  
utarbetats av

**ÅF-Ingemansson AB**

Box 47321

100 74 Stockholm

+46 8 709 20 00

[www.ingemansson.se](http://www.ingemansson.se)

Uppdragsansvarig hos Ingemansson har varit Leif Åkerlöf.

## Innehåll

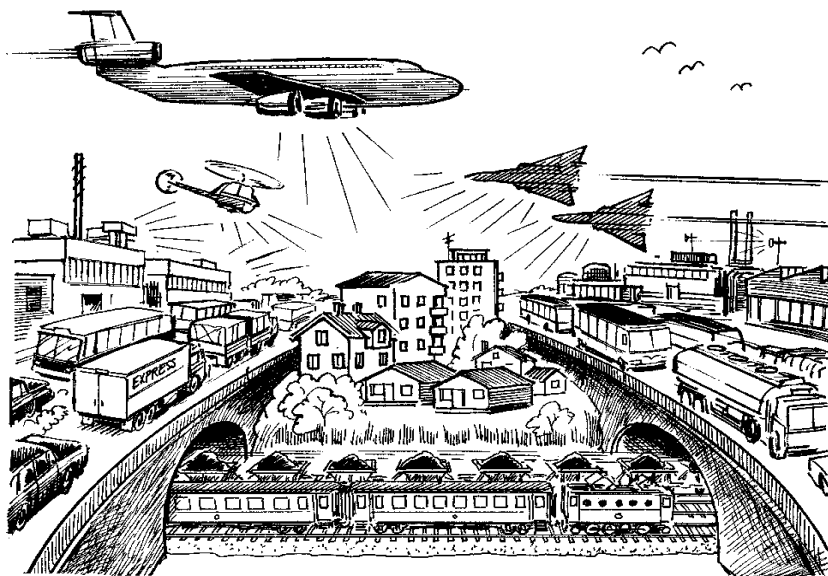
1.	Inledning .....	4
2.	Bakgrund .....	5
3.	Sammanfattning.....	6
4.	Resultat .....	6
4.1.	Antalet bullerutsatta .....	7
4.2.	Andra effekter .....	7
4.3.	Tystare trafik .....	8
5.	Stadens bullerskyddsarbete .....	8
5.1.	Fastställda åtgärdsprogram.....	8
5.2.	Budget .....	9
5.3.	Bullerskyddsorganisation .....	9
5.4.	Villkor för bidrag till fönsteråtgärder.....	9
5.5.	Genomförda bullerskyddsåtgärder .....	9
5.5.1.	Fönsteråtgärder .....	10
5.5.2.	Bullerskyddsskärmar och vallar .....	11
5.5.3.	Omfattning.....	12
6.	Mål och riktvärden .....	13
6.1.	Riksdagsbeslut.....	14
6.2.	Stadens mål .....	14
7.	Bullerutvecklingen i Stockholm 1970 – 2005 .....	14
7.1.	Förändringen av trafikmängden .....	15
7.2.	Förändring av bulleralstringen (Bulleremissionen) .....	15
7.3.	Total förändring av bullersituationen (Bullerimissionen).....	16
7.4.	Bullerkartläggningar .....	17
8.	Erfarenheter av bullerskyddsarbete. ....	18
8.1.	Enkäter .....	18
8.1.1.	Valhallavägen .....	19
8.1.2.	Nynäsvägen .....	20
8.2.	Spontana boendesynpunkter.....	21
8.3.	Synpunkter från konsulter .....	21
8.4.	Entreprenörer.....	22
8.5.	Fastighetsägare som tackat nej.....	24

## 1. Inledning

”Långt nere bullrade den nyvaknade staden; ångvincharne snurrade nere i Stadsgårdshamnen, järnstängerna skramlade i järnvågen, slussvaktarnes pipor visslade, ångbåtarna vid Skeppsbron ångade, Kungsbacksomnibussarna hoppade skallrande fram på den kullriga stenbeläggningen; stoj och hojt i fiskargången, segel och flaggor som fladdrade ute på strömmen, måsarnes skri, hornsinaler från Skeppsholmen, gevårsrop från Södermalmstorg, arbetshjonens klappande med träskorna på Glasbruksgatan, allt gjorde ett intryck av liv och rörlighet.” (Röda Rummet av August Strindberg.)

På Strindbergs tid var ökad trafik och buller ett tecken på stadens tillväxt, utveckling och framåtskridande. Nu är buller, framförallt i större tätorter, ett stort folkhälsoproblem. När människan utsätts för buller är den vanligaste reaktionen en känsla av obehag men buller kan också orsaka stressreaktioner, trötthet, irritation, blodtrycksförändringar och sömnstörningar samt störa samtal.

I Sverige utgör väg- och gatutrafiken den vanligaste orsaken till bullerstörningar och omkring 150 000 människor i Stockholms stad är utsatta för bullernivåer utomhus högre än det som betraktas som en god miljö.



*Figur 1. Buller av olika slag stör många människor.*

Samhällets insikt om bullrets inverkan har ökat. Stockholms Trafikkontor och Miljöförvaltning arbetar med bullersaneringsprogram i befintlig miljö. Vid nyproduktion skall bullerfrågorna alltid beaktas.

Sedan 1966 registreras trafikutvecklingen i Stockholm genom maskinella räkningar under oktober månad på ett hundratal platser. I många år har trafikflödeskartor presenterats över olika delar av staden. Trafikflödeskartorna finns tillgängliga på Trafikkontorets hemsida, [www.tk.stockholm.se](http://www.tk.stockholm.se). Trafikbullerkartor finns tillgängliga på stadens hemsida, [www.stockholm.se](http://www.stockholm.se).

I den här rapporten beskrivs bakgrunden till och det praktiska arbetet med bullerfrågorna i Stockholms stad.

## 2. Bakgrund

Trafiken i dess olika former har under lång tid varit den huvudsakliga bullerkällan i Stockholm och har sedan 1970-talet varit på den politiska dagordningen för att minska de mest påtagliga besvären. Redan 1972 tillsatte kommunstyrelsen genom dåvarande miljöberedningen en förvaltningsövergripande utredningsgrupp med representanter från dåvarande gatukontoret, stadsbyggnadskontoret och miljö- och hälsoskyddsförvaltningen. Uppgiften var att allsidigt belysa tekniska, juridiska och ekonomiska förutsättningar att minska störningarna i form av buller från trafiken. Uppdraget resulterade i rapporten "Trafikbuller i Stockholm" vilken godkändes av kommunfullmäktige våren 1976. Fullmäktiges beslut innebar att projektgruppen, i fortsättningen kallad bullerskyddsgruppen, fick i uppdrag att återkomma med detaljutredning och detaljprojektering av möjliga bullerskyddsåtgärder. Under perioden 1976 till 1985 utfördes ytterligare utredningsarbeten men i brist på medel ett fåtal konkreta bullerskyddsåtgärder. De som utfördes inriktades på att skapa tysta miljöer vid daghem och lekskolor.

