

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

Informationsförvaltare  
Maria Röjvall

Fastställt datum  
2019-11-26

Fastställt av  
Jens Plambeck

## **Riktlinjer Buller och vibrationer**

RiBuller

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

## Revisionshistorik

Revisionsnummer	Kapitel	Orsak till revidering	Sakgranskad av
R8	2	Textrevidering i kap. 2.1 samt 2.3	Stefan Wallin
R8	3	Ändrade kravhänvisningar i kap. 3.6.1	Stefan Wallin
R8	4	Ändrade kravhänvisningar i kap. 4.3 och 4.4.2. Bör-krav i kap. 4.7.2 utgår.	Stefan Wallin
R8	7	Nytt krav i kap. 7.2 om projektspecifik rutin i varje projekt för att minimera buller	Stefan Wallin
R8	7	Nytt krav i kap 7.1.2 om att projekt ska samråda med sakkunnig buller på TF om riktvärden för stomljudd under byggtiden	Stefan Wallin
R8	9	Nytt krav i kap. 9.1.1.6 om att avvikelser från mätstandarder måste redovisas	Stefan Wallin
R8	10	Rådet i 10.1.4 om anpassning av hastighetsprofilen vid stationer i samband med beräkning av buller utgår	Stefan Wallin
R8	10	Textrevidering och förtydliganden i kap. 10.1.1	Stefan Wallin
R8	11	Förtydligande av process kundtjänst-ärenden med text och bild i kap 11	Stefan Wallin
R8	12	Nya krav i kap. 12.1 om hur bullerskyddsåtgärder ska dokumenteras	Stefan Wallin
R8	14	Textrevidering i kap. 14.4.6 samt 14.4.8	Stefan Wallin

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

## Innehållsförteckning

1	Allmänt om trafikförvaltningens riktlinjer .....	10
2	Inledning riktlinje .....	11
2.1	Bakgrund .....	11
2.2	Motivering .....	11
2.3	Syfte .....	11
2.4	Avgränsning .....	12
2.5	Mottagare och användningsområde .....	12
2.5.1	När riktlinjen gäller .....	12
2.5.2	Kommersiell trafik .....	12
2.6	Övergripande kravbild .....	12
2.7	Läshänvisning .....	13
3	Trafikslag buss .....	14
3.1	Riktvärden och ansvar för luftburet buller – busstrafik .....	14
3.1.1	Riktvärden trafik i bostadsmiljö .....	14
3.1.2	Riktvärden hållplatser bostadsmiljö .....	15
3.1.3	Riktvärden terminaler i bostadsmiljö .....	15
3.1.4	Riktvärden depåer och uppställning i bostadsmiljö .....	16
3.2	Riktvärden och ansvar för stomljud och vibrationer i bostadsmiljö .....	16
3.3	Kravställning trafikavtal och externt buller fordon .....	16
3.3.1	Inriktning – Funktionskrav på Trafikutövaren, buss .....	17
3.3.2	Avstegsfall från Inriktning enligt 3.3.1, buss .....	17
3.4	Kravställning yttre högtalare buss .....	18
3.4.1	Allmänt .....	18
3.4.2	Kravställning vid inköp buss .....	18
3.4.3	Anvisning högtalaranvändning vid drift, buss .....	20
3.5	Trafikförvaltningens egenkontroll / uppföljning – buss .....	20
3.5.1	Uppföljning fordon, buss .....	21

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum

2019-11-26

Ärende/Dok. id.

SL-S-419701

Revisionsnummer

8

Infosäkerhetsklass

K1 (Öppen)

3.5.2	Uppföljning körsätt inklusive tomgångkörning, buss.....	21
3.5.3	Uppföljning yttre högtalare, buss.....	21
3.6	Depåer, uppställning och terminaler - buss .....	21
3.6.1	Nyanläggning av depå mm .....	21
3.6.2	Drift av depå mm .....	22
3.7	Trafikplanering - buss .....	23
3.8	Övrigt –buss.....	24
3.8.1	Internt buller i bussar och hållplatsmiljö.....	24
3.8.2	Reklam och ljudinstallationer .....	24
4	Trafikslag spår .....	25
4.1	Trafikbullerriktvärden för luftburet buller –spår.....	25
4.1.1	Långsiktigt mål maximalnivå i bostad .....	25
4.1.2	Riktvärden - åtgärder befintlig miljö .....	26
4.1.3	Riktvärden nybyggnation spårinfrastruktur.....	27
4.1.4	Definitioner .....	28
4.2	Riktvärden för luftburet buller från spårdepåer, uppställningsspår och liknande .....	31
4.3	Riktvärden för installationer i spåranslagning.....	31
4.3.1	Luftburet buller - bostäder .....	31
4.4	Trafikbullerriktvärden för stomljud –spår .....	32
4.4.1	Stomljud bostäder – befintlig miljö .....	32
4.4.2	Stomljud bostäder mm – nyanläggning.....	32
4.4.3	Stomljud övriga lokaler - nyanläggning .....	33
4.5	Riktvärden för vibrationer spår.....	33
4.5.1	Bostäder - Befintlig miljö.....	33
4.5.2	Bostäder och hotell - Vid nyprojektering av spår .....	34
4.5.3	Riktvärden för vibrationer i skolor och vårdlokaler –spår.....	34
4.5.4	Riktvärden för vibrationer i kontor och affärslokaler –spår .....	34
4.6	Kravställning spårfordon.....	35

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum

2019-11-26

Ärende/Dok. id.

SL-S-419701

Revisionsnummer

8

Infosäkerhetsklass

K1 (Öppen)

4.6.1	Trafikfordon - spår.....	35
4.6.2	Arbetsfordon - spår.....	36
4.7	Uppföljning / Egenkontroll – spårtrafik.....	37
4.7.1	Övergripande kontroll bana och fordon –spår .....	37
4.7.2	Fordonsunderhåll - spårfordon.....	38
4.7.3	Banunderhåll.....	38
4.7.4	Depåverksamhet egenkontroll – trafikslag spår.....	39
4.7.5	Fordon på Trafikverkets spår .....	39
4.8	Stationer.....	39
4.9	Depåer och uppställning – vägledning .....	39
4.9.1	Nyanläggning depåer och uppställningsplatser –spår .....	40
4.9.2	Drift - depåer och uppställningsplatser –spår .....	40
4.9.3	Transportspår till depå .....	41
4.10	Skrik ljud / gnissel –spår.....	41
4.10.1	Hjulskrik.....	41
4.10.2	Bromsar – definition och åtgärder .....	41
4.11	Underhållsarbete –spår .....	42
4.11.1	Underhållsarbete - problematisering.....	42
4.11.2	Underhållsarbete – åtgärder .....	42
4.12	Övrigt –spår .....	43
4.12.1	Tutning – beskrivning och åtgärder.....	43
4.12.2	Reklam och ljudinstallationer .....	43
5	Fastigheter - installationer .....	44
5.1	Installationer - Stomljud bostäder .....	44
5.2	Installationer - vibrationer bostäder.....	44
6	Trafikslag sjö.....	45
6.1	Riktvärden.....	45
6.1.1	Befintlig miljö.....	45
6.2	Kravställning upphandling.....	46

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum

2019-11-26

Ärende/Dok. id.

SL-S-419701

Revisionsnummer

8

Infosäkerhetsklass

K1 (Öppen)

6.2.1	Fartyg – Externt .....	46
6.2.2	Fartyg – Internt.....	46
6.2.3	Miljökrav vid upphandling .....	46
6.3	Uppföljning egenkontroll sjötrafik.....	46
6.4	Övrigt.....	47
6.4.1	Ljudsignalering .....	47
7	Byggbuller .....	48
7.1	Riktvärden byggbuller .....	48
7.1.1	Luftburet buller .....	48
7.1.2	Stomljud .....	48
7.2	Försiktighetsåtgärder - byggbuller .....	48
7.2.1	Arbetsätt vid byggarbete .....	49
7.2.2	Tillkommande försiktighetsåtgärder vid byggarbete nattetid .....	50
7.3	Sprängningsarbeten.....	50
7.4	Resenärsmiljö .....	50
7.5	Polistillstånd .....	50
8	Buller i arbetsmiljö .....	52
9	Mätförfarande buller och vibrationer .....	53
9.1	Mätning hos boende .....	53
9.1.1	Inomhus .....	53
9.1.2	Uteplats och balkong - spårtrafik .....	56
9.1.3	Industribuller .....	57
9.1.4	Mätrapporter.....	58
9.2	Ljudnivåmätning i rekreations och friluftsområde .....	58
9.3	Ljudnivåmätning av fordon.....	58
9.3.1	Ljudnivåmätning av bussar .....	58
9.3.2	Ljudnivåmätning av spårfordon.....	58
9.4	Mätning av installationer .....	60
9.4.1	Mätning likriktarstationer och dyl. ....	60

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

9.4.2	Mätning fläktar .....	60
9.4.3	Mätning - fasta installationer i byggnader .....	61
9.5	Mätning byggbuller.....	61
10	Beräkningar.....	62
10.1	Beräkningar spårtrafik.....	62
10.1.1	Generella krav på beräkningar .....	62
10.1.2	Inmätning fordon - spår .....	63
10.1.3	Olika fordonstyper - spår .....	63
10.1.4	Trafikdata - spår.....	63
10.1.5	Hantering av bullerskyddsåtgärder – utöver konventionell skärm .....	64
10.2	Kartmaterial .....	65
10.3	Reflexer .....	65
10.4	Bedömningspunkter inklusive höjder .....	66
10.4.1	Översiktlig kartläggning .....	66
10.4.2	Detaljerad beräkning .....	66
10.5	Beräkning av inomhusnivå.....	67
10.6	Redovisning av bullerkartor .....	67
10.6.1	Information i pdf eller lager .....	67
10.6.2	Färgkodning av ljudnivå .....	67
10.6.3	Slutleverans.....	69
10.7	Beräkning av industribuller – t.ex. spår- och bussdepåer.....	69
10.8	Beräkning av stomljud och vibrationer från spårtrafik.....	70
10.9	Beräkning av byggbuller .....	70
10.9.1	Beräkning av byggbuller – luftljud.....	70
10.9.2	Beräkning av byggbuller – stomljud och vibrationer .....	70
11	Hantering av kundklagomål.....	71
12	Interna verktyg .....	72
12.1	Registrering av genomförda bullerskyddsåtgärder .....	72
13	Bullerskyddsåtgärder.....	74

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum

2019-11-26

Ärende/Dok. id.

SL-S-419701

Revisionsnummer

8

Infosäkerhetsklass

K1 (Öppen)

13.1	Åtgärdsval.....	74
13.2	Åtgärder vid källan – trafikslag spår.....	74
13.3	Åtgärder nära källan .....	75
13.3.1	Konventionell bullerskyddsskärm.....	75
13.3.2	Spårnära bullerskyddsskärm.....	75
13.3.3	Kravställning skärmåtgärder .....	76
13.3.4	Uppföljning av åtgärd .....	76
13.3.5	Underhållsinstruktion – skärmåtgärd i spåranläggning/depå .....	76
13.4	Lokala åtgärder .....	77
13.4.1	Fönster och ventilationsdon .....	77
13.4.2	Lokal bullerskyddsskärm.....	77
13.4.3	Flytt av uteplats.....	78
13.4.4	Uppföljning av åtgärd .....	78
13.4.5	Underhållsinstruktion .....	78
14	Referenslista .....	79
14.1	Trafikbuller .....	79
14.2	Miljöbalken (1998:808).....	79
14.2.1	Miljö kvalitetsnorm buller .....	79
14.2.2	Trafikbuller.....	79
14.2.3	Industribuller .....	80
14.2.4	Byggbuller.....	80
14.2.5	Buller och vibrationer i detaljplaneskede .....	80
14.2.6	Driftskede .....	80
14.3	Plan- och bygglagen (2010:900) .....	80
14.3.1	Buller i planeringen .....	80
14.4	Standarder mm (mätningar och beräkningar) .....	81
14.4.1	Trafikbuller - beräkning.....	81
14.4.2	Trafikbuller – mätning .....	81
14.4.3	Industribuller - mätning.....	81



Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

14.4.4	Industribuller - beräkning .....	81
14.4.5	Stomljud byggskede .....	81
14.4.6	Vibrationer .....	82
14.4.7	Fordon .....	82
14.4.8	Spår.....	82
14.5	Övrigt.....	82
14.5.1	Buller och vibrationer i planeringen .....	82
14.5.2	Nationell samordning av omgivningsbuller.....	83
14.5.3	Ordningsslagen (1993:1617) .....	83
14.5.4	Transportstyrelsens Författningssamling TSFS 2009:119 .....	83
14.5.5	Transportstyrelsens Författningssamling TSFS 2009:44 .....	83

**Bilagor:**

Bilaga A: Checklista bullerstatus buss

Bilaga B: Exempel på bedömningspunkter för ljudnivå på uteplats

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

## 1 Allmänt om trafikförvaltningens riktlinjer

Riktlinjerna utgör grunden för trafikförvaltningens kravställande verksamhet. Riktlinjerna baseras på lagar och förordningar eller bedömd kravnivå för att nå trafikförvaltningens kort- och långsiktiga mål.

