

HANDLÄGGARE
Lars Ekström

DATUM
2008-11-17

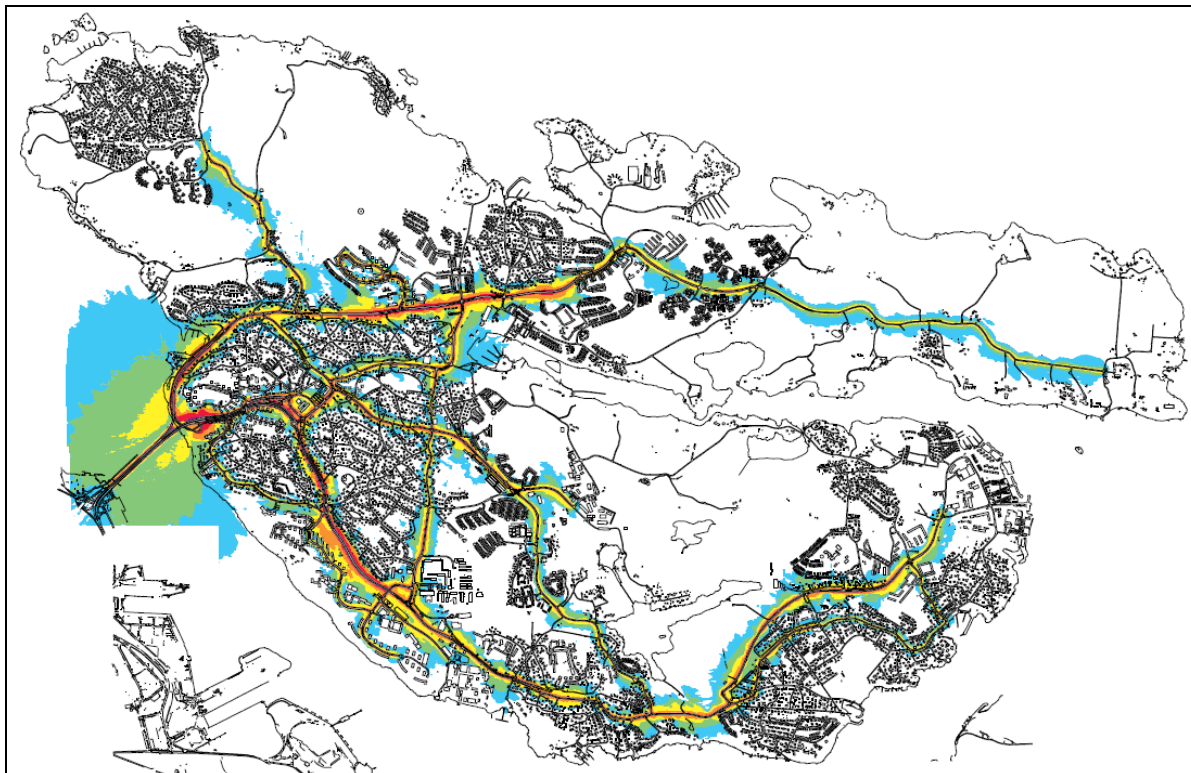
REVIDERAD

RAPPORTNUMMER
612908 27691:1

Beställare: Lidingö stad, tekniska förvaltningen
Att: Kjell Wristel

Objekt: Lidingö stad

Vägtrafikkbullerutredning



Sammanfattning

På uppdrag av Lidingö stad har en utredning av vägtrafikbullret utmed de större trafiklederna på ön utförts.

Utredningen ska ligga till grund för planarbeten och en bullersaneringsplan.

Idag har 651 st småhus och 193 st flerbostadshus högre än samhällets långsiktiga mål 55 dBA ljudnivå vid fasaden. Vid fyra flerbostadshus överstiger ljudnivån 70 dBA. Alla fyra ligger utmed Södra Kungsvägen.

I denna utredning föreslås skyddsåtgärder i form av bullerskärmar vid de småhus där den ekvivalenta ljudnivån utomhus i markplanet överskrider 60 dBA. Denna nivå har valts för att mängden skärmar skulle bli mycket stort om den lägre nivån 55 dBA väljs. Bullerskärmar föreslås för att både utomhus- och inomhusmiljön ska bli acceptabla.

Där skärmar inte är lämpliga föreslås fönsteråtgärder, så att åtminstone inomhusmiljön blir godtagbar. Detta görs vid samtliga bostadshus där inomhusnivån beräknas överskrida 30 dBA ekvivalent ljudnivå. Med föreslagna åtgärder klaras 30 dBA inomhus.

Dessutom redovisas var tyst asfalt är en lämplig åtgärd.

Åtgärderna berör ca 465 småhus och ca 150 flerbostadshus.

Beräknade ljudnivåer redovisas på kartor med färgade fält. Redovisningen görs i skala 1:4 000 (A3-format).

1. INLEDNING	4
2. ALLMÄNT OM TRAFIKBULLER	4
3. RIKTVÄRDEN.....	7
3.1 RIKSDAGEN.....	7
3.2 STOCKHOLMS LÄN.....	7
3.3 BEFINTLIG MILJÖ	8
4. BERÄKNING	8
4.1 FÖRUTSÄTTNINGAR	8
4.2 RESULTAT	9
5. INVENTERING	10
5.1 UPPSKATTNING AV FASADENS LJUDREDUKTION	10
5.2 BULLERSKÄRMAR	10
5.3 FÖRKLARING TILL TABELLRUBRIKER	11
6. MÖJLIGA ÅTGÄRDER	11
6.1 SÄNKNING AV FORDONENS LJUDEMISSION	12
6.2 BULLERSKÄRMAR	12
6.3 FASADÅTGÄRDER.....	13
7. ÅTGÄRDSFÖRSLAG	13

Bilagda färgbilder:

Översikt, skala 1:25 000: Hela.eq och Hela.mx (2 st)

Detaljerat, skala 1:4 000: 1.eq +1.mx till 26.eq+26.mx (29 st)