Bullerskyddsgruppen utarbetade 1985 ett förslag till genomförande av åtgärder vid de 14 mest bullerstörda avsnitten i Stockholm och förslog att särskilda medel skulle avsättas för genomförande. Kommunstyrelsen beslutade 1986-02-19 att godkänna handlingsprogrammet och arbetet med att begränsa bullerstörningarna vid de mest bullerutsatta gatorna kunde inledas på allvar. Bland gatuavsnitt som ingår i programmet kan nämnas Nynäsvägen, Valhallavägen, Långholmsgatan och Hornsgatan. Handlingsprogrammet skulle genomföras på 10 år och kom att kallas 10-årsprogrammet.

I gemensamt tjänsteutlåtande 1996-04-29 till gatu- och fastighetsnämnden och miljö- och hälsoskyddsnämnden lämnades en lägesredovisning av 10-årsprogrammet samt lämnades förslag till fortsatt arbete. I lägesredovisningen konstaterades att även om en mindre del återstod att genomföra hade bullersituationen väsentligt förbättrats för ca 20 000 människor i storleksordningen 12000 lägenheter.

I redovisningen konstaterades vidare att bullerskyddsgruppen utarbetat underlag för en fortsatt bullerskyddsutbyggnad genom fasadisolering samt yttre bullerskydd i form av skärmar och vallar. Ett genomförande av detta i kombination med andra redovisade insatser skulle innebära att ett stort steg mot staden planeringsmål för god miljö enligt Miljöprogrammet, Miljö-2000, beslutad av fullmäktige 1995, skulle kunna åstadkommas. Det konstaterades vidare att Vägverket på uppdrag av regeringen erbjuder kommunerna bidrag till bullerskyddsåtgärder samt att särskilda medel i den s.k. Dennisöverenskommelsen har avsatts till bullerskydd. Nämnderna godkände redovisningen inklusive förslaget till fortsatt arbete och besluten fastställdes av kommunstyrelsen 1997-02-20.

Besluten innebar att särskilda medel för bullerskyddsutbyggnad infördes i gatu- och fastighetsnämndens budget och arbetet kunde bedrivas planmässigt och långsiktigt. Genom detta kunde bidrag sökas och även erhållas från de statsbidrag som vägverket administrerade.

I likhet med tidigare bullerskyddsarbete har bullerskyddsgruppen med kompetenser från stadsbyggnad, miljöförvaltning och gatu- och fastighetskontoret varit en arbetsgrupp som aktivt arbetat med genomförandet även om det budget- och ansvarsmässiga ansvaret åvilar väghållaren, numera trafikkontoret. Bullerskyddsgruppen har funnits i drygt 30 år och även om samtliga förvaltningar har genomgått omorganisationer har denna förvaltningsövergripande grupp bestått, de första tio åren genom att arbeta med utredning och kartläggning. Därefter projektering, prioritering och påbörjande av de första åtgärdsprogrammen och sedan 1997 genomförande av miljö 2000 vad gäller åtgärder i befintlig miljö.

Avsikten med denna rapport är att ge en samlad redovisning av stadens bullersskyddsarbete framförallt med fokus på resultaten från bullersynpunkt. Olika tekniska lösningar som tillämpats i arbetet beskrivs liksom erfarenheter från olika aktörer som medverkat i arbetet. Bullerskyddsgruppen vill med denna redovisning visa på de stora insatser som staden utfört för att åstadkomma en bra bullermiljö för de som bor i staden. Det finns en tydlig tendens att bara beskriva problem och bortse från att det utförs mycket positivt. Detta illustreras i rapporten genom ett återkommande citat från de som fått minskat buller genom skyddsåtgärder.

### 3. Sammanfattning

Väg- och gatutrafiken är sedan länge den vanligaste orsaken till bullerstörningar i Stockholm. År 1970 hade ca 210 000 stockholmare över 35 dB(A) ekvivalenta trafikbullernivåer inomhus i sina bostäder. Tack vare ett ambitiöst och konsekvent genomfört bullerskyddsarbete är antal boende med över 35 dB(A) i dag ca 20 000. Under denna period har ca 5 mil bullerskyddsskärmar/vallar uppförts och ca 46 000 fönster i 15 000 lägenheter längs drygt 110 km gator åtgärdats. Staden har ur egen budget och i form av statsbidrag använt knappt 200 miljoner kronor för dessa åtgärder. Detta belopp motsvarar ca 1 000 kronor per boende som fått förbättrad ljudmiljö.

En kort sammanfattning av effekten av detta arbete är.

*Det är ett positivt arbete. De boende blir glada över att det blir så mycket tystare. Även de som säger sig inte vara särskilt störda av trafiken blir förvånade att det blir så mycket tystare.*

### 4. Resultat

Trafikbullersituationen för boende i Stockholms stad har avsevärt förbättrats under de senaste 30 åren. Stadens aktiva bullerskyddsarbete är därvid en mycket viktig faktor i sammanhanget.

Staden har i ur egen budget och i form av stadsbidrag använt ca 180 miljoner kronor för bullerskyddsåtgärder under tiden 1976 – 2005. Därutöver har fastighetsägare på egen bekostnad bidragit med uppskattningsvis 25 miljoner kronor. Härtill kommer kostnaderna för de bullerskyddsåtgärder som Vägverket, Banverket och SL har genomfört i Stockholms stad.

Det synliga resultatet av dessa satsningar i 30 år är i sammanfattning:

- Bullerskyddsskärmar/vallar med en total längd av ca 5 mil.
- Fönsteråtgärder i bostäder längs ca 11 mil gator.

Under samma period har bulleralstringen hos fordonen generellt minskat med 3 – 4 dB(A) och för SL:s bussar med ca 8 dB(A). Trots en viss ökning av trafiken i ytterstaden har bullernivåerna längs de flesta gator och vägar minskat med upp till 3 dB(A).

Utbyggnadstakten av bullerskydd längs gator och vägar under 1990-talet har varit betydligt högre än under 1980-talet. Utbyggnaden följer nu den antagna bullerskyddsplanen.

