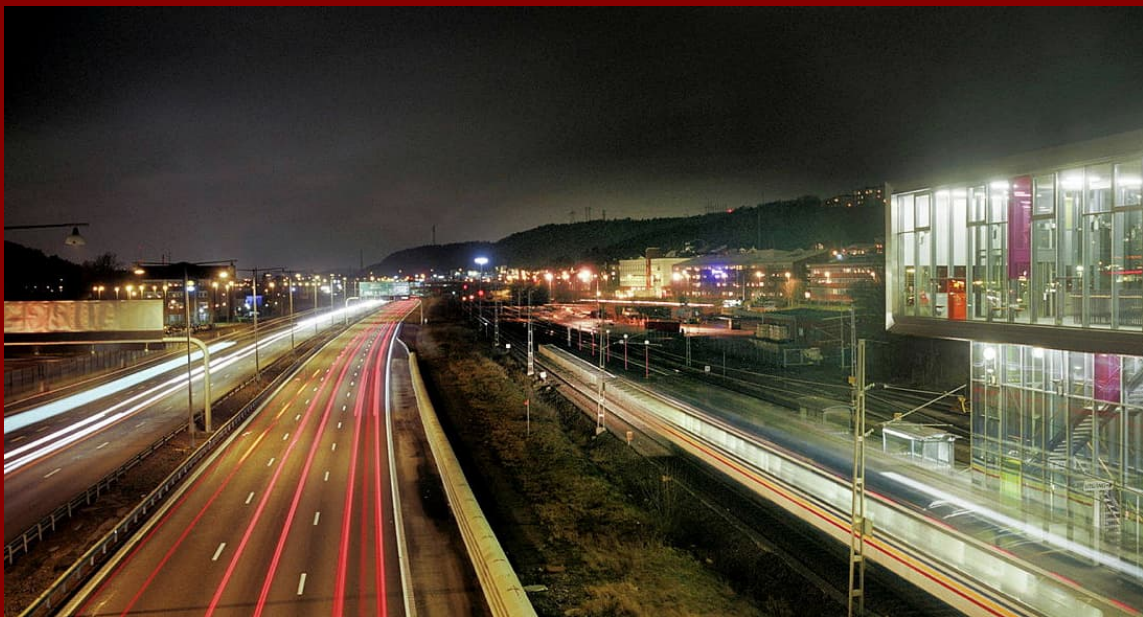


RAPPORT

Trafikverkets åtgärdsprogram enligt förordningen om omgivningsbuller 2024–2028

Remissversion 2024-02-28



Trafikverket

Postadress: 78189 Borlänge

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

Konfidentialitetsnivå: Ej känslig

Dokumenttitel: Trafikverkets åtgärdsprogram enligt förordningen om omgivningsbuller 2024–2028, Remissversion 2024-02-28

Författare: Blidberg Karin, Dahlbom Lars, Johansson Ingegerd, Johansson Peter

Dokumentdatum: 2024-02-28

Ärendenummer: TRV 2024/21713

Kontaktperson: Ingegerd Johansson

Omslagsbild: Kasper Dudzik

Publikationsnummer:

ISBN

Innehåll

1 Sammanfattning.....	6
2 Upprättande och samråd	7
2.1 Upprättande och fastställelse.....	7
2.2 Samråd.....	7
3 Innehåll, syfte och omfattning.....	8
3.1 Innehållskrav och syfte enligt förordningen om omgivningsbuller.....	8
3.2 Trafikverkets utökade syfte för åtgärdsprogrammet	9
3.3 Behov av miljöbedömning.....	9
4 Tillståndsbeskrivningar – buller och vibrationer från trafik	10
4.1 Hälsoeffekter av trafikbuller och vibrationer	10
4.2 Svenska och europeiska bullermått	11
4.3 Bullerkartläggningar i europeiska mått.....	12
4.3.1 Antal bullerexponerade längs väg och järnväg.....	13
4.3.2 Antal bullerexponerade vid flygplatser	13
4.3.3 Skadliga effekter	14
4.4 Bullerkartläggningar i svenska mått	14
4.4.1 Bullerkartläggningar längs statlig väg.....	14
4.4.2 Bullerkartläggningar längs statlig järnväg.....	15
4.4.3 Strategi för uppdatering av bullerkartläggningar.....	17
4.5 Vibrationskartläggningar	18
4.5.1 Inriktning.....	18
4.5.2 Tidigare vibrationskartläggningar	18
4.5.3 Prioritering av stråk.....	19
4.5.4 Kartläggningsmetodik för vibrationer.....	19
4.5.5 Genomförda vibrationskartläggningar	19
4.6 Utveckling av IT-stöd för tillståndsbeskrivningar och analyser	21
5 Åtgärder – strategi och prioritering.....	22
5.1 Samhällsmål och riktvärden.....	22
5.1.1 Mål inom EU	22

5.1.2 Nationella mål och riktvärden.....	22
5.2 Åtgärdsstrategier buller.....	26
5.2.1 Åtgärder på kort och lång sikt	26
5.2.2 Trafikverkets arbetssätt.....	26
5.2.3 Mindre källbuller.....	27
5.3 Åtgärdsstrategier mot vibrationer	30
5.4 Avvägning mellan mål, samhällsnyttor och kostnader för åtgärder.....	31
6 Genomförda åtgärder	32
6.1 Genomförda åtgärder längs väg och järnväg de senaste tio och fem åren... 33	
6.2 Genomförda åtgärder mot vibrationer	34
6.3 Kommunikation och ärendehantering.....	35
7 Planerade åtgärder	36
7.1 Inriktning för åtgärder längs befintlig väg och järnväg	36
7.2 Åtgärder i nationell plan för transportinfrastrukturen 2022-2033.....	38
7.3 Åtgärdsnivåer för buller och vibrationer längs befintlig infrastruktur	39
7.4 Planerade skyddsåtgärder vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad	40
7.5 Anpassad vägbeläggning för mindre buller	41
8 Buller vid Stockholm Arlanda Airport – villkor och åtgärder	41
8.1 Bakgrund – villkorsbeslut.....	42
8.2 Nytt miljötillstånd 2015.....	42
8.3 Åtgärdsarbetet de kommande åren.....	43
8.3.1 Skyddsåtgärder vid utsatta fastigheter	43
8.3.2 Övriga åtgärder.....	43
9 Åtgärdernas effekt	44
9.1 Effekten av genomförda och planerade åtgärder	45
10 Samhällsplanering och samverkan	46
10.1 Trafikverkets roll	46
10.1.1 Tidiga skeden i planeringen	46
10.1.2 Planeringsstöd.....	46
10.1.3 Statlig medfinansiering.....	47
10.2 Viktiga aspekter på buller och vibrationer i planeringen	47

10.3 Nationellt samarbete	48
10.4 Internationellt samarbete	49
10.5 Forskning och utveckling	50

BILAGOR **52**

BILAGA 1 Beräkning av skadliga effekter	52
BILAGA 2 Antal bullerutsatta bostäder längs kartlagd statlig väg.....	52
BILAGA 3 Antal bullerutsatta bostäder och skolor/förskolor längs kartlagd järnväg	52

1 Sammanfattning

Detta åtgärdsprogram har tagits fram enligt förordningen (2004:675) om omgivningsbuller. Åtgärdsprogrammet ska enligt förordningen omfatta statliga vägar som under 2021 trafikerades med mer än 3 miljoner fordon, samt statliga järnvägar som trafikerades med mer än 30 000 tåg. Dessutom omfattas flygplatsen Stockholm Arlanda Airport, som under 2021 hade mer än 50 000 flygrörelser. Trafikverket har valt att utöka omfattningen av åtgärdsprogrammet till att innefatta all statlig väg och järnväg, samt även vibrationsstörningar i bostäder.

Trafikverket har kartlagt de mest trafikerade vägarna, järnvägarna och flygplatserna enligt ovan. Kartläggningen visar att totalt drygt 1,2 miljoner människor var utsatta för bullernivåer som översteg $L_{den} 55$ från trafiken på de kartlagda vägarna och järnvägarna. Vid Stockholm Arlanda Airport var 143 boende utsatta för bullernivåer överstigande $L_{den} 55$.

Som underlag till åtgärdsstrategier och planerade åtgärder längs väg och järnväg används kartläggningar och mer detaljerade bullerkartläggningar i svenska bullermått. Ett omfattande arbete med att genomföra kartläggningar av buller och vibrationer har genomförts under de senaste åren, och resultaten redovisas nedbrutna på län (för vägbuller) respektive järnvägsstråk.

Arbetet för att minska bullerstörningarna kräver ett brett arbetssätt som inkluderar forskningssatsningar och samarbete såväl nationellt som internationellt. Inom samhällsplaneringen omfattar det bland annat dialog mellan Trafikverket och kommuner i tidiga planeringsskedan och planeringsstöd i form av vägledande dokument, underlag för bullerberäkningar och information om miljö- och hälsoeffekter.

Trafikverkets åtgärdsarbete utgår från fastställda mål, riktvärden och åtgärdsnivåer. För att nå målen krävs en kombination av åtgärder. Bullerskärmar eller bullervallar, förbättrad ljuddämpning i fasader och bullerskyddade uteplatser genomförs för att skydda de mest bullerutsatta miljöerna. Bullerreducerande vägbeläggningar är en viktig åtgärd i befolkningstäta områden och andra bullerkänsliga miljöer. Det krävs också åtgärder som tystare fordon, däck och tåg för att kunna åstadkomma minskade bullernivåer i alla miljöer.

För att prioritera åtgärder på längre sikt behöver hänsyn tas till samhällsutveckling, fordonsutveckling och användning av fordon. Även om källbullernivåerna skulle minska generellt, kan de kvarstående behoven av bullerdämpande åtgärder fortfarande vara stora.

Under femårsperioden 2019–2023 har Trafikverket vidtagit bullerskyddsåtgärder för ca 31 600 personer längs statliga vägar och järnvägar. 9 100 personer var utsatta för buller från statliga vägar och 22 500 personer var utsatta för buller från statliga järnvägar. Ett antal fastighetsägare har erbjudits förvärv på grund av höga vibrationsnivåer.

Inom perioden för åtgärdsprogrammet beräknas arbetet med skyddsåtgärder i form av skärmar, fasadåtgärder och inköp av fastigheter kunna fortgå i ungefär samma takt som de senaste åren. Även förskolor och grundskolor kommer att åtgärdas.

Trafikverket har tagit fram indikatorer för att sortera ut vägsträckor som kan vara lämpliga för bullerreducerande beläggningar, vilket ger underlag för val av sådan beläggning i samband med planerat beläggningsbyte.

Det arbete som genomförts för att förbättra kommunikationen med berörda fastighetsägare och kommuner om pågående och kommande åtgärdsarbete kommer att utvecklas ytterligare.

Då det gäller flygplatser är det tillstånden enligt miljöbalken som bestämmer hur man arbetar med bullerisolering av bostäder. Program för bullerisolering av bostäder har genomförts i enlighet med gällande miljötillstånd.

2 Upprättande och samråd

2.1 Upprättande och fastställelse

Detta åtgärdsprogram är upprättat av Trafikverket i enlighet med förordningen (2004:675) om omgivningsbuller och gäller för tidsperioden 2024–2028.

Åtgärdsprogrammet har tagits fram av en arbetsgrupp på Trafikverkets verksamhetsområde Planering, enhet Hälsa, och har fastställts ÅÅÅÅ-MM-DD

Uppföljning av åtgärdsprogrammet görs årligen i samband med ordinarie verksamhets- och miljöuppföljning.

2.2 Samråd

Samrådsförfarandet och inkomna synpunkter kommer att beskrivas i den slutliga versionen av åtgärdsprogrammet. Remissinstanser kommer att vara samtliga landets kommuner och länsstyrelser. Allmänhet och organisationer kommer via publicering på Trafikverkets webbsida att ges möjlighet att lämna synpunkter.

3 Innehåll, syfte och omfattning

3.1 Innehållskrav och syfte enligt förordningen om omgivningsbuller

Enligt 1 § första stycket förordningen (2004:675) om omgivningsbuller ska det genom kartläggning av omgivningsbuller samt upprättande och fastställande av åtgärdsprogram eftersträvas att omgivningsbuller inte medför skadliga effekter på människors hälsa (miljökvalitetsnorm enligt 5 kap. 2 § första stycket miljöbalken).

Kartläggning ska genomföras och åtgärdsprogram upprättas vart femte år, och detta är tredje gången som det sker.

Åtgärdsprogrammet ska innehålla bland annat

- en beskrivning av de aktuella bullerkällorna och en sammanfattning av bullerkartläggningens resultat
- en uppskattning av antalet personer som beräknas vara utsatta för buller och en bedömning av hur de påverkas av skadliga effekter av buller
- en beskrivning av situationer som behöver förbättras samt problem som bedöms vara prioriterade och kriterierna för hur dessa valts ut
- en beskrivning av de bullerminskande åtgärder som vidtagits eller planeras, däribland åtgärder som planeras att vidtas under de kommande fem åren
- en uppskattning av antalet personer som i minskad omfattning påverkas av skadliga effekter av buller, till följd av de bullerminskande åtgärder som vidtagits och de åtgärder som planeras
- en långsiktig strategi för hantering av buller och effekten av buller
- en analys av kostnaderna i förhållande till åtgärdsprogrammets effektivitet och nytta, och en beskrivning av hur utvärdering kommer att ske.

De verksamheter som Trafikverket ska kartlägga och upprätta åtgärdsprogram för är

- buller från vägtrafik vid vägar med en trafiktäthet på mer än tre miljoner fordon per år (motsvarar 8200 fordon per årsmedeldygn (ÅDT))
- buller från järnvägstrafik vid järnvägar med en trafiktäthet på mer än 30 000 tåg per år (motsvarar 82 tåg per årsmedeldygn)
- buller från flygtrafik vid civila flygplatser med en trafiktäthet på mer än 50 000 flygrörelser per år.

Inom kommuner med mer än 100 000 invånare är det respektive kommun som har ansvaret för kartläggning och åtgärdsprogram, även för buller från statlig infrastruktur och flygplatser inom kommunen.

3.2 Trafikverkets utökade syfte för åtgärdsprogrammet

Utöver vad som följer av förordningen om omgivningsbuller har Trafikverket som syfte att åtgärdsprogrammet ska ge en samlad bild av de åtgärder som krävs och planeras, med fokus på statlig väg och järnväg. Det omfattar all statlig infrastruktur, inte enbart de mest högtrafikerade vägar och järnvägar som omfattas av kravet på kartläggning.

Åtgärdsprogrammet ska innehålla en beskrivning av Trafikverkets arbetssätt på området, och en översiktlig sammanställning av vad som planeras för att skydda de mest utsatta och minska det totala antalet bullerstörda i samhället. Programmet ska utgöra en grund för kommunikation, både internt och externt, och för fortsatt arbete kring strategiska trafikbullerfrågor.

Åtgärdsprogrammet tar även upp vibrationsstörningar i bostäder orsakade av trafik på statlig väg och järnväg.

3.3 Behov av miljöbedömning

De åtgärder som presenteras i åtgärdsprogrammet motsvaras av de förslag som utarbetats inom arbetet med den nationella planen för transportsystemet.

Trafikverket har genomfört en sammantagen strategisk miljöbedömning av förslag till Nationell plan för transportsystemet¹. En av de aspekter som behandlats i detta sammanhang är buller och vibrationer från trafiken och effekterna av de åtgärder som föreslås för perioden.

Programmet anger inte förutsättningarna för kommande tillstånd för verksamheter som anges i 3 § eller i bilaga 3 i Förordning (1998:905) om miljökonsekvensbeskrivningar. En miljöbedömning av programmet är därför inte nödvändig.