För övergripande information om trafikförvaltningens riktlinjer samt av definition **ska**- och **bör**-krav se *Allmänt om trafikförvaltningens riktlinjer (SL-S-1000221)*.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum

2019-11-26

Ärende/Dok. id.

SL-S-419701

Revisionsnummer

8

Infosäkerhetsklass

K1 (Öppen)

## 2 Inledning riktlinje

### 2.1 Bakgrund

Trafikförvaltningens mål förtydligas i strategier för verksamheten. I strategin för Hållbar utveckling finns en princip omfattande buller:

”Trafikförvaltningens krav avseende buller och vibrationer ska följas vid alla beslut om infrastruktur eller trafik. Buller i befintlig miljö ska åtgärdas enligt förvaltningens beslutade prioritetsordning.”

I denna riktlinje (Buller och vibrationer) beskrivs hur Trafikförvaltningen ska arbeta och det förtydligas i andra interna dokument vilka aktiviteter som krävs för att nå Trafikförvaltningens mål.

### 2.2 Motivering

Omfattningen och nivån på Riktlinje Buller och vibrationer motiveras utifrån följande punkter:

- Tydliggör och tolkar redan befintliga krav.
- Ger vägledning och styrning i byggsleden som för åtgärd i drift skulle vara mycket svåra och kostsamma.
- Minskar utgifter i projekt och förvaltning då förutsättningar ges för ett likartat arbetssätt.
- Läger grunden för ett proaktivt arbetssätt med bullerskyddsåtgärder.
- Bidrar till lägre samhällsbuller och därmed en bättre folkhälsa.

Sammantaget säkerställer Riktlinje Buller och vibrationer ett likartat arbetssätt utifrån Trafikförvaltningens strategier och innebär en kostnadseffektiv hantering av bullerfrågor inom Trafikförvaltningens verksamhet. Riktlinjen säkerställer även en god egenkontroll enligt miljöbalken avseende buller. Konsekvenserna av Riktlinje Buller och vibrationer är därmed positiv för verksamheten.

### 2.3 Syfte

Syftet med Riktlinje Buller och vibrationer är att:

- I de fall där vägledning saknas - i t.ex. allmänna råd, riktlinjer, standarder - ska riktlinjen visa på Trafikförvaltningens tolkning avseende t.ex. hur bullerberäkningar/bullermätningar ska utföras.
- Skapa en samsyn med myndigheter och andra intressenter om tolkningar.
- Ge intern vägledning i förhållningssätt avseende buller.
- Ge tydligt underlag för arbete med bullerskyddsåtgärder.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

## 2.4 Avgränsning

I framtida uppdatering kommer Arbetsmiljö att ingå i Riktlinjer Buller och vibrationer. Eventuellt kommer uppdaterad Riktlinje även att innehålla en lista med ordförklaringar.

## 2.5 Mottagare och användningsområde

### 2.5.1 När riktlinjen gäller

Riktlinjen utgår från de förvaltningsövergripande strategierna, främst strategin för Hållbar utveckling. Riktlinjen är styrande för verksamheten och anger den ambitionsnivå som Trafikförvaltningen ska eftersträva för att kunna uppnå målen i Trafikförsörjningsprogrammet (TFP) och strategierna. De målnivåer för buller och vibrationer som anges i dokumentet ska tillämpas med hänsyn tagen till kostnader för åtgärd.

Riktlinjen ska:

- Skapa en samsyn hos alla som arbetar med infrastruktur samt utför eller planerar SL:s trafik.
- Fungera som verktyg för Trafikförvaltningens medarbetare att utforma verksamheten.
- Riktlinjerna vänder sig till Trafikförvaltningen, de trafikutövare som utför trafik på Trafikförvaltningens uppdrag, samt andra leverantörer, myndigheter och kommuner som Trafikförvaltningen samverkar med.

Riktlinjen ska även ge beslutsunderlag där det finns målkonflikter med krav på andra områden ex. internt buller i fordon, externa högtalarutrop mm.

### 2.5.2 Kommersiell trafik

Kraven gäller den av Trafikförvaltningen upphandlade trafiken och kan ses som rådgivande för den kommersiella busstrafiken.

## 2.6 Övergripande kravbild

Riktlinje Buller och vibrationer styrs övergripande av miljöbalken och plan- och bygglagen men även av nationella riktvärden fastställda av riksdagen i Infrastrukturpropositionen 1996/97:53 samt av råd och riktlinjer från statliga myndigheter. Dessutom finns standarder inom bygg och akustik som också är styrande för verksamheten.

I anslutning till kravtexterna finns i de flesta fall en motivering och en kräv hänvisning som botten i Referenslistan längst bak i riktlinjen.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

## **2.7 Lëshänvisning**

Riktlinje Buller och vibrationer är strukturerad så att berörda intressenter med lätthet ska hitta önskad information. Dokumentet har därför delats upp efter trafikslag; Trafikslag Buss och Trafikslag spår och Trafikslag Sjö.

Inom trafikslag spår hänvisas till befintlig miljö och nybyggnation samt till drift och underhåll. Ett separat kapitel finns för byggverksamhet. Övriga kapitel är generella och gäller för alla trafikslag, ex. hantering av kundtjänstären, mätningar och beräkningar.

Kraven är formulerade i enlighet med beskrivning i kapitel 1 med Ska- och Börkrav samt Råd. Kraven är spårbara - dock inte med direkta referenser - och framgår av separat kapitel Referenser.

Där kopplingar finns till andra riktlinjer finns direkta hänvisningar i löptext.

### 3 Trafikslag buss

I detta avsnitt behandlas Trafikförvaltningens väggående linjetrafik, buss och närtrafik, samt de stödjande funktioner som krävs för att trafiken ska kunna bedrivas. Fokus ligger på de områden där Trafikförvaltningens trafik skiljer ut sig från övrig trafik och på områden där särskilda riktvärden gäller, ex. bussdepåer.

Enligt väglagen är staten väghållare för allmänna vägar och kommunerna väghållare för de vägar där ansvaret har delegerats. Väghållaren debiteras ofta årlig tillsynsavgift enligt miljöbalken från de lokala miljö- och hälsoskyddsmyndigheterna. Ansvaret för att åtgärda vägtrafikbullerklagomål åligger enligt rättspraxis väghållaren vilket enligt Trafikförvaltningens bedömning därför även innefattar stomljud och vibrationer från vägtrafiken.

Ansvarsfördelningen mellan trafikutövare och SL regleras i avtal. Hur detta ansvar fördelas skiljer sig åt mellan olika avtalsområden.

Hur ljudnivåer, för uppföljning gentemot riktvärden enligt detta kapitel, ska mätas beskrivs under kapitel 9.

#### 3.1 Riktvärden och ansvar för luftburet buller – busstrafik

##### 3.1.1 Riktvärden trafik i bostadsmiljö

För busstrafik är normalt trafikbullerriktvärdena (A-vägd ljudnivå) från Infrastrukturpropositionen 1996/97:53 tillämpbara men även Folkhälso-myndighetens riktvärden för lågfrekvent buller inomhus kan behöva beaktas vid bedömning av om olägenhet för människors hälsa föreligger eller ej.

Tabell 1, Vägtrafikbullerriktvärden i dB(A), långsiktigt mål

	<i>Dygnsekvivalent ljudnivå dB(A)</i>	<i>Maximal ljudnivå dB(A) FAST</i>
<b>Utomhus</b>		
Uteplats invid fasad	55	70
<b>Inomhus</b>		
Bostadsrum	30	45

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

Riktvärden enligt Tabell 1 kommer från Infrastrukturpropositionen 1996/97:53. Reglering för nybyggnation av bostäder återfinns i Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader.

Även om väghållaren ansvarar för åtgärder avseende bussbullerstörning kan tillsynsmyndigheten begära att Trafikförvaltningen utför utredningar som en del i egenkontrollen.

#### 3.1.1.1 *Externa högtalarutrop buss*

Vid bedömning av störning från yttre högtalarutrop tillämpas trafikbullerriktvärden från Infrastrukturproposition 1996/97:53 och Folkhälsomyndighetens riktvärden för buller inomhus.

Naturvårdsverkets vägledning för industribuller (Rapport 6538) är inte tillämplig i enlighet med vägledningens text avseende Stationer och Hållplatser.

Trafikförvaltningen bedömer att om ljudnivån underskrider 70 dB(A) max vid fasad, från yttre högtalarutrop, innehålls 45 dB(A) max inomhus.

#### 3.1.2 *Riktvärden hållplatser bostadsmiljö*

Vid bedömning av buller från hållplatser **ska** bedömning utgå från Infrastrukturpropositionens riktvärden (1996/97:53). Enligt rättspraxis **bör** även Folkhälsomyndighetens riktvärden för lågfrekvent buller inomhus beaktas vid bedömning av om olägenhet för människors hälsa föreligger.

Naturvårdsverkets vägledning för industribuller är ej tillämplig enligt vägledningens avsnitt Stationer och Hållplatser.

#### 3.1.3 *Riktvärden terminaler i bostadsmiljö*

Vid bedömning av buller från terminaler **ska** bedömning utgå från Infrastrukturpropositionens riktvärden (1996/97:53). Enligt rättspraxis **bör** även Folkhälsomyndighetens riktvärden för lågfrekvent buller inomhus tillämpas vid bedömning av om olägenhet för människors hälsa föreligger eller ej.

Trafikförvaltningen bedömer att det är oklart i vilken utsträckning Naturvårdsverkets vägledning för industribuller bör beaktas vid terminaler. Vid nyanläggning av bussterminal **ska** verksamheten beskrivas i detaljplanens planbeskrivning samt åtföljas av en bullerutredning.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

Boverkets vägledning om Industri- och annat verksamhetsbuller vid planläggning och bygglovsprövning av bostäder kan vara tillämplig vid nybyggnation av bostäder i närheten av terminaler.

#### 3.1.4 *Riktvärden depåer och uppställning i bostadsmiljö*

Naturvårdsverkets vägledning för industribuller (Rapport 6538) **ska** tillämpas på all verksamhet som bedrivs inom en depå / satellituppställningsplats. Med satellituppställningsplats för buss avses vanligtvis inhägnat område ofta med tillgång till rampanslutning. Verksamhet inom depå och uppställningsplats innefattar t.ex. fordonsrörelser från och tomgångskörningar av bussar och andra transporter och tömning av sopcontainrar. Ovanstående riktvärden **bör** även tillämpas för tutningar och backljud inom depån (förekomsten av dessa ljud styrs även av annat regelverk).

Boverkets vägledning om Industri- och annat verksamhetsbuller vid planläggning och bygglovsprövning av bostäder tillämpas vid nybyggnation av bostäder i närheten av depåer.

### 3.2 **Riktvärden och ansvar för stomljud och vibrationer i bostadsmiljö**

Avseende vibrationer tillämpas riktvärden från Svensk standard, SS 460 48 61, Vibration och stöt - mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader, vid bedömning av om olägenhet för människors hälsa föreligger eller inte.

För stomljud saknas särskilda riktvärden avseende vägtrafikbuller.

Även om väghållaren ansvarar för åtgärder avseende denna typ av störning kan tillsynsmyndigheten begära att Trafikförvaltningen utför utredningar som en del i egenkontrollen.

### 3.3 **Kravställning trafikavtal och externt buller fordon**

Kravställning av externt buller från fordon i trafikavtal **bör** i första hand utformas så att trafikutövaren tar ansvar för innehållande av riktvärden avseende buller från buss i enlighet med kapitel 3.1.1. Kravet **bör** kopplas till en måltidpunkt när kravet är uppfyllt.

Denna typ av kravställning är att föredra eftersom trafikutövaren har rådighet över många inverkanse faktorer som t.ex. kravställning vid inköp av fordon, val



Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

av fordon på respektive linjesträckning, förarbeteende (tomgångskörning, hastighetshållning, extra aktsamhet vid känslig plats).

Analys av kravställningens påverkan på affärsriskens storlek **ska** göras i varje specifik affär. För det fall då den affärsmässiga risken i behovsanalys, utredning- eller planeringsskede bedöms för stor med ovanstående kravställning, **ska** kravställning enligt kapitel 3.3.2 tillämpas. Vid bedömning av affärsmässig risk ingår bl.a. att bedöma utformning av stadsmiljö såsom ex. gatubredd, bebyggelseyp och hållplatslägen.

### 3.3.1 *Inriktning – Funktionskrav på Trafikutövaren, buss*

För ansvarsfördelning mellan väghållare och Trafikutövare se inledning kapitel 3. Trafikförvaltningen anser att Trafikutövaren kan förutsätta en fasaddämpning till bostad om minst 30 dB på den totala A-vägda ljudnivån. Fastighetsägaren / väghållaren ansvarar för upprätthållande av fasadisolering.