#### 4.1. Antalet bullerutsatta

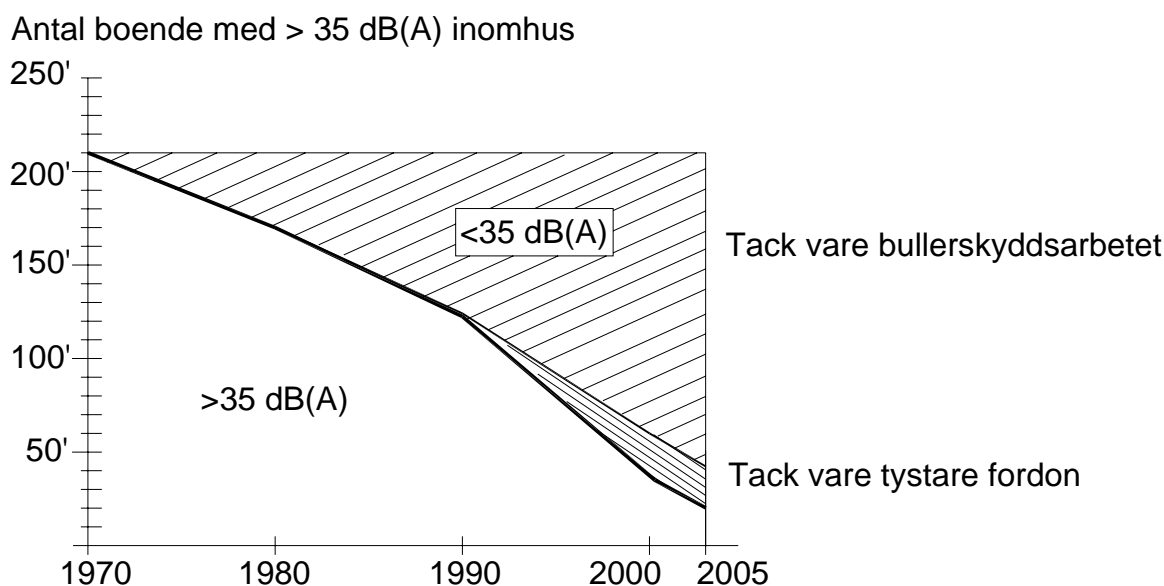
Genom att antalet km gator med höga bullernivåer minskat sedan 1973 och tack vare det bullerskyddsarbete som genomförts, har antalet boende som inomhus har ekvivalentnivåer över 35 dB(A) minskat. I tabell 1 redovisas en grov uppskattning av antalet boende med ekvivalentnivåer inomhus över 35 dB(A).

Tabell 1. Uppskattat antal boende med över 35 dB(A) ekvivalent ljudnivå inomhus i Stockholms stad.

År	1970	1980	1990	2000	2005
Personer	210 000	180 000	130 000	35 000	20 000 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Ca 7 000 som ännu inte fått åtgärder samt ca 13 000 som åtgärdats men trots det har över 35 dB(A) i dag.

Minskningen av antalet bullerutsatta till följd av lägre buller/mindre trafik respektive effekterna av bullerskyddsarbetet redovisas översiktligt i figur 2.



Figur 2. Antalet boende med över 35 dB(A) inomhus har minskat från 210 000 år 1970 till 20 000 år 2005 tack vare stadens bullerskyddsarbete och tystare trafik.

År 1970 hade fler än 210 000 boende över 35 dB(A) ekvivalentnivå inomhus, i dag har uppskattningsvis färre än 20 000 boende över 35 dB(A) inomhus. Utgående från att knappt 200 miljoner kronor använts betyder det att ca 190 000 stockholmare fått förbättrad ljudmiljö inomhus för motsvarande ca 1 000 kronor per person. Antalet innevånare som har över riktvärdet 30 dB(A) inomhus är dock fortfarande stort och fortsatt arbete med framförallt tystare vägbeläggning och tystare fordon krävs.

#### 4.2. Andra effekter

Utöver minskat buller inomhus har de fönsteråtgärder som genomförts inneburit förbättrad värmeisolering och därmed minskad energiförbrukning. Fönsteråtgärderna har även i många fall medfört tätare fönster med mindre damm och sot inomhus.

### **4.3. Tystare trafik**

Tystare trafik eller bullerdämpning vid källan är den mest effektiva men i praktiken svåraste metoden att dämpa bullret. Tystare fordon kräver internationella överenskommelser och fordonsflottans utbytestakt gör att det tar många år innan det ger genomslag i verklig trafik. Personbilarna har blivit tystare och potentialen för ytterligare förbättringar är begränsad. På kortare sikt kan trafikmängden minska på gatorna närmast det område som planeras för bostäder genom åtgärder i vägnätet. En halvering av trafikmängden innebär 3 dBA lägre ekvivalentnivå.

Sänkt hastighet, förbud mot tung trafik vissa tider är andra medel som på kort sikt kan minska bullret. Om medelhastigheten på en väg sänks från 70 km/h till 50 km/h så innebär det 4 dB(A) lägre ekvivalentnivåer.

Forskning om olika typer av lågbullrande vägbeläggning pågår på flera håll. Goda resultat har uppnåtts, i några fall 6 – 9 dB(A) minskning av trafikbullret. Försök med ”tyst asfalt” pågår på flera håll i staden. Denna typ av asfalt är dyrare än konventionell och de tekniska egenskaperna behöver utvecklas ytterligare innan det blir en mer allmän metod för att sänka bullret. Bullerdämpande vägbeläggning har störst effekt vid höga hastigheter men det finns exempel på viss effekt redan vid lägre hastigheter.

## **5. Stadens bullerskyddsarbete**

### **5.1. Fastställda åtgärdsprogram**

Enligt kommunstyrelsens beslut 1986 omfattar programmet i första etappen följande väg- och gatuavsnitt:

1. Södertäljevägen delen Bredängsmotet – Midsommarkransen
2. Nynäsvägen delen Örbyleden – kommungränsen
3. Nynäsvägen delen Gullmarsplan – Sockenvägen
4. Valhallavägen delen Roslagstull – Lidingövägen
5. Huddingevägen delen Sockenvägen – Gullmarsplan
6. Långholmsgatan
7. Hornsgatan delen Rosenlundsgatan – Hornstull
8. S:t Eriksgatan delen Fridhemsplan – S:t Eriksplan
9. Drottningholmsvägen delen Lindhagensplan – Brommaplan
10. Essingeleden delen Midsommarkransen – Lindhagensgatan

Det systematiska bullerskyddsarbetet tog ökad fart i samband med att staden erhöll miljöpengar i ”Dennisöverenskommelsen” om trafiken i Stockholms län år 1994.