¹ Miljökonsekvensbeskrivning av förslag till Nationell plan för transportsystemet 2018-2029, Trafikverket, Publ 2017:167

4 Tillståndsbeskrivningar – buller och vibrationer från trafik

4.1 Hälsoeffekter av trafikbuller och vibrationer

Buller påverkar välbefinnandet och hälsan på många sätt. Omgivningsbuller kan leda till en rad besvär såsom allmän störning, försämrad talförståelse, nedsatt inlärning och prestation, sömnstörningar och ökad risk för hjärt-och kärlsjukdom¹.

Trafik på väg och järnväg är den bullerkälla som berör flest människor i Sverige. Höga bullernivåer från trafiken medför negativa effekter på hälsa och välbefinnande, och minskad bullerexponering ger därför betydande hälsovinster. Även vibrationer kan ge upphov till störningar och påverka människors hälsa. Den sammantagna störningen ökar om boende utsätts för buller och vibrationer samtidigt. Dock saknas vetenskaplig metodik för att göra en sammanvägning av störningar från buller och vibrationer.

Nästan 20 procent av Sveriges befolkning (motsvarande 2 miljoner personer) utsätts för trafikbuller som är högre än riktvärdena utomhus, vid sina bostäder. Vägtrafik är den klart dominerande källan följt av spårtrafik och flygtrafik. 8 procent av befolkningen är mycket eller väldigt mycket störda av trafikbuller. 2,3 procent upplever att trafikbuller gör det svårare att somna, väcker dem nattetid eller påverkar sömnkvaliteten. De som bor i flerbostadshus i storstäder störs mest av trafikbuller: 12 procent eller var åttonde person som bor så störs mycket eller väldigt mycket. Det kan jämföras med att cirka 5 procent av de som bor i småhus utanför storstäder störs av trafikbuller¹.

Ökad risk för hjärt- och kärlsjukdomar har påvisats redan vid bullernivåer från 50 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus. Den relativa risken ökar med 5–8 procent för varje 10-decibels ökning av ljudstyrkan². De flesta studier om hälsoeffekter är baserade på vägtrafikbuller utomhus vid bostadens fasad. Vi behöver mer kunskaper om hur hälsoeffekterna påverkas av byggnadstekniska åtgärder för att skapa goda ljudmiljöer inomhus.

Hälsoeffekter av trafikbuller kan kvantifieras i enheten DALY, som är en förkortning för Disability Adjusted Life Years. Det är en sammanvägd indikator för hälsa på populationsnivå, utvecklad av World Health Organization (WHO). Med indikatorn kan man mäta hälsoförluster och hälsovinster i samhället samt effekten

¹ Miljöhälsorapport 2017 Folkhälsomyndigheten och Institutet för miljömedicin, Karolinska institutet.

² WHO Environmental Noise Guidelines I en svensk kontext, Institutet för Miljömedicin 2021-10-29

av olika åtgärder. DALY omfattar dels funktionsnedsättning genom insjuknande i olika sjukdomar och dels förlorade friska levnadsår genom förtida död.

Buller från väg- och spårtrafik i Sverige beräknas under ett år orsaka hälsoförluster i storleksordningen 6 700 DALY till följd av hjärtinfarkt, stroke och hypertoni (høgt blodtryck). Detta avser all infrastruktur, oavsett huvudman. Om även hälsoförluster till följd av allmänstörningar och sömnstörningar tas med i beräkningarna ökar antalet DALY från 6 700 till 41 000¹. Beräkningarna visar vidare att trafikbullerexponeringen i Sverige ger upphov till cirka 1 000 hjärtinfarkter och 1 000 fall av stroke per år och att cirka 500 av dessa leder till dödsfall. Dödsfall till följd av hjärtinfarkt eller stroke drabbar oftast äldre personer och de cirka 500 personer som dött i förtid till följd av buller beräknas i genomsnitt ha förlorat 8 friska levnadsår, enligt utökade beräkningar gjorda av Trafikverket utifrån DALY-beräkningar av WSP, Karolinska Institutet och Umeå Universitet.

4.2 Svenska och europeiska bullermått

Hur starkt vi uppfattar ett ljud beror dels på ljudtrycket, dels på ljudets frekvenssammansättning. Omfånget av det ljud vi kan uppfatta är enormt, ljudtrycket vid smärtgränsen är cirka 100 000 miljarder gånger starkare än det svagaste ljud vi kan uppfatta. För att slippa använda mycket stora tal används en logaritmisk skala för ljudtrycket som anges i decibel (dB). En förändring av en ljudnivå med 3 dB motsvarar en fördubbling av ljudtrycket, men är ändå en skillnad som det mänskliga örat i många situationer knappt kan uppfatta.

För att beskriva hur människan uppfattar ett ljud görs oftast en vägning av ljudets frekvenssammansättning. Vägningen kan göras på olika sätt. De vanligaste vägningsfiltren är A- och C-filtren. A-vägningen används normalt för trafikbuller. Den uttrycks som dBA.

Trafikljud kan variera mycket över tid, med långa tystare perioder mellan ljudhändelserna (till exempel nära en järnväg eller en lågt trafikerad väg) eller ha en mycket liten variationsbredd (till exempel långt ifrån en högtrafikerad motorväg). Det finns stora fördelar med att ändå kunna beskriva olika ljud med samma enhet. En metod för genomsnittsberäkning över tid ger en så kallad ekvivalent ljudnivå, L_{eq} . I Sverige används för trafikbuller måttet L_{eq24h} , som avser den ekvivalenta ljudnivån under ett årsmedeldygn.

Den ekvivalenta ljudnivån ger ofta en god beskrivning av bullerexponering under en längre tidsperiod. Måttet har dock nackdelar vid mycket snabbt varierande ljud och sällan förekommande ljudhändelser, när man t.ex. vill bedöma risken för sömnstörningar. Vid beskrivningar av trafikbuller i Sverige används därför måttet

¹ WSP, Karolinska Institutet, Umeå Universitet. Metod för DALY-beräkning i transportsektorn. 2016.

L_{max} som kompletterande beskrivning till den ekvivalenta ljudnivån. Detta mått anger maximal ljudnivå vid en fordonspassage, och tillämpas tillsammans med en angivelse av hur många gånger under en viss tidsperiod som en viss nivå får överskridas.

Inom EU används i samband med omgivningsbullerdirektivet måtten L_{den} , där "den" står för day-evening-night och L_{night} , ekvivalent ljudnivå nattetid. I måttet L_{den} räknas den ekvivalenta ljudnivån för kvällen upp med 5 dB och nivån för natten med 10 dB. För måttet L_{night} görs ingen uppräknings.

Det är inte möjligt att genom generella omräkningstal göra översättningar mellan nivåer i måtten L_{den}/L_{night} och det svenska måttet för ekvivalent ljudnivå, Leq_{24h} . Hur nivåerna förhåller sig till varandra beror till stor del på hur trafiken fördelar sig över dygnet, och det varierar mycket mellan olika typer av vägar och järnvägar. För högtrafikerade järnvägar med mycket godstrafik kvälls- och nattetid är nivån i L_{den} ca 6 dBA högre än för motsvarande situation mätt i Leq_{24h} . För vägtrafik bedöms motsvarande skillnad i ett typiskt fall vara ca 4,5 dBA¹.

4.3 Bullerkartläggningar i europeiska mått

Kartläggningen har gjorts enligt direktiv och förordning om omgivningsbuller. Kartläggningen i Sverige tillsammans med andra medlemsländers kartläggningar ska vara en grund för gemensamma åtgärder mot buller.

Bullernivåerna är beräknade i två EU-gemensamma mått (L_{den} och L_{night}). Denna gång har beräkningarna skett med den EU-gemensamma beräkningsmodellen CNOSSO-EU.

Bullret är beräknat på 4 meters höjd över marken vid bostädernas fasad. Därefter har en beräkning av antalet boende som utsätts för dessa nivåer gjorts.

Trafikverkets kartläggning avser förhållanden för statliga vägar som trafikerades med mer än 3 miljoner fordon under 2021, samt för statliga järnvägar som trafikerades med mer än 30 000 tåg under 2021. Den totala längden på vägarna är drygt 400 mil och järnvägarna cirka 150 mil. Detta utgör cirka 5 procent respektive 15 procent av det statliga väg- och järnvägsnätet i Sverige. Utöver dessa kartläggningar görs bullerinventeringar i svenska mått som underlag för åtgärdsplaneringen, och detta arbete presenteras i avsnitt 4.4.

Bullerkartorna för respektive trafikslag finns på Trafikverkets webbplats: [Kartläggning och åtgärdsprogram för buller enligt EU-direktiv - Bransch \(trafikverket.se\)](https://trafikverket.se)

¹ SP Akustik, Svenska riktvärden och L_{den} , Rapport ETaP404604 ver. 2, 2005

4.3.1 Antal bullerexponerade längs väg och järnväg

Antal boende som exponerades för buller under dygnet

Nedan visas antal boende som exponerades för buller från statliga vägar med mer än 3 miljoner fordon och från statliga järnvägar med mer än 30 000 tåg under 2021, mätt i EU-måttet L_{den} .

Tabell 1 Antal boende som exponerades för buller under dygnet 2021

Bullernivå L_{den} (dBA)	55–59	60–64	65–69	70–74	Över 75	Summa
Längs väg	268 000	107 400	30 700	4 500	600	411 000
Längs järnväg	336 100	259 500	137 100	60 100	28 900	821 700

Antal personer som exponerades för buller under natten

Nedan visas antal människor som exponerades för buller från statliga vägar med mer än 3 miljoner fordon och från statliga järnvägar med mer än 30 000 tåg under 2021, mätt i EU-måttet L_{night} .

Tabell 2 Antal boende som exponerades för buller under natten 2021

Bullernivå L_{night} (dBA)	50–54	55–59	60–64	65–69	Över 70	Summa
Längs väg	209 200	75 600	17 800	2 200	300	305 100
Längs järnväg	325 600	226 700	108 700	31 600	19 700	712 300

4.3.2 Antal bullerexponerade vid flygplatser

Kartläggningen omfattar tre flygplatser med fler än 50 000 flygrörelser 2019 (Arlanda, Bromma, Landvetter). Beräkningarna är sedan utförda med 2021 års trafikeringsuppgifter enligt EU-direktivets krav. På grund av pandemin hade flygplatserna Bromma och Landvetter färre än 50 000 flygrörelser och redovisas

därmed inte i detta åtgärdsprogram. Rapporten med alla tre flygplatserna finns på Trafikverkets webbplats:

[Kartläggning och åtgärdsprogram för buller enligt EU-direktiv - Bransch \(trafikverket.se\)](https://trafikverket.se)

Tabell 3 Antal personer som exponerades för buller under dygnet och natten vid Arlanda flygplats 2021.

Bullernivå (dBA)	55–59	60–64	65–69	70–74	Över 75	Summa
L _{den}	143	0	0	0	0	143
L _{night}	0	0	0	0	0	0

4.3.3 Skadliga effekter

En bedömning av på vilket sätt och i vilken omfattning de personer som redovisas i tabell 1–3 påverkas av skadliga effekter av buller redovisas i bilaga 1. För denna redovisning används de bedömningsmetoder som anges i bilaga 3 till direktiv 2002/49/EG.

I kapitel 9 kvantifieras hälsoeffekter av trafikbuller även i enheten DALY.

4.4 Bullerkartläggningar i svenska mått

Trafikverket genomför detaljerade bullerkartläggningar i svenska mått för att få nödvändig kunskap om utsatta bostadsbyggnader, skolor och förskolor längs statliga vägar och järnvägar. Kartläggningarna utgör bland annat underlag för genomförande av bullerskyddsåtgärder längs befintlig infrastruktur, enligt Nationell plan för transportinfrastrukturen 2022–2033.

Vid kartläggningarna har beräkningar genomförts enligt de nordiska beräkningsmodellerna; för vägtrafik Nord 96 och för järnvägstrafik NMT96. Beräkningarna har gjorts för aktuell trafikering och hastigheter, och med hänsyn till markens och topografins påverkan på bullernivåerna.

Nedan beskrivs genomförda kartläggningar av buller, med en sammantagen redovisning av resultaten för hela landet.

4.4.1 Bullerkartläggningar längs statlig väg

Bullerkartläggningar längs statliga vägar har genomförts mellan åren 2017–2019.

Nedan visas antal bostäder som exponerades för buller från statliga vägar med mer än 36 500 fordon per år, mätt i ekvivalent årsdygnsmedelvärde Leq24h.

Tabell 4 Antal bostäder som exponerades för buller under dygnet

Bullernivå Leq24h (dBA)	55-59	60-64	Över 65	Summa
Längs statlig väg	146 000	55 000	15 000	216 000

I Bilaga 2 redovisas hur antalet bostäder är fördelade över landet per län.

Redovisade antal är bruttoantal, vilket innebär att inte samtliga bostäder har behov av bullerskyddsåtgärder. Många av bostäderna är byggda efter 1997 med god ljudisolering och med uteplatsen på den bullerdämpade sidan av huset. Flertalet av bostäderna med nivåer över 65 dBA har erhållit skyddsåtgärder i form av förbättrad ljudisolering samt bullerskyddad uteplats.

Grundskolor och förskolor

Totalt har cirka 600 skol- eller förskolefastigheter identifierats som har över riktvärdet 55 dBA Leq24h på mer än 20% av skolgården. Av dessa kommer cirka 120 skolgårdar prioriteras för vidare utredning av eventuell åtgärd, då de bedömts ha ekvivalenta ljudnivåer över Leq 60 dBA på en väsentlig del av skolgården.

4.4.2 Bullerkartläggningar längs statlig järnväg

Bullerskyddsåtgärder längs befintlig järnväg genomförs för banor med minst fem tåg per natt (ÅDT), och det är även dessa banor som har prioriterats för bullerkartläggningar.

Under åren 2012–2023 har bullerkartläggningar genomförts för ett antal järnvägsstråk. De stråk som kartlagts listas i Bilaga 3, tillsammans med redovisning av resultat per stråk.

Bostäder

Resultaten avseende bostäder visar att

- Cirka 36 000 bostäder har bullernivåer utomhus på L_{max} 85 dBA eller mer
- Cirka 17 000 bostäder har bullernivåer utomhus på Leq24h 65 dBA eller mer.

Dessa nivåer indikerar att de boende, om ingen åtgärd genomförts, kan utsättas för bullernivåer inomhus respektive på uteplats som överskrider gällande åtgärdsnivåer längs befintlig infrastruktur. Åtgärdsnivåerna beskrivs närmare i avsnitt 7.3.

Antalet är ett bruttoantal, vilket innebär att inte samtliga byggnader kommer att behöva åtgärdas. Som nästa steg i processen utreds närmare vilket åtgärdsbehov som finns för respektive fastighet, och en bedömning görs av vilken åtgärd som är möjlig och rimlig. Under de senaste åren har skyddsåtgärder vidtagits för en del av dessa bostäder.

Grundskolor och förskolor

Totalt har 159 skol- eller förskolefastigheter identifierats som kan behöva utredas vidare för åtgärd utifrån den åtgärdsnivå som tillämpas, dvs Leq 60 dBA på väsentliga delar av skolgården. I bilaga X redovisas antal nedbrutet på järnvägsstråk, tillsammans med information om vilket underlag som ligger till grund för bedömningarna. Även detta antal är ett bruttoantal, och för många av verksamheterna har inte hänsyn tagits till etableringsår för verksamheterna, eller hur stor andel av skolans område som har höga ljudnivåer.