Trafikutövaren **ska**, utifrån ovanstående ansvarsfördelning, säkerställa att gällande riktvärden avseende buller för boende innehålls vid depåer, terminaler, hållplatser och utmed linjesträckning. Trafikutövaren **ska** genom dokumenterat arbetssätt kunna redovisa hur detta krav innehålls.

För att funktionskrav på Trafikutövaren ska fungera fullt ut **ska** Trafikutövaren delta vid samråd avseende hållplatslokalisering se kapitel 3.7.

Utifrån ovanstående krav tillser Trafikutövaren att bussar kravställs och används på ett sådant sätt att riktvärden kan innehållas. Det bör särskilt noteras att störning inte enbart går att hänföra till motor/avgasljud - även kringutrustning som luftkonditionering, kylfläktar mm. inverkar på störningsupplevelsen.

För information och vägledning om riktvärden hänvisas till kapitel 3.1.

### 3.3.2 *Avstegsfall från Inriktning enligt 3.3.1, buss*

I det fall Inriktning med funktionskrav på Trafikutövaren inte kan göras, efter bedömning av affärsmässig risk, kravställs i upphandling enligt detta kapitel.

Samtliga fordon som används **ska** vid drifttagande uppfylla certifieringsvärden avseende buller. Trafikutövaren **ska** på förfrågan från Trafikförvaltningen kunna uppvisa typgodkännande, med inmättningsresultat, för respektive fordonstyp som används inom trafikområdet.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

Underhåll av fordon **ska** säkerställas genom dokumenterad rutin för löpande fordonskontroll avseende buller. Som exempel på sådan rutin, se Bilaga A Checklista bullerstatus buss.

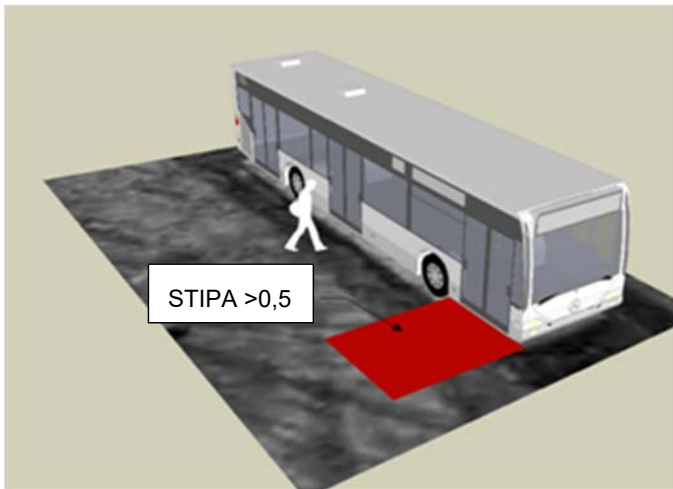
### 3.4 Kravställning yttre högtalare buss

#### 3.4.1 Allmänt

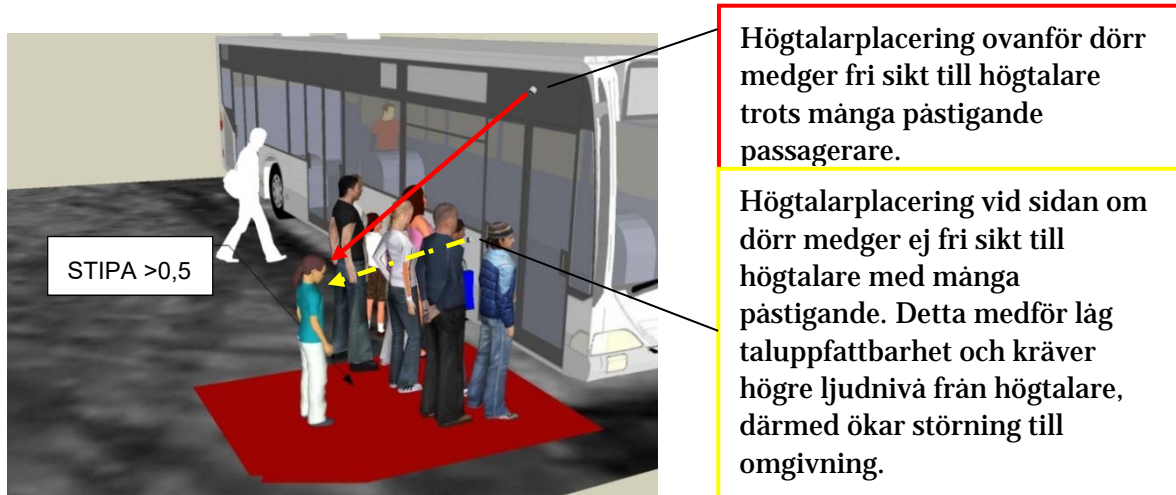
Bussar är försedda med högtalare för yttre utrop enligt kravställning som beskrivs i Riktlinjer Tillgänglighet för barn, äldre och personer med funktionsnedsättning. Detta för att meddela information om bussens linjenummer samt destination vid hållplatser.

#### 3.4.2 Kravställning vid inköp buss

Högtalaren **ska** vara driven med en förstärkare som är oberoende av andra högtalarsystem i bussen och vars ljudnivå kan justeras separat. Högtalarsystemets prestanda/placering **ska** medge att STIPA > 0,5 kan erhållas på en yta vid bussens framdörrar motsvarande 3 x 2 m i normal öronhöjd för en stående person (ca. 1,5 m), se Figur 1 (STIPA är en metod för att mäta taluppfattbarheten). Högtalarens placering **bör** vara ovanför dörr. Orsaken till detta illustreras i Figur 2.



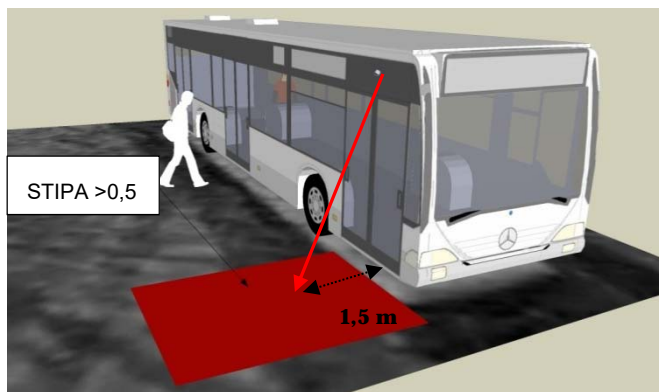
Figur 1, Beskrivning av yta där STIPA>0,5 gäller.



Figur 2, Beskrivning av fördel med högtalarplacering ovanför dörr.

#### Högtalarplacering:

Högtalaren **bör** placeras centralt över främre dörrparet och högtalaren **bör** riktas snett ner mot en punkt placerad 1,5 m till höger om bussen (ca. 30° beroende på högtalarens placering i höjddled) se Figur 3.



Figur 3, Beskrivning av hur högtalaren riktas.

Högtalaren **bör** byggas in under en skärm exempelvis som i Figur 4 nedan, för att skydda den från väder och vind.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum

2019-11-26

Ärende/Dok. id.

SL-S-419701

Revisionsnummer

8

Infosäkerhetsklass

K1 (Öppen)



Figur 4, Exempel på skärmutformning för högtalare.

Skärmen **bör** utformas med följande parametrar i åtanke:

1. Skärmen utformas aerodynamiskt så att vindljud ej uppstår.
2. Skärm och högtalare utformas för att tåla tvätt och normalt förekommande slitage.
3. Skärmens utformning medger att ljudet från högtalaren fokuseras på den tänkta ytan enligt Figur 1.

### 3.4.3 Anvisning högtalaranvändning vid drift, buss

Försiktighetsåtgärder

- Nattetid (kl. 22-07) **ska** utropen vara helt avstängda

Vid införande av ny teknik avseende yttre högtalarutrop **bör** följande införas:

- Inga högtalarutrop vid ändhållplatser och hållplatser för endast avstigande

## 3.5 Trafikförvaltningens egenkontroll / uppföljning – buss

För att uppfylla Miljöbalkens krav i 2 kap. och 26 kap. på att minimera bullerstörning till omgivningen tydliggör Trafikförvaltningen i detta kapitel hur egenkontroll/utföljning av avtal inom trafikslag buss genomförs.

Egenkontrollen är beroende av avtalsutformning vilket innebär geografiska skillnader beroende av avtalsområde och hur bullerkraven är utformade i respektive avtal. I detta kapitel beskrivs uppföljning av trafikavtal som gäller vid tidpunkt för fastställande av riktlinjen. För ytterligare information om avtalsuppföljning se Trafikförvaltningens Riktlinjer Miljö (RiMiljö).

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum

2019-11-26

Ärende/Dok. id.

SL-S-419701

Revisionsnummer

8

Infosäkerhetsklass

K1 (Öppen)

### 3.5.1 Uppföljning fordon, buss

Vid kravställning enligt kapitel 3.3.1 **bör** kontroll göras av att riktvärden hos boende innehålls. Detta görs vid avtalsuppföljning, genom granskning av Trafikutöwarens dokumentation/egenkontroll.

*I enstaka fall kan stickprovsmätning genomföras vid avtalsuppföljning.*

Vid kravställning enligt 3.3.2, **bör** uppföljning göras av Trafikutöwarens dokumentation avseende bullerstatus för buss, samt kontroll av certifieringsdokumentation för nyinköpta fordon.

### 3.5.2 Uppföljning körsätt inklusive tomgångskörning, buss

Trafikutövaren ansvarar för bullerstörningar relaterade till hur fordonet framkors, dvs. bullerminimerande körsätt (inklusive hastighet på fordonet) och tomgångskörning. I avtalen ställs krav för att säkerställa att svensk lagstiftning och myndighetsbestämmelser efterlevs, vilket inkluderar tomgångskörning.

Bullerminimerande körsätt **ska** kravställas i trafikavtalen genom rutin för detta i miljöledningssystemet.

*Hur Trafikutövaren efterlever ovanstående krav kan följas upp vid revisioner.*

### 3.5.3 Uppföljning yttre högtalare, buss

Kalibrering av externa högtalare **ska** genomföras vid drifttagande och därefter vid ett intervall av minimum tre (3) år, enligt Trafikförvaltningens rutin avseende kalibrering av yttre högtalare (SL-S-645196). Kalibreringen **ska** dokumenteras skriftligt och bör ingå som ett dokumenterat arbetssätt i Trafikutöwarens miljö-/verksamhetsledningssystem.

Vid uppmätta höga ljudnivåer **ska** ansvarig handläggare beställa en kalibrering av den eller de bussar som trafikerar linjen och eventuella fel åtgärdas.

Kalibrering genomförs för att säkerställa att ljudnivåerna inte avviker från de ställda kraven.

## 3.6 Depåer, uppställning och terminaler - buss

### 3.6.1 Nyanläggning av depå mm

Val av plats för ny depå/uppställning och terminaler **ska** göras i enlighet med Infrastrukturstrategin:

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum

2019-11-26

Ärende/Dok. id.

SL-S-419701

Revisionsnummer

8

Infosäkerhetsklass

K1 (Öppen)

”Strategiskt lämpliga platser väljs bland annat utifrån att platsen medför minsta möjliga intrång och olägenhet för människors hälsa och miljö.”

In- och utfart vid ny depå/uppställningsplats samt terminaler **ska** planeras så att störande buller till omgivningen minimeras med avseende på transporter på allmän väg.

Tvätthall och verkstad **ska** utformas och placeras så att risk för störande ljud till närboende från portöppningar minimeras.

Ramper för uppställning av fordon **ska** placeras så att risk för störande buller till omgivningen minimeras.

För att innehålla riktvärden enligt kapitel 3.1 kan åtgärder i form av bullerskyddsskärm komma att krävas.

Vid nyanläggning där depå/uppställningsplats/terminal överdäckas eller samlokaliseras med bostäder **ska** byggnaden grundläggas och utformas så att:

- komfortvägd vibrationsnivå i bostadsrum ej överskrider 0,4 mm/s från fordonsrörelser
- stomljudsnivån från fordonsrörelser i bostadsrum ej överskrider 30 dB(A) maximal ljudnivå med tidsvägning slow

När samlokalisering sker med kontor **bör** försiktighetsåtgärder med avseende på stömljud och vibrationer från fordonsrörelser vidtas så att kontorsverksamheten inte påverkas.

Kravet på komfortvägd vibrationsnivå baseras på Trafikverkets riktlinje Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, TDOK 2014:1021, 2017-04-01, Naturvårdsverkets och Banverkets publikation Buller och vibrationer från spårburen linjetrafik samt Stockholms stads Hjälpredda för miljöfrågor i stadens planering. Kravet för stömljud baseras på en tidigare lokal bestämmelse från Stockholms stad (Miljöprogram 2000) samt även på villkor, ex. Citytunneln (Mål nr. M81-02, deldom 2005-11-10) och Norsborgsdepån (Mål nr M 2262-11).

Se även Trafikförvaltningens Riktlinjer Bussdepå.

### 3.6.2 Drift av depå mm

För att minimera buller från depå/uppställning **ska** bl.a. lokala hälsoskyddsföreskrifter om tomgångskörningsförbud innehållas.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum

2019-11-26

Ärende/Dok. id.