## **5.2. Budget**

I kommunens förslag till tidigare fördelningsplaner 1976 – 1979 och 1979 – 1983 upptogs 10 Mkr respektive 5 Mkr för bullerskyddande åtgärder.

I den efterföljande 10-årsplanen anslags ca 1 miljon kronor per år.

I Dennisöverenskommelsen, 1995, avsattes särskilda medel för gatumiljöåtgärder, bullerskydd mm. Enligt förslag till fördelning av dessa medel avsattes totalt 200 Mkr för bullerskyddsåtgärder men hela beloppet användes inte.

Den totala budgeten inklusive stadsbidrag var under åren 1970 – 2005 knappt 200 miljoner kronor.

## **5.3. Bullerskyddsorganisation**

För närvarande arbetar staden med ett bullerskyddsprogram, som innebär att ungefär 15 - 20 miljoner kronor årligen satsas på skyddsåtgärder, kommunala medel och statliga bidrag. Staden ställer också krav på att huvudmännen (Vägverket, Banverket och SL) vidtar bullerskyddande åtgärder utmed vägar och spår.

Arbetet har letts av en bullerskyddsgrupp med representanter från

- Trafikkontoret
- Stadsbyggnadskontoret
- Miljöförvaltningen

## **5.4. Villkor för bidrag till fönsteråtgärder**

Följande villkor för bidrag gäller enligt stadens policy.

- Bidragsberättigade är
  - bostadsfastigheter byggda före 1980
  - fönster till sov- och vardagsrum samt kök där ekvivalentnivån ute överstiger 65 dB(A) och befintlig fasadisolering är lägre än 32 dB(A).
- Bidrag utgår bara om fasadisoleringen efter åtgärder är minst 37 dB(A)
- Bidrag utgår med
  - 90 % av kostnaden, dock högst 1000 kronor/m<sup>2</sup> fönsteryta.
  - 50 % av kostnaden för utbyte av uteluftdon, dock högst 500 kronor per rum.

## **5.5. Genomförda bullerskyddsåtgärder**

Två typer av åtgärder har genomförts

- Fasadaåtgärder (fönster och uteluftdon)
- Bullerskyddsskärmar och vallar

### 5.5.1. Fönsteråtgärder

Genom åren har en väl fungerande arbetsgång tagit form. Den omfattar:  
Information till fastighetsägarna

1. Inventering
2. Förslag till erforderliga åtgärder
3. Provmontage
4. Bidragsberäkningar
5. Besiktning
6. Redovisning
7. Utbetalning av bidrag efter godkänd besiktning

Förbättring av fönstrens trafikbullerisolering är den vanligaste åtgärden.

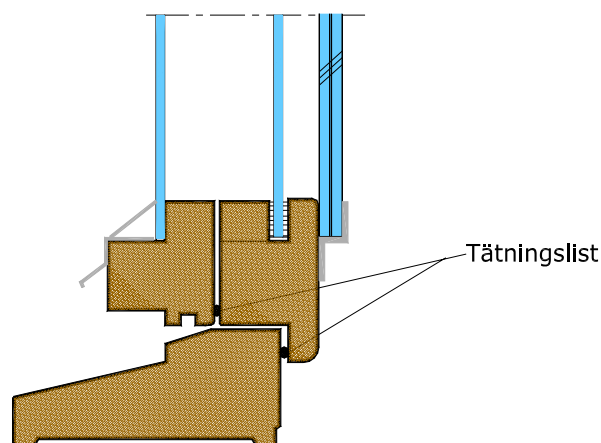
Beroende på utgångsläget, exempelvis

- bullernivåerna
- befintlig fönsterkonstruktion
- fönsternischer
- ekonomi

varierar detaljerna i utförandet.

Den vanligaste åtgärden är att justera fönstren, montera effektiva tätninglistor och komplettera med ett extra glas på insidan. Det glaset kan vara homogent eller laminerat och 6 – 10 mm tjockt. Alternativt byts det inre glaset till ett isolerglas. Med tillsatsruta eller isolerglas fås både ökad trafikbullerisolering och bättre värmeisolering. Se figur 3.

Exempel på byggnad vid Nynäsvägen med fönsteråtgärder ges i figur 4.



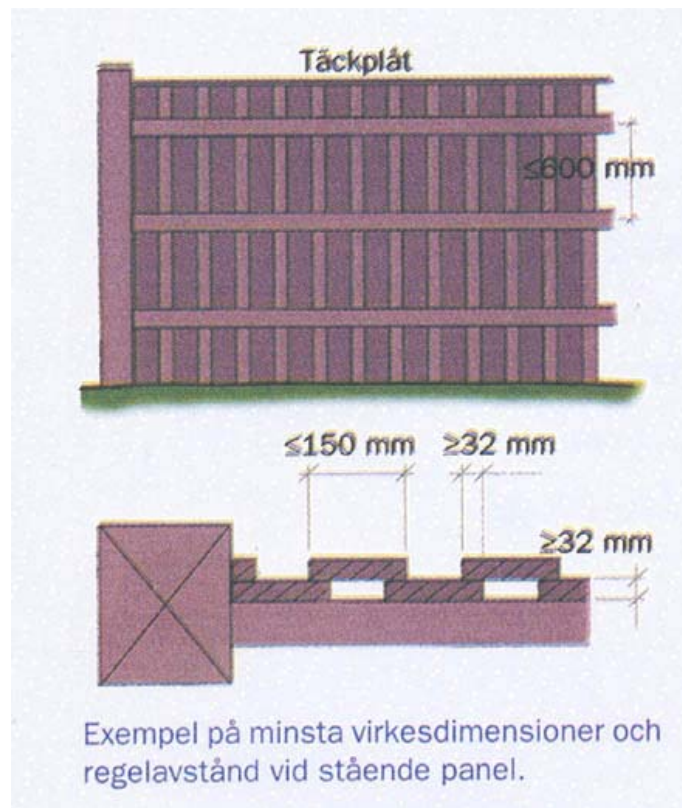
Figur 3. Exempel på standardfönster med tilläggsruta av laminerat glas.



Figur 4. Byggnader vid Nynäsvägen med ljudisolerande fönster

### 5.5.2. Bullerskyddsskärmar och vallar

Stockholms Gatukontor utarbetade under 1970-talet en standard för bullerskyddsskärmar, skärmar som skulle ge erforderlig dämpning och fungera i många år. Utformningen av dessa skärmar blev vägledande för framtida utformning. Exempel på utformningen av en nyare variant av Gatukontorets skärm ges i figur 5.



Figur 5. Exempel på utformning av bullerskyddsskärm utgående från Gatukontorets standardskärm.