Bilaga 1: Karta med trafikuppgifter

Bilaga 2: Ritningsindelning

Bilaga 3: Fastighetsregister sorterat efter ekvivalent ljudnivå

Bilaga 4: Fastighetsregister sorterat efter maximal ljudnivå

Bilaga 5: Fastighetsregister sorterat efter gatuadress

Bilaga 6: Åtgärdsförslag fönster

Bilaga 7: Åtgärdsförslag skärmar

Bilaga 8: Förutsättningar för SLs utredning av buller från Lidingöbanan

Bilaga 9: SLs utredning av ekvivalent buller från Lidingöbanan

Bilaga 10: SLs utredning av maximalt buller från Lidingöbanan

1. Inledning

På uppdrag av Lidingö stad har en utredning av trafikbullret längs samtliga större vägar på ön utförts. De vägar som berörs trafikeras av mer än 3 000 fordon/ dygn. Utredningen ska ligga till grund för

- fysisk planering
- bullerskyddsåtgärder
- studier av bullerexponering och hälsoeffekter
- jämförelser över tiden

Arbetet har bestått av:

1. Teoretisk beräkning av bullret

Ljudnivån har beräknats med Noise, Ramböll Akustiks dataprogram för beräkning av buller från digitala kartmodeller. Både den ekvivalenta och maximala ljudnivån har beräknats. Se avsnitt 4.

2. Inventering av berörda bostäder

I den förra utredningen från 1997 inspekterades samtliga bostäder okulärt utifrån där antingen den ekvivalenta ljudnivån översteg 60 dBA eller den maximala ljudnivån utomhus översteg 70 dBA. För de hus som tillkommit nu har fasadernas ljudreduktion schablonuppskattats med hjälp av Eniros flygbilder. Se avsnitt 5.

3. Förslag till åtgärder

Utifrån inventeringen har ett åtgärdsförslag utarbetats. Se avsnitt 7.

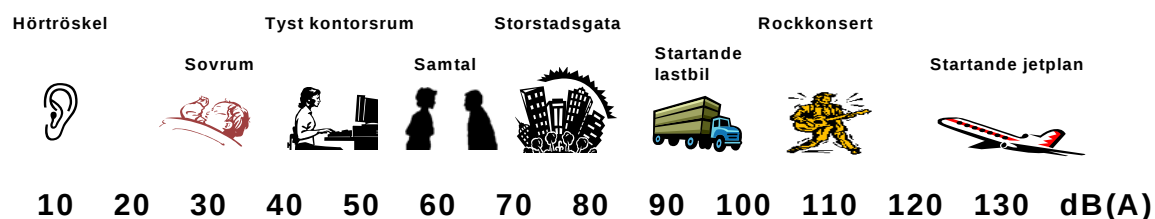
Till denna utredning bifogas den beräkning av bullret från Lidingöbanan som WSP utfört åt SL. Det ingår inte i Rambölls uppdrag att kommentera den. Utredningen är gjord 2003-01-10. SL avser att uppdatera den under 2009.

2. Allmänt om trafikbuller

Trafikbuller upplevs ofta som det största lokala miljöproblemet i tätorter. Enlig Boverket är buller den miljöpåverkan som kostar mest. Beräkningar från SIKa, Statens institut för kommunikationsanalys, visar att trafikbuller orsakar skador för fem till tio miljarder kronor per år. År 2003 utsattes drygt 2 miljoner personer i Sverige för buller högre än 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid sin bostad. Enligt Socialstyrelsen ger samhällsbuller upphov till olika typer av störningar och besvärreaktioner. De vanligaste effekterna är samtalsstörning, sömnstörningar och effekter på vila och avkoppling. Bullret ger upphov till psykologiska och fysiologiska stressrelaterade symptom och påverkar därmed det allmänna välbefinnandet. Senare års forskning tyder även på att risken för hjärt- och kärlsjukdomar kan öka vid höga bullernivåer orsakade av flyg- och vägtrafik.

Trafikbuller anges i decibel A, som förkortas dBA. Enheten är sådan att en förändring med 8-10 dBA upplevs som en halvering eller fördubbling av bullret. Den minsta förändring som normalt uppfattas av människan är 2-3 dBA.

I Figur 1 visas några exempel på ljudnivåer.



Figur 1. Exempel på ljudnivåer.

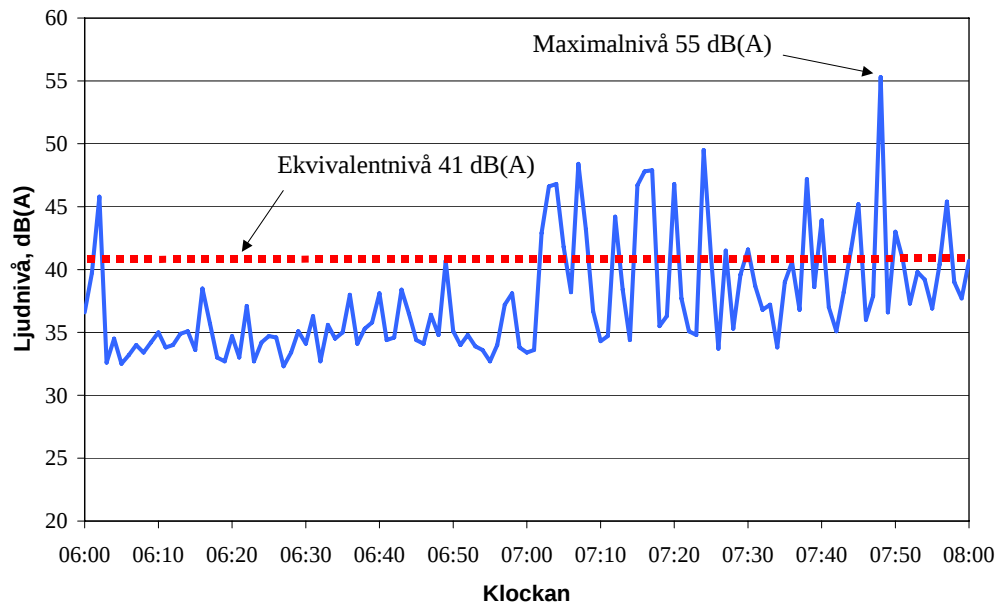
Värdena är ungefärliga och beror bl a på avståndet till det som bullrar. Hur störande ett ljud är beror inte bara på nivå, utan även på t ex karaktären, hur länge störningen pågår och vilken inställning man har till den.