SL-S-419701

Revisionsnummer

8

Infosäkerhetsklass

K1 (Öppen)

För att innehålla riktvärden enligt kapitel 3.1 **ska** verksamheten bedrivas så att buller till närboende minimeras med avseende på:

- Tutningar (vid varning/hälsning inom området)
- Backljud
- Framförande av fordon (t.ex. hastighet)
- Placering av bussar
- Fordonskontroll (inkl. ev. tutning)
- Kontroll av funktion och rutiner för att säkerställa att portar hålls stängda
- Transporter/leveranser inom området

Det kan exempelvis handla om rutiner för hur tutningar får göras, när under dygnet fordonskontroll och verkstadsverksamhet genomförs.

### 3.7 Trafikplanering - buss

Merparten av de kundsynpunkter som inkommer till SL Kundtjänst gäller verksamheten knuten till busshållplatserna. Trafikförvaltningens erfarenhet är att tomgångskörning vid hållplats, externa högtalarutrop från fordonen samt acceleration från hållplats kan upplevas som störande. Dessutom tillkommer störningar från resenärer som står vid hållplatsen och tar sig till och från den, samt pratörer på hållplats med reseinformation för personer med synnedsättning eller kognitiv funktionsnedsättning. Omfattningen av störningarna beror av hur hållplatsen används, dvs. turtäthet och antal linjer.

Den största möjligheten att minimera bullerstörningar till omgivningen knutna till den kollektiva busstrafiken är att i den tidiga samhällsplaneringen beakta behovet av busshållplatser och förlägga dem så att störning till omgivning minimeras. Det innebär att busshållplatsen väljs så att risk för bullerstörningar till omgivningen minimeras och att platsen i sig är lämplig för miljöstörande verksamhet. I grunden innebär detta en målkonflikt för Trafikförvaltningens verksamhet då tillgängligheten för resenärer med korta avstånd till hållplatser och stationer i kollektivtrafiken är viktig för ett ökat resande.

Trafikförvaltningen äger inte busshållplatsen och har inte heller beslutsrätt över dess placering. Val av hållplatsens läge, dvs. lokalisering, sker i ett samarbete mellan Trafikförvaltningen, Trafikutövaren och berörd kommun. Platsbesök görs vid behov av Trafikförvaltningen, kommunen (ofta trafikkontor) och Trafikutövare. Trafikförvaltningen kan göra bedömning av resmönster och kommunen bedömer tillgänglighet för resenärer till hållplatsen samt ev.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum

2019-11-26

Ärende/Dok. id.

SL-S-419701

Revisionsnummer

8

Infosäkerhetsklass

K1 (Öppen)

miljöeffekter. Eventuell flytt av hållplats görs av kommunen i samråd med Trafikförvaltningen.

För ovanstående se även Riktlinjer Planering av kollektivtrafiken i Stockholms län (RiPlan), Riktlinjer Utformning resenärsmiljö – utformning av fasta resenärsmiljöer och Riktlinjer Utformning av infrastruktur med hänsyn till busstrafik (RiBuss).

Vid val av lokalisering för ny busshållplats **ska** miljöbalkens allmänna hänsynsregler iakttas (se vidare kapitel 14.2).

Planering av nya linjer och hållplatser samt utökning av trafik **ska** alltid göras med beaktande av hur omgivningen påverkas.

*I nybyggda bostadsområden bör ej bussens hållplats, dvs. stoppställe, lokaliseras närmare än 5 m från bostadsfasad med sovrums. Detta råd baseras på försiktighetsprincipen med avseende på externa högtalarutrop från fordon.*

Busshållplats **bör ej** förläggas i uppförsbacke, då start i uppförsbacke riskerar att generera onödigt mycket buller.

### **3.8 Övrigt –buss**

#### *3.8.1 Internt buller i bussar och hållplatsmiljö*

För kravställning av pratörer och högtalare avseende taluppfattbarhet se Riktlinjer Tillgänglighet för barn, äldre och personer med funktionsnedsättning (RiTill).

Inga människor **ska** utsättas för skadliga ljudnivåer från SL:s busstrafik.

För bedömning av om risk för hörselskada kan finnas utgör för närvarande Folkhälsomyndighetens riktvärden FoHMFS 2014:15 den enda bedömningsgrunden.

#### *3.8.2 Reklam och ljudinstallationer*

Vid lovgivning till reklam med ljud eller ljudinstallationer (konst) i resenärsmiljö **ska** eventuella störningar till omgivningen, såväl resenärer som boende, beaktas.



Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

## 4 Trafikslag spår

I detta avsnitt behandlas bullergenerering och förhållningssätt för hela Trafikförvaltningens spårgående trafik och de stödjande funktioner som krävs för att trafiken ska kunna bedrivas. Fokus ligger på de trafikslag där Trafikförvaltningen har full rådighet, d v s. tunnelbanan, lokalbanorna Roslagsbanan och Saltsjöbanan samt spårvägarna Tvärbanan, Spårväg city, Lidingöbanan och Nockebybanan. Den trafik som bedrivs på Trafikverkets spår (Pendeltåg) beskrivs i ett särskilt kapitel 4.7.5.

Trafikbuller består av rullningsljud, ljud från växlar och rälskarvar, fordonsmonterad utrustning, hjul- och bromsskrik mm. Spårtrafikinfrastruktur alstrar även buller från underhållsfordon och från fasta anläggningar som stationer (ex. högtalarutrop), vägskyddsanordningar / bomsignaler och depåer.

Hur ljudnivåer, för uppföljning gentemot riktvärden enligt detta kapitel, ska mätas och beräknas – ex. med hänsyn till hjulskrik, medelvärdesbildning, reflexer - beskrivs under kapitel 9 och kapitel 10.

### 4.1 Trafikbullerriktvärden för luftburet buller –spår

#### 4.1.1 *Långsiktigt mål maximalnivå i bostad*

Enligt Trafikförsörjningsprogrammet är målsättningen att riktvärden enligt Infrastrukturpropositionen 1996/97:53 innehålls i alla bostäder längs Trafikförvaltningens spåranläggningar senast 2030. Åtgärder i befintlig miljö anges i Behovsanalys Buller (arbetskopia 2015) och utifrån rimlighetsavvägning i miljöbalken 2 kap. Med "befintlig miljö" avses bostäder uppförda innan proposition 1996/97:53 Infrastrukturinriktning för framtida transporter fastställdes, dvs. 1997-03-20. Enligt Naturvårdsverkets vägledning "Riktvärden för buller från väg och spårtrafik vid befintliga bostäder", NV-08465-15, definieras äldre befintlig miljö som bostäder byggda före våren år 1997.

I befintlig miljö där avstegsfall från nationella riktvärden tillämpats i detaljplan genomför inte Trafikförvaltningen bullerskyddsåtgärder utöver bestämmelser i detaljplan.

De maximala ljudnivåerna är vanligen dimensionerande för åtgärder på SL:s spårinfrastruktur.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

#### 4.1.2 Riktvärden - åtgärder befintlig miljö

Nedanstående riktvärden **ska** tillämpas vid genomförande av bullerskyddsåtgärder avseende befintlig spårinfrastruktur.

Tabell 2, ljudnivå i dB(A), för befintlig spårinfrastruktur

	<i>Dygnsekvivalentnivå dB(A)</i>	<i>Maximalnivå dB(A)FAST</i>
<b>Utomhus (frifältsvärde)</b>		
Uteplats invid fasad	-	70
Skolor (skolgård)	55 <sup>1</sup>	-
<b>Inomhus</b>		
Bostadsrum	30	45
Utbildningslokaler	-	45

Ovanstående riktvärden baseras på Infrastrukturpropositionen 1996/97:53, Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus (FoHMFS 2014:13), Buller från spårburen linjetrafik från Banverket och Naturvårdsverket, Skolgård Motala, Miljööverdomstolen Avd. 13, Avgörandedatum: 2000-09-04, Målnummer: M 238-00 samt beslut från Miljö- och hälsoskyddsnämnden i Stockholm 25 okt 2010 §21 och 6 mars 2012 §22, Boverkets vägledning Gör plats för barn och unga! samt Naturvårdsverkets Riktvärden för buller på skolgård från väg- och spårtrafik.

Vid nybyggnation av bostäder tillämpas riktvärden från Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader. Trafikverkets förhållningssätt vid nytillkommande bebyggelse framgår av Buller och vibrationer vid planering av bebyggelse, TDOK 2017:0686.

---

<sup>1</sup> Avser ekvivalentnivå dagvärde

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

#### 4.1.3 Riktvärden nybyggnation spårinfrastruktur

Nedanstående riktvärden **ska** tillämpas vid genomförande av bullerskyddsåtgärder avseende nybyggnation och väsentlig ombyggnad av spårinfrastruktur.

Tabell 3. Ljudnivå i dB(A) vid nybyggnation och väsentlig ombyggnation av spårinfrastruktur

	<i>Dygnsekvivalentnivå dB(A)</i>	<i>Maximalnivå dB(A)FAST</i>
<b>Utomhus (frifältsvärde)</b>		
Uteplats invid fasad	55	70
Rekreatiomsområden	55 <sup>2</sup>	-
Friluftsområden	40 <sup>2</sup>	-
Skolor (skolgård)	55 <sup>3</sup>	-
<b>Inomhus</b>		
Bostadsrum	30	45
Undervisningslokaler	-	45
Vårdlokaler	-	45
Arbetslokaler för tyst verksamhet	-	60
Hotell	30 <sup>2</sup>	45 <sup>2</sup>

Utöver ovanstående **bör** även 60 dB(A) ekvivalentnivå utomhus innehållas invid fasad vid nybyggnation av spårinfrastruktur och åtgärder i befintlig miljö, förutsatt att inte avsteg medges i gällande detaljplan och eventuellt järnvägsplan.

Ovanstående riktvärden kommer från Trafikverkets riktlinje Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, TDOK 2014:1021, 2017-04-01, Infrastrukturpropositionen 1996/97:53, Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus (FoHMFS 2014:13), Buller från spårburen linjetrafik utgiven av Banverket och Naturvårdsverket, Riktvärden för trafikbuller i andra miljöer än för boende, vård och undervisning, Skolgård Motala, Miljööverdomstolen

<sup>2</sup> Tillämpas inte vid väsentlig ombyggnation

<sup>3</sup> Avser ekvivalentnivå dagvärde

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

Avd. 13, Avgörandedatum: 2000-09-04, Målnummer: M 238-00, beslut från Miljö- och hälsoskyddsnämnden i Stockholm 25 okt 2010 §21 och 6 mars 2012 §22, SS 25268, BBR samt Boverkets vägledning Gör plats för barn och unga!

Vid nybyggnation av bostäder tillämpas riktvärden från Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader. Trafikverkets förhållningssätt vid nytillkommande bebyggelse framgår av Buller och vibrationer vid planering av bebyggelse, TDOK 2017:0686.

#### 4.1.4 Definitioner

##### 4.1.4.1 Bakgrund

I dokument för gällande riktvärden avseende buller saknas i de flesta fall tydliga definitioner av i allmänt tal vedertagna begrepp. Definitioner har mycket stor betydelse vid bedömning av åtgärdsbehov. Tolkningarna baseras på de dokument som anges i referenslistan.

##### 4.1.4.2 Inomhus – Bostadsrum

Bostadsrum definieras som alla rum i bostaden för permanentboende där en låg bullernivå eftersträvas. Här ingår rum för sömn och vila, rum för daglig samvaro (t.ex. vardagsrum) och matrum som används som sovrum. Kök i öppen planlösning räknas som bostadsrum. Däremot räknas inte kök, hall, tvättstuga eller uterum som bostadsrum. Förråd och källare klassas som biutrymme och inte bostadsrum.

##### 4.1.4.3 Utomhus – Uteplats

Avser en uteplats eller en del av en uteplats per fastighet knuten till permanentbostad. En uteplats är en iordningsställd yta såsom altan, terrass eller balkong som ligger invid fasad i direkt anslutning till fastighetens huvudbyggnad. S.k. fransk balkong innefattas inte i denna definition. Samråd med berörda fastighetsägare **ska** ske avseende val av uteplats för åtgärd. Uteplatsen **bör** vara belägen i ett gynnsamt läge, t.ex. avseende ljusförhållanden.

Gällande flerbostadshus **bör** i första hand en balkong/uteplats per lägenhet, alternativt en för flerbostadshuset gemensam uteplats, åtgärdas.

För att avgöra om en fastighet är åtgärdsberättigad **bör** den beräknade bullernivån i den mest utsatta punkten vid fasad bedömas på höjden 1,2 m över mark/golv, se Bilaga B för exempel på bedömningspunkter för ljudnivå på uteplats.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

Överstiger ljudnivån 70 dB(A) i bedömningspunkten, så **ska** åtgärd utredas.

Finns det redan en befintlig uteplats inom samma fastighet där hela uteplatsen, alternativt en uteplats där del av uteplats om minst 15 kvadratmeter, klarar riktvärdena så **bör ej** åtgärd vidtas.