Vid utformningen av bullerskyddsskärmar måste förutom de tekniska kraven hänsyn tas till den estetiska utformningen. Bland annat är det viktigt att förstå att en bullerskyddsskärm har två likvärdiga sidor, ingen bak- eller framsida. Exempel på skärmar som har både avsedd bullerskyddande effekt och som är väl anpassade i sin omgivning finns längs, Huddingevägen, Nynäsvägen, Södertäljevägen, Bergslagsvägen, Bromstensvägen – Ulvsundaleden och Drottningholmsvägen. Figur 6 ett visar exempel på bullerskyddsskärm.



*Figur 6. Skärm längs Bergslagsvägen med sina karaktäristiska ljusöppningar vid träden.*

### **5.5.3. Omfattning**

Nynäsvägen, Huddingevägen och Södertäljevägen de första vägarna som fick bullerskyddsåtgärder i form av skärmar. Det rörde sig om bostäder med utomhusnivåer på över 70 dB(A) ekvivalentnivå. Bullerskyddsskärmarna har minskat bullernivåerna med upp mot 15 dB(A). Längs Nynäsvägen genomfördes även fönsteråtgärder på sträckan mellan Gullmarsplan och Skogskyrkogården.

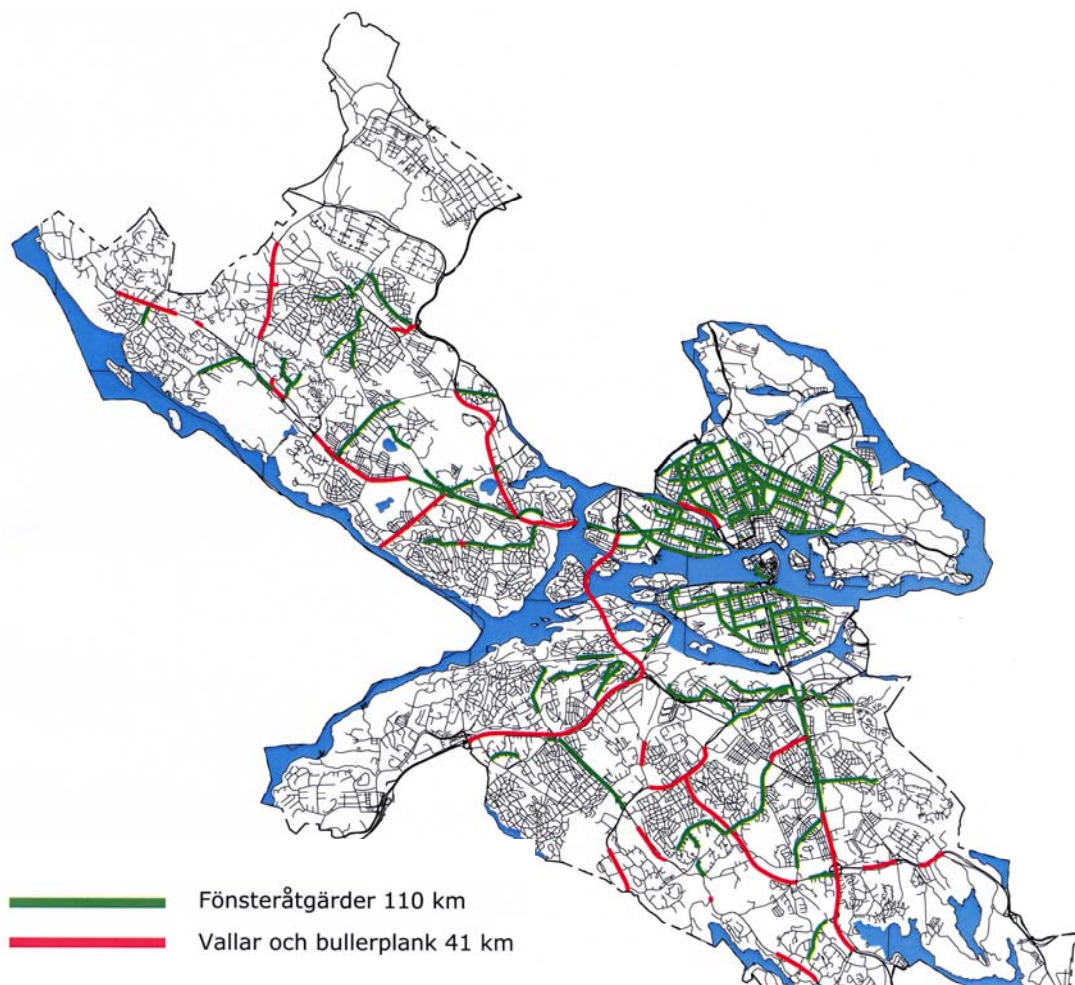
Den första innerstadsgata där bullerskyddande åtgärder utförts i större omfattning är Valhallavägen. Arbetena utfördes 1989 - 1991. Det har enbart varit fönsteråtgärder. I samma etapp ingick delar av Huddingevägen, Olaus Magnus väg och Norrtull.

Totalt var det 177 bidragsberättigade fastigheter varav 123 tackade ja och har utfört godkända bullerskyddsåtgärder. Det innebär 5000 fönster i 1500 bostäder. De betydde att 1500 hushåll fick sina inomhusnivåer minskade från 46 - 49 dB(A) före åtgärd till 39 - 41 dB(A) inomhus efter åtgärd.

Under perioden 1992 – 1995 genomfördes godkända bullerskyddsåtgärder i 6 000 lägenheter. Detta innebär ca 19 000 fönster.

Utöver bullerskydden i stadens regi har Banverket, Vägverket och SL genomfört åtgärder.

Totalt har ca 5 mil bullerskyddsskärmar/vallar uppförts och ca 46 000 fönster i 15 000 lägenheter längs drygt 110 km gator åtgärdats utmed stadens vägnät. Omfattningen visas på kartan i figur 7.



Figur 7. Omfattningen av bullerskyddsarbetet tom 2005.

## 6. Mål och riktvärden

De första kända kraven på lägre trafikbullernivåer gäller buller från hästtransporter. Då decibelbegreppet var okänt angavs inte kraven i dB utan i en praktisk åtgärd. Ändrad gatubeläggning var därvid den åtgärd som vidtogs.

De första gatubeläggningarna gjordes med fältsten, d v s kullersten, det användes gärna i backar även sedan storgatsten kommit i bruk, för att hästarna hade bättre fäste mot fältstenen.