Störning är ett subjektivt begrepp som varierar från människa till människa. Vägverket har en samhällsekonomisk modell som bl a används för värdering av trafikbuller. Den bygger på studier av hälsoeffekter och betalningsviljan för att minska en bullerstörning. Enligt modellen ökar kostnaden för buller, vilket är ett indirekt mått på störningen, med ungefär 20 % för varje dBA som bullret ökar. Det medför att kostnaden/ störningen fördubblas om ljudnivån ökar med 4 dBA.

I Sverige används två storheter, ekvivalent ljudnivå och maximal ljudnivå, för att beskriva trafikbuller:

- *Ekvivalent ljudnivå* är en form av medelvärde av en ljudnivå som varierar i tiden. För trafikbuller är tiden ett årsmedeldygn.
- Den högsta momentana ljudnivån som uppstår under en viss tid kallas för *maximalnivå* eller *maximal ljudnivå*. Vid beräkning av trafikbuller avses med *maximalnivå* den högsta momentana ljudnivå som uppstår vid fordonspassage.

I Figur 2 visas ett exempel på registrering under två timmar av buller med starkt varierande ljudnivå. Där framgår skillnaden mellan ekvivalent och maximal ljudnivå.



Figur 2. Exempel på ljudnivåregistrering (ej från Lidingö)

Trafikbuller orsakas främst av hjulens kontakt med underlaget och i viss mån av motorerna. Bullret ökar med fordonets hastighet. Den ekvivalenta ljudnivån påverkas av hur många fordon som passerar. Det gör inte den maximala, eftersom den avser bullret från ett passerande fordon.

- En dubbling eller halvering av trafikflödet medför att den dygnsekvivalenta ljudnivån ökar respektive sjunker med 3 dBA. Den maximala nivån är oberoende av antal fordon.
- En dubbling eller halvering av avståndet medför att den dygnsekvivalenta ljudnivån ökar respektive sjunker med 3 dBA. På grund av andra effekter än den rena avståndsskillnaden blir i praktiken skillnaden oftast kring 5 dBA.
- En dubbling eller halvering av avståndet medför att maximalnivån ökar respektive sjunker med 6 dBA. På grund av andra effekter än den rena avståndsskillnaden blir den praktiska skillnaden oftast större.
- En sänkning av hastigheten medför att ljudnivån minskar. Se avsnitt 6.1.

Ljudnivån ökar i allmänhet ju högre över marken man befinner sig. Det beror på att ljudet dämpas när det stryker över marken, en effekt som minskar med höjden. En annan orsak är att ljudet går över hinder, som t ex kullar, hus och bullerskärmar.

Bullernivån inomhus är beroende av utomhusbullret och fasadens ljuddämpande förmåga. Normalt är fönstren den svagaste delen i fasaden. Vanligen dämpar fasaden vägtrafikbuller med 25-30 dBA beroende på fasadens standard. Med ljuddämpande fönster och i övrigt bra fasad kan en ljudreduktion med cirka 35 dBA, i enstaka fall ända upp till 40 dBA, erhållas för ekvivalentnivåerna.

3. Riktvärden

3.1 Riksdagen

Samhällets långsiktiga mål för trafikbuller uttrycks i den av Riksdagen antagna regeringspropositionen 1996/97:53 "Infrastrukturinriktning för framtida transporter". I propositionen finns riktvärden för trafikbuller vid nybyggnad av bostäder.

Tabell 1. Följande riktvärden för trafikbuller bör normalt inte överskridas vid nybyggnad av bostäder eller vid nybyggnad eller väsentlig ombyggnad av trafikleder.

	Ekvivalent (dBA)	Maximal (dBA)
Ljudnivå inomhus	30	45
Ljudnivå utomhus vid fasad (frifältsvärde)	55	-
Ljudnivå utomhus vid uteplats i anslutning till bostad	-	70

3.2 Stockholms län

Stockholms läns mål för nybyggnad ("Trafikbuller och planering", januari 2000) motsvarar i stort Riksdagens riktvärden. Eftersom Stockholms län är ett område med mycket trafik är det i många fall omöjligt att uppfylla kravet 55 dBA ekvivalent ljudnivå runt om en byggnad.

Länets planeringsmål för buller från trafik återges i Tabell 2. Det finns två avstegsfall som får tillämpas under förutsättning att en god lägenhetsplanering kan uppnås, inklusive att samtliga lägenheter uppfyller kravet på tyst sida.

Tabell 2. Utdrag ur Stockholms Läns kvalitetsmål för buller från trafik vid nybyggnad.

Kvalitetsmål	
30 dBA	ekvivalent ljudnivå för dygn inomhus
45 dBA	maximal ljudnivå inomhus kl 19-07
55 dBA	ekvivalent ljudnivå för dygn utomhus vid fasad, balkong, uteplats och rekreationsytor i tätbebyggelse
40 dBA	ekvivalent ljudnivå för dygn utomhus vid bostadens tysta sida
70 dBA	maximal ljudnivå utomhus vid fasad, balkong och uteplats
Avstegsfall A	
Från riktvärdena ovan görs avsteg som innebär överskridanden av maximal ljudnivå 70 dBA samt 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus. Samtliga lägenheter har dock fortfarande tillgång till tyst sida för minst hälften av boningsrummen med betydligt lägre nivåer än 55 dBA. Tyst uteplats kan anordnas i anslutning till bostaden.	
Avstegsfall B	
Från riktvärdena görs även avsteg på att nå 40 dBA ekvivalent ljudnivå på den tysta sidan. Samtliga lägenheter har dock tillgång till tyst sida om högst 55 dBA i minst hälften av boningsrummen.	

3.3 Befintlig miljö

Det finns inte några riktvärden för befintlig miljö, men i propositionen nämnd i avsnitt 3.1 anges att

"Åtgärdsprogram mot störningar i befintlig bebyggelse av trafikbuller, syftande till att på sikt uppnå riktvärdena inomhus enligt ovan, bör genomföras för statlig trafikinfrastruktur. I en första etapp bör åtgärdsprogrammen avse minst de fastigheter som exponeras av buller vid följande nivåer och däröver:

65 dBA ekvivalentnivå utomhus för vägtrafikbuller"

Som exempel kan nämnas att Vägverket Region Stockholm har en handlingsplan för bullerstörningar i befintlig miljö. I den anges att åtgärder ska utföras vid bostadshus med ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad på 65 dBA och däröver eller en maximalnivå över 55 dBA inomhus nattetid. Åtgärderna ska om möjligt leda till att den dygnsekvivalenta utomhusnivån sänks till 55 dBA. Där det inte är tekniskt möjligt eller ekonomiskt rimligt är målsättningen 30 dBA ekvivalent ljudnivå inomhus i bostadsrum (dvs sovrum, vardagsrum och kök). För den maximala ljudnivån är målet att 45 dBA överskrids högst 5 gånger/natt (22-06).