Sammanfattande karta

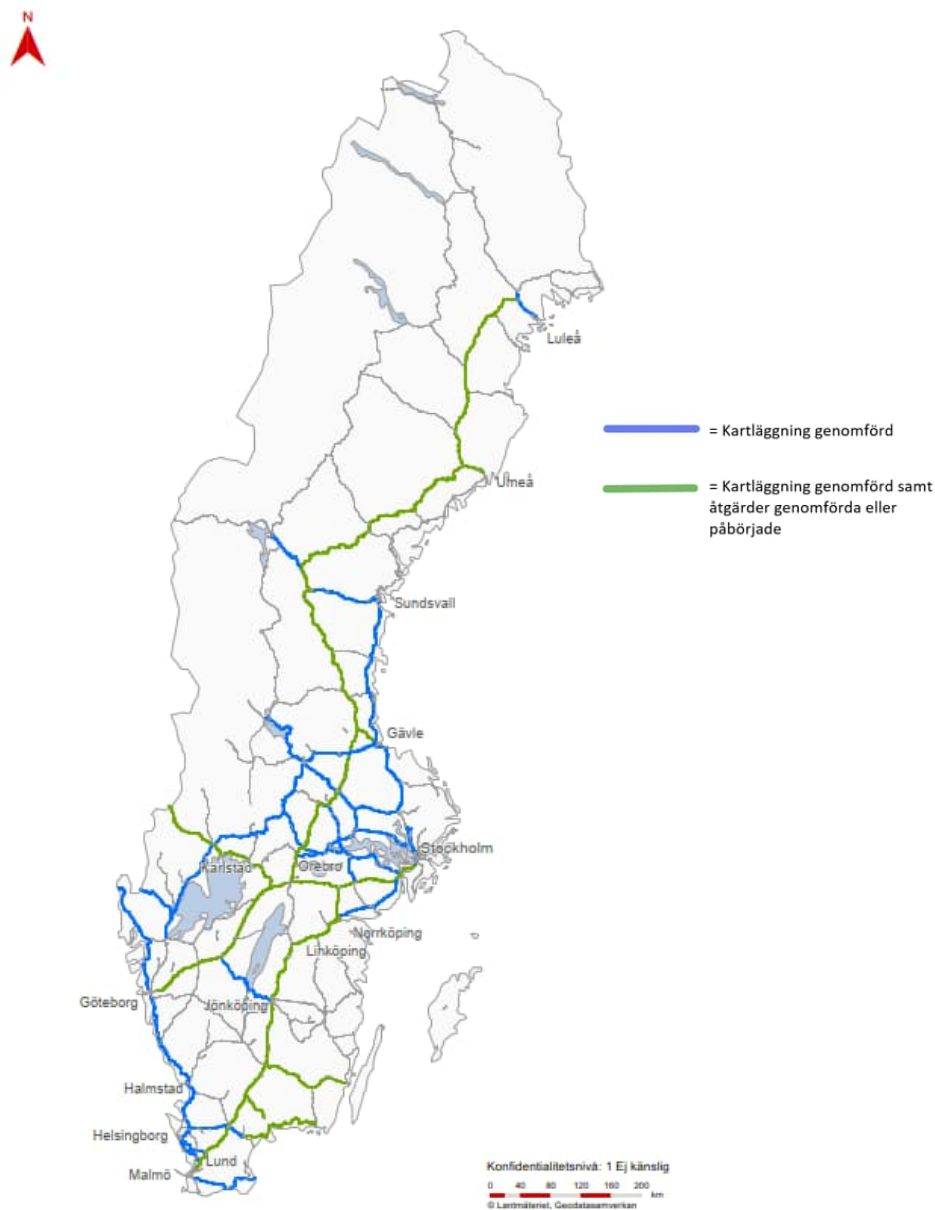
På kartbilden nedan (Figur 1) visas järnvägssträckor där bullerinventering genomförts. Längs grönmarkerade sträckor har även åtgärder genomförts under de senaste åren, eller pågår.

Delar av de markerade sträckorna kan vara väsentligt ombyggda eller ha färre än 5 tåg per natt. Dessa omfattas då inte av åtgärdsprogrammet för befintlig infrastruktur.

De flesta sträckorna har även åtgärdats i tidigare åtgärdsetapper, men kompletterande åtgärder behövs på grund av förändrade åtgärdsnivåer och målnivåer.

Vissa sträckor kan också vara aktuella för större ombyggnader, som exempelvis utbyggnad till dubbelspår. Beroende på hur långt beslutsprocessen har kommit kan det innebära att åtgärdsprogrammet för befintlig infrastruktur inte genomförs.

Figur 1. Karta över Sverige som visar järnvägsstråk där bullerkartläggningar genomförts.



4.4.3 Strategi för uppdatering av bullerkartläggningar

Övergång till ny beräkningsmodell för buller från väg- och järnvägstrafik, Nord2000, beräknas ske under 2024 för väg och 2025 för järnväg. Trafikverket kommer att utarbeta en strategi för hur uppdateringar av genomförda bullerkartläggningar ska ske därefter.

Åtgärdsprogrammet för befintlig infrastruktur hanteras som en s.k. programbeställning från Trafikverkets verksamhetsområde Planering till Investering. Investering upphandlar åtgärdsutredningar för de fastigheter som

beräknats ha ljudnivåer som kan överskrida åtgärdsnivåerna, och genomför sedan åtgärderna i den takt som tilldelade medel medger. Ett antal år kan passera efter att bullerberäkningar genomförts till dess att åtgärder faktiskt kan genomföras.

Ett mycket stort antal fastigheter är i dagsläget inne i denna process. Redan utförda kartläggningar kommer fortsatt att ligga till grund för de åtgärder som ska planeras och genomföras under de närmaste åren. Detta är en förutsättning för att arbetet med åtgärder enligt nationell plan ska kunna genomföras och för att uppsatta mål ska kunna nås vad gäller de boende som är mest utsatta.

Prioritering av nya kartläggningar behöver även ske utifrån faktorer som kan påverka bullernivåerna för befintlig bebyggelse, exempelvis genomförda eller planerade förändringar vad avser källåtgärder eller källnära åtgärder, trafikering, omfattande nybyggnation nära infrastrukturen osv.

4.5 Vibrationskartläggningar

4.5.1 Inriktning

Trafik både på väg och järnväg kan i vissa fall ge upphov till markvibrationer. När markförhållandena är relativt mjuka, som exempelvis lera eller silt, så kan markvibrationerna fortplantas till närliggande byggnader vilket i förlängningen kan skapa vibrationsstörningar. De störningar som uppstår från vägtrafik beror vanligtvis på någon form av skada eller ojämnhet i vägens yta. Uppkomsten av dessa störningar är därför av temporär karaktär vilket inte gör det meningsfullt att kartlägga vibrationer från vägtrafik.

Vibrationsstörningar från järnvägstrafik är betydligt mer omfattande vilket beror på tågens längd och höga vikt. Mot denna bakgrund kartlägger Trafikverket järnvägsnätet eftersom det är utmed järnvägen som det finns större risk för permanenta överskridande av riktvärden och åtgärdsnivåer.

4.5.2 Tidigare vibrationskartläggningar

Redan i början av 2000-talet genomförde dåvarande Banverket vibrationskartläggningar utmed ett flertal järnvägsstråk i västra Sverige. Kartläggningarna resulterade i att Banverket kunde identifiera ett tio-tal bostäder som utsattes för vibrationsnivåer som översteg 2,5 mm/s vägd RMS nattetid, vilket var dåvarande högsta acceptabla vibrationsnivå.

I samband med att Trafikverket tog fram en ny riktlinje för buller och vibrationer antogs nya riktvärden för vibrationer. Den nya riktlinjen innebar att inom befintlig infrastruktur fick bostäder inte överskrida vibrationsnivåer över 1,4 mm/s vägd RMS vid fler än fem tillfällen per årsmedelnatt. De skärpta kraven föranledde att

Trafikverket 2015 påbörjade nya vibrationskartläggningar som syftar till att kartlägga samtliga järnvägsstråk i landet som trafikeras av ett flertal godståg nattetid. Under tiden som kartläggningarna pågått har ambitionsnivån för vibrationer höjts ytterligare och numer tillämpas riktvärdet 0,7 mm/s vägd RMS för befintlig infrastruktur.

4.5.3 Prioritering av stråk

När Trafikverket 2015 inledde nya kartläggningar av järnvägsstråk visade mätresultaten att mängden godstrafik nattetid var avgörande för utfallet av åtgärdsberättigade. Analyser av mätresultaten visade att järnvägsstråket åtminstone behövde trafikeras av minst sex godståg per årsmedelnatt för att det skulle föreligga risk för överskridande av åtgärdsnivå. Utifrån denna analys har Trafikverket valt att prioritera de stråk som har sex eller fler godstågspassager per årsmedelnatt.

4.5.4 Kartläggningsmetodik för vibrationer

Vid vibrationskartläggning av bostäder utmed järnvägen är det dessvärre inte praktiskt möjligt eller ekonomiskt försvarbart att genomföra mätning i samtliga bostäder som ligger utmed järnvägslinjen. När Trafikverket kartlägger vibrationer inleds kartläggningen med att identifiera de bostäder som riskerar att utsättas för vibrationsnivåer som överskrider Trafikverkets åtgärdsnivåer. Merparten av bostäderna kan i detta skede uteslutas med hänseende till tidigare uppmätta vibrationsnivåer, markförhållanden, avstånd till banan samt byggnadstyp.

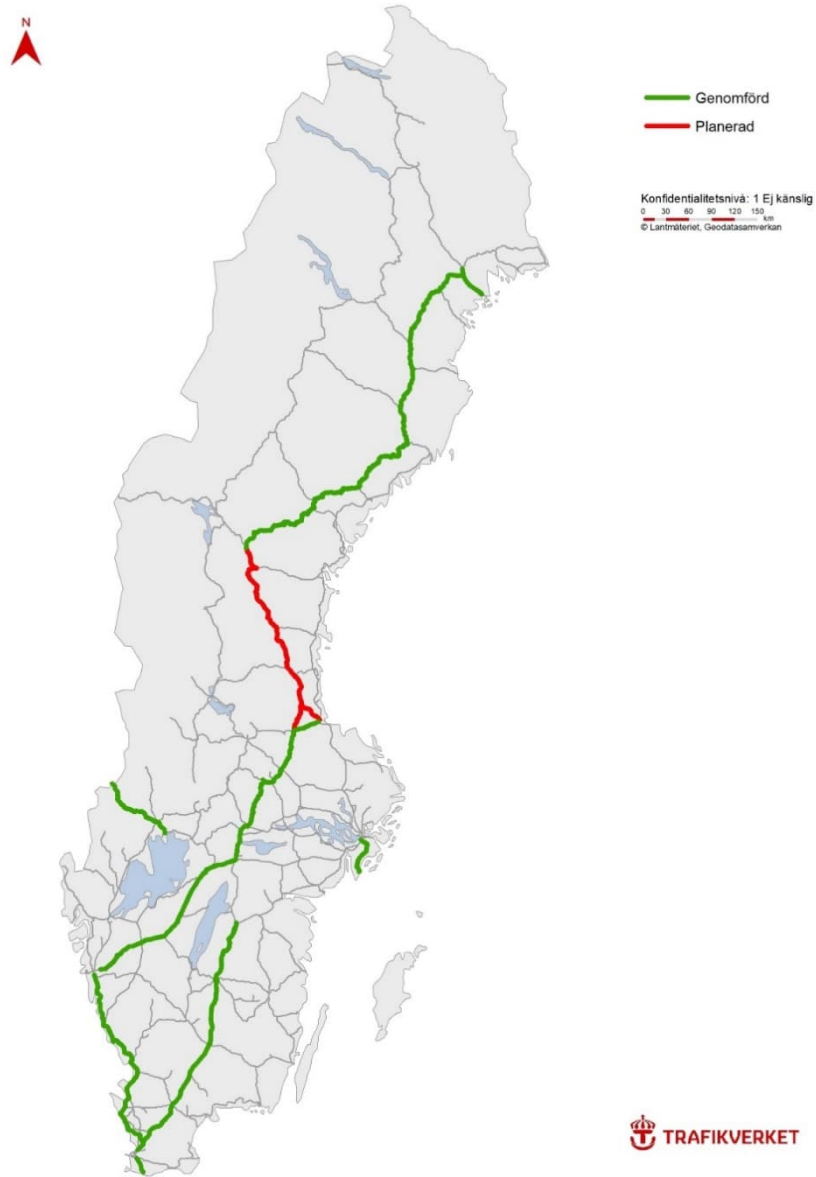
De bostäder som inte utesluts i detta skede väljs ut för inledande mätning i grundmur. Grundmursmätningen sker under minst ett dygn och ger en indikation på hur höga markvibrationer som bostaden utsätts för. Utifrån resultatet från grundmursmätningen görs ett nytt urval av de bostäder som är i behov av komfortmätning.

I den sista delen av kartläggningen genomförs komfortmätning inomhus under sju dygn för de byggnader som inte kunnat uteslutas tidigare. Mätresultatet från komfortmätningen visar sedan om riktlinjen innehålls och om åtgärder eventuellt behöver vidtas.

4.5.5 Genomförda vibrationskartläggningar

På kartbilden nedan visas status för de järnvägsstråk som är prioriterade för kartläggning av vibrationer. Längs grönmarkerade sträckor är kartläggning genomförd och längs rödmarkerade sträckor planeras kartläggning. Notera dock att två av stråken, Trelleborgsbanan och Nynäsbanan, är kartlagda utifrån åtgärds-kategorin väsentlig ombyggnad och omfattas inte av åtgärdsprogrammet.

Figur 2. Karta över Sverige som visar järnvägsstråk aktuella för kartläggning av vibrationer.



Tabell 5 Antal genomförda vibrationsmätningar samt antal åtgärdsberättigade fastigheter för respektive stråk

Stråk	Grundmurs- mätningar	Komfort- mätningar	Åtgärds- berättigade
Södra stambanan <i>Sträckan: Malmö - Mjölby</i>	570	60	7
Västkustbanan <i>Sträckan: Göteborg - Lund</i>	332	89	0
Västra stambanan <i>Sträckan: Göteborg - Hallsberg</i>	535	264	45*
Värmlandsbanan <i>Sträckan: Karlstad - Charlottenberg</i>	326	116	6
Godsstråket genom Bergslagen <i>Sträckan: Hallsberg - Gävle</i>	483	67	7
Stambanan genom övre Norrländ <i>Sträckan: Bräcke - Luleå</i>	403	110	6

* Uppskattat antal då en del av mätunderlaget utgörs av äldre mätningar från början av 2000-talet. Kompletterande mätning planeras att slutföras under 2024.

4.6 Utveckling av IT-stöd för tillståndsbeskrivningar och analyser

Trafikverket arbetar sedan en tid med att utveckla ett nytt IT-verktyg, BoViT, som ska samla information om planerade och genomförda beräkningar, bullerutredningar och åtgärder från olika enheter inom verket. Detta verktyg kommer framöver att ge en förbättrad möjlighet att beskriva tillståndet vad avser buller och vibrationer från statlig infrastruktur, och att följa utvecklingen mot målen.

Genom krav på strukturerad och likriktad dokumentation ges också förutsättningar för en samlad bild av de bullerskyddande åtgärder som genomförts och deras effekt, oavsett om de genomförs längs befintlig infrastruktur eller inom ombyggnadsprojekt. Det kommer också att ge ett bättre underlag för analyser av förändringar som påverkar bullernivåerna.

5 Åtgärder – strategi och prioritering

5.1 Samhällsmål och riktvärden

5.1.1 Mål inom EU

Inom ramen för den europeiska gröna given har EU åtagit sig att uppnå ett nollföroreningsmål. I handlingsplanen¹ fastställs målet minska andelen människor som är kroniskt störda av trafikbuller med 30 % till år 2030 jämfört med 2017.

Bullerpolitiken inom EU styrs genom direktiv 2002/49/EG om omgivningsbuller. Syftet med direktivet är gemensamma tillvägagångssätt för att förhindra, förebygga eller minska skadliga effekter på grund av buller.

5.1.2 Nationella mål och riktvärden

Transportpolitikens övergripande mål är att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet. Till det övergripande transportpolitiska målet finns två delmål, funktionsmålet och hänsynsmålet.