Gatubeläggning av träkubb kom till användning i Stockholm i förhållandevis liten omfattning. Träkubb användes på järnbroar som bullerdämpande beläggning. Träkubben är ett mjukt material som dämpar ljudet från hästhovar och vagnar, exempelvis på järnvägsviadukten i Kungsgatan 1881 och Vasabron 1882 samt Ridarhusgränden 1892. Sin viktigaste uppgift som bullerdämpande beläggning hade träkubben i portgångar, där ljudet från hästhovar och vagnshjul var speciellt besvärande. 1893 betalade hovstallmästare Sager merkostnaden för träkubb utanför sitt hus på Hamngatan, där nu PK-huset ligger, för att dämpa trafikbullret.

Numera anges oftast målen för trafikbuller i form av riktvärden för högsta ljudnivå.

### 6.1. Riksdagsbeslut

I samband med Infrastrukturpropositionen, 1996/97:53, som antogs 1997-03-20, fastställde riksdagen riktvärden för trafikbuller. Riktvärdena för vägtrafikbuller respektive buller från spårburen trafik redovisas i sammanfattning i tabell 5. I beslutet anges också att: ”Vid tillämpning av riktvärdena i trafikinfrastrukturpropositionen bör hänsyn tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. I de fall utomhusnivån inte kan reduceras till riktvärdesnivåerna bör inriktningen vara att inomhusvärdena inte överskrids.”

Tabell 2. Riktvärden för trafikbuller som normalt inte bör överskridas vid nybyggnad av bostäder eller vid nybyggnad eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur. Infrastrukturpropositionen 1996/97:53.

Utrymme	Högsta trafikbullernivå, dB(A) EkvivalentnivåMaximalnivå	
<b>Inomhus</b>	30	45 (nattetid)
<b>Utomhus</b> (frifältsvärden)		
Vid fasad	55	
På uteplats		70

### Åtgärdsprogram för bostäder

I infrastrukturpropositionen anges också riktlinjer för åtgärder i befintlig miljö.

”För störningar från trafik i befintlig bebyggelse bör åtgärdsprogram, som syftar till att på sikt uppnå riktvärdena inomhus enligt ovan, genomföras av väghållaren.”

**I en första etapp** bör åtgärdsprogrammen avse minst de fastigheter som exponeras för buller med ekvivalent ljudnivå  $\geq 65$  dB(A), utomhus, frifältsvärde vid fasad.

### 6.2. Stadens mål

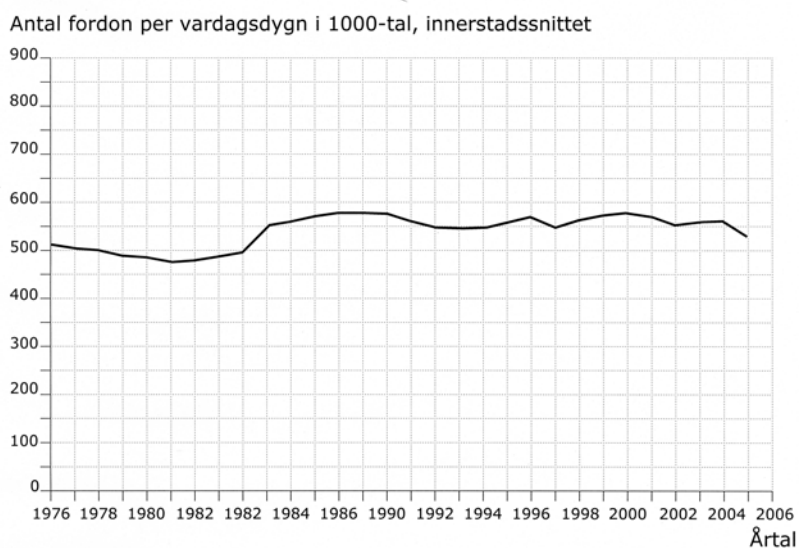
Utgångspunkten för stadens arbete var de riktvärden som föreslogs i den statliga trafikbullerutredningen, TBU, SOU 1974:60. I utredningen angavs 40 dB(A) ekvivalentnivå inomhus som riktvärde för befintlig miljö. Stadens ambition var dock högre och målet för högsta nivå inomhus efter åtgärder sattes till 35 dB(A).

## 7. Bullerutvecklingen i Stockholm 1970 – 2005

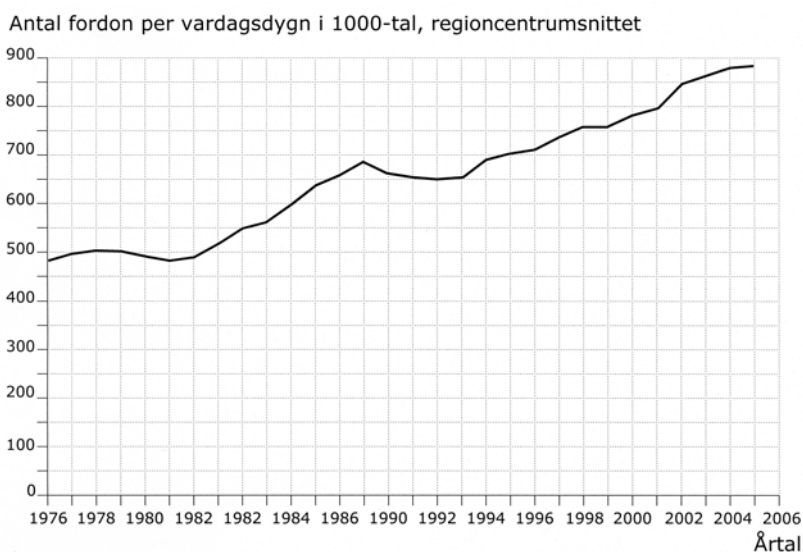
Bullerutvecklingen i Stockholms stad bestäms främst av förändringarna i trafikmängd samt förändringarna i bulleralstringen hos fordonen.

## 7.1. Förändringen av trafikmängden

Staden redovisar varje år trafikutvecklingen i Stockholm.



Figur 8. Förändringen av trafikmängden i innerstadssnittet.



Figur 9. Förändringen av trafikmängden i regioncentrumsnittet

För ”regioncentrumsnittet” har trafikmängden i stort sett fördubblats mellan 1970 och 2005. Det innebär ca 3 dB(A) ökad ekvivalent ljudnivå. Förändringarna i innerstadssnittet är så små att de bullermässigt är försumbara.

## 7.2. Förändring av bulleralstringen (Bulleremissionen)

Emissionsgränsvärden för fordon (ljudkraven på nya fordon) har sedan 60-talet skärpts med ca 10 dB(A). Den totala bullersituationen längs våra vägar har dock i praktiken minskat med ca 3 dB(A) vid hastigheter över 50 km/h och ca 4 dB(A) vid 50 km/h eller lägre hastigheter.