4. Beräkning

4.1 Förutsättningar

Ljudnivån har beräknats med Noise, Ramböll Akustiks dataprogram för beräkning av buller från digitala kartmodeller. Den ekvivalenta och maximala ljudnivån har beräknats i enlighet med den Nordiska beräkningsmodellen¹ i punkter i ett nät med delningen 2 x 2 m.

Trafikunderlaget för beräkningarna har erhållits från uppdragsgivaren, se bilaga 1. Det bygger på de räkningar som utfördes våren 2008. Andelen tung trafik varierar mellan 4 och 9 %, men på några vägar är den betydligt högre, t ex på Södra Kungsvägen där den som högst är 21 %. Bussgatan i Centrum trafikeras uteslutande av bussar (100% tunga fordon).

Terrängmodellen har byggts upp från stadens digitala grundkarta. Det är i huvudsak kartans höjdkurvor som har utgjort underlaget. Kartan har kompletterats med manuellt inlagda brytkurvor där den bedömts vara alltför "gles".

Hänsyn har tagits till skärmeffekten för samtliga byggnader i området. Byggnadernas höjder har schablonuppskattats. Flerbostadshus har antagits vara 12 m (4 våningar), småhus 8 m (1½-2 plan) och uthus 3 m höga. I några fall har mer precisa uppskattningar kunnat göras.

Vägarna har besiktigats och de befintliga bullerskärmarna har noterats. De är markerade på resultatritningarna och inlagda i terrängmodellen. Även Eniros snedbilder har utgjort underlag.

¹ "Vägrbuller, Nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996", Naturvårdsverket rapport 4653.

Beräkningarna har utförts med skyltad hastighet. Där det är skyltat med "Skol-30", dvs hastighetsbegränsningen är 30 km/h vardagar 07-18 (med undantag för juli) har dock 50 km/h använts. Detta för att skillnaden i buller mellan 30 och 50 km/h är liten, och begränsningen gäller bara en del av tiden.

4.2 Resultat

Den ekvivalenta och maximala ljudnivån 1,5 m över markytan redovisas med färgade fält på 29 ritningar, skala 1:4 000, samt två översiktsbilder, skala 1:25 000, A3-format.

Ljudnivån redovisas med fält i 5 dBA- intervall, den ekvivalenta från 45 dBA och uppåt, den maximala från 65 dBA och uppåt.

Ritningarnas inbördes relation framgår av bilaga 2.

Samtliga bostäder med ekvivalent ljudnivå överstigande 55 dBA vid någon våning har förts in i en excel- databas. Endast bostäder finns med, t ex ingår inte hotell och sjukhem. I bilaga 3 är samtliga berörda bostäder sorterade efter den ekvivalenta ljudnivån. I bilaga 4 är de sorterade efter maximal ljudnivå och i bilaga 5 efter gatuadress.

I nedanstående tabeller visas hur många bostäder som har högre än 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus, respektive 45 dBA maximal ljudnivå inomhus. Ljudnivån inomhus har beräknats med hjälp av den uppskattade fasadreduktionen (se avsnitt 5).

Tabell 3. Sammanställning av antalet bostadshus med hög ekvivalent ljudnivå **utomhus** 1,5 m ö mark.

Ljudnivåintervall (dBA)	56-60	61-65	>65	>70
Antal småhus	350	153	11	
Antal flerbostadshus	79	68	12	3

Den högsta ekvivalenta ljudnivån som beräknats 1,5 m över mark vid något bostadshus är 71 dBA.

Tabell 4. Sammanställning av antalet bostadshus med hög ekvivalent ljudnivå **utomhus** (högsta vid någon våning).

Ljudnivåintervall (dBA)	56-60	61-65	66-70	>70
Antal småhus	386	243	22	-
Antal flerbostadshus	77	89	23	4

Den högsta ekvivalenta ljudnivån som beräknats vid någon våning vid något bostadshus är 73 dBA. Alla flerbostadshus där ljudnivån överstiger 70 dBA ligger utmed Södra Kungsvägen.

Tabell 5. Sammanställning av antalet bostadshus med hög maximal ljudnivå **inomhus**.

Ljudnivåintervall (dBA)	46-50	51-55	>55
Antal småhus	243	126	3
Antal flerbostadshus	72	63	1

Den högsta maximala ljudnivån som beräknats i någon bostad är 59 dBA.

5. Inventering

I den förra utredningen från 1997 inspekterades samtliga bostäder där antingen den ekvivalenta ljudnivån översteg 60 dBA eller den maximala ljudnivån utomhus översteg 70 dBA okulärt utifrån. Fönstrens ljudreduktion bedömdes och möjliga bullerskyddsåtgärder har noterades. Dessutom antecknades befintliga bullerskydd och uteplatser mot husens tysta sida. Dessa uppgifter har även legat till grund för nuvarande utredning. För de hus som tillkommit nu har fasadernas ljudreduktion schablonuppskattats med hjälp av Eniros utsiktsskärmar (<http://kartor.eniro.se>).

Uppgifterna har förts in i excel-databasen som redovisas i bilaga 3-5 och som bifogad fil.

5.1 Uppskattning av fasadens ljudreduktion

Det är i första hand fönstren som bestämmer fasadens ljudreduktion. Fasadernas ljudreduktion är uppskattad med hänsyn till bl a antal glas, fastighetens skick och fönstrens storlek. Ljudreduktionen avser skillnaden mellan frifältsvärdet utanför fasaden och ljudnivån i rummet innanför. Rummet förutsätts ha "normal" storlek och ljudabsorption.

Tidigare sattes schablonmässigt en fasads reduktion av trafikbuller till 25 dBA. Den torde vara något högre nu, eftersom fordonens motorbuller har minskat, medan däcksbullret är detsamma som, eller tom något högre än, tidigare. Däcksbullret har emellertid högre frekvens och dämpas bättre av husens fasader.