Hänsynsmålet lyder: Transportsystemets utformning, funktion och användning ska anpassas till att ingen ska dödas eller skadas allvarligt. Det ska också bidra till att det övergripande generationsmålet för miljö och miljö kvalitetsmålen nås, samt bidra till ökad hälsa. Prioritet ska ges till de miljöpolitiska mål där transportsystemets utveckling är av stor betydelse för möjligheterna att nå uppsatta mål. Miljö kvalitetsmålet God bebyggd miljö är ett målområde som påverkas mycket av transportsystemet. En av regeringens preciseringar av miljö kvalitetsmålet God bebyggd miljö är att:

- människor inte utsätts för skadliga luftföroreningar, kemiska ämnen, ljudnivåer och radonhalter eller andra oacceptabla hälso- eller säkerhetsrisker.

Riksdagens riktvärden för trafikbuller

Riksdagen beslutade år 1997 (Prop. 1996/97:53) att nedanstående riktvärden för trafikbuller normalt inte bör överskridas vid nybyggnation av bostadsbebyggelse eller vid nybyggnation eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur:

¹ Meddelande från kommissionen till Europaparlamentet, rådet, Europeiska ekonomiska och sociala kommittén samt Regionkommittén, Vägen till en frisk planet för alla – EU-handlingsplan: Med sikte på nollförorenning av luft, vatten och mark, COM(2021) 400 final.

- Leq 30 dBA inomhus
- Lmax 45 dBA inomhus nattetid
- Leq 55 dBA utomhus (vid fasad)
- Lmax 70 dBA vid uteplats i anslutning till bostad.

Vid åtgärd i järnväg eller annan spåranläggning avser riktvärdet Leq 55 dBA nivå på uteplats, och Leq 60 dBA avser fasadnivå i bostadsområdet i övrigt.

För utomhusnivån avses för flygbuller FBN 55 dBA.

Vid tillämpning av riktvärdena vid åtgärder i trafikinfrastrukturen bör hänsyn tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. I de fall utomhusnivån inte kan reduceras till nivåer enligt riktvärdena bör inriktningen vara att inomhusvärdena inte överskrids.

Riksdagens etappmål för trafikbuller

Riksdagen beslutade även 1997 (Prop. 1996/97:53) om åtgärdsprogram och etappmål för buller längs statlig infrastruktur. Beslutet innebar att i en första etapp skulle åtgärdsprogram avse minst de fastigheter som exponeras av buller vid följande nivåer och därutöver:

- 65 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus för vägtrafikbuller
- 55 dBA maximalnivå inomhus nattetid avseende buller från järnvägstrafik.

I propositionen uttalades att åtgärdsprogram mot störningar i befintlig bebyggelse bör genomföras för statlig trafikinfrastruktur, syftande till att på sikt uppnå riktvärdena inomhus.

Hur riktvärden och rimliga nivåer för övervägande av åtgärd bör tillämpas kan också uttryckas genom vägledning från centrala tillsynsmyndigheter och genom vägledande domar.

Trafikverkets strategiska mål

Ett av Trafikverkets strategiska mål är att utveckla tillgängligheten inom ramen för hälso-, miljö- och klimatmålen. Det innebär bland annat att vi ska minimera negativa hälsoeffekter av trafikolyckor, luftföroreningar och buller.

I Trafikverkets rapport Tillgänglighet i ett hållbart samhälle¹ formuleras mål som tar sin utgångspunkt i ett hållbarhetsperspektiv, men också i en bedömning av hur vi kan skapa ett samhälle som är attraktivt och erbjuder en god livskvalitet för alla medborgare och utvecklingsmöjligheter för näringslivet i hela landet. Buller

¹ PM Tillgänglighet i ett hållbart samhälle, 2017-06-02, bilaga till remissvar TRV 2017/31596 Ny målstyrning för transportpolitiken

hanteras som en prioriterad aspekt för att nå hållbarhetsmålen. Som mål för år 2030 anges att antalet utsatta för trafikbuller över riktvärdena ska minska med 50 procent jämfört med 2015, och att ingen ska utsättas för buller på mer än 10 dB över riktvärdena. Visionen till år 2050 är att ingen dödas eller skadas allvarligt i transportsystemet, varken i olyckor eller av luftföroreningar eller buller.

Förordning om trafikbuller vid bostadsbyggnader

Regeringen fastställde i april 2015 förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader. Ändringar i förordningen trädde i kraft den 1 juli 2017. Förordningen innehåller riktvärden för buller utomhus för spårtrafik, vägar och flygplatser. Riktvärdena för väg- och spårtrafik ska tillämpas vid planering och byggande av bostäder.

Grundriktvärdet för ekvivalent ljudnivå från väg- och järnvägstrafik är Leq24h 60 dBA vid fasad. Bostäder kan också byggas där den ekvivalenta ljudnivån överskrider detta, om de anpassas så att hälften av bostadsrummen är vända mot en sida med högst Leq24h 55 dBA. Förordningen innehåller inga riktvärden för buller inomhus när nya bostäder byggs, utan dessa regleras även fortsättningsvis genom Boverkets byggregler.

Regeringen har i proposition 2013/14:128, *Samordnad prövning av buller enligt miljöbalken och plan- och bygglagen* uttryckt att de riktvärden som föreslogs inte ska gälla vid planering och byggande av infrastruktur för väg- och spårtrafik och att bedömningar enligt Prop. 1996/97:53 fortfarande ska göras i dessa sammanhang.

Trafikverkets riktlinje för buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg

I Trafikverkets riktlinje "Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg", TDOK 2014:1021, redovisas buller- och vibrationsnivåer som utgör underlag för bedömningar av miljöeffekter och behov av åtgärder. De riktvärden för bostäder som anges i Prop. 1996/97 utgör en grund för Trafikverkets interna riktlinje för buller och vibrationer. En tillhörande handledning, TDOK 2016:0246, ger stöd för tillämpning och avvägningar.

Nedanstående värden i tabell 6 är en konkretisering av vad Trafikverket anser vara en god eller i vissa fall godtagbar miljö. Värdena ska utgöra ett stöd vid Trafikverkets bedömningar om behov av utredningar och genomförande av skyddsåtgärder mot höga buller- och vibrationsnivåer. De tillämpas vid ny- och väsentlig ombyggnad av infrastruktur.

En mindre översyn av TDOK 2014:1021 och 2016:0246 pågår och planeras vara klar hösten 2024. Gällande riktlinje och handledning kan hämtas från Trafikverkets webbplats. [Trafikverkets styrande dokument - Bransch](#)

Tabell 6. Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer från väg- och spårtrafik

Lokaltyp eller områdestyp	Ekvivalent ljudnivå, Leq24h, utomhus	Ekvivalent ljudnivå, Leq24h utomhus på uteplats/skolgård	Maximal ljudnivå, LmaxF utomhus på uteplats/skolgård	Ekvivalent ljudnivå, Leq24h inomhus	Maximal ljudnivå, LmaxF inomhus	Maximal stomljuds-nivå, LmaxF inomhus	Maximal vibrations-nivå, mm/s vägd RMS inomhus
Bostäder ^{1 2}	55 dBA ³ 60 dBA ⁴	55 dBA	70 dBA ⁵	30 dBA	45 dBA ⁶	32 dBA ^{7,13}	0,4 mm/s ⁸
Vårdlokaler ⁹				30 dBA	45 dBA ⁶		0,4 mm/s ⁸
Skolor och undervisnings-lokaler ¹⁰	55 dBA ³ 60 dBA ⁴	55 dBA	70 dBA ¹¹	30 dBA	45 dBA ¹²		
Bostadsområde n med låg bakgrundsnivå ¹³	45 dBA						
Parker och andra rekreationsytor i tätorter	45-55 dBA						
Friluftsområden	40 dBA						
Betydelsefulla fågelområden	50 dBA						
Hotell och annat tillfälligt boende ^{13, 14}				30 dBA	45 dBA		
Kontor ^{13, 15}				35 dBA	50 dBA		

¹ Riktvärden inomhus omfattar bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad

² Dessa riktvärden för luftburet buller anges även i prop. 1997/97:53

³ Avser ljudnivå vid fasad från vägtrafik samt från spårtrafik i hastighet högre än 250 km/h

⁴ Avser ljudnivå vid fasad från spårtrafik vid hastighet lägre än eller lika med 250 km/h

⁵ Avser trafikårsmedeldag/kväll (06-22). Riktvärdet innebär att ljudnivån 70 dBA får överskridas högst fem gånger per timme. Ljudnivån 80 dBA får dock inte överskridas regelbundet dag- eller kvällstid.

⁶ Avser trafikårsmedelnatt (22-06). Riktvärdet innebär att ljudnivån 45 dBA får överskridas högst fem gånger per natt. Ljudnivån 50 dBA får dock inte överskridas regelbundet nattetid.

⁷ Avser trafikårsmedelnatt (22-06) i järnvägstunnel. Riktvärdet innebär att ljudnivån 32 dBA får överskridas högst fem gånger per natt. Medelvärde enligt mätmetod NTACOU98.

⁸ Avser trafikårsmedelnatt (22-06) för de spår/ vägbanor som berörs av markarbeten. Riktvärdet innebär att vibrationsnivån 0,4 mm/s får överskridas högst fem gånger per natt.

⁹ Avser utrymme för sömn och vila, eller utrymme med krav på tystnad.

¹⁰ Riktvärden inomhus omfattar undervisningsrum samt rum för sömn och vila.

¹¹ Avser trafikårsmedeldag (06-18). Riktvärdet innebär att ljudnivån 70 dBA får överskridas högst fem gånger per timme. Ljudnivån 80 dBA får dock inte överskridas regelbundet dagtid.

¹² Avser trafikårsmedeldag (06-18). Riktvärdet innebär att ljudnivån 45 dBA får överskridas högst fem gånger per timme. Ljudnivån 50 dBA får dock inte överstigas regelbundet dagtid.

¹³ Beaktas endast vid nybyggnad av infrastruktur.

¹⁴ Avser gästrum för sömn och vila.

¹⁵ Avser rum för enskilt arbete.

I riktlinjen framgår även åtgärdsnivåer för att skydda de mest utsatta bostäderna, förskolorna och grundskolorna längs befintlig infrastruktur, det vill säga vilka miljöer som ska prioriteras för åtgärd. Åtgärdsnivåerna presenteras i avsnitt 7.3. När åtgärdsnivåerna överskrids är motsvarande riktvärde i tabell 6 den målnivå som ska eftersträvas för åtgärderna.

5.2 Åtgärdsstrategier buller

Det finns ingen enskild typ av åtgärd som ensam leder fram till målen inom rimlig tid och kostnad. Det bästa sättet att nå målen är att välja ut de mest kostnadseffektiva åtgärderna som kompletterar varandra, och tillsammans planera och genomföra dessa åtgärder. I Trafikverkets åtgärdsstrategi ingår därför både eget åtgärdsarbete och att stödja andras arbete, vilket beskrivs närmare i kapitel 10.

5.2.1 Åtgärder på kort och lång sikt

På kort sikt prioriterar Trafikverket åtgärder för de mest bullerutsatta. För att skydda dessa miljöer anlägger vi bullerskärmar eller bullervallar längs väg och järnväg, bygger lokala bullerskärmar vid uteplatser och förbättrar ljuddämpningen närliggande byggnaders fasader. Trafikverket har under de senaste 20 åren vidtagit denna typ av åtgärder och det är ett arbete som kommer att fortsätta.

För att på lång sikt uppnå en god ljudmiljö är det dock nödvändigt att dels minska bullret vid källan, dels utforma samhällets strukturer så att inte buller och vibrationer från transportsystemet försämrar de goda ljudmiljöerna. Trafikverket är en av många aktörer som har ansvar för att bidra till lägre källbullernivåer och skydda de goda ljudmiljöerna.

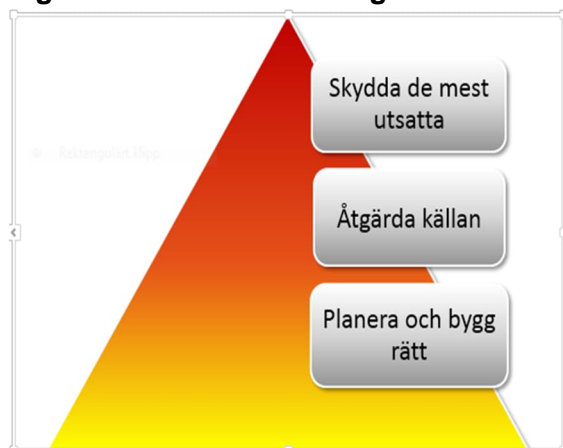
Åtgärder avseende vägbeläggningar, spår och trafik är viktiga, och kan vidtas i befolkningstäta områden och andra bullerkänsliga miljöer. Åtgärder som tystare fordon, däck och tåg krävs dock också för att minska bullernivåerna i alla miljöer.

5.2.2 Trafikverkets arbetssätt

Trafikverkets riktlinje för buller och vibrationer, TDOK 2014:1021 lägger fast grundläggande förhållningssätt för hur Trafikverket ska bidra till långsiktiga mål. Riktlinjen ger även stöd för att Trafikverket på ett enhetligt och kostnadseffektivt sätt ska uppfylla gällande lagkrav.

Av riktlinjen framgår att Trafikverket bör stimulera att de samhällsekonomiskt mest effektiva åtgärderna eller kombinationerna av åtgärder genomförs.

Figur 3 Kombination av åtgärder



Skydda de mest utsatta: Bullerskärmar eller bullervallar, förbättrad ljuddämpning i fasader samt bullerskyddade uteplatser.

Åtgärda källan: Tystare beläggning, spår och trafik är viktiga åtgärder i befolkningstäta områden och andra störningskänsliga miljöer. Tystare vägfordon, däck och tåg behövs för att minska bullernivåerna i alla miljöer.

Planera och bygg rätt: För att uppnå de långsiktiga målen krävs det stor hänsyn till buller och vibrationer i samband med planering och genomförande av åtgärder som förändrar samhällets strukturer.

5.2.3 Mindre källbuller

De långsiktiga bulleremissionerna och bullerexponeringen i samhället är beroende av hittills fattade beslut om fordonskrav, framtida beslut och övrig samhällsutveckling.

Buller från vägfordon

Omsättningstiden för vägfordon är relativt lång. Lägre bullernivåer från nya vägfordon kan förväntas ge betydande effekter om först 10–20 år. För däck går utbytet snabbare, vilket gör att betydande effekter kan förväntas inom 5–10 år.

För att minska buller från däckens interaktion med vägen krävs åtgärder på internationell nivå. Forskningsprojektet STEER har i sina studier

kommit fram till att en halvering av bulleremissionerna från däcken är möjlig att nå till år 2040, om lämpliga åtgärder vidtas¹.

En högre andel elbilar i framtiden kan medföra att bullernivåerna i städer minskar. Elbilar bullrar mindre än fordon med förbränningsmotor i de lägre hastigheterna, eftersom motorljudet är det som genererar bullret. Vid högre hastigheter dominerar däremot ljudet från interaktionen mellan däck och vägbanan.

För järnvägsfordon är omsättningstiden längre än för vägfordon. De fordonskrav som infördes inom EU för nya järnvägsfordon 2006 kommer successivt att leda till tystare järnvägsfordon.

Buller från järnvägsfordon

Järnvägsfordon som godkänts för trafikering efter 2006 omfattas av EU:s krav på högsta tillåtna bullernivåer. Detta innebär att allteftersom fordonsflottan förnyas kommer bulleremissionerna att minska avsevärt. Nya motorvagnar, som kan vara upp till 10 decibel tystare, kommer att ersätta äldre persontåg.

Godstrafik på järnvägen orsakar betydande bullerstörningar och därför har EU beslutat om retroaktiva bullerkrav på befintliga godsvagnar. Dessa träder i kraft december 2024, men det finns ett undantag för Sverige fram till december 2032².