Att minskningen inte är större beror på ett antal faktorer

- mätmetoden för certifiering av fordon
- utvecklingen av fordon och däck
- förändrat körsätt

### **Certifieringsmätningar**

Vid certifiering av fordon sker ljudmätningar enligt en internationellt standardiserad mätmetod, ISO 362. Metoden innebär ljudmätning vid en fordonspassage under maximal acceleration från relativt låg hastighet. Den mätmetoden återspeglar i stort sett endast bullret från motor och kraftöverföring. Vid normal körning i hastigheter över 40 km/h dominerar dock buller från vägbana och däck.

### **Utveckling av fordon och däck**

Sedan 60-talet har utvecklingen på däcksidan resulterat i bredare och därmed bullrigare däck. Vidare har fordonen blivit motorstarkare. Tillsammans medför det högre bullernivåer.

### **Körsätt**

Körsättet är idag mer "aggressivt" bland annat på grund av starkare fordon, vilket leder till högre buller.

### **Sammanfattning**

Ett försök att beskriva förändringen av bulleralstringen från 1970 till i dag, utan hänsyn till trafikmängdsförändringarna, görs i tabell 3. Utgångspunkten är år 1970.

Tabell 3. Förändringen av bulleralstringen från 1970 till 2005 utan hänsyn till trafikmängdsförändringar.

<i>Förändring av bulleremissionen, dB(A), jämfört med år 1970</i>				
<i>Fordonshastighet</i>	<i>1970</i>	<i>1980</i>	<i>1990</i>	<i>2005</i>
30 – 50 km/h	0	0	-1	-4
70 – 90 km/h	0	-1	-2	-3

### **7.3. Total förändring av bullersituationen (Bulleremissionen)**

Utgående från både trafikutvecklingen och bulleralstringen vid kontakt fordon/väg kan följande övergripande förändring av bullersituationen anges.

För Stockholms innerstad respektive ytterstad och förorter har bullersituationen, dygnsekivalentnivån, förändrats enligt tabell 4, jämförelseår 1970. Lokala skillnader till följd av nya vägprojekt och bullerskydd förekommer.

Tabell 4. Förändringar i bulleremissionen i Stockholm 1970 – 2005.

<i>Förändringar i bullernivån, dB(A)</i>	<i>1970</i>	<i>1980</i>	<i>1990</i>	<i>2000</i>	<i>2005</i>
Innerstaden	0	+2	-1	-4	-6
Ytterstaden och förorter	0	0	+1	-1	-2

*Minskningen av bullernivån mellan 2000 och 2005 beror till stor del på införandet av 30-zoner i en stor del av staden samt öppnandet av Södra Länken.*



Den totala förändringen, minskningen, av bullernivåerna i Stockholm mellan åren 1970 och 2005 bedöms i medeltal vara ca 4 dB(A).

#### 7.4. Bullerkartläggningar

Bullersituationen i Stockholm har regelbundet kartlagts genom främst beräkningar men, på senare år, även mätningar. Den första större kartläggningen utfördes av Stockholms Hälsovårdsförvaltning som publicerade en kartläggning av trafikbullret i Stockholms innerstad 1973. Den grundade sig på mätningar utförda 1968 – 1973 på 250 mätpositioner, kompletterade med teoretiska beräkningar. Därefter har kartläggningar genomförts åren 1978, 1984, 1990 och 1999.

Denna typ av kartläggningar har numera ersatts av mer heltäckande bullerkartläggningar som kan ses på Miljöförvaltningens hemsida, [www.stockholm.se](http://www.stockholm.se). Resultatet av denna kartläggning av innerstaden redovisas på i figur 10.



Figur 10. Redovisning av trafikbuller i Stockholms innerstad 2005.

De senaste åren har Miljöförvaltningen även byggt upp en samlad bullerdatabas för Stockholm. Samtliga tillgängliga data har insamlats och en detaljerad fastighetsförteckning över de bostäder som exponeras för höga ekvivalenta ljudnivåer är under utarbetande. I fastighetsförteckningen ingår för närvarande mer än 10 000 fastigheter, exponerade för väg- och spårtrafik. Där finns detaljerade uppgifter om ljudnivå, vidtagna skyddsåtgärder, antal boende m m.

## 8. Erfarenheter av bullerskyddsarbete.

*Det är ett positivt arbete. De boende blir glada över att det blir så mycket tystare. Även de som säger sig inte vara särskilt störda av trafiken, blir förvånade att det blir så mycket tystare.*

Dessa meningar kan tjäna som en bra sammanfattning av stadens bullerskyddsarbete. Det har blivit mycket tystare, så mycket tystare att även skeptikerna upplever det. Att det blivit tystare är en, inte helt oväntad, erfarenhet av bullerskyddsarbetet. Den ökade tystnaden kan beskrivas i form av dB(A), åtgärdade lägenheter, antal störda etc, men arbetet har även givit andra erfarenheter som kan användas i det fortsatta arbetet.

Här har synpunkter från olika håll sammanställts. Synpunkter från boende, fastighetsägare som genomfört åtgärder och fastighetsägare som inte genomfört åtgärder, konsulter, entreprenörer samt stadens handläggare. Sammanställningen utgör endast i något fall ett statistiskt material, det är mer att betrakta som spontana synpunkter. Vissa synpunkter återkommer från flera håll medan andra är enstaka.

### 8.1. Enkäter

Två enkäter har genomförts

- längs Valhallavägen
- längs Nynäsvägen



*Figur 11. Ett exempel från Valhallavägen*

### 8.1.1. Valhallavägen

Fastigheterna vid Valhallavägen åtgärdades 1989-1991. Här gjordes en enkätundersökning 1992 med följande resultat:

#### Tycker ni att bullret i lägenheten har förändrats?

58 %	Bullret har minskat mycket
28 %	Bullret har minskat något
10%	Det är ingen större skillnad
4 %	Nyinflyttade

#### På vilket sätt upplever ni förändringen?

38%	Sover bättre
40%	Kan lyssna på radio/TV/grammofon bättre
37%	Kan samtala mer ostört
26%	Kan tala i telefon mer ostört
31%	Mår bättre

#### Andra fördelar med de nya fönstren?

- Mindre damm och sot.
- Mindre drag – varmare

#### Nackdelar med de nya fönstren?

- Svårare att tvätta fönstren.
- Svårt att öppna och stänga fönstren.