Här används generellt 27 dBA som ljudreduktion för 2-glasfönster, 29 dBA för 3-glas och 36 dBA för fönster med tillsatsrutor. Där den skyltade hastigheten är 70 km/h höjs värdena för 2- och 3-glasfönster med 2 dBA, med hänsyn till att den relativa andelen däcksbuller ökar med fordonens hastighet. Det är inte säkert att denna förbättring kan tillgodoräknas med tillsatsrutor, eftersom de redan reducerar en stor del av det högfrekventa bullret. Sämre underhållna fönster har antagits reducera bullret med 24 dBA.

Många hus på Lidingö är stora villor från sekelskiftet. De har många fönster som är spröjsade och består av flera lufter (luft är en del av ett fönster som begränsas av mitt- eller tvärpost, men inte av en spröjs). Därför blir det totala antalet lufter mycket stort. I första hand har fönstren i vardagsrum och sovrum räknats. Det är dock svårt att utifrån avgöra vilken typ av rum som finns innanför fönstret.

5.2 Bullerskärmar

Bullerskärmar har tagits med om de är högre än ca 1,5 m och fungerar som skärmar, dvs de ska vara täta och sammanhängande. Många träplank har torkat och det är springor mellan brädorna. Andra består av regler med brädorna omlott på varsin sida av reglarna. Dessa plank räknas inte som bullerskärmar i denna utredning, eftersom deras effekt är liten.

5.3 Förklaring till tabellrubriker

Rubrikerna i fastighetsregistret i bilagorna avser följande:

Fastighet	Fastighetens beteckning. Med A, B, C ... markeras flera bostadshus på samma fastighet.
Adress	Fastighetens gatuadress enligt Lidingö stads adressregister
Numrering 2008	Rambölls numrering (i detta uppdrag)
Karta	Resultatritningens numrering
Bullerkälla	Den väg som är huvudsaklig orsak till fastighetens buller
Typ	S= Småhus: fristående eller radhus, även större villa där fler familjer bor F=Flerbostadshus
Ekv ljudnivå ute 1,5 m	Ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasaden, 1,5 m över marken (våning 1). Frifältsvärde.
Ekv ljudnivå ute 5 m	Ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasaden, 5 m över marken (våning 2). Frifältsvärde.
Ekv ljudnivå ute "högre upp"	Ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasaden, från våning 3 och uppåt. Frifältsvärde.
Uppsk ljudred	Ljudreduktion uppskattad med hänsyn till bl a antal glas, fastighetens skick och fönstrens storlek.
Max ljudnivå inne	Maximal ljudnivå utomhus vid fasaden minskad med den uppskattade ljudreduktionen
Antal lufter m bullrig sida	Antal fönsterlufter utsatta för hög ljudnivå
Utepl mot tyst sida	X markerar att bostaden har en tyst uteplats. Avser småhus.
Befintligt bullerskydd	X markerar att bostaden har en befintlig bullerskärm.
Möjliga åtgärder	Skärm: X markerar att det är möjligt att uppföra en bullerskärm som sänker ljudnivån åtminstone i bottenplanet. Uteplats: X markerar att det är möjligt att anordna en uteplats på husets tysta sida (småhus).
Anmärkning	Eventuell kommentar

6. Möjliga åtgärder

Trafikbullernivån utomhus sänks genom att fordonens bulleremission minskas eller att mottagaren skyddas med bullerskärmar. Ljudnivån inomhus kan sänkas genom att utomhusnivån minskas eller att husets ljudisolering förbättras.

Det är inte säkert att summan av olika bullerreducerande åtgärder är lika hög som delarnas. Det beror bl a på vilket frekvensområde de påverkar.

En "åtgärd" som inte beaktas här är att ändra husets funktion. Många verksamhetslokaler längs de större trafiklederna har tidigare varit bostäder.

6.1 Sänkning av fordonens ljudemission

Fordonens ljudemission kan minskas genom bl a

1. Minskat antal fordon
2. Sänkt hastighet
3. Lågemitterande "tyst" vägbeläggning

Fordonen bör koncentreras till större trafikleder där stora insatser görs för att minska bullret för de boende. Det medför att bostäderna utsätts för buller endast från ett håll och att mängden bullerstörda områden minskas. Ljudnivåförändringen är proportionell mot den relativa ändringen av antal fordon. Det går att matematiskt räkna ut ändringen med formeln

$$\Delta L_p = 10 \lg (\text{antal fordon}_{\text{efter}} / \text{antal fordon}_{\text{före}})$$

Till exempel medför det att om 3 000 fordon flyttas från en väg med 4 000 fordon till en med 12 000, så minskar ljudnivån på den mindre vägen med 6 dBA, men ökningen på den större vägen blir 1 dBA. Den maximala ljudnivån kan minskas radikalt med ett förbud mot tunga fordon. Vid 30 km/h är en lastbil ca 13 dBA bullrigare än en personbil, och vid 50 km/h 8 dBA bullrigare.

Trafikbullret är starkt beroende av fordonens hastighet, se Tabell 6. Om hastigheten sänks från t ex 70 till 50 km/h minskar bullret med 4 dBA. Svårigheten är att få bilisterna att uppleva sänkningen som motiverad. Ett sätt är att vägarna "miljöanpassas" för att på så sätt tvinga bilisterna att köra långsammare.

Tabell 6. Trafikbullrets beroende av fordonens hastighet.

Hastighetsändring	Ändring av ljudnivån ΔL_p
70 -> 50 km/h	-4 dBA
50 -> 30 km/h	-2 dBA
30 -> 50 km/h	+2 dBA
50 -> 70 km/h	+4 dBA

En dränerande, "tyst", vägbeläggning är mindre bullrig än en konventionell, eftersom den är porös. Vid 50 km/h är ljudreduktionen 3-4 dBA, vid 70 km/h ca 6 dBA. Med tiden minskar ljudreduktionen eftersom porerna sätts igen. Då måste den renoveras med ett speciellt spolaggregat som rensar porerna. Dessa beläggningar finns på ett flertal ställen i Stockholmsområdet, t ex på E4:an vid Albyberget, E18 vid Järvastaden och Gudöbroleden i Tyresö.