Vidtagen åtgärd/vidtagna åtgärder **ska** anses tillräckliga om den beräknade bullernivån i bedömningspunkten (enligt Bilaga B), dvs. t.ex. enligt projekteringshandling, understiger riktvärdena i Tabell 3. Uppföljning av åtgärd görs enligt kapitel 13.4.4.

Motiveringen till att bedömning för uteplats görs på 1,2 meters höjd baserar Trafikförvaltningen på bedömning utifrån sittande position enligt ISO 3381.

#### 4.1.4.4 *Rekreationsytor i tätort*

Bedömning av om störning i rekreationsområde föreligger **bör ej** göras inom 500 m från spår, enligt Ljudkvalitet i natur- och kulturmiljöer (God ljudmiljö ... mer än bara frihet från buller, Rapport 5709, Naturvårdsverket).

Med rekreationsytor avses områden som i detaljplan är avsatt som rekreationsyta t.ex. parker, anordnade lekplatser och grönområden som ligger inom gångavstånd från bostaden och där vistelse normalt sker kortare stunder om dagen. Värdet behöver inte uppfyllas på kommunikationsytor inom rekreationsområdet.

När det gäller rekreationsområden i tätbebyggelse är det främst en planeringsfråga att innehålla riktvärdena i dessa områden. Bullerskyddsåtgärder är normalt inte aktuella. Endast i undantagsfall kan skyddsåtgärder bli aktuella för områden med låg bakgrundsnivå. Det gäller vid nyplanering av järnväg, i de fall skyddsåtgärder kan genomföras till en skälig kostnad. Motiveringen är hämtad från Buller och vibrationer från spårburen linjetrafik.

#### 4.1.4.5 *Friluftsområden*

Bedömning av om störning i rekreationsområde föreligger **bör ej** göras inom 1000 m från spår, enligt Ljudkvalitet i natur- och kulturmiljöer (God ljudmiljö ... mer än bara frihet från buller, Rapport 5709, Naturvårdsverket).

Med friluftsområde avses område med låg bakgrundsnivå för rörligt friluftsliv där naturupplevelsen och kravet på tystnad är väsentliga faktorer, det gäller

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

således inte alla friluftsområden. Här avses områden som finns i kommunernas översiktsplaner och som regleras via områdesbestämmelser eller i detaljplan. Inga andra samhällseliga bullerstörningar får förekomma, som t.ex. motortrafik, flygtrafik och störande industriverksamhet.

När det gäller friluftsområden är det främst en planeringsfråga att innehålla riktvärdena i dessa områden. Bullerskyddsåtgärder är normalt inte aktuella. Endast i undantagsfall kan skyddsåtgärder bli aktuella för områden med låg bakgrunds nivå. Det gäller vid nyplanering av järnväg, i de fall skyddsåtgärdena kan genomföras till en skäligen kostnad.

#### 4.1.4.6 *Skolgård*

Med skolgård avses huvudsakligen vistelseyta/lektyta, en öppen plats utomhus, ofta inhägnad av staket eller stängsel. Trafikförvaltningen utför åtgärder avseende förskola och grundskola.

En dialog **ska** föras med fastighetsägare och ansvarig för skola/förskola för att fastställa den huvudsakliga vistelseytan för elever. I de fall representant för skola/förskola saknas pga. ny verksamhet sker dialog enbart med fastighetsägare.

#### 4.1.4.7 *Undervisningslokaler*

Undervisningslokaler definieras som de rum där undervisning bedrivs och där en låg bullernivå eftersträvas. Med begreppet avses inte gymnastiksalar etc., enligt "Riktvärden för trafikbuller vid nyanläggning eller väsentlig ombyggnad av infrastruktur - Förslag till utveckling av definitioner", Naturvårdsverket samt "Naturvårdsverkets riktvärden för trafikbuller i andra miljöer än för boende vård och undervisning". Med undervisningslokaler avses alla skolformer från förskola och uppåt.

#### 4.1.4.8 *Fritidshus och kolonilotter*

Åtgärdsbehovet vid fritidshus och kolonilotter **bör** enligt Trafikförvaltningen **ej** bedömas utifrån riktvärden för permanentbostäder. Inga bullerskyddsåtgärder kommer därför att utföras vid dessa fastigheter.

#### 4.1.4.9 *Arbetslokaler*

Riktvärdet avser arbetslokaler för tyst verksamhet ex. kontor.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

#### 4.1.4.10 Hotell

Riktvärdet avser gästrum för sömn enligt Trafikförvaltningens bedömning baserat på jämförbara riktvärden för sömn och vila i bostäder. I Boverkets byggregler saknas tydlig vägledning om buller från spårtrafik.

#### 4.1.4.11 Vårdlokaler

Med vårdlokaler avses alla de rum i en vårdinrättning där vistelse sker tillfälligt. Här ingår rum för sömn och vila samt rum för daglig samvaro. För vårdlokaler gäller samma rekommendationer på ljudmiljön inomhus som för permanenta boenden. Vid vårdcentraler, dagmottagningar etc., finns inte samma motiv att eftersträva en låg ljudnivå.

#### 4.1.4.12 Äldreboende

Äldreboende bedöms som permanentbostad avseende såväl inom- som utomhusmiljö.

### 4.2 Riktvärden för luftburet buller från spårdepåer, uppställningsspår och liknande

Naturvårdsverkets vägledning för industribuller (Rapport 6538) anger riktvärden som **ska** tillämpas för depåer och uppställningsspår.

I Boverkets vägledning Industri- och annat verksamhetsbuller vid planläggning och bygglovsprövning av bostäder framgår vilka riktvärden som gäller vid nybyggnation av bostäder vid spårdepåer, uppställningsspår och liknande.

### 4.3 Riktvärden för installationer i spåranläggning

Det finns idag ingen tydlig vägledning om vilka riktvärden som tillämpas avseende buller från vägskyddsanordningar / bomsignaler. Dessutom regleras ljudnivån från säkerhetssynpunkt enligt annan bestämmelse.

Trafikbullerriktvärdena i Infrastrukturpropositionen **ska** innehållas. För att minimera risk för bullerstörning till omgivningen **ska** försiktighetsåtgärder såsom riktning av högtalare samt nivåjustering tillämpas.

#### 4.3.1 Luftburet buller - bostäder

*För likriktarstationer och andra fasta installationer i spåranläggning med konstant ljudgenerering kan riktvärden för industribuller (enligt Naturvårdsverkets vägledning för industribuller, Rapport 6538) och Folkhälsomyndighetens riktvärden (FoHMFS 2014:13) användas för bedömning av om störning till närboende föreligger eller ej.*

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

Ovanstående mot bakgrund av att riktvärden enligt tidigare allmänna råd har tillämpats vid bedömning av störning till omgivningen i tillsynsärenden enligt miljöbalken.

I Boverkets vägledning Industri- och annat verksamhetsbuller vid planläggning och bygglovsprövning av bostäder framgår vilka riktvärden som gäller vid nybyggnation av bostäder vid likriktarstationer och andra fasta installationer i spåranläggning.

#### **4.4 Trafikbullerriktvärden för stomljud –spår**

Det finns idag inga nationellt antagna riktvärden gällande stomljud från spårtrafik. Trafikförvaltningens mål för stomljuds nivå i bostäder till följd av spårtrafik baseras på en tidigare lokal bestämmelse från Stockholms stad (Miljöprogram 2000) samt även på villkor, ex. Citytunneln (Mål nr. M81-02, deldom 2005-11-10) och Norsborgsdepån (Mål nr M 2262-11).

##### *4.4.1 Stomljud bostäder – befintlig miljö*

Vid bedömning av störning i bostad avseende stomljud är utgångspunkten att 30 dB(A) maximal ljudnivå med tidsvägning slow **bör** innehållas. Ljudnivån avser maximalt buller vid fordonspassage genererat av trafikfordon med mätmetod enligt kapitel 9.1.1.6.

##### *4.4.2 Stomljud bostäder mm – nyanläggning*

Vid nyanläggning **ska** utformning ske så att stomljud till intilliggande fastigheter minimeras. Vid projektering av ny anläggning **bör** en marginal till nedanstående värde med 3-5 dB(A) eftersträvas.

Stomljuds nivå i utrymmen för sömn och vila - dvs. i bostäder, hotellrum, förskolor och vårdlokaler med övernattning – samt i undervisnings- och vårdlokaler **bör ej** överstiga riktvärden i Tabell 4 nedan. Ljudnivån avser buller genererat av trafikfordon med mätmetod enligt kapitel 9.1.1.6.



Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

Tabell 4, Mål för högsta ljudnivå i dB(A) vid nybyggnation av spårinfrastruktur, utrymmen för sömn och vila samt för undervisning och vård

	<i>Maximal ljudnivå dB(A)SLOW</i>	<i>Maximal ljudnivå dB(A)FAST</i>
<b><i>Inomhus</i></b>		
Bostadsrum	30	-
Lokaler med utrymme för sömn och vila <sup>4</sup>	30	-
Undervisningslokaler	-	45
Vårdlokaler	-	45

Ovanstående riktvärden baseras på Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus (FoHMFS 2014:13) och Ljudklassning av utrymmen i byggnader SS 25268 avseende luftburet buller samt på en tidigare lokal bestämmelse från Stockholms stad (Miljöprogram 2000). Dessutom baseras de på villkor, ex. Citytunneln (Mål nr. M81-02, deldom 2005-11-10) och Norsborgsdepån (Mål nr M 2262-11).

#### 4.4.3 Stomljud övriga lokaler - nyanläggning

Högsta sammanvägda ljudnivå, från flera ljudkällor alternativt från en kombination av stom- och luftljud från samma ljudkälla, **bör** uppfylla kraven i SS 25268. Med detta avses att uppfylla ljudklass C enligt respektive tabell för dimensionerande ljudnivå från trafik och andra yttre ljudkällor<sup>5</sup>, för de fall värde saknas i tabell avseende ljudklass C hänvisas till närmast högre ljudklass som har ett värde (dvs. i vissa fall kommer ljudklass A att gälla). Motiveringen till detta är att SL-trafikens bullernivåer vanligen dimensionerar åtgärdsbehovet utifrån maximal ljudnivå.

## 4.5 Riktvärden för vibrationer spår

### 4.5.1 Bostäder - Befintlig miljö

I befintlig miljö **bör ej** komfortvägd vibrationsnivå i permanentbostäder överskrida 1,0 mm/s.

<sup>4</sup> Ex. förskola, hotellrum, patientrum för övernattning

<sup>5</sup> Butiker bör enligt Trafikförvaltningen bedömas som Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt i hotell och restauranger

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

Riktvärdet baseras på Naturvårdsverkets och Banverkets publikation Buller och vibrationer från spårburen linjetrafik.

#### 4.5.2 *Bostäder och hotell - Vid nyprojektering av spår*

Vid dubbelspårutbyggnad, anläggande av nya spår/depåer eller omfattande ombyggnader av dessa **ska ej** komfortvägd vibrationsnivå i bostadsrum i permanentbostäder eller i hotellrum överskrida 0,4 mm/s.

Riktvärdet baseras på Trafikverkets riktlinje Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, TDOK 2014:1021, 2017-04-01, Naturvårdsverkets och Banverkets publikation Buller och vibrationer från spårburen linjetrafik samt Stockholms stads Hjälpreda för miljöfrågor i stadens planering.

Anläggningen **ska** utformas så att vibrationer som påverkar omgivningen och/eller anläggningen minimeras. Åtgärder som bedöms tekniskt genomförbara begränsas till spår (över- och underbyggnad) då åtgärder på befintliga byggnadsstommar ligger utanför Trafikförvaltningens rådighet.

#### 4.5.3 *Riktvärden för vibrationer i skolor och vårdlokaler –spår*

Vid nyanläggning av spårinfrastruktur **ska ej** komfortvägd vibrationsnivå överskrida 0,4 mm/s i undervisningslokal för tyst verksamhet i skolor eller i vårdlokaler med övernattningsmöjlighet.

Trafikförvaltningen bedömer att undervisningslokaler och vårdlokaler med övernattningsmöjlighet bör omfattas av samma krav som bostäder.

#### 4.5.4 *Riktvärden för vibrationer i kontor och affärslokaler –spår*

I kontor för tyst verksamhet **bör ej** komfortvägd vibrationsnivå vid nybyggnation av spårinfrastruktur överskrida 0,4 mm/s.

I affärslokaler **bör** målsättningen vara att innehålla 0,4 mm/s vid nybyggnation avseende komfortvägd vibrationsnivå. Dock **ska** den komfortvägda vibrationsnivån i affärslokal, vid nybyggnation av spårinfrastruktur, inte överskrida 1,0 mm/s.

Trafikförvaltningen bedömer att gränsen för "sannolik störning" från vibrationer enligt SS 460 4861 är ett rimligt minimikrav vid nyanläggning.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

## **4.6 Kravställning spårfordon**

### *4.6.1 Trafikfordon - spår*

#### *4.6.1.1 Externt buller, spårfordon*

Inför inköp av nya fordon **ska** kontroll göras av om banan omfattas av lagkrav/direktiv på området, t.ex. TSD-buller (Teknisk specifikation för driftskompatibilitet som i Sverige ges ut av Transportstyrelsen).