Kraven bedöms innebära att bulleremissionerna från godståg kan minska med upp till 8 dB, och kan på sikt medföra att personer som utsätts för mer än 55 dBA ekvivalent ljudnivå minskar med cirka 30 procent. De samhällsekonomiska störningskostnaderna beräknas samtidigt minska med cirka 40 procent.³

Dessa nya krav kommer att påverka bullret längs järnvägar med stor andel godstrafik. En preliminär bedömning är att de järnvägssträckor som kommer att beröras av kraven är Västra stambanan, Södra stambanan, Godsstråket genom Bergslagen och delar av Norra Stambanan. En positiv

¹ Bühlman E. et al (2022). STEER – strengthening the Effect of quieter tyres on European Roads. CEDR report: CR2022-07 (cedr.eu)

² Kommissionens förordning (EU) nr 1304/2014 av den 26 november 2014 om en teknisk specifikation för driftskompatibilitet avseende delsystemet "Rullande materiel – buller"

³ Framtida bullerkrav på godståg, Beräkning av bullereffekter och samhällsnyttor, Trafikverket 2018

effekt av mindre bullriga godståg kommer dock även att få genomslag på anslutande järnvägssträckor.

Även om trafiken på järnvägen kommer att öka så är det troligt att bulleremissionerna från järnvägen kommer att minska till år 2030. En förutsättning för att fordonskraven ska medföra minskade bullerstörningar är att risken för bullerstörningar även beaktas vid underhållet av järnvägen. Här har Trafikverket ett särskilt ansvar och till exempel regelbunden spårslipning behövs för att säkerställa att bullerstörningarna minskar.

Källbulleregenskaper på vägar och järnvägar

Bulleremissionerna kan också minskas genom åtgärder på vägbanan eller spåren. Bullerreducerande beläggning och anpassad spårslipning kan ge betydande effekter under rätt förutsättningar. Denna typ av åtgärd kan dock inte vidtas generellt och komma alla bullerutsatta till del, utan kommer att behöva förbehållas sträckor där många människor är utsatta.

Ny forskning har visat att bulleremissionerna från järnvägen kan minska genom särskild utformning av de mellanlägg som dämpar tryck och vibrationer i rälsen, track decay rate. Mellanlägget finns mellan rälsen och betongslipern och med förändrade krav på dess egenskaper kan bullret minska med 1-4 dBA. Bäst effekt ges på buller från moderna och redan av den anledningen tystare tåg, medan effekten uteblir från äldre och mer bulleralstrande tåg.¹

Kvarstående bullerproblematik vid generellt lägre källbullernivåer

Även om alla tekniskt och ekonomiskt rimliga åtgärder vidtas för att minska bullret vid källan så kommer det att kvarstå en mängd bullerstörningar.

Trafikverket har gjort en översiktlig analys av kvarstående bullerproblematik utifrån ett antagande att källbulleråtgärder generellt skulle medföra 5 dBA lägre bullernivåer. Analysen visar att det, trots denna minskning, kommer att kvarstå ett stort behov av bullerdämpande åtgärder. För att klara ekvivalenta ljudnivåer inomhus och på uteplatser bedöms det finnas behov av bulleravskärmande åtgärder längs statliga vägar och järnvägar för ytterligare cirka 100 000 personers boendemiljöer.

I analysen har en avgränsning gjorts utifrån en bedömning att det kommer att vara orealistiskt att nå en målbild där alla bostäder klarar riktvärden utomhus vid den mest bullerexponerade fasaden. Högre bullernivåer

¹ LOWNOISEPAD, Optimised Rail Pad Performance for Noise Reduction: Outcomes and Recommendations Final Report, UIC October 2023

tillåts vid nya bostäder. Dessa bostäder ska dock anpassas så att risker för olägenheter ska förebyggas.

5 dBA generell minskning av bullret från järnväg bedöms inte vara orealistiskt på lång sikt. Nya och tystare fordon kommer att ge mycket stor effekt. För vägtrafiken kommer bulleremissionerna att förändras till följd ökad andel elfordon. Effekterna kommer att variera för olika hastigheter och trafikammansättningar. För att uppnå 5 dBA generell bullersänkning längs väg behövs dock ytterligare åtgärder som till exempel tystare däck och beläggningar som minskar bullret.

5.3 Åtgärdsstrategier mot vibrationer

Trafikverket har sedan 1997, då den första riktlinjen för vibrationer trädde i kraft, arbetat med att åtgärda vibrationer utmed befintlig infrastruktur. Den vanligaste förekommande åtgärden vid överskridande av åtgärdsnivåer är att Trafikverket erbjuder förvärv av fastighet. Erbjudande av förvärv är ingen tvingande åtgärd och ungefär hälften av de berörda avstår från att sälja fastigheten. Att vidta vibrationskyddsåtgärder i befintlig spåranläggning är oftast tekniskt svårt och väldigt sällan ekonomiskt rimligt. Vanligtvis genomförs spårriktning innan förvärv av fastighet erbjuds. I vissa fall har spårriktning gett tillräcklig reduktion av vibrationer för att uppfylla Trafikverkets åtgärdsnivåer för vibrationer.

När Trafikverket bygger ny eller genomför väsentlig ombyggnad av befintlig infrastruktur finns betydligt större möjligheter att vidta vibrationskyddsåtgärder i spåranläggningen. Nedan följer en kort beskrivning av de åtgärder som kan vidtas för att reducera vibrationer vid nybyggnad och i vissa fall även väsentlig ombyggnad.

Påldäck

Påldäck är en mycket effektiv åtgärd för att minska vibrationer från järnvägstrafik och reduktionen av vibrationsnivåerna kan ge god till mycket god reduktion. Konstruktionen består av ett betongtråg vilket grundläggs på pålar till berg eller fast mark. Påldäck är dessvärre mycket kostsamt att anlägga och därför sällan en ekonomiskt rimlig åtgärd såvida inte ett stort antal bostäder med höga vibrationsstörningar kan dra nytta av reduceringen.

Kalkcementpelare under banan

Uppstyvning av marken under bankroppen med kalkcementpelare (KC-pelare) är en relativt vanlig markförstärkningsmetod. Metoden innebär att en blandning av cement och kalk injekteras i jorden med hjälp av ett roterande verktyg. KC-pelarna anläggs till fastare jordlager och läggs med mönster som gitter. Metoden är kostnadseffektiv och innebär vanligtvis en

god reduktion av vibrationsnivåerna. Nackdelen är att metoden inte fungerar i alla typer av jordarter och är beroende av vilken vattenkvot som förekommer.

Kalkcementpelare invid banan

Metoden innebär att marken invid banan förstärks med KC-pelare. Fördelen är att ingrepp i banan kan undvikas men kräver i stället markanspråk invid banan. Åtgärden är inte lika effektiv som att anlägga KC-pelare under banan och reduktionen av vibrationsnivåerna kan därför i bästa fall ge en måttlig reduktion av vibrationer.

Spontvägg

I Halmstad har test med spontvägg utförts utmed järnvägen. Sponten monterades 5 meter från närmsta räl till ett djup av 12–18 meter under markytan. Effekten av sponten blev relativt god och vibrationerna bedömdes minska i marken med upp till 50 procent för de bostäder som låg närmast sponten. Reduktionen avtog sedan med ökat avstånd från sponten och vid ett avstånd av 65 meter från spontväggen fanns ingen reduktion alls kvar. Åtgärden är mycket dyr och har inte använts vid något mer tillfälle då effekten endast gav en måttlig reduktion.

Urschaktning

Metoden innebär att vibrationsförande massor schaktas bort från banan. För att uppnå full effekt av åtgärden krävs att urschaktningen sker till fast botten. Denna teknik nyttjas främst när det finns möjlighet att schakta ur merparten av de lösa jordmassorna. Tekniken ger måttlig till god reduktion beroende på markförhållandena i övrigt.

Bankpålning

Bankpålning är en teknisk åtgärd för att förstärka marken under banan. Metoden innebär att pålar trycks eller gjuts ned i marken under banan. På toppen av varje påle gjuts en platta för att överföra ovanliggande last till pålarna. Bankpålning ger en mycket god reduktion av vibrationer men är mycket kostsam.

5.4 Avvägning mellan mål, samhällsnyttor och kostnader för åtgärder

Trafikverkets verksamhet ska medverka till att långsiktiga politiska mål uppnås. Det innebär bland annat att befintliga störningar och negativa hälsoeffekter från buller och vibrationer ska minska, och nya störningar och negativa hälsoeffekter ska förebyggas.

När ett investeringsprojekt klassats som nybyggnad eller väsentlig ombyggnad av infrastruktur är ambitionen att de riktvärden som beskrivs

i tabell 6 uppnås. Längs befintlig infrastruktur ska åtgärder genomföras i de prioriterade och mest utsatta miljöerna. Detta sker i den takt som anges i den nationella planen för transportsystemet.

Trafikverkets kostnader för att skydda enskilda individer mot störningar får dock inte vara orimligt höga. Samhällsekonomiska beräkningar utgör ett stöd för bedömning av om åtgärden är ekonomiskt rimlig. Om kostnaden för att uppnå angivna riktvärden bedöms vara orimligt hög i förhållande till nyttan av åtgärden, övervägs i stället andra och mer kostnadseffektiva åtgärder.

I rapporten *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn*¹, även kallad ASEK-rapporten, presenteras bland annat samhällsekonomiska analysmetoder och kalkylvärden. I rapporten ges kalkylvärden för buller från väg- respektive järnvägstrafik i termer av kostnad per person och år. ASEK:s rekommendationer avser kostnaden för buller i såväl inomhus- som utomhusmiljöer.

Beräkningsgången för förändrade bullerkostnader innebär i grova drag att man avläser bullernivåer i decibel, före och efter en åtgärd, och avläser motsvarande bullerkostnad per person och år, före och efter åtgärden. Åtgärdens samhällsekonomiska nytta är lika med skillnaden i total bullerkostnad för exponerade personer, före och efter åtgärden.

När nyttan med en bullerskyddsåtgärd är större än kostnaden under kalkylperioden får man en positiv nettonuvärdeskvot (NNK). Nettonuvärdeskvoten är ett av beslutsunderlagen vid åtgärdsval, och innebär att kostsammare åtgärder oftare kan komma i fråga där bebyggelsestrukturen är sådan att många människor får del av dem.

6 Genomförda åtgärder

Trafikverket har genomfört omfattande åtgärder för att minska antalet bullerutsatta längs statliga vägar och järnvägar. Åtgärder har genomförts både längs den infrastruktur som kartlagts enligt förordningen (2004:675) om omgivningsbuller och längs övriga statliga vägar och järnvägar som har lägre trafikering.

Bullerdämpande åtgärder, som bullersskyddskärmar, fasadåtgärder och bullerdämpande beläggningar, har genomförts dels inom ramen för Trafikverkets program för riktade åtgärder i de mest bullerutsatta

¹ *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 7.1, Trafikverket, 2023-02-01*

befintliga miljöerna, och dels inom större investeringsprojekt. I investeringsprojekt som utgjort nybyggnad eller väsentlig ombyggnad har utgångspunkten varit att klara de långsiktiga riktvärdena så långt det är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt.

Figur 4 Bild från fyrspårsutbyggnaden mellan Hässleholm och Lund



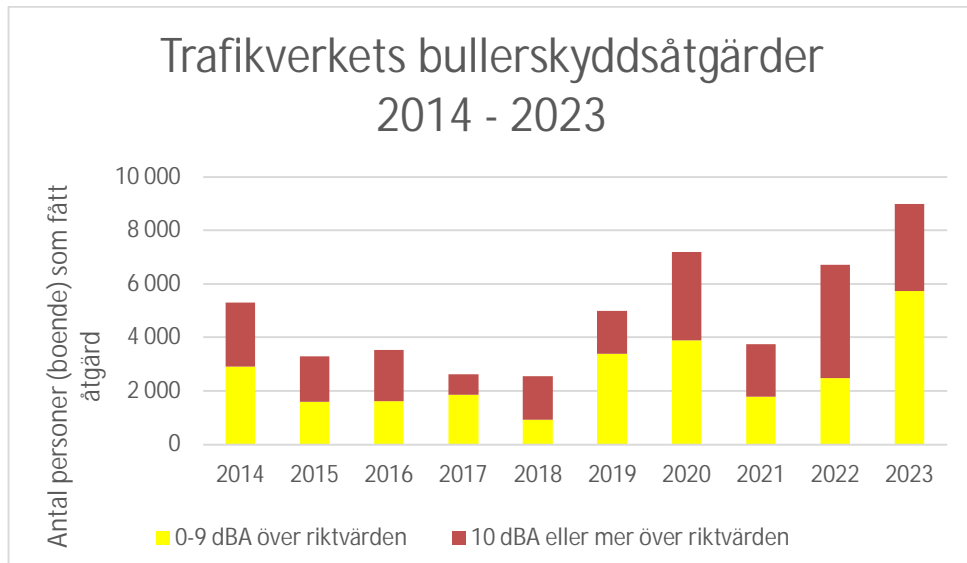
Foto: NCC/OHLA/Trafikverket, 2023

6.1 Genomförda åtgärder längs väg och järnväg de senaste tio och fem åren

Cirka 113 000 personer med de högsta bullernivåerna (mer än 10 dBA över riktvärden) har fått bullerskyddsåtgärder under perioden 1998–2023; 50 000 personer längs de statliga vägarna och 63 500 personer längs de statliga järnvägarna

Under femårsperioden 2019–2023 har Trafikverket vidtagit bullerskyddsåtgärder för ca 31 600 personer längs statliga vägar och järnvägar. 9 100 personer var utsatta för buller från statliga vägar och 3 600 av dessa hade bullernivåer på mer än 10 dBA över riktvärdet före åtgärderna. Under samma period har 22 500 personer fått åtgärd längs statliga järnvägar, varav 10 800 hade bullernivåer högre än 10 dBA över riktvärdet.

Figur 5 Trafikverkets bullerskyddsåtgärder 2014–2023



Förutom åtgärder i boendemiljöer har flera investeringsprojekt även gjort åtgärder i bullerexponerade natur- eller fågelområden samt kulturmiljöer. Även skolor och förskolor har fått skyddsåtgärder av Trafikverket i form av skärm eller fasadåtgärd.

Trafikverket har även medverkat till att 800 personer längs kommunala gator har fått minskade bullernivåer i sina bostäder under perioden 2019–2023, genom statlig medfinansiering till kommunerna. Under 2023 genomfördes även åtgärder för att skydda ca 940 skolelever längs kommunala gator.

6.2 Genomförda åtgärder mot vibrationer

Trafikverket har utifrån sträckkartläggningarna för vibrationer identifierat ett flertal bostäder som överskrider nuvarande åtgärdsnivåer. I tabell 7 framgår det hur åtgärdsbehovet ser ut för respektive stråk. De identifierade bostäderna är under åtgärdsutredning och ett flertal av dem har erbjudits förvärv.

Tabell 7 Antal åtgärdsberättigade för respektive stråk

Stråk	Antal åtgärdsberättigade
Södra stambanan Sträckan: Malmö - Mjölby	7
Västkustbanan Sträckan: Göteborg - Lund	0
Västra stambanan Sträckan: Göteborg - Hallsberg	45*
Värmlandsbanan Sträckan: Karlstad - Charlottenberg	6
Godsstråket genom Bergslagen Sträckan: Hallsberg - Gävle	7
Stambanan genom övre Norrland Sträckan: Bräcke - Luleå	6

* Uppskattat antal då en del av mätunderlaget utgörs av äldre mätningar från början av 2000-talet. Kompletterande mätning planeras att slutföras under 2024.

6.3 Kommunikation och ärendehantering

Trafikverket handlägger en stor mängd ärenden årligen som rör frågor om buller och vibrationer från trafik och möjliga skyddsåtgärder. De flesta sådana ärenden inkommer från privatpersoner och från kommunala tillsynsmyndigheter.

Under de senaste åren har två e-tjänster utvecklats som ger möjlighet att se uppgifter om den egna fastigheten respektive att lämna in en förfrågan om utredning. Tjänsterna är utvecklade för privatpersoner som störs i sin boendemiljö, och främst avsedda för att hantera ärenden som rör befintlig infrastruktur. För ny- eller ombyggnadsprojekt som innefattar bullerskyddsåtgärder hänvisas till respektive projektorganisation.