6.2 Bullerskärmar

För att en bullerskärm ska fungera som tänkt måste den vara sammanhängande och tät. Den ska skärma av siktinkeln mot vägen med god marginal, både horisontellt och vertikalt, samt ansluta ordentligt till marken. Om den sedan utformas som ett plank, en mur eller en vall är av mindre betydelse. Det går även bra att kombinera olika material. Skärmen bör väga minst 20 kg/m². Bullerskärmens effekt beror även på den omgivande terrängen. I Tabell 7 ges exempel på en skärms ljudreduktion i markplanet som funktion av dess höjd.

*Tabell 7. Ungefärlig ljudreduktion för en bullerskärm vid plan mark.
Skärmen är placerad vid väggkant och mottagarpunkten 15 m från skärmen.*

Skärmhöjd (m)	Ljudreduktion (dBA)
1,5	6
2,3	10
3,5	15

En 2,5 m hög bullerskärm kostar ca 5 000 kr/löpmeter, en 3 m hög kostar ca 7 000 kr/löpmeter, men det beror naturligtvis på utförandet.

Kontor och garagelängor kan vara effektiva bullerskärmar om de utformas korrekt.

6.3 Fasadåtgärder

Fönstren är i allmänhet den del av fasaden som har lägst ljudreduktion. De måste förbättras för att en högre ljudisolering ska uppnås.

Grundläggande är att fönstren ska vara ordentligt tätade och att bågarna har god anliggning mot karmarna. Då är ljudisoleringen ca 27 dBA för trafikbuller. Ytterligare förbättring fås med tillsatsrutor, dvs om befintliga bågar förses med ett extra glas. Då blir ljudisoleringen upp till 36 dBA. För ytterligare ljudisolering krävs ett byte till särskilda ljudfönster. Då kan det ibland vara nödvändigt att även förbättra ljudisoleringen hos väggen. Kostnaden för en tillsatsruta uppgår till ca 1 000 kr/m² fönster. Ett fönsterbyte kostar ca 9 000 kr, inklusive målningsarbeten etc. För en luft blir det ca 500 respektive 4 500 kr. Ett alternativ till tillsatsrutor är att byta ett av de befintliga glasen till ett tjockare, ev laminerat.

Ventilationsöppningar och vädringsluckor bör inte finnas mot den bullriga sidan. Gör de det måste de bytas mot ljuddämpande. Kravet på god ljudisolering går i en del bostäder emot kravet på god ventilation för att sänka hög radonhalt. Båda kraven måste beaktas då husets ventilation utformas.

Balkongerna kan glasas in. Det är en åtgärd som främst lämpar sig för flerbostadshus. Det kan minska ljudnivån på balkongerna med ca 10 dBA. Detta tas inte upp här.

Tilläggsisolering av fönster är givetvis endast till nytta för inomhusmiljön och endast då fönstren är helt stängda.

7. Åtgärdsförslag

Åtgärdsbehovet är störst längs Södra Kungsvägen, i synnerhet från bron fram till Lejonvägen. Det beror både på den omfattande trafiken med skyltad hastighet 70 km/h och att antalet boende är stort.

För att de som påverkas av bullret ska märka en ordentlig förändring måste ljudnivån sänkas rejält, kanske med 8-10 dB. Det uppfattas ungefär som en halvering av bullret och förbättringen upplevs som stor av de som vistas i miljön. Erfarenheten visar att bullerskyddsåtgärder som ger mindre än 5-6 dB i befintlig miljö kan upplevas som misslyckade av de boende. I befintlig miljö är det alltså inte motiverat att vidta åtgärder som sänker ljudnivån med någon enstaka dBA, trots att riktvärdet då underskrids.

Bullerskärmar föreslås vid småhus där den ekvivalenta ljudnivån utomhus i markplanet överskrider 60 dBA vid fasad. Denna nivå har valts för att mängden skärmar skulle bli mycket stort om en lägre nivå, t ex 55 dBA, väljs. Bullerskärmar föreslås för att både utomhus- och inomhusmiljön ska bli acceptabla. Där skärmar inte är lämpliga föreslås fasadåtgärder, så att åtminstone inomhusmiljön blir godtagbar. Detta görs vid samtliga bostadshus där inomhusnivån beräknas överskrida 30 dBA ekvivalent ljudnivå. Med föreslagna åtgärder klaras 30 dBA inomhus. Det förutsätts att befintliga bågar tål belastningen från tillsatsrutor. Det ligger utanför detta uppdrag att bedöma om så är fallet. Trots att tyst asfalt har begränsad livslängd föreslås den längs några sträckor, eftersom den även reducerar bullret vid bostäder längre bort från vägen. Bytet av vägbeläggning kan göras successivt vid det normala underhållsarbetet.

Skärmarnas bör vara 2,5 m höga, men det måste utredas närmare innan de byggs. De har föreslagits från strikt akustisk synpunkt. T ex görs ingen bedömning om de är förenliga med landskapsbilden eller rimliga i förhållande till sin kostnad. I kostnadsuppskattningen antas de kosta 5 000 kr/lm.

Åtgärdsförslagen finns i bifogade databas, ett för fönsteråtgärder (bilaga 6) och ett för skärmar (bilaga 7). Dessutom har en sammanställning gjorts i Tabell 9. Förslagen är översiktliga. Inför genomförandet krävs en detaljprojektering.

Kostnadsuppskattningen är ett minimum. Inom ett område med likartad miljö kan några hus ligga strax under gränsvärdet. För att undvika att åtgärderna vidtas endast vid några av bostäderna krävs kanske den dubbla insatsen.

I Tabell 8 sammanställs lämpliga sträckor för beläggning med tyst asfalt. De har valts där den störda bebyggelsen är någorlunda samlad.

Tabell 8. Lämpliga sträckor för beläggning med tyst asfalt.