*Figur 12. Det har blivit betydligt tystare inomhus.*

### 8.1.2. Nynäsvägen

Följande synpunkter har lämnats av boende längs Nynäsvägen. Sommaren 1974 uppfördes ett ca 1100 meter långt bullerskydd mellan Nynäsvägen och bebyggelsen i Tallkrogen. Bullerskyddet har en höjd av 2 meter över vägbanan och består av omväxlande träskärm och jordvall. I samband med att skärmen byggdes gjordes en attitydundersökning bland de boende.



*Figur 13. Skärm mot Nynäsvägen.*



*Figur 14. Andra sidan, en lugn gång- och cykelväg skyddad av vall och skärm mot Nynäsvägen.*

Utförda bullermätningar visar att den ekvivalenta ljudnivån utomhus i marknivå nära bostäderna sjunkit med i genomsnitt 10 dB(A), dvs från 70 till 60 dB(A). 10 dB(A) sänkning upplevs som en halvering av ljudet.

## 8.2. Spontana boendesynpunkter

I bullerskyddsarbetet kommer ofta spontana synpunkter från de boende. Synpunkter som lämnas till entreprenörer, konsulter eller till stadens handläggare. Ett oorganiserat axplock ges nedan.

*”Morgon och kväll är det ganska mycket trafik”*

*”Vi tänker inte längre på trafiken”*

*”Nog hörs trafiken men inte vaknar jag av den om fönstret är stängt”*

*”Det är OK, faktiskt”*

*”Fan va’ bra det har blivit”*

*”Det är bra, så länge man inte öppnar fönstren”*

*”Visst är det skillnad, men nog hörs trafiken”*

*”Det är obegripligt vilken skillnad”*

## 8.3. Synpunkter från konsulter

Staden anlitar i stor omfattning konsulter för det praktiska arbetet. Åsikter om lämpligaste åtgärd kan variera från person till person beroende på tidigare erfarenheter och andra faktorer.

*”Nytt fönster med önskad ljudklass. Det dyraste alternativet, men ur ljud- och värmeisoleringsynpunkt kanske det effektivaste. Nytt fönster även om det tycks ha samma utseende, har ofta kraftigare dimensioner i karm och bågar och får därmed mindre glasyta.”*

*”För att förenkla öppning och stängning kan ett glidbleck monteras i karmen, det gäller framför allt breda bågar, som har en tendens att bli skeva, även förstärkning av hörnen kan vara motiverat.”*

*”Det förekommer att det bildas kondens mellan befintligt glas och tillsatsrutan”.*

*”Att byta innerglaset till en 2-glas isolerglasruta förbättrar både ljud- och värmeisolering. Det fordrar ett större ingrepp i bågen. 3 mm glas + 12 mm luft + 3 mm glas. Det blir så tjockt att bågen kanske måste byggas på lite.”*

*”Glas är tungt och tjocka kompletteringsrutor kan bli för tung för befintliga gångjärn. Gångjärnen kan behöva justeras, och kanske kompletteras med ett till, där det vara är två per båge.”*

*”Ett byte av glaset i innerbågen till tjockare glas 8 eller 10 mm, massivt eller laminerat. Det är den åtgärd som syns minst. Ett 10 mm tjockt glas har den fördelen att det isolerar bättre mot tung trafik även om dBA-värdet är detsamma som för tunnare glas.”*

*”Tillsatsruta är det billigaste alternativet och enklast att montera. En annan fördel är att den går lätt att ta bort och så är fönstret som tidigare. Det är också en nackdel, känns fönstret för tungt tas tilläggsrutan bort och med den, den förbättrade ljudisoleringen.”*



Figur 15. Exempel på att det med gott resultat går att byta fönster i äldre bostadshus utan att påverka utseendet.

#### 8.4. Entreprenörer

Fönsterentreprenörerna är de som i den största omfattningen kommer i kontakt med de boende och fastighetsägarna. Genom intervjuer med fönsterentreprenörerna har följande synpunkter framkommit.

*”Det är ett positivt arbete såtillvida att folk blir glada över att det blir så mycket tystare och även de som säger sig inte vara särskilt störda av trafiken, blir förvånade att det blir så mycket tystare inomhus.”*

*”Det har varit samma bidragsnivåer i flera år. Arbetet upphandlas med kanske tre företag som ger anbud. Det kan bli lite kärvt ibland. Det förekommer att bostadsrättsföreningar tackar nej till ljudisolerande ventilationsdon av kostnadsskäl.”*

*”Glas är ett tungt material, en 10 mm ruta väger 20 kg/m<sup>2</sup>, Det innebär stor tilläggslast på gångjärnen och fönster kan hänga så att de blir svåra att öppna och stänga. Även med kraftigare skruvar kan det bli överbelastning på gångjärnen. Komplettering med en 6 mm ruta orkar gångjärnen. Ett 2-glas fönster med + 6 mm komplettering uppfyller inte 37 dB skillnad ute inne. För att vara säker fordras 10 mm tjockt glas, 8 mm kan gå men då finns ingen marginal.”*

*”Trafiken varierar mycket under dygnet. Om trafiken vid kontrollmätningstillfället inte når upp till mer än 60 dB(A) utomhus, är det svårt att mäta en skillnad ute – inne som är 37 dB(A) på grund av bakgrundsnivån inomhus. Husets egna ljud från ventilation, vattenledningar och odefinierade knäppningar går lätt över 25 dB(A) även när det är helt fritt från trafikljud. Ett önskemål är att få godkänt för 30 dB(A) inomhus oberoende av skillnad mellan ute- och inne nivå, när ljudnivån ute går under 65 dB(A) vid mättillfället.”*



*Figur 16. .. men trafiken är kvar*



*Figur 17. Exempel på hus med nya fönster, blandat "ny- och gammal" modell*

### **8.5. Fastighetsägare som tackat nej**

Vissa fastighetsägare har genom åren tackat nej till erbjudandet om bidrag till bullerskyddsåtgärder. Orsakerna till det har varierat och några fastighetsägare har kommit tillbaka vid senare tillfälle. Några skäl att inte anta erbjudandet som framförts av fastighetsägaren ges nedan.

*”Hyresgästerna anser sig ej störda av trafiken eftersom det inte är någon busshållplats där.”*

*”Fastigheten är under ombildning till bostadsrättsförening”*

*”Har treglasfönster med gummilist.”*

*”Huset under försäljning.”*

*”Har tre glas, extra ram, hyresgästerna nöjda efter nya tätninglistor.”*

*”Målat fönstren nyligen. Fasadrenovering –93.”*

*”Rymt ej i planerad budget.”*