Oavsett om TSD-buller är tillämplig eller ej, **ska** kravställning av externt buller utformas på ett sådant sätt att ljudgenereringen från det nya fordonet är i samma nivå eller lägre än bästa befintliga fordon på avsedd bana. I detta sammanhang **bör** särskilt beaktas:

- Ökad största hastighet
- Ökad tåglängd
- Annan placering av bulleralstrande komponenter (t.ex. takmontering)
- Väntas fordonet trafikera andra bansträckor (t.ex. genom optionsavrop)

För bedömning av om skärpt kravställning är motiverad **bör** avstämning ske mot gällande utvecklingsplan för banan med hänsyn till framtida behov av bullerreduktion. Bedömning **ska**, vid behovsanalys, utrednings- eller planeringsskede inför fordonsupphandling, göras i samråd med sakkunnig buller på Trafikförvaltningens strategiska avdelning av om kravställningsbehov är aktuellt med avseende på:

- Förbifart
- Acceleration/retardation
- Stillastående
- Passage genom kurva/växel
- Dörröppning
- Parkerat fordon
- Högtalarutrop
- Vibrationer (till närliggande bostäder)
- Hjulskrik
- Tonalt ljud (från komponenter)
- Lågfrekvent ljud
- Särskilda krav för högt placerad utrustning

Kravställningen kan förenklas genom att vissa av ovanstående parametrar utgår, detta **ska** dock dokumenteras i beslut med motivering inom projektet.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

Förbifartsbuller **bör** krävställas vid ett flertal hastigheter, dock minst innefattande högsta möjliga hastighet och högsta i drift tillämpade hastighet på avsedd bana.

#### 4.6.1.2 *Internt buller, spårfordon*

För att säkerställa god passagerarkomfort samt god arbetsmiljö för förare och ombordpersonal **ska** krävställningen även innefatta krav på intern ljudnivå. Krävställningen **ska** minst omfatta passagerar- och förarutrymme vid högsta hastighet. Utöver detta **bör** övervägande göras av behov för krävställning av följande:

- Fler för fordonet relevanta hastigheter (vid konstant hastighet)
- Drift i tunnel
- Acceleration/retardation
- Stillastående
- Tonalt ljud
- Lågfrekvent ljud
- Taluppfattbarhet (PA-system och mellan resenärer, se även RiTill)
- Signalthorn
- Passage genom kurva/växel
- Dörröppning
- Komfortvibrationer
- Ryck och skakningar

#### 4.6.2 *Arbetsfordon - spår*

Vid nyinköp, modernisering eller ombyggnation av arbetsfordon **ska** kraven avseende "on track machine" – OTM i TSD buller 2011/229/EU (alternativt senare utgåva), innehållas.

Vid krävställning **bör** det även göras en bedömning av möjligheten till kravskärpning, framförallt avseende förarmiljö och krav för stillastående fordon.

Motiveringen till kravet är att ljudnivån från stillastående fordon är mycket viktig för störningsupplevelsen från ett arbetsfordon och i vissa lägen kan påverka hanteringen av fordonet, t.ex. avseende utfart från och körning inom depå.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

#### 4.7 Uppföljning / Egenkontroll – spårtrafik

För att uppfylla Miljöbalkens krav i 2 kap och 26 kap på att minimera störning till omgivningen tydliggör Trafikförvaltningen i detta kapitel hur egenkontroll/uppföljning av trafikslag spår genomförs.

Egenkontrollen är beroende av avtalsutformning vilket innebär geografiska skillnader beroende av avtalsområde och hur bullerkraven är utformade i respektive avtal. I detta kapitel beskrivs uppföljning av avtal som gäller vid tidpunkt för fastställande av riktlinjen. För ytterligare information om avtalsuppföljning se Trafikförvaltningens Riktlinjer Miljö (RiMiljö).

Trafikförvaltningen bedriver kontinuerligt utvecklingsarbete för att förbättra underhåll och egenkontroll t.ex. utredning av kontinuerlig övervakning av spårstatus för att effektivare kunna styra spårunderhållet.

##### 4.7.1 Övergripande kontroll bana och fordon – spår

Ljudnivåerna för boende utmed SL:s spår kontrolleras med beräkning (s.k. bullerkartläggning), se även kapitel 10 Beräkningar. Trafikförvaltningen **ska** säkerställa beräkningarnas noggrannhet genom:

1. Regelbunden uppdatering av beräkningarna
2. Kontrollmätning av fordon

Vid större förändringar av omgivning (ex. förändrad bebyggelse) eller trafiksystem (såsom t.ex. kraftig trafikökning eller nya fordon) **bör** nya beräkningar utföras.

För att säkerställa att kunskapskravet enligt miljöbalken innehålls, **bör** förnyad beräkning/uppdaterad beräkning genomföras för hela banan minst vart femte (5:e) år.

*Tid för förnyad beräkning kan samordnas med rapportering enligt förordningen om omgivningsbuller.*

I de situationer då nya beräkningsresultat medför förändring för enskilda fastigheter **bör** bedömning av varje enskilt fall genomföras och eventuella åtgärder vidtas.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

För att säkerställa att inte förhållanden i bansystemet medför förändringar av ljudnivån, **bör** Trafikförvaltningen genomföra förenklad<sup>6</sup> inmätning av fordonen minst vart femte (5:e) år.

Vid förändringar av fordonen, eller för fallet då avvikelser jämfört med nu föreliggande inmätning identifieras, **bör** en mer omfattande inmätning av fordonen genomföras och eventuella orsaker till förändringen utredas och åtgärdas samt rapporteras till tillsynsmyndigheten. Genom denna kontroll anser Trafikförvaltningen att mycket god kännedom om bullersituationen utmed SL:s spår och fordon erhålls, vilken säkerställer efterlevnad av kunskapskravet enligt Miljöbalken och rapportering enligt förordningen om omgivningsbuller.

#### 4.7.2 *Fordonsunderhåll - spårfordon*

Vid trafikupphandlingar **ska** krav ställas på att trafikutövaren i sitt miljöledningssystem har ett dokumenterat arbetssätt för att minimera buller. Kraven **ska** avse såväl internt som externt fordonsemitterat buller.

Trafikutövaren **ska** ha rutiner för att säkerställa att de bullernivåer som fordonen har vid mottagande av dessa inte försämras. Rutinerna **bör** omfatta rapportering och omedelbara åtgärder mot störande buller orsakade av ex. trasiga hjuldämpare, onormala tryckluftljud, hjulplattor, bromsskrik mm. Egenkontrollen **ska** minst innehålla:

- Beskrivning av hur trafikutövaren genomför bullerkontroll och åtgärder per fordon.
- Dokumenterat arbetssätt för planering och prioritering av bullerreducerande åtgärder på befintlig fordonspark avseende löpande underhåll.

Beställaren har rätt att begära ut protokoll från genomförda kontroller.

#### 4.7.3 *Banunderhåll*

Status av spårunderhåll **ska** genomföras genom besiktning av banan inom ramen för respektive underhållsavtal. Se även Riktlinjer BEST (Bana, EL, Signal, Tele) för respektive bana. Felavhjälpning **bör** ske omgående. Vid behov av större åtgärder **bör** dessa inarbetas i underhållsplan.

---

<sup>6</sup> Förenklad inmätning avser inmätning vid reducerat antal hastigheter (högsta tillåtna hastighet innefattas dock alltid), under förutsättning att inga förändringar genomförts på fordonen, som bedöms medföra förändring av ljudgenereringen

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

För hantering av kundklagomål avseende buller se kapitel 11.

#### 4.7.4 *Depåverksamhet egenkontroll – trafikslag spår*

Trafikförvaltningen **bör** följa upp hur verksamhet inom depåer påverkar omgivning avseende buller genom beräkningar och eventuellt kompletterande stickprovsmätningar.

Avseende försiktighetsåtgärder buller från depåer se kapitel 4.9.2.

#### 4.7.5 *Fordon på Trafikverkets spår*

Avseende pendeltåg trafikerar dessa Trafikverkets spår. Ansvaret för underhåll av spår åligger Trafikverket. Trafikverket följer även upp omgivningspåverkan från sina spår med beräkningar, med indata från Trafikförvaltningen.

Eventuella bullerskyddsåtgärder avseende spårtrafikbuller åligger Trafikverket som spårinnehavare.

För inköp av fordon se kapitel 4.6.1.1. För underhåll av fordon se kapitel 4.7.2.

### 4.8 **Stationer**

Inga resenärer **ska** utsättas för skadliga ljudnivåer från SL:s spårtrafik.

För bedömning av risk för hörselskada från kollektivtrafiken utgör för närvarande Folkhälsomyndighetens riktvärden FoHMFS 2014:15 den enda bedömningsgrunden.

För kravställning av pratörer och högtalare (högtalarutrop) avseende taluppfattbarhet se RiTill, Riktlinjer Tillgänglighet för barn, äldre och personer med funktionsnedsättning.

Vid bedömning av olägenhet för människors hälsa i boendemiljö **bör** riktvärden för trafikbuller enligt Tabell 2 tillämpas avseende störningar från högtalarutrop.

### 4.9 **Depåer och uppställning – vägledning**

Med depå avses vanligen inhägnat område avsett för uppställning och/eller underhåll av fordon. Med uppställningsspår avses spår särskilt avsett för längre uppställning av fordon som ej är i trafik enligt tidtabell.

Naturvårdsverkets vägledning för industribuller (Rapport 6538) **bör**, så långt tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt, innehållas. I de enstaka fall där det inte är tekniskt möjligt och/eller ekonomiskt rimligt att innehålla dessa riktvärden

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

**ska** åtgärder för säkerställande av god inomhusmiljö enligt Folkhälsomyndighetens allmänna råd (FoHMS 2014:13) vidtas. Åtgärder för att skydda inomhusmiljö **ska** stämmas av med den kommunala tillsynsmyndigheten. Detta för att säkerställa att bedömningen är riktig och att inga ytterligare krav på skyddsåtgärder ställs.

#### 4.9.1 *Nyanläggning depåer och uppställningsplatser –spår*

Val av plats för ny depå/uppställning **ska** göras i enlighet med Infrastrukturstrategin:

”Strategiskt lämpliga platser väljs bland annat utifrån att platsen medför minsta möjliga intrång och olägenhet för människors hälsa och miljö.”

Vid planering av ny spårdepå **ska** följande särskilt beaktas:

- Kurvradie ska väljas för att minimera uppkomst av spårskrik.
- In- och utfart vid ny depå/uppställningsplats ska planeras så att störande buller till omgivningen minimeras med avseende på transporter på allmän väg.
- Tvätthall och verkstad placeras så att risk för störande ljud till närboende från portöppningar minimeras.
- Eventuella uppställningsspår utomhus placeras så att buller från tomgångskörning minimeras.

#### 4.9.2 *Drift - depåer och uppställningsplatser –spår*

För att minimera buller från depå/uppställning **ska** onödig tomgångskörning undvikas.

För att innehålla riktvärden enligt kapitel 4.2 **ska** verksamheten bedrivas så att buller till närboende minimeras med avseende på:

- Skriklyd i kurvor
- Tutningar (vid varning/hälsning inom området) – bör undvikas
- Placering av fordon
- Fordonskontroll (inkl. ev. tutning)
- Kontroll av funktion / rutiner för att säkerställa att portar hålls stängda
- Transporter/leveranser inom området

Ovanstående innefattar exempelvis rutiner för hur tutningar får göras, när under dygnet fordonskontroll och verkstadsverksamhet genomförs.



Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

#### 4.9.3 *Transportspår till depå*

Transportspår mellan ordinarie trafikspår och depå, utanför depågräns, **bör** bedömas enligt samma riktvärden som trafikbuller.

### 4.10 **Skrik ljud / gnissel –spår**

#### 4.10.1 *Hjulskrik*

Trafikförvaltningen använder benämningen hjulskrik för det som ibland i vardagligt tal benämns spårskrik eller spårgnissel.

##### 4.10.1.1 *Tonalt hjulskrik - Löpyta– definition och åtgärder*

Hjulskrik, eller gnissel, definieras av Trafikförvaltningen som högfrekvent tonalt rullkontaktljud mellan hjul och räl, som uppkommer pga. av glidning i kontaktytan. Ljudnivåerna från hjulskrik kan vara mycket höga och är i princip inte hastighetsberoende.

Uppkomsten av hjulskrik är i hög grad beroende på kurvradie men även väderförhållanden. Även fordonstypen påverkar förekomst av hjulskrik beroende på styvhet i boggi och förekomst och underhåll av hjuldämpare mm.

Mot bakgrund av ovanstående är det vid anläggande av nya trafikspår och ny depå viktigt att dimensionera kurvradie för minimerande av hjulskrik i kurvor. Vid beräkning av spårtrafikbuller ingår inte hjulskrik i modellerna. Där hjulskrik kan väntas måste därför effekter av hjulskrik läggas in manuellt i utredningen.