Länk till Trafikverkets webbsida med de bägge tjänsterna: [Bullernivå vid din fastighet - www.trafikverket.se](https://www.trafikverket.se/bullerniva-vid-din-fastighet)

Buller vid din fastighet

I denna e-tjänst kan man hämta tillgängliga uppgifter om bullernivåer vid en fastighet och få ett preliminärt besked om vilka bullerskyddsåtgärder som kan bli aktuella att utreda. Buller från järnvägstrafik är inte inlagt i

tjänsten än, men det förväntas ske under 2024. I samband med uppgifterna lämnas också information om bl.a. hur åtgärdsarbetet bedrivs och vilka faktorer som kan påverka om en åtgärd blir aktuell.

Förfrågan om buller- eller vibrationsutredning

I denna e-tjänst, som kräver legitimering, kan man lämna in en förfrågan om buller- eller vibrationsutredning som registreras som ett ärende och fördelas till en handläggare.

Tillsynsärenden och kommunikation med kommunala tillsynsmyndigheter

Kommunernas nämnder för tillsyn enligt miljöbalken (miljönämnd eller motsvarande) initierar årligen ett hundratal ärenden där man efterfrågar uppgifter eller utredningar för sin bedömning av hur Trafikverket lever upp till miljöbalkens krav på skäliga åtgärder. Dessa ärenden kan även resultera i förelägganden och i vissa fall överklagandeprocesser.

Trafikverket ser ett behov av utökad information till berörda kommuner om var och när åtgärder planeras. I dagsläget kan viss information hämtas från Trafikverkets webbsida där planer för de närmaste åren listas för järnväg och väg, uppdelat på järnvägsstråk respektive län. [Bulleråtgärder längs väg och järnväg - www.trafikverket.se](http://www.trafikverket.se)

7 Planerade åtgärder

7.1 Inriktning för åtgärder längs befintlig väg och järnväg

Trafikverket vidtar åtgärder längs befintlig infrastruktur för bostäder, grundskolor och förskolor som utsätts för de högsta buller- och vibrationsnivåerna och därmed de största riskerna för störningar. Åtgärderna prioriteras utifrån de åtgärdsnivåer och överväganden som presenteras i avsnitt 7.3

Dessa åtgärder genomförs längs hela det statliga väg- och järnvägsnätet utifrån fastställda kriterier, inte endast vid de kartlagda sträckor som ingår i kartläggning enligt förordningen om omgivningsbuller.

Befintlig infrastruktur omfattar vägar och järnvägar som byggts före 1997 och som inte varit föremål för en väsentlig ombyggnad sedan 1997. Bostäder och verksamheter som tillkommit efter 1997 ingår inte heller i åtgärdsprogrammet för befintlig infrastruktur. Då fastställdes riktvärden som skulle gälla för nya bostäder, i infrastrukturproposition 1996/97:53. De inomhusriktvärden som hade funnits sedan tidigare i plan- och bygglagstiftningen bekräftades och kompletterades med riktvärden

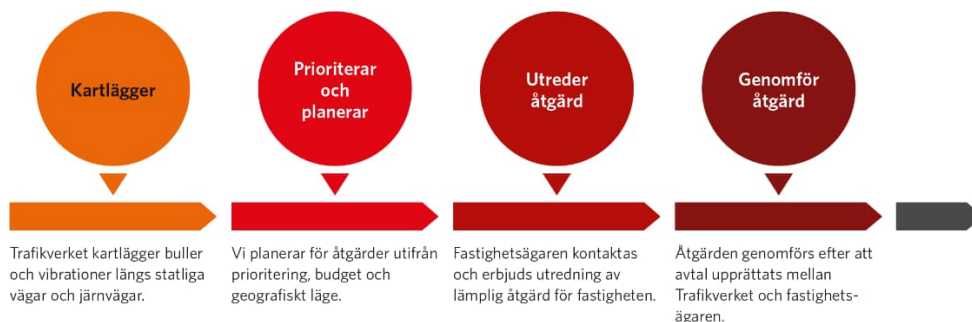
utomhus, som skulle tillämpas vid nybyggnad av bostäder. I praxis har uttalats att riktvärdena för uteplatser även var tillämpliga för skolgårdar.

Buller

För att förbättra ljudmiljön i de mest utsatta bostäderna genomför Trafikverket åtgärder på bostadsfasader, främst byte till ljuddämpande fönster och ventiler. För att minska bullret på en avgränsad uteplats sätts lokala bullerskyddsskärmar upp. Även källnära åtgärder som längre bullerskyddsskärmar eller -vallar längs infrastrukturen förekommer. Det gäller främst i tätare bostadsbebyggelse med höga ljudnivåer där en lång bullerskyddsskärm kan ge en samhällsekonomisk nytta som motiverar kostnaden. Vid prioriterade skolor och förskolor utreds och genomförs åtgärder i form av källnära eller lokala bullerskyddsskärmar.

Trafikverket prioriterar de mest utsatta objekten, kontaktar fastighetsägare med erbjudande om att utreda och genomföra åtgärder. Tiden från identifiering av åtgärdsbehov till utförd åtgärd varierar, men det är inte ovanligt att det kan röra sig om ett antal år.

Figur 6 Trafikverkets arbete med bullerskyddsåtgärder längs statliga vägar och järnvägar



Behov av kompletterande bullerskyddsåtgärder finns även längs vägar och järnvägar där åtgärder har vidtagits i ett tidigare skede. Bostäder med åtgärdsbehov kan av olika skäl ha förblivit oåtgärdade i tidigare åtgärdsomgång, eller behöva ytterligare åtgärder. Det kan exempelvis bero på att ägaren tackat nej, eller att en annan åtgärds- eller målnivå än idag gällde. Under tidigare åtgärdsetapper för bostäder längs järnväg genomfördes åtgärder endast för sovrum, vilket innebär ett kompletteringsbehov avseende övriga bostadsrum.

Vibrationer

Vad avser fastigheter med höga vibrationsnivåer är åtgärder vid källan, i utbredningsvägen och i byggnaden sällan praktiskt genomförbara eller ekonomiskt försvarbara för befintlig infrastruktur. Därför erbjuder

Trafikverket förvärv av fastighet som den vanligaste åtgärden för de bostäder som utsätts för vibrationsstörningar som överstiger Trafikverkets riktlinjer för vibrationer. Erbjudande av förvärv innebär att Trafikverket köper fastigheten och eventuellt river eller förändrar byggnadens användningsområde.

7.2 Åtgärder i nationell plan för transportinfrastrukturen 2022–2033

I Trafikverkets förslag till Nationell Plan för transportinfrastrukturen 2022–2033¹ föreslogs en indikativ ram inom buller och vibrationer uppgående till 2,5 miljarder kronor. Nivån bedömdes möjliggöra för Trafikverket att fortsätta åtgärdsarbetet längs befintlig infrastruktur i ungefär samma takt som de senaste åren.

Den föreslagna ramen beräknades innebära att bullerskyddande åtgärder och åtgärder mot vibrationer längs befintlig infrastruktur årligen kan vidtas för ca 3000–4000 personer. Vissa år läggs mer resurser på bland annat åtgärdsutredningar och förberedelser för upphandling, vilket gör att en variation mellan åren kan förväntas.

I samband med förslaget till nationell plan för transportsystemet gjordes en samlad effektbedömning² av föreslagna åtgärder. Planförslagen bedöms sammantaget medföra att färre personer utsätts för de högsta buller- och vibrationsnivåerna och har potential till att bidra till att minska antalet personer som utsätts för buller över riktvärden. Åtgärderna har bedömts ha mycket hög eller hög samhällsekonomisk lönsamhet.

Den 7 juni 2022 fastställde regeringen Nationell plan för transportinfrastruktur för perioden 2022–2033³. Regeringen fastställde den ekonomiska ramen för trimnings- och miljöåtgärder till 11,55 miljarder. Riktade miljöåtgärder omfattar buller och vibrationer, landskap (natur- och kulturmiljöer), vatten samt förorenade områden.

¹ Förslag till Nationell plan för transportinfrastrukturen 2022-2033, Trafikverket, Publ 2021:186

² Planförslagets samlade effekter - Utifrån förslag till nationell plan och preliminära länsplaner för transportinfrastrukturen 2022-2033, Trafikverket, Publ 2022:019

³ Regeringsbeslut 2022-06-07: Fastställelse av nationell trafikslagsövergripande plan för transportinfrastrukturen för perioden 2022–2033, beslut om byggstarter 2022–2024, beslut om förberedelse för byggstarter 2025–2027 samt fastställelse av definitiva ekonomiska ramar för trafikslagsövergripande länsplaner för regional transportinfrastruktur för perioden 2022–2033 (rskr. 2020/21:409)

Samlad information med dokument om den nationella planen och underlagsrapporter med mera har publicerats på Trafikverkets webbsida: [Nationell plan 2022–2033 - Bransch \(trafikverket.se\)](https://www.trafikverket.se/om-trafikverket/planering-och-strategi/nationell-plan-2022-2033-bransch)

7.3 Åtgärdsnivåer för buller och vibrationer längs befintlig infrastruktur

Åtgärdsnivåerna är ett uttryck för den prioritering som behöver göras i dagsläget, med hänsyn till det stora åtgärdsbehov som finns längs befintlig infrastruktur. De kan justeras efterhand som behoven för de mest utsatta blir omhändertagna. Åtgärdsnivåerna har fastställts i Trafikverkets riktlinje "Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg" (TDOK 2014:1021), och ytterligare vägledning kring tillämpningen finns tillhörande handledning med samma namn (TDOK 2016:0246).

Åtgärdsnivåerna har utvecklats stegvis under 2000-talet. Bland annat har åtgärdsnivåer för uteplatser, förskolor och grundskolor införts. Även sedan förra åtgärdsprogrammet har vissa ändringar gjorts i åtgärdsnivåerna och de tillämpningsanvisningar som framgår av fotnoterna. De senaste förändringarna är:

- Justering av åtgärdsnivån för vibrationer i bostäder till 0,7 mm/s istället för 1,4 mm/s längs befintlig infrastruktur
- Justering av åtgärdsnivån för buller på skolgård till 60 dBA istället för 65 dBA ekvivalent ljudnivå.

Den reviderade åtgärdsnivån 0,7 mm/s vägd RMS för vibrationer har tagit sin utgångspunkt från forskningsartikeln Comparison of annoyance from railway noise and railway vibration¹ som bygger på uppdaterade forskningsresultat från studien Jämförelse av fysiologisk respons vid exponering för buller eller vibrationer. Enligt forskningsartikeln motsvarar åtgärdsnivån 0,7 mm/s vägd RMS en bullerstörning inomhus på cirka 55 dBA maximal ljudnivå och 35 dBA ekvivalent ljudnivå.

I tabell 8 finns nuvarande åtgärdsnivåer sammanställda. Det pågår för närvarande en revidering av riktlinjen och handledningen, som dock inte bedöms innebära förändringar vad avser åtgärdsnivåerna.

¹ Ögren M., Gidlöf-Gunnarsson A., Gustavsson S., Persson Waye K., Comparison of annoyance from railway vibration Int. J. Environ. Public Health 2017.

Tabell 8. Trafikverkets åtgärdsnivåer för buller från väg- och spårtrafik längs befintlig infrastruktur.

Avser bostäder/verksamheter byggda före 1997.

Lokal- eller områdestyp	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} utomhus på uteplats/skolgård	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} inomhus	Maximal ljudnivå, L_{max} , inomhus	Maximal vibrationsnivå vägd RMS
Bostäder	65 dBA	40 dBA	55 dBA ²	0,7 mm/s ³
Skolor (förskola och grundskola)	60 dBA	40 dBA ⁴	55 dBA ^{4, 5}	

1) Avser bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad samt om bullernivån överskrids på bostadens alla befintliga uteplatser.

2) Avser trafikårsmedelnatt (22-06) Åtgärd vidtas om nivån L_{max} 55 dBA överskrids oftare än fem gånger per natt. För järnväg vidtas åtgärd även när L_{max} 50 dBA överskrids fler än fem gånger per natt och om minst en av dessa störningshändelser överskrider L_{max} 55 dBA.

3) Avser trafikårsmedelnatt (22-06) Åtgärd vidtas om nivån 0,7 mm/s överskrids oftare än fem gånger per natt. För järnväg vidtas åtgärd om nivån 0,4 mm/s överskrids fler än fem gånger per natt och om minst en av dessa störningshändelser överskrider 0,7 mm/s.

4) Avser undervisningsrum samt rum för sömn och vila.

5) Avser trafikårsmedeldag (06-18) Om nivån överskrids bör den inte överskridas oftare än fem gånger per timme. För vägtrafikbuller gäller åtgärdsnivån endast i rum för sömn och vila.

Längs befintliga vägar och järnvägar utreds bullernivåer och åtgärder i normalfallet utifrån nuvarande trafiksituation, och målsättningen med åtgärderna ska vara att klara det riktvärde som motsvaras av den aktuella åtgärdsnivån. Det kan dock visa sig orimligt att nå ända fram, utifrån teknisk möjlighet och samhällsekonomisk nytta. I Handledningen "Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg" (TDOK 2016:0246) ges råd om de avvägningar som behöver göras.

7.4 Planerade skyddsåtgärder vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad

I investeringsprojekt som utgör nybyggnad eller väsentlig ombyggnad genomförs bullerskyddsåtgärder med ambitionen att klara riktvärdena enligt tabell 6, så långt det är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. Skyddsåtgärderna fastställs vanligen i väg- eller järnvägsplan efter ett omfattande samrådsförfarande, och de dimensioneras utifrån prognostiserad framtida trafik.

De lokal- eller områdestyper som hanteras vid väsentlig ombyggnad är förutom bostäder och bostadsområden även vårdlokaler, skolor och

förskolor, parker och andra rekreationsytor i tätorter, friluftsområden och betydelsefulla fågelområden. Vid nybyggnad beaktas därutöver även kontor samt hotell och annat tillfälligt boende.

Information om de byggprojekt som planeras, utreds och byggs just nu finns på Trafikverkets webbplats, med presentation av verksamhetsplan och genomförandeplan respektive beskrivningar av respektive projekt.

[Verksamhetsplanering - Bransch \(trafikverket.se\)](https://www.trafikverket.se/Verksamhetsplanering-Bransch)

[Våra projekt - www.trafikverket.se](https://www.trafikverket.se/Vara-projekt)

7.5 Anpassad vägbeläggning för mindre buller

Trafikverket har tagit fram indikatorer för att sortera ut vägsträckor som kan vara lämpliga för bullerreducerande beläggningar och under 2021 har indikatorerna använts som underlag för analyser av samtliga statliga vägar i landet. Indikatorerna syftar till att identifiera vägsträckor där många boende utsätts för höga bullernivåer och där trafikflödet och hastigheten gör att en beläggning med mindre stenstorlek (ABS 11) beräknas hålla under minst 7 år. Byte till ABS11 medför 1 dBA lägre bullernivå än om ABS16 hade fortsatt läggas på aktuell sträcka.

Fokus är att minska bullernivåerna där många utsätts för buller på mellan 60–65 dBA ekvivalent ljudnivå. Analyserna visar att cirka 90 000 boende kan få minskat buller om bullerreducerande beläggning väljs på cirka 300 kilometer statliga väg.

Detta kartunderlag finns tillgängligt i PMS Beläggning. Det är ett system för planering av vilka statliga vägsträckor som behöver komma med i underhållsplanerna för att åtgärdas. Underhåll kan därmed se var det kan vara lämpligt, enligt tidigare nämnda kriterier, att byta till beläggningstypen ABS11. Tillsammans med Planering utreds sedan om merkostnaden för aktuell sträcka kan vara samhällsekonomiskt lönsam. Om bytet är samhällsekonomiskt lönsamt kommer Planering stå för merkostnaden av bytet.

8 Buller vid Stockholm Arlanda Airport – villkor och åtgärder

Den enda flygplats i Sverige som omfattas av kravet på kartläggning och åtgärdsprogram i denna omgång är Stockholm Arlanda Airport. I och med

att verksamheten är tillståndsprövad enligt miljöbalken regleras bullernivåer och åtgärdsbehov i villkor.