Väg	Sträcka	Längd (m)	Kommentar
Södra Kungsvägen	Bron -> Lejonvägen	900	
	Lejonvägen -> Herserudsvägen	700	
	Herserudsvägen -> Läroverksvägen	800	
	Läroverksvägen -> Kottlavägen	800	Vid Mölna
	Kottlavägen -> Gåshagaleden	-	
	Gåshagaleden -> Herkulesvägen	-	
Herserudsvägen		-	
Stockholmsvägen		400	
Norra Kungsvägen	Bron -> Kyttingevägen	1 400	
	Kyttingevägen -> Källängsvägen	900	
	Källängsvägen -> Kyrkvägen	500	
	Kyrkvägen ->	500	Vid Askrikevägen
Agavägen		-	
Bodalsvägen		-	
Gåshagaleden	Utmed Gåshagavägen	700	
Herkulesvägen		-	
Kottlavägen		-	
Kyrkvägen		-	
Kyttingevägen		800	
Källängsvägen		400	
Larsbergsvägen		-	
Lejonvägen		-	
Läroverksvägen		1 100	
Stockbyvägen		-	
Vasavägen	Lejonvägen -> Läroverksvägen	1 100	
	Läroverksvägen -> Stockbyvägen	-	

Ramböll Sverige AB
Akustik

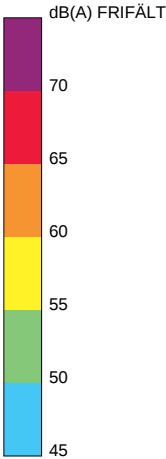
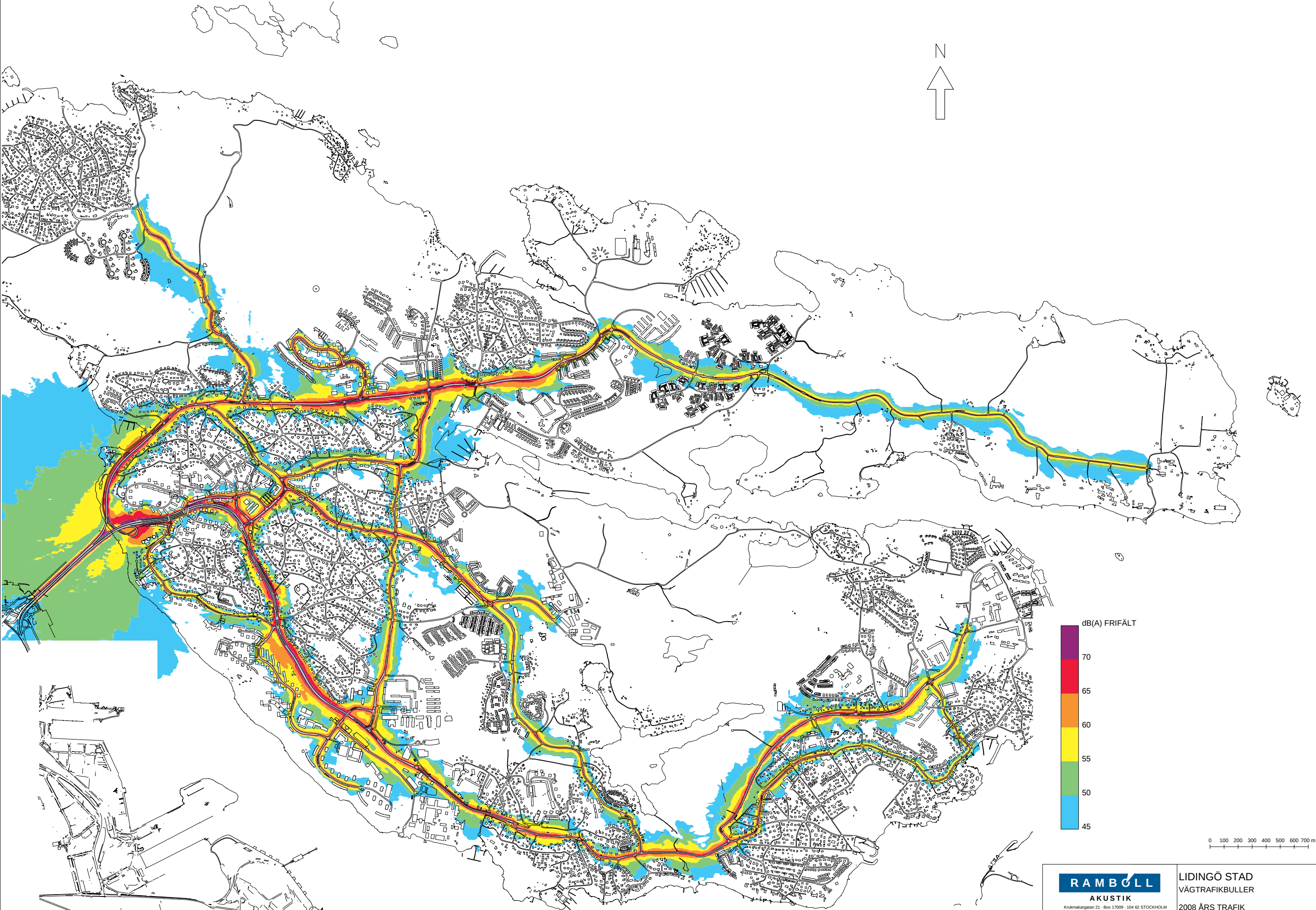
Lars Ekström