##### 4.10.1.2 *Hjulskrik – Flänskontakt – definition och åtgärder*

Bredbandigt ljud som generas när hjulets fläns går i kontakt med rälen.

Flänskontaktsskrik är i normala kurvradier möjligt att reducera och ofta eliminera genom smörjning av räl/fläns. Smörjtrustning är ibland stationär, dvs. placerad utmed banan vid kurvor med liten radie alternativt ombord på ett eller flera fordon. På vissa platser sker även manuell smörjning.

Vid kurvor där flänskontakt uppstår **bör** smörjning i någon av ovanstående former installeras.

##### 4.10.2 *Bromsar – definition och åtgärder*

Bromsskrik, eller bromsgnissel, definieras av Trafikförvaltningen som högfrekvent tonalt ljud som uppkommer i samband med bromsning. Ljudets karaktär är ofta likt hjulskrik, men genereringsmekanismen är en annan.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

Bromsskrik är svårt att åtgärda, då de i hög grad är beroende av materialval i bromsbelägg/bromsblock. Att förändra dessa är komplicerat eftersom bromsen är en säkerhetskritisk komponent. Materialförändringar måste därför verifieras under lång tid, med olika väderförhållanden, för att säkerställa att inga säkerhetsrisker uppstår. I många fall saknas dessutom alternativa material med fullgoda egenskaper.

#### **4.11 Underhållsarbete –spår**

Med underhållsarbete avses t.ex. löpande spårunderhåll såsom spårslipning, spårriktning, växelbyte, klottersanering och annat underhåll i spår- och stationsmiljö. För byggarbeten, se kapitel 7.

##### *4.11.1 Underhållsarbete - problematisering*

För att på ett effektivt sätt kunna bedriva tågtrafik krävs att en stor del av underhållet på bansystemet sker nattetid. I många fall används maskiner, fordon och arbetsmoment som genererar höga ljudnivåer och riskerar att störa omgivningen. Arbetets karaktär gör det även svårt att skärma eller omlokalisera, då det både riskerar att förlänga störningstiden och/eller omöjliggöra arbetet.

##### *4.11.2 Underhållsarbete – åtgärder*

För de arbetsmoment då det inte är möjligt att innehålla gällande riktlinjer **bör** Trafikförvaltningens entreprenörer arbeta enligt följande principer för att begränsa störningen:

- Arbete förläggs så att tre (3) bullriga nätter (kl. 22-07) följs av två (2) tysta<sup>7</sup> nätter, kravet gäller enskild plats (samtliga aktörer på platsen)
- Arbete/arbetsmoment förläggs på annan plats där bullerstörning minskas/undviks
- Förberedande arbete/arbetsmoment som inte är möjligt att utföra på annan plats utförs så långt möjligt dagtid
- Bästa arbetsmetod och maskiner för att minimera bullerstörning till omgivningen tillämpas
- Arbetet planeras så att bullerstörningens varaktighet minimeras och att bullrande arbetsmoment tidsmässigt hålls samman
- När så är möjligt skärmas det bullrande arbetet med lokala skärmar

---

<sup>7</sup> Trafikförvaltningen definierar "Tyst natt" enligt Naturvårdsverkets riktvärden för byggbuller, d.v.s. 30 dB(A) LAeq inomhus och 45 dB(A) LAeq vid fasad respektive 45 dB(A) L<sub>Amax</sub> inomhus och 70 dB(A) L<sub>Amax</sub> vid fasad.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

- Den bäst lämpade (med avseende på störningar till omgivningen) vägen för transporter av tunga fordon och materiel används
- Projektarbeten under trafikavstängning bedrivs dagtid
- Entreprenören säkerställer att samtliga (t.ex. fastighetsägare, boende och näringsidkare) som berörs av bullerstörningen informeras avseende:
  - Beskrivning av vad det är för arbete som ska bedrivas, när det kommer att bullra (gärna med klockslag, datum)
  - Den totala arbetsperiodens längd
  - Kontaktuppgifter till arbetsledning
  - Förändringar meddelas till boende
- Säkerställa att SL Kundtjänst och berörd tillsynsmyndighet har relevant information om bullrande nattarbeten bedrivs, särskilt om arbetsledning inte finns tillgänglig under pågående arbeten.

## 4.12 Övrigt –spår

### 4.12.1 Tutning – beskrivning och åtgärder

Ljudsignal eller tutning används i flera sammanhang inom Trafikförvaltningens verksamhet för att av olika anledningar påkalla uppmärksamhet. Signalgivning förekommer både i trafikspår och inom depåområde. Som en del i verksamheten behöver även signalanordningen testas, vilket ofta sker vid drifttagande.

För att minimera störning från signalgivning **ska** användandet i möjligaste mån undvikas. Regelmässig tutning **bör** inte förekomma inom tätbebyggt område.

Testning av signalanordning **bör** i möjligaste mån förläggas till platser med liten störningskänslighet.

*Om ovanstående inte är möjligt kan bullerskydd anordnas vid lämplig testpunkt. Om verksamheten medger detta kan även test av signalanordning ske inomhus för att på så sätt minska störning till omgivningen.*

### 4.12.2 Reklam och ljudinstallationer

Vid lovgivning till reklam med ljud eller ljudinstallationer (konst) i resenärsmiljö **ska** eventuella störningar till omgivningen, såväl resenärer som boende, beaktas.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

## 5 Fastigheter - installationer

I byggnader riskerar fasta installationer såsom fläktar, rulltrappor, likriktarstationer mm att generera stomljud som orsakar störning i form av lågfrekvent buller eller vibrationer.

Hur ljudnivåer mäts, för uppföljning gentemot riktvärden enligt detta kapitel, beskrivs under kapitel 9.

### 5.1 Installationer - Stomljud bostäder

Ekvivalent stomljudsnivå i bostäder från installationer **ska** inte överstiga 30 dB(A)<sub>L<sub>eq</sub></sub>. För kortvariga ljud, s.k. intermittenta ljud, **ska** stomljudsnivån i bostad inte överstiga 35 dB(A) L<sub>AFmax</sub>.

Om rena toner i ljud från installationer kan urskiljas tydligt **ska** kravvärdet för A-vägd ekvivalent ljudtrycksnivå minskas med 5 dB.

Lågfrekvenskrav enligt tabell nedan **ska** innehållas, dvs. ekvivalent ljudnivå under den tid störning pågår.

Tabell 5, Lågfrekvenskrav, avser ekvivalent ljudnivå inomhus i bostäder

Tersband	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
dB	56	49	43	42	40	38	36	34	32

Ovanstående i enlighet med Folkhälsomyndighetens riktvärden FoHMFS 2014:13. Folkhälsomyndighetens riktvärden FoHMFS 2014:13 brukar tillämpas av tillsynsmyndigheter vid bedömning av störning för ev. åtgärd.

### 5.2 Installationer - vibrationer bostäder

I bostäder **ska** 0,4 mm/s komfortvägd vibrationsnivå i bostadsrum i permanentbostäder innehållas från fasta installationer vid nyanläggning.

Ovanstående gäller enligt SS 460 48 61 och Stockholms stads Hjälpreda för miljöfrågor i stadens planering.

Riktvärden i standard, SS 460 48 61 Vibration och stöt – Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader **ska** tillämpas.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

## 6 Trafikslag sjö

Waxholmsbolaget, som bedriver kollektivtrafik på vatten, ingår numera i Trafikförvaltningen. Trafikförvaltningen handlar upp trafiken på vatten, såväl pendelbåtstrafik som skärgårdstrafik.

För Trafikförvaltningen kör totalt ca 60 fartyg i tidtabellslagd trafik. 24 ägs av Waxholmsbolaget och övriga ägs av respektive rederi.

Trafikförvaltningens sjötrafik bedrivs året runt men med mer intensiv trafik under tiden maj-september.

Flertalet bryggor, särskilt mindre och medelstora, ägs och underhålls av brygg- eller villaägarföreningar eller samfälligheter och andra intresseföreningar. Trafikverket äger vissa bryggor, främst i anslutning till allmänna vägar och kollektivtrafik. Dessa bryggor fungerar ofta som bytes- och replipunkter, varifrån skärgårdstrafik utgår. Kommunalt ägda bryggor och kajer förekommer också, ofta med stort resandeutbyte. Totalt trafikerar ca 300 bryggor.

Bullerstörning från fartyg kan uppstå vid start och tomgång vid kaj samt vid signalering i hamnområde. Bullerstörning vid drift i farled, från de fartyg som kör för Trafikförvaltningen, bedöms försumbara för boende.

Vågsvall hanteras i Riktlinjer Miljö.

### 6.1 Riktvärden

Trafikförvaltningen bedömer att Waxholmsbolagets fartyg primärt omfattas av bullerriktvärden i direkt anslutning till kajläge, då bolagets fartyg på andra platser inte bedöms ha en dominerande påverkan på ljudnivån.

#### 6.1.1 Befintlig miljö

Bedömning av om störning i bostad föreligger eller inte **bör** baseras på de riktvärden som anges i Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus, FoHMFS 2014:13, dvs. 30 dB(A)  $L_{eq}$  och 45 dB(A)  $L_{AFmax}$ .

*Vid bedömning av om störning i bostad föreligger eller inte med avseende på lågfrekvent buller kan Folkhälsomyndighetens riktvärden för lågfrekvent buller enligt FoHMFS 2014:13 tillämpas.*

Trafikförvaltningen bedömer att Naturvårdsverkets Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller (Rapport 6538) inte är tillämplig för fartyg i

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum

2019-11-26

Ärende/Dok. id.

SL-S-419701

Revisionsnummer

8

Infosäkerhetsklass

K1 (Öppen)

Waxholmsbolagets trafik. Detta mot bakgrund av att de kortvarigt lägger till vid kaj och därför bedöms likvärdigt med situationen vid stationer och hållplatslägen för spår- och vägtrafik.

*Vid utredning av om störning i bostad föreligger eller inte vid kajer där fartyg har längre uppehålls tid än 1h kan Naturvårdsverkets Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller (Rapport 6538) utgöra bedömningsgrund.*

## **6.2 Kravställning upphandling**

### *6.2.1 Fartyg – Externt*

Idag saknas underlag för att kravställa externt buller från fartyg.

I upphandlingar av sjötrafik ställs krav på landströmskoppling enligt Riktlinjer Miljö (RiMiljö). Ca 60 bryggor som trafikerar av Waxholmsbolaget är idag förberedda för elanslutning av fartyg.

Med ovanstående arbetssätt verkar Trafikförvaltningen för att Naturvårdsverkets riktvärden kan innehållas vid kajer där fartyg ligger förtöjda.

### *6.2.2 Fartyg – Internt*

Ljudnivåer ombord på fartyg **ska** uppfylla Transportstyrelsens krav enligt TSFS 2009:119.

### *6.2.3 Miljökrav vid upphandling*

För den operativa driften ställs krav på miljöledningssystem och bullerminimerande underhåll enligt RiMiljö.

## **6.3 Uppföljning egenkontroll sjötrafik**

För att uppfylla Miljöbalkens krav i 2 kap. och 26 kap. på att minimera bullerstörning till omgivningen ställer Trafikförvaltningen krav som framgår av RiMiljö. Där finns bl.a. krav som minimerar tomgångsdrift vid kaj.

Trafikförvaltningen är beställare av sjötrafiken och avtalen följs upp av affärsförvaltare. Med avseende på buller är möjligheten att följa upp omgivningspåverkan begränsad pga. avsaknad av riktvärden och mätmetoder avseende externt buller.

Egenkontrollen är beroende av avtalsutformning vilket innebär geografiska skillnader beroende av avtalsområde och hur bullerkraven är utformade i respektive avtal.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum

2019-11-26

Ärende/Dok. id.

SL-S-419701

Revisionsnummer

8

Infosäkerhetsklass

K1 (Öppen)

## 6.4 Övrigt

### 6.4.1 Ljudsignalering

Signalering **bör** begränsas utöver det som krävs enligt Transportstyrelsens Författningssamling TSFS 2009:44.

#### 6.4.1.1 Historiskt tonnage – beskrivning

I den mellersta skärgården mellan maj och september så trafikerar den ordinarie tidtabellen även av Waxholmsbolagets historiska tonnage som utgörs av fartygen STORSKÄR, NORRSKÄR och VÄSTAN där de K-märkta fartygen är en integrerad del i den reguljära kollektivtrafiken och utgör även ett kulturhistoriskt värde för Stockholmsregionen.

Som en del i det kulturhistoriska arbetet så upprätthålls vissa traditioner, däribland signalering av de historiska fartygens ankomst till vissa ångbåtsbryggor. Historiskt tjänade signalerna för bofasta och passagerare när det var tid att gå till bryggan för att möta båten. Idag följer båtarna mer detaljerade tidtabeller, men signalerna utgör alltså ett traditionsenligt och förväntat inslag i skärgården.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

## 7 Byggbuller

Med byggarbeten avses arbeten vid nyanläggning/upprustning/väsentlig ombyggnad av infrastruktur tillhörande kollektivtrafiken. Även genomförande av bullerskyddsåtgärder såsom fönster- och balkongåtgärder, lokala skärmar samt skärmar i spår omfattas av detta kapitel.