Flygplatsens bullervillkor följs upp och kontrolleras genom beräkningar och -mätningar. Beräkningarna baseras på föregående års flygtrafik och utförs enligt gällande beräkningsmetod¹. Mätningar utförs främst via stationära bullermätare i närheten till flygplatsen.

8.1 Bakgrund – villkorsbeslut

Det första beslutet om bullerskyddsåtgärder för flygplatsens närliggande fastigheter kom i koncessionsnämndens beslut 1993. Nya krav infördes i miljötillståndet för trebanesystemet från 1998 och i mark- och miljödomstolens delbeslut 2003 och beslut 2004. Enligt dessa beslut bullerisolerades i en första etapp bostäder inom gränskurvan för FBN 60 dBA. FBN är en ekvivalent ljudnivå, som är viktad över dygnet så att bullerhändelser under kväll och natt viktas högre. I en andra etapp bostäder som exponerades för 70 dBA 3 gånger per natt, under 150 störningsnätter per år.

Dimensioneringen av bullerskyddsåtgärderna i dessa områden beräknades på ett fullt nyttjat miljötillstånd på 372 100 rörelser per år. Av drygt 1 000 utredda bostäder har cirka 700 bullerisolerats till en kostnad av drygt 100 miljoner kronor.

8.2 Nytt miljötillstånd 2015

Arlandas nya miljötillstånd fastställdes 2015 och togs i bruk 2016. I detta miljötillstånd fastställdes bullervillkor enligt nedan:

Swedavia ska vidta bullerskyddsåtgärder i bostadsbyggnader (här avses både permanent- och fritidsbostäder) samt vård- och undervisningslokaler som exponeras för

- FBNEU 55 dB(A) eller däröver
- maximalljudnivåer 70 dB(A) eller däröver, minst 150 nätter per år med minst 3 flygrörelser per natt.

Dessutom ska bullerskyddsåtgärder vidtas i bostadsbyggnader som regelbundet exponeras för

- 80 dB(A) maximalnivå och därutöver, dag- och kvällstid (kl. 06-22).

¹ Kvalitetssäkring av flygbullerberäkningar, Underlag för en enhetlig tillämpning, 2024-01-26, Trafikverket, Naturvårdsverket, Transportstyrelsen

Dimensionerande för bullerskyddsåtgärderna ska vara de vid varje tidpunkt mest bullrande flygplanstyperna, dock inte sådana flygplanstyper som endast förekommer vid enstaka tillfällen.

Bullerskyddsåtgärderna ska utformas och företas i samråd med fastighetsägarna. Vid bedömning av vilka åtgärder som ska vidtas ska även hänsyn tas till att kostnaderna är rimliga med hänsyn till bostadens standard och värde. Vid denna rimlighetsbedömning ska även beaktas tidigare vidtagna åtgärder och nedlagda kostnader på fastigheten.

De nya villkoren innebar vissa skärpningar och medförde att bullerskyddsåtgärder för ett 20-tal bostäder och 2 vårdbyggnader behövde genomföras avseende FBN 55 dBA, samt att 33 tidigare åtgärdade bostäder behövde kompletterande åtgärder avseende maximala ljudnivåer. Dessa åtgärder har genomförts.

8.3 Åtgärdsarbetet de kommande åren

8.3.1 Skyddsåtgärder vid utsatta fastigheter

Inga ytterligare skyddsåtgärder planeras, eftersom de åtgärder som följer av gällande miljötillstånd är genomförda.

8.3.2 Övriga åtgärder

Nedanstående text är hämtad ur Miljörapport 2022 för Stockholm Arlanda Airport, Avsnitt 8.1 Flygbuller. I miljörapporten beskrivs också genomförda beräkningar och kontrollmätningar. [Miljö | Stockholm Arlanda Airport \(swedavia.se\)](https://www.swedavia.se/miljo/stockholm-arlanda-airport)

Åtgärder som flygplatsen arbetar med för att minska bullerexponering och total bulleremission som framför allt belastar kringboende vid flygplatsen finns samlade i ett antal aktiviteter som följer ett internationellt vedertaget åtgärdsprogram för flygplatsers bullerhantering, den så kallade Balanced Approach. Exempel på åtgärder är:

Åtgärder vid källan

Exempelvis utformning och implementering av bulleravgifter. De senaste åren har bulleravgifterna totalt sett ökat, vilket har ett viktigt signal- och incitamentsvärde mot flygbolagen.

Operativa åtgärder

Exempelvis utformning av procedurer och banfördelningar för att minska buller. Swedavia arbetar vidare med innovations- och

forskningsprogrammet IRIS – "Icke-raka Inflygningar till Stockholm Arlanda Airport". Syftet med IRIS är att identifiera och utveckla de delar som krävs för att skapa ett system för regelmässig användning av kurvade inflygningar.

Driftsrestriktioner

Regleras i miljövillkor bland annat genom att raka inflygningar till Bana 3 (01R) söderifrån inte är tillåtna kl. 22.00–06.00, samt att starter från Bana 1 (19R) norrifrån inte är tillåtna innan kl. 22.00–06.00 annat än i undantagsfall såsom i samband med banarbeten eller potentiella flygsäkerhetsrisker.

Markanvändning

Under denna punkt återfinns Riksintresset Stockholm Arlanda samt projektet "Bullerisolering Arlanda flygplats".

Uppföljning och kontroll

Uppföljning och kontroll genom bullerkartläggningar/mätningar/beräkningar utförs av Flygakustik inom Anläggning & System. Egenuppföljning- och kontroll regleras också i flygplatsens miljövillkor.

Kommunikation

Åtgärden sker genom hantering av bullerklagomål samt kommunikation med omgivningen. Flygplatsen har under året genomfört följande aktiviteter i sitt arbete med information till allmänheten:

- Ett nummer av ett nyhetsbrev riktat särskilt till flygplatsens grannar
- Utveckling av granssidorna på hemsidan (www.arlanda.se)

9 Åtgärdernas effekt

Det finns tydliga effektsamband mellan buller och hälsoeffekter.¹² Risken för hjärt- och kärlsjukdom ökar om buller från vägtrafik är högre än 50 dBA dygnsekvivalent ljudnivå utomhus. Riskerna för sjukdom ökar med ökade bullernivåer.

Forskningen visar att även vibrationer kan ge upphov till hälsoeffekter.³ Den sammantagna störningen ökar väsentligt om boende utsätts för både buller och vibrationer samtidigt.

¹ Environmental noise guidelines for the European Region, WHO, 2018. [Länk](#)

² Strategi för bedömning av hälsopåverkan av trafikbuller i Sveriges befolkning, IMM, Karolinska Institutet, 2022 [Länk](#)

³ EPIVIB: Hälsoeffekter av att bo vid en järnväg, Sahlgrenska Akademien Medicinska Institutionen, 2021. [Länk](#)

Trafikverket har tillsammans med bland annat Karolinska institutet utvecklat en metod för att beräkna skadliga effekter av trafikbuller, och hälso nytta av bullerskyddsåtgärder. I metoden kan hälsoeffekter av trafikbuller kvantifieras i enheten DALY (se faktaruta).

DALY

DALY är en förkortning för Disability Adjusted Life Years och kan översättas till funktionsjusterade levnadsår. Det är en sammanvägd indikator för hälsa på populationsnivå, utvecklad av World Health Organization (WHO). Med indikatorn kan man mäta hälsoförluster och hälsovinster i samhället samt effekten av olika åtgärder. DALY omfattar dels risk för funktionsnedsättning genom insjuknande i olika sjukdomar, dels förlorade friska levnadsår och dels risk för förtida död.

Buller från trafik på statliga vägar och järnvägar i Sverige beräknas under ett år orsaka hälsoförluster i storleksordningen 2 000 DALY till följd av hjärtinfarkt, stroke och hypertoni. Om även bullerrelaterade hälsoförluster till följd av allmänstörningar och sömnstörningar tas med i beräkningarna, ökar antalet DALY till ca 11 700.¹

9.1 Effekten av genomförda och planerade åtgärder

I avsnitt 6.1 beskrivs genomförda bullerskyddsåtgärder längs statliga vägar och järnvägar.

Trafikverket har årligen beräknat nyttan av de åtgärder som gjorts i form av bullerskärmar och förbättrad ljudisolering i fasader. Nyttan beräknas i måttet DALY till följd av hjärtinfarkt, stroke och hypertoni. Trafikverkets åtgärder under den senaste 5 årsperioden, 2019 - 2023, minskat hälsobelastningen med cirka 93 DALY eller cirka 20 DALY per år. I beräkningen ingår då en minskning med 5–6 fall av hjärtinfarkt eller stroke per år, och att förekomsten av hypertoni minskat med cirka 130 fall per år.

Bedömningen är att denna typ av åtgärder kommer att fortgå i ungefär samma omfattning kommande år, och då med ungefär samma hälso nytta.

¹ Metod för DALY-beräkning i transportsektorn, WSP, Karolinska Institutet, Umeå Universitet, 2016. [Länk](#)

10 Samhällsplanering och samverkan

10.1 Trafikverkets roll

Trafikverket medverkar och har en stödjande funktion i olika aktörers arbete med samhällsplanering. Nedan beskrivs några viktiga områden och angreppssätt.

10.1.1 Tidiga skeden i planeringen

- Tidig dialog i samhällsplaneringen med kommuner, näringsliv med flera, för att stödja bebyggelseutveckling med god ljudmiljö.

Ett viktigt område är att stödja transportsystem, där till exempel en större andel av persontransportresandet i tätorter sker med kollektivtrafik, cykel och gång så att biltrafiken kan minska.

- Samverkan i åtgärdsvalsstudier enligt 4-stegsprincipen:

steg 1: påverka transportbehovet och val av transportsätt

steg 2: effektivare utnyttjande av befintligt väg- och järnvägsnät

steg 3: begränsade väg och järnvägsförbättringsåtgärder

steg 4: nyinvesteringar och större ombyggnader.

10.1.2 Planeringsstöd

- Precisering av mål, riktlinjer och övergripande regler.
Ett exempel är Rutinbeskrivning buller och vibrationer vid planering av bebyggelse, TDOK 2017:0686. Rutinbeskrivningen syftar till att nå en likartad hantering och ett gemensamt arbetssätt när Trafikverket samverkar med kommuner vid samhällsplanering där det finns risk för buller- eller vibrationsproblem.

Rutinbeskrivningen finns, liksom andra styrande och vägledande dokument, tillgänglig på Trafikverkets webbsida.

<https://www.trafikverket.se/tjanster/publikationer-och-styrande-dokument/trafikverkets-styrande-dokument/>

- Metoder och modeller för inventeringar och bedömningar.
Exempel är VägBUSE och järnvägsBUSE - Excelbaserade verktyg för samhällsekonomisk analys av bulleråtgärder i anslutning till väg- eller järnvägssystemet, baserade på ASEK:s kalkylvärden.

- Underlag för bullerberäkningar
Trafikdata för bullerberäkningar vad avser såväl aktuell trafik som trafikprognoser finns att tillgå via Trafikverkets vår webbsida. Vi arbetar också med utveckling av övriga indataleveranser som är anpassade för bullerberäkningar i GIS-baserade beräkningsprogram. Arbetet med beräkningsunderlag behöver fortgå löpande i takt med utveckling av ökad detaljeringsgrad i underlaget och nya beräkningsmodeller.
- Information om tillståndet och hälsoeffekter för både buller och vibrationer.

10.1.3 Statlig medfinansiering

Statlig medfinansiering kan ges till miljöförbättrande åtgärder, till exempel bullerskyddande åtgärder, vid kommunala gator och vägar. Länk till information och ansökan: [Ansök om statlig medfinansiering till regionala kollektivtrafikanläggningar, trafiksäkerhet och miljö - Bransch \(trafikverket.se\)](https://trafikverket.se/ansokan-om-statlig-medfinansiering-till-regionala-kollektivtrafikanlaggningar-trafiksakerhet-och-miljo-bransch)

Under åren 2019 till 2023 beviljades ansökningar om statlig medfinansiering för planerade bullerskyddsåtgärder från ett tiotal kommuner.

10.2 Viktiga aspekter på buller och vibrationer i planeringen

Planering av bostäder och andra störningskänsliga lokaler

Vid planering och byggande finns krav i plan- och bygglagen (2010:900) på att man ska välja plats och utforma bebyggelsen med hänsyn till människors hälsa och säkerhet. Det finns särskilda bestämmelser om lokalisering och anpassning av bostäder med hänsyn till omgivningsbuller. Med en genomtänkt planering finns i de flesta fall goda möjligheter att skapa en bra ljudmiljö för de som bor och vistas i området. De bästa förutsättningarna för detta får man genom att lyfta in bullerfrågan tidigt i planeringen och låta akustisk kompetens arbeta nära planhandläggare, exploatör och arkitekter.

Exempel på planeringsåtgärder

Förtätning av bebyggelse kan användas som en åtgärd för att minska bullerstörningar. Ytor nära vägar och järnvägar kan vara bra lägen för mindre störningskänsliga byggnader, exempelvis kontor eller parkeringshus/garage. Dessa byggnader kan även fungera som bullerskärmar för bakomliggande bostäder eller rekreationsområden.

I större stadsbyggnadsprojekt finns möjlighet att se över trafiklösningar. Trafiken kanske kan ledas om och samlas på färre gator eller byggas över för att minska bullerexponeringen i området.

Andra planeringsåtgärder kan vara att lägga till grönska i befintliga miljöer genom att omvandla stenlagda och asfalterade ytor till naturlig mjuk mark med planteringar och träd för att öka absorptionen. Grönska kan dessutom minska den upplevda störningen av buller och ge förutsättningar för ökad trivsel bidra samt bidra med andra positiva ekosystemtjänster.

Bostadsnära områden

Ljudmiljön på offentliga platser, på torg och i parker, längs gång-och cykelvägar med mera är viktig även om den inte är lika reglerad som ljudnivån vid bostäder. Med god ljudkvalitet menas inte nödvändigtvis att en plats är tyst utan snarare ljudmässigt attraktiv, och att platsens egen karaktär dominerar. Det innebär också att vi kan uppfatta platsens rymd, samt att vi kan identifiera ljud från fordon och uppfatta varifrån de kommer.

10.3 Nationellt samarbete

Den nationella bullersamordningen

Naturvårdsverket har ett utpekat ansvar för att samordna myndigheternas arbete med omgivningsbuller. De myndigheter som ingår är Boverket, Folkhälsomyndigheten, Naturvårdsverket, Trafikverket och Transportstyrelsen, och en representant för landets länsstyrelser. Ett flertal andra aktörer deltar också i arbetsgrupper och delprojekt. Trafikverket har aktivt bidragit i bullersamordningen i såväl styrgrupp som nätverk och projektgrupper. Arbetet har bland annat resulterat i kunskapssammanställningar om stomljud, om vibrationer, om lågfrekvent buller samt risker för hälsoeffekter. Under 2022 genomförde Nationella bullersamordningen bland annat en inspirationsdag om goda ljudnivåer.

Under 2023 har vi medverkat aktivt i styrgrupp, beredningsgrupp samt tre arbetsgrupper inom den nationella bullersamordningen. Arbetsgrupperna har i uppdrag att uppdatera och utveckla gemensamma definitioner som behövs inom bullerarbetet i Sverige, att uppdatera kvalitetssäkringsdokument om flygbullerberäkningar och utarbeta myndighetsgemensamma rekommendationer i samband med övergång till bullerberäkningsmodellen Nord 2000.