Granskad

Claes Pagoldh

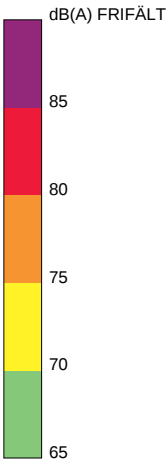
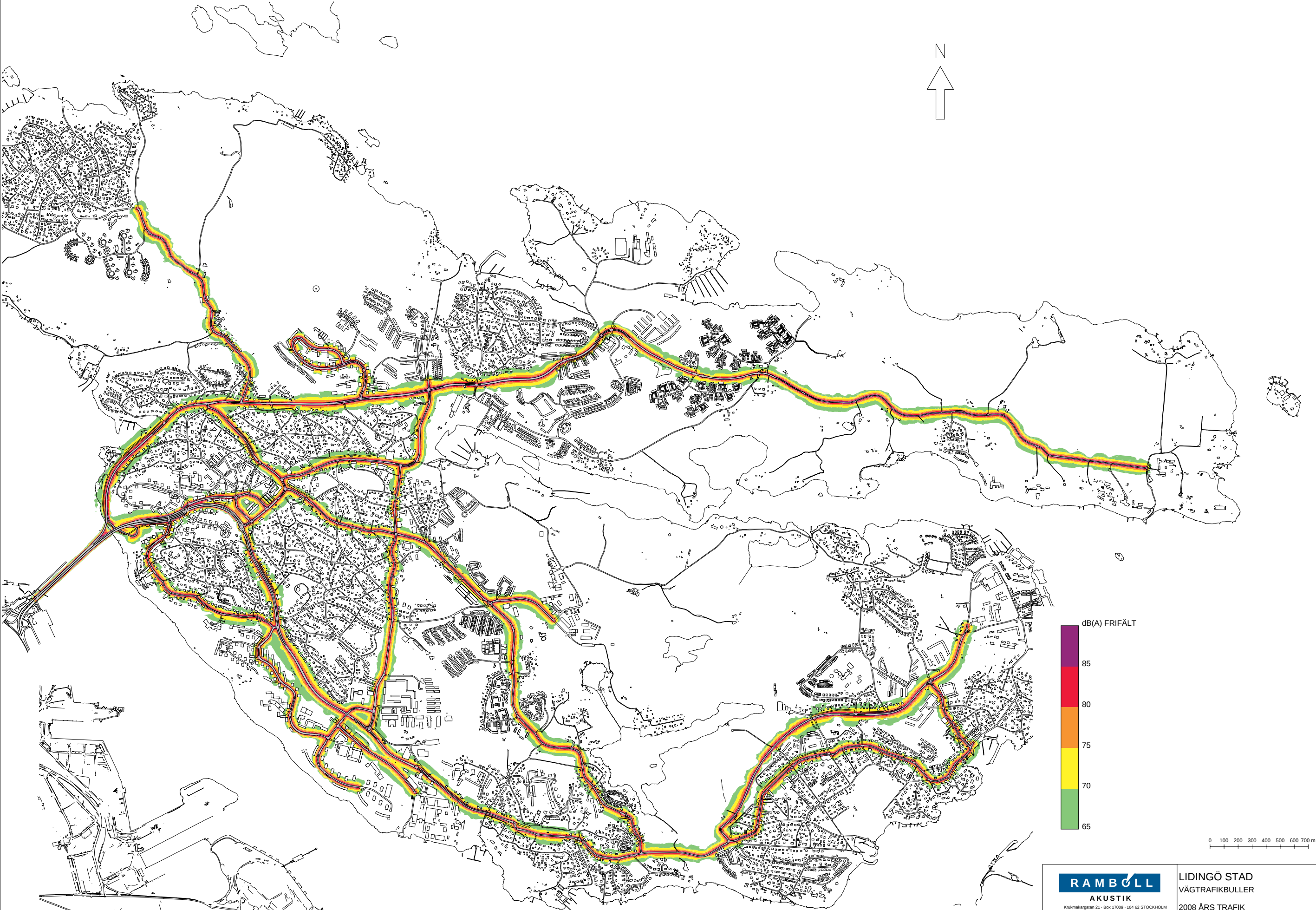
Tabell 9. Sammanställning av åtgärder och kostnader.

Väg	Sträcka	Fönsteråtgärder					Skärmar		
		Antal bostadshus (st)		Antal (st)		Kostnad för fönster (kk)	Antal skärmar (st)	Total längd (m)	Kostnad för skärmar (kk)
		Flerbostadshus	Småhus	Fönsterbyten	Tillsatsrutor				
Södra Kungsvägen	Bron -> Lejonvägen	30	1	1 224	510	5 763	-	-	-
	Lejonvägen -> Herseudsvägen	7	28	435	300	2 108	2	390	1 950
	Herseudsvägen -> Läroverksvägen	7	24	-	1 734	867	1	390	1 950
	Läroverksvägen -> Kottlavägen	-	13	-	195	98	4	740	2 700
	Kottlavägen -> Gåshagaleden	3	34	10	464	277	1	90	450
	Gåshagaleden -> Herkulesvägen	5	37	-	560	280	7	540	2 700
Herseudsvägen		3	13	-	640	320	-	-	-
Stockholmsvägen		10	-	-	551	275	-	-	-
Norra Kungsvägen	Bron -> Kyttingevägen	-	40	24	662	439	4	335	1 675
	Kyttingevägen -> Källängsvägen	-	24	-	341	171	1	60	300
	Källängsvägen -> Kyrkvägen	5	15	-	559	280	1	120	600
	Kyrkvägen ->	-	47	-	376	188	4	300	1 500
Agavägen		4	-	-	816	408	-	-	-
Bodalsvägen		15	-	-	2 438	1 219	-	-	-
Herkulesvägen		1	9	-	355	178	2	120	600
Kottlavägen		-	32	-	518	259	5	450	2 250
Kyrkvägen		10	7	-	713	357	2	90	450
Kyttingevägen		-	30	-	325	163	5	600	3 000
Källängsvägen		30	-	-	3 593	1 797	-	-	-
Larsbergsvägen		5	-	-	1 082	541	-	-	-
Lejonvägen		2	10	-	300	150	1	60	300
Läroverksvägen		8	29	-	1 581	791	6	570	2 850
Stockbyvägen		-	2	-	26	13	-	-	-
Vasavägen	Lejonvägen -> Läroverksvägen	4	28	-	695	348	4	330	1 650
	Läroverksvägen -> Stockbyvägen	1	42	-	468	234	2	390	1 950
Totalt		150	465	1 693	19 802	17 520	52	5 735	26 875



0 100 200 300 400 500 600 700 m

RAMBOLL AKUSTIK Krukmakargatan 21, Box 17009, 104 62 STOCKHOLM Tfn 08-615 60 00 - Fax 08-615 20 00		LIDINGÖ STAD	
RITAD AV		VÄGTRAFIKBULLER	
LE		2008 ÅRS TRAFIK	
DATUM		EKVIVALENT LJUDNIVÅ	
2008-11-17		UPPDRAGSNUMMER	RITNINGNUMMER
		612908 27691	Hela.eq
		A3 SKALA 1:25 000	



0 100 200 300 400 500 600 700 m

RAMBOLL AKUSTIK Krukmakargatan 21, Box 17009, 104 62 STOCKHOLM Tfn 08-615 60 00 - Fax 08-615 20 00		LIDINGÖ STAD VÄGTRAFIKBULLER 2008 ÅRS TRAFIK MAXIMAL LJUDNIVÅ	
RITAD AV	GRANSKAD	A3 SKALA 1:25 000	
LE	CP	UPPDRAGSNUMMER	RITNINGNUMMER
DATUM		612908 27691	Hela.mx
2008-11-17			