### 7.1 Riktvärden byggbuller

#### 7.1.1 Luftburet buller

Riktvärden för byggbuller anges i Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser, NFS 2004:15.

#### 7.1.2 Stomljud

Projektet **ska** samråda med sakkunnig buller på Trafikförvaltningens strategisk avdelning om fastställande av riktvärde/-en för stomljud under byggtiden. Stomljudskrav kan skilja sig mellan projekt beroende av störningens omfattning i nivå, arbete under dygnet samt projektets varaktighet i tid.

Exempel på reglering av stomljud i byggskede finns i villkor för Citybanan i deldom meddelad av mark- och miljödomstolen 31 augusti 2012 Mål nr M 2301-07, M 1659-07, M 4128-08 samt i villkor för byggnation av Norsborgsdepån i dom meddelad av mark- och miljödomstolen 14 juni 2012 Mål nr M 2263-11.

### 7.2 Försiktighetsåtgärder - byggbuller

En projektspecifik rutin **bör** tas fram i varje projekt som beskriver åtgärder för att minimera buller.

Motiveringen till kravet är att varje projekt är unikt och att åtgärder och störningstrappa skiljer sig åt mellan projekten.

*Bullrande<sup>8</sup> byggarbeten utförs lämpligen dagtid (kl. 07-19), detta som försiktighetsåtgärd för att minimera störande buller till omgivningen. Tidsangivelsen ovan i likhet med Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser.*

---

<sup>8</sup> Trafikförvaltningen definierar "Bullrande byggarbeten" för byggarbeten som har ljudnivåer över Naturvårdsverkets riktvärden för byggbuller, d.v.s. 45 dB(A) LAeq respektive 70 dB(A) L<sub>Amax</sub> vid fasad.



Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

### 7.2.1 *Arbetsätt vid byggarbete*

För att minimera bullerstörning till omgivningen **ska** Entreprenören/  
Trafikförvaltningen tillämpa bästa teknik och arbeta enligt följande arbetsätt:

- Bullrande arbete/arbetsmoment förläggs om så är möjligt på annan plats där bullerstörning minskas eller undviks.
- Bästa arbetsmetod och maskiner för att minimera bullerstörning till omgivningen tillämpas.
- Arbetet planeras så att bullerstörningens varaktighet minimeras och att bullrande arbetsmoment tidsmässigt hålls samman.
- När så är möjligt skärmas det bullrande arbetet med lokala skärmar, även avseende transporter till och från byggarbetsplatsen vid längre arbeten, och där det behövs med extra fasadätgärder (ex. tilläggsruta på fönster).
- Säkerställa att SL Kundtjänst har relevant information, på övergripande nivå, om projektet.
- Informera samtliga (t.ex. fastighetsägare, boende och näringsidkare) som berörs av bullerstörningen. Informationen **bör** minst innehålla:
  - Beskrivning av vad det är för arbete som kommer att bedrivas (gärna med klockslag, datum).
  - Den totala arbetsperiodens längd.
  - Kontaktuppgifter till person som nås under tiden bullrande arbete pågår.
  - Större projekt har ansvarig för kontakter med allmänheten som också fungerar som en länk till SL Kundtjänst.
  - Tillsynsmyndighet enligt miljöbalken, vanligtvis miljökontor, i berörd kommun informeras.

Entreprenören/Trafikförvaltningen **bör** arbeta enligt följande arbetsätt:

- Beräkning av störning till omgivningen genomförs i projektets planeringsfas.
- Vid byggprojekt med omfattande transporter med påverkan på omgivningen tas transportplan fram för att planera transporter till och från byggarbetsplatsen så att bullerstörningar till omgivningen minimeras.
- Den bäst lämpade (med avseende på störningar till omgivningen) vägen för transporter av tunga fordon och materiel ska användas
- Vid val av etableringsyta beaktas bullerstörning från transporter till och från, samt inom etableringsytan.
- Utföra ljudnivåmätningar som ett led i egenkontrollen av verksamheten.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

*I de byggprojekt som genererar mycket höga ljudnivåer, ex pga. sprängning, pålning, borrhning, och inte ovanstående skyddsåtgärder är tillräckliga för att skydda boende kan alternativ vistelse tillfälligt erbjudas på bekostnad av projektet.*

Alternativ vistelse är vanligen aktuellt vid tunnelarbeten som orsakar stomljud.

Motiveringen till ovanstående krav är Miljöbalkens försiktighetsprincip som gäller tillsammans med rimlighetsavvägningen i samma kapitel (2 kap.), där kostnad är en av bedömningsgrunderna.

#### **7.2.2 Tillkommande försiktighetsåtgärder vid byggarbete nattetid**

Vid byggarbeten nattetid **bör** följande arbetsätt innehållas:

- Arbete förläggs så att tre (3) bullriga nätter följs av två (2) tysta<sup>9</sup> nätter, kravet gäller enskild plats (samtliga aktörer på platsen)
- Förberedande arbete/arbetsmoment som inte kan utföras på annan plats utförs så långt möjligt dagtid

### **7.3 Sprängningsarbeten**

Enligt ordningslagen får inte sprängning äga rum inom område som omfattas av detaljplan utan tillstånd av polismyndigheten.

### **7.4 Resenärsmiljö**

Arbete som orsakar störande buller nattetid (kl. 22-07) brukar vanligen regleras i lokala ordningsföreskrifter. Föreskrifterna omfattar allmän plats vilket kan inkludera stationer och perronger.

### **7.5 Polistillstånd**

*Polistillstånd kan behöva sökas avseende verksamhet på allmän plats som orsakar störande buller nattetid (kl. 22-07) vilket regleras i lokala ordningsföreskrifter.*

*Kontakta berörd polismyndighet i god tid innan bullrande nattarbeten påbörjas för att få besked om tillstånd krävs eller ej.*

---

<sup>9</sup> Trafikförvaltningen definierar "Tyst natt" enligt Naturvårdsverkets riktvärden för byggbuller, d.v.s. 45 dB(A) LAeq respektive 70 dB(A) L<sub>Amax</sub> vid fasad.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

Även om polistillstånd inte behöver sökas **bör** lokal tillsynsmyndighet –  
vanligen lokal miljönämnd – informeras om störande nattarbete innan detta  
påbörjas.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

## **8 Buller i arbetsmiljö**

Det här är ett område som kommer att utvecklas i senare utgåva av Riktlinjer Buller och vibrationer.

Avseende buller i arbetsmiljö under trafikdrift kommer bl.a. följande utredas:

- Personal i stations-/plattformsmiljö, ex. plattformsvårdar, vakter, trygghetsvårdar, biljettkontrollanter, spärrpersonal
- Personal i fordon och fartyg, ex. förare, maskinister, konduktörer
- Underhållspersonal, ex besiktningsmän, spårarbetare

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

## 9 Mätförfarande buller och vibrationer

Trafikförvaltningens uppföljning och kontroll av omgivningspåverkan sker normalt genom beräkningar. I de enskilda fall kompletterande mätningar behöver utföras vägleder detta kapitel.

Vid beställning av resurs för mätning kan inte krav ställas på att resursen ska vara ackrediterad – mätningarna utförs enligt anvisningar som följer av detta kapitel.

För att säkerställa ett gott slutresultat **ska**:

- Utförande konsult ha god erfarenhet av relevant mätstandard.
- Utförande företaget ha ett officiellt kvalitetssystem.

För utförande av vissa mätningar kan spårbehörighet enligt Trafikförvaltningens säkerhetsföreskrifter krävas.

### 9.1 Mätning hos boende

#### 9.1.1 Inomhus

Innan mätning:

- Kontroll **ska** göras av att fönster och ytterdörrar, i rum där mätning utförs samt i angränsande rum, är stängda (för att mätning ska bli rättvisande).
- Kontroll **ska** göras av att ventilationsdon i rum är öppna i normalt läge.

I bostäder med hög bakgrunds nivå pga. kyl/frys, fläktar och liknande:

- Bullerkällor **bör** om möjligt stängas av under mätningen.

#### 9.1.1.1 Buss-/Vägtrafik buller

Mätning hos boende **ska** genomföras enligt NT ACOU 039 alternativt NT ACOU 056.

#### 9.1.1.2 Stomljudd från vägtrafik (även överdäckade terminaler)

Mätning hos boende **bör** i tillämpliga delar utföras enligt NT ACOU 039 alternativt NT ACOU 056. Standarden avser primärt luftljudd.

Redovisning av mätning **ska** avse logaritmiskt medelvärde över samtliga uppmätta passager för den maximala ljudnivån med tidsvägning slow. För de fall akustiskt olika fordonstyper av tung trafik, såsom ledbuss eller boggiebuss, trafikerar sträckan **bör** ett medelvärde bildas för respektive sådan fordonstyp.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

Till redovisning **bör** även bifogas uppmätta maximala ljudnivåer samt hastighet, och andra inverkanse parametrar som vägunderbyggnad, för respektive passage av tung trafik.

#### 9.1.1.3 *Vibrationer från vägtrafik*

Mätning av vibrationer i bostad **bör** utföras och rapporteras enligt anvisningar i SS 460 4861 och ISO 2631-2 .

Redovisning **bör** avse komfortvägd vibrationshastighet.

#### 9.1.1.4 *Externa högtalarutrop, trafikslag buss och spår*

Detta avsnitt avser mätning av störningsnivå hos boende från högtalare på buss och utrop från fasta högtalare vid t.ex. busshållplats, station/hållplats för spårfordon.

Ljudnivåmätning **ska** genomföras som en inomhusmätning i tillämpliga delar enligt SS EN ISO 10052:2004. Nivåerna **bör** korrigeras mot aktuell bakgrundsnivå. Korrektion av ljudnivåer för "omöblerat utrymme" **bör** utföras enligt tabell 3 i den aktuella standarden. Vid "normalt" möblerat rum **bör** ej någon korrektion för efterklangstid tillämpas på redovisade resultat.

Om störning upplevs ha märkbart lågfrekvent karaktär **bör** istället SS EN 16032:2004 tillämpas vid mätning. Mätningar **bör** minst omfatta tio (10) representativa utrop. För de fall flera hållplatslägen, högtalarpositioner eller liknande är aktuella **bör** tio (10) representativa utrop för respektive relevant fall uppmätas.

För att bedöma fasadisolering samt ge en bild av utomhusnivån **ska** samtidig mätning ske utomhus med minst en mikrofon placerad dikt an fasad. Den uppmätta utomhusnivån **ska** frifältskorrigeras.

Rapportering **ska** minst avse uppmätt ljudnivå vid fasad, uppmätt fasaddämpning för högtalarutropen samt ljudnivå inomhus i mest utsatta bostadsrum. Maximal ljudnivå för samtliga uppmätta utrop **ska** redovisas för respektive mätpunkt. Redovisningen **ska** även innefatta logaritmiskt medelvärde för respektive mätpunkt. För det fall flera hållplatslägen, högtalarpositioner eller liknande är aktuellt **ska** separata medelvärden för respektive sådant fall beräknas.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

#### 9.1.1.5 *Luftljud från spårtrafik*

Mätning hos boende **ska** genomföras enligt NT ACOU 098. I enlighet med denna standard utförs mätning enligt följande vilket även **ska** redovisas separat i mät rapport:

- En mätserie inkludera minst 500 m tåglängd av respektive relevant tågtyp (§ 6.1)
- Maximal ljudnivå ( $L_{AFmax}$ ) avser det logaritmiska medelvärdet av samtliga uppmätta passager för respektive tågtyp<sup>10</sup> (§ 4.4 och § 6.5.2)
- Om enstaka passager bedöms "otypiska" kan dessa exkluderas ur den fortsatta utvärderingen (§ 6.5.1), det kan t.ex. gälla fordonsfel eller kraftigt avvikande hastighet
- Hastighet för respektive tågpassage mäts och redovisas (§ 6.3.1)
- Ekvivalentljudnivå primärt avse 24 timmar ( $L_{Aeq,24h}$ ), om inte särskilda omständigheter motiverar annat val av utvärderingstid (§ 4.2)

Mätning **bör** omfatta båda färdriktningarna. Om flera tågtyper trafikerar banan **ska** redovisning ske separat för respektive tågtyp<sup>10</sup>. Detsamma **bör** även gälla varierande fordonslängd, färdriktning (framförallt vid dubbelspår) eller andra liknande omständigheter med tydlig inverkan på den uppmätta ljudnivån.

Vid bedömning av såväl maximal ljudnivå som ekvivalent ljudnivå **ska** samtliga typiska passager under ett trafikdygn beaktas. Som källa för denna bedömning **bör** den grafiska tidtabellen för banan användas, då detta säkerställer att även tåg som ej är trafiksatta innefattas.

#### 9.1.1.6 *Stomljud från spårtrafik*

Mätning av stomljud **bör** i största möjliga utsträckning följa anvisningarna i NT ACOU 098. Standarden avser primärt