Läs mer om resultat och pågående arbete inom bullersamordningen på Naturvårdsverkets webbplats:

[Nationell samordning av omgivningsbuller \(naturvardsverket.se\)](https://naturvardsverket.se)

Kunskapscentrum om buller

Kunskapscentrum om buller utvecklar och vägleder om mät- och beräkningsmetoder för buller utomhus, på uppdrag av bland annat Trafikverket. Under de senaste åren har kunskapscentrum arbetat för att möjliggöra en övergång till en ny och modernare trafikbullerberäkningsmodell för väg- och spårtrafik, Nord 2000. Kunskapscentrum har även utvärderat de bullerkartläggningar som gjordes 2022 enligt Förordningen om omgivningsbuller.

Läs mer: [Kunskapscentrum \(kunskapscentrumbuller.se\)](https://kunskapscentrumbuller.se)

Hälsorelaterad miljöövervakning

Trafikverket samarbetar med Naturvårdsverket i ett arbete inom ramen för Naturvårdsverkets uppdrag med hälsorelaterad miljöövervakning, HÄMI. Inom HÄMI har det med ungefär fem års intervall gjorts uppföljningar av trafikbullerexponering vid bostäder i Sverige. En ny sådan beräkning av antalet boende i bullerutsatta bostäder i Sverige kommer att göras 2024–2025 och samtidigt ska metoder för hälsorelaterad miljöövervakning av väg- och spårtrafikbuller utvecklas och fastställas.

10.4 Internationellt samarbete

Trafikverket deltar i internationellt samarbete genom olika nätverk. Några av dessa som bedriver projekt och driver utvecklingen inom områdena buller och vibrationer är

- CEDR (Conference of European Directors of Roads), ett nätverk för statliga väghållare i Europa.

Trafikverket har delfinansierat tre forskningsprojekt (STEER, SOPRANOISE och FAMOS) som finns redovisade på CEDR:s webbplats. [PEB: Research Programme 2018 Noise and nuisance \(cedr.eu\)](https://cedr.eu)

- EIM (European Rail Infrastructure Managers) är ett nätverk för europeiska järnvägsinfrastrukturhållare som är en godkänd intresseorganisation gentemot europeiska järnvägsbyrån (ERA). Detta innebär att EIM har rätt att medverka i arbetsgrupper för tekniska specifikationer avseende driftskompatibilitet. Trafikverket är aktivt i EIM och är en av två speakers för arbetsgruppen buller (EIM NOI) gentemot ERA.

- UIC (International Union of Railways), en världsomspännande organisation för järnvägstransporter. Trafikverket är aktiva i deras expertnätverk för både buller och vibrationer.

Ett specifikt exempel på internationellt utvecklingsarbete är bullerkraven på järnvägsfordon i Europa, vilket beskrivs närmare i avsnitt 5.2.3.

10.5 Forskning och utveckling

Trafikverket bedriver forskning om buller och vibrationer, ofta i samverkan med andra aktörer. Via Trafikverkets webbplats kan man söka information om pågående och avslutade projekt. [Forskning och innovation - Bransch \(trafikverket.se\)](https://www.trafikverket.se/om-oss/forskning-och-innovation)

I Trafikverkets fördjupande beskrivning framgår att buller och vibrationer samt goda ljudmiljöer är viktiga utvecklingsområden där forsknings- och utvecklingsprojekt på olika sätt kan bidra till ökad kunskap och utveckling.¹

Nedan ges exempel på forskningsbehov som är prioriterade, och förslag på typer av forskningsprojekt

Typ av projekt inom Buller eller goda ljudmiljöer

- Tillståndsbeskrivningar och kunskaper om effektsamband mellan bullernivåer och hälsoeffekter. Det kan till exempel vara kopplat till tröskelvärden för sömnstörningar, epidemiologiska studier avseende hälsoeffekter och hälsoeffekter redovisat i måttet DALY.
- Tillståndsbeskrivningar och kunskaper om goda ljudmiljöers hälsofrämjande effekter.
- Utveckling av bullerberäkningsmetoder, modeller och verktyg samt underlag till dessa. Detta kan till exempel vara databehov för olika typer av järnvägsfordon, emissionsdata för strategiska bullerkartläggningar samt emissionsdata i modeller för detaljerade beräkningar, till exempel beräkningsmodellen Nord 2000.
- Analysmetoder och verktyg för buller och vibrationer kopplat till samhällsekonomi, hälsopåverkan och måluppfyllnad.
- Kunskap om olika typer av åtgärders effekter på bulleremissioner och bullerexponering. Det kan till exempel handla om bulleremissioner från fordon och däck, bullerreducerande beläggningar, bulleremissioner från järnvägsspår med avseende på spårslipning, räfflingar, kurvor, växlar, stålbroar och bangårdar.

¹ Fördjupade beskrivningar av angelägen forskning och innovation för åren 2024–2029, Trafikverket, Publ. 2024:002 [Länk](#)

- Utveckling av bulleravskärmande åtgärder som till exempel bullerskärmar och fasadåtgärder. Det kan handla om optimering av skärmar inom väg och spårområdet beroende på avstånd till väg eller spår, skärmmaterial, skärmkrönutformning, underhållsaspekter och hastigheter.
- Kunskap om bullerexponering och bullereffekter till följd av samhällsförändringar, som till exempel urbanisering och förtätning av bebyggelse, elektrifiering av fordon och förändrat trafikarbete.
- Utveckling av sammantagna målbilder för goda ljudmiljöer, begränsad förekomst av trafikbuller och andra hållbarhetsaspekter för hälsa, klimat, social hållbarhet och trafiksäkerhet.
- Utveckling av metoder, modeller och verktyg för effektbedömningar avseende buller och goda hälsofrämjande ljudmiljöer: analysmetoder och verktyg för samhällsekonomi, hälsopåverkan och måluppfyllnad.

Typ av projekt inom Vibrationer och stomljud

- Utveckling av samhällsekonomisk modell.
- DALY kopplat till vibrationsstörningar.
- Kostnadseffektiva vibrationsskyddsåtgärder.
- Vibrationer från trafik på höghastighetsjärnväg.
- Allmänstörning med hänseende till vibrationer.
- Effekt av spärriktning på vibrationsgenerering.
- Prediktionsmodell för vibrationer.
- Kombinationseffekter av vibrationer och buller på sömn.
- Sömnstörningseffekter vid medelhöga vibrationsnivåer.
- Kostnadsoptimering av stomljudsåtgärder.
- Prediktionsmodell för stomljud

Forskning om flygbuller

Centrum för hållbar luftfart (CSA) är en forskningsenhet som genomförs i samverkan mellan Kungliga Tekniska Högskolan (KTH) och Trafikverket och som ska pågå till och med 31 december 2024. Syftet är att bidra till forskning om styrning och drift av luftfart med hänsyn till miljö, särskilt buller.

Läs mer om CSA och pågående projekt: www.kth.se/csa/

BILAGOR

BILAGA 1 Beräkning av skadliga effekter

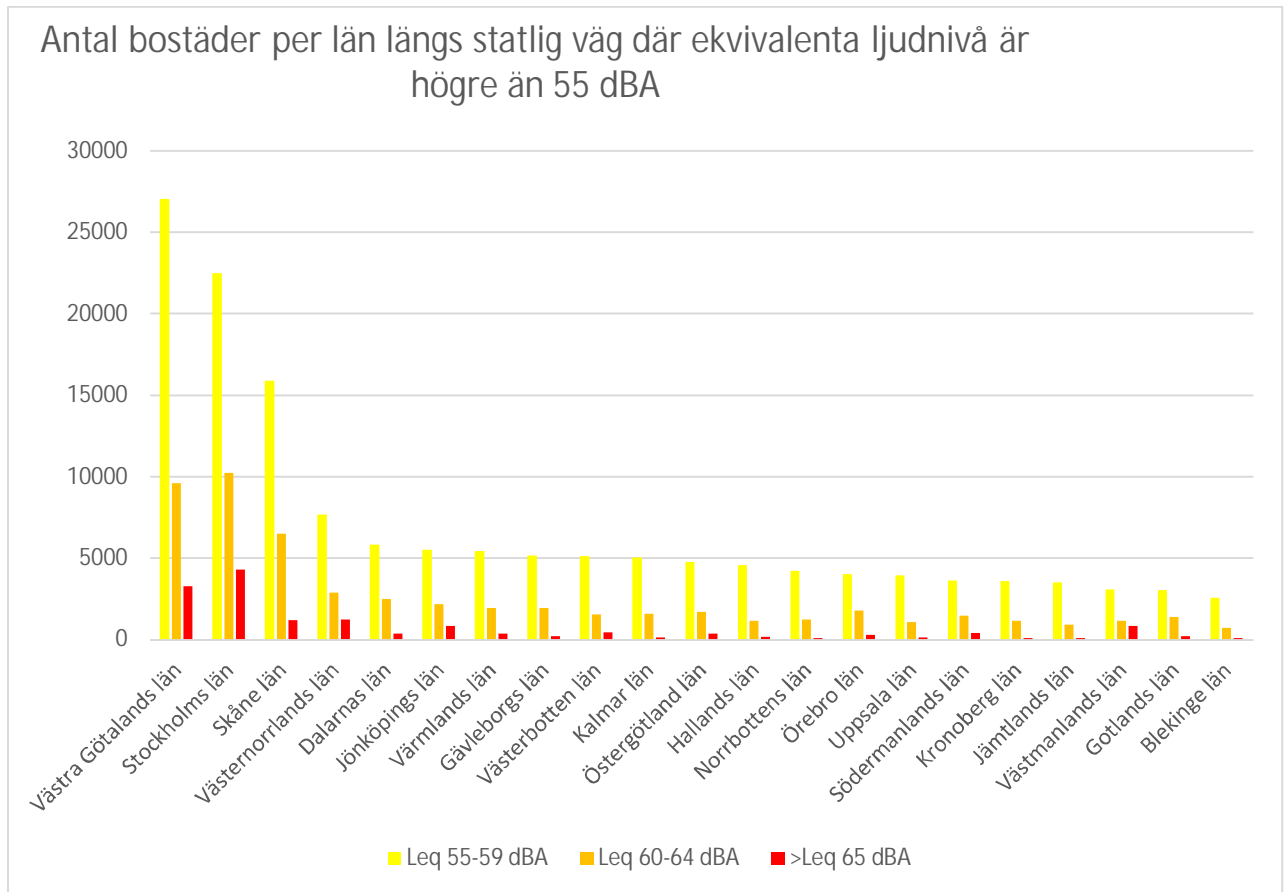
**BILAGA 2 Antal bullerutsatta bostäder längs
kartlagd statlig väg**

**BILAGA 3 Antal bullerutsatta bostäder och
skolor/förskolor längs kartlagd järnväg**

Bilaga 1 Beräkning av skadliga effekter

Exponerad befolkning	Väg	Spår	Flyg		
Lden 55-59	268 000	336 100	143		
Lden 60-64	107 400	259 500	-		
Lden 65-69	30 700	137 100	-		
Lden 70-74	4 500	60 100	-		
Lden >75	600	28 900	-		
Lnight 50-54	209 200	325 600	-		
Lnight 55-59	75 600	226 700	-		
Lnight 60-64	17 800	108 700	-		
Lnight 65-69	2 200	31 600	-		
Lnight >70	300	19 700	-		
Highly Annoyed					
	Väg	Spår	Flyg		
Lden 55-59	33 284	45 708	43	<i>HA</i>	
Lden 60-64	18 459	52 627	-	<i>AR</i> _{väg}	$(78,9270-3,1162*Lden+0,0342*Lden^2)/100$
Lden 65-69	7 265	38 917	-	<i>AR</i> _{spår}	$(38,1596-2,05538*Lden+0,0285*Lden^2)/100$
Lden 70-74	1 433	22 788	-	<i>AR</i> _{flyg}	$(-50,9693+1,0168*Lden+0,0072*Lden^2)/100$
Lden >75	251	14 124	-		
Sum	60 692	174 163	43		
Highly Sleep disturbed					
	Väg	Spår	Flyg		
Lnight 50-54	10 365	24 865	-	<i>HSD</i>	
Lnight 55-59	5 408	29 517	-	<i>AR</i> _{väg}	$(19,4312-0,9336*Lnight+0,0126*Lnight^2)/100$
Lnight 60-64	1 777	22 130	-	<i>AR</i> _{spår}	$(67,5406-3,1852*Lnight+0,0391*Lnight^2)/100$
Lnight 65-69	296	9 370	-	<i>AR</i> _{flyg}	$(16,7885-0,9293*Lnight+0,0198*Lnight^2)/100$
Lnight >70	53	8 057	-		
Sum	17 898	93 939	-		
IHD					
	Väg	IHD bestäms inte för järnväg eller flyg		<i>IHD</i>	
Incidens*	0,001761206				$e^{((\ln(1,08)/10)*(Lden-53))}$
N fall av IHD	34				$PAF_{xy} = ((\text{Summa}(p*(RR-1)))/\text{Summa}(p*(RR-1)+1))$
*IHD Incidens från WHO Global Burden of Disease 2016.					
Fraktion av exponerad RR IHD					
Lden 55-59	0,65175	0,02038			
Lden 60-64	0,26119	0,01873			
Lden 65-69	0,07466	0,00849			
Lden 70-74	0,01094	0,00172			
Lden >75	0,00146	0,0003			
Kontroll	1,00000	0,04962			
		PAF _{xy}	0,04728		

Bilaga 2 Antal bullerutsatta bostäder längs kartlagd statlig väg



Bilaga 3 Antal bullerutsatta bostäder och skolor/förskolor längs kartlagd järnväg

Stråk	Antal bostäder Leq ≥60 dBA utomhus	Antal bostäder Leq ≥65 dBA utomhus	Antal bostäder Lmax ≥80 dBA utomhus	Antal bostäder Lmax ≥85 dBA utomhus	Skolfastigheter Leq ≥60 dBA	Underlag antal skolor, förskolor, se förklaring
Södra Stambanan	11892	5342	11402	6100	39	1
Västra Stambanan	11076	4450	10327	5093	37	1
Värmlandsbanan	1955	395	3707	1924	11	2
Bergslagspendeln	234	17	683	360	3	2
Kust-till kustbanan	637	66	2398	1155	2	1
Marieholmsbanan	1	0	56	0	0	1
Blekinge kustbana	486	62	1974	1011	4	1
Olofströmsbanan	342	53	499	271	0	1
Godsstråket genom Skåne, Ängelholm-Åstorp	94	35	190	101	2	1
Bohusbanan	62	3	1482	617	0	1
Stambanan genom övre Norrland	2794	848	3988	1706	11	2
Bergslagsbanan	2067	500	4875	2067	2	2
Dalabanan	1336	182	3295	1379	3	2
Norra stambanan	1791	631	2381	1169	3	1
Godsstråket gm Bergslagen	2381	688	2559	848	8	2
Mälardalen	1254	183	3400	1254	2	3
Norge-Vänerbanan	870	216	1784	710	3	3
Svealandsbanan	711	117	1117	497	2	3
Väst kustbanan	1427	288	2635	1118	6	3
Ostkustbanan	6836	2112	12333	4942	12	3
Sala-Oxelösund	391	48	1111	563	0	3
Jönköpingsbanan	1244	325	3060	1545	4	3
Skånebanan	1165	148	2547	1225	4	3
Ystad-Österlenbanan	25	0	634	173	0	3
Mittbanan	821	169	801	447	1	3
Rååbanan	85	2	73	7	0	3
Summa	51 107	16 664	77 527	35 572	159	

Tabellförklaringar

Antal bostäder	Antal lägenheter i flerfamiljshus med ett antagande om att tio lägenheter per byggnad berörs, antal enfamiljshus samt övriga bostadshus. Högsta fasadnivå.
Underlag antal skolor/förskolor, för fortsatt utredning	1) Alla skolformer enligt registrerad byggnadstyp. Högsta fasadnivå.
	2) Förskolor och grundskolor från SCB/Skolverket. Högsta fasadnivå.
	3) Bedömt antal förskolor och grundskolor med väsentlig del av skolgård över Leq 60 dBA. Utbredningsberäkning.

Trafikverket, 781 89 Borlänge. Besöksadress: Röda vägen 1

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

[trafikverket.se](https://www.trafikverket.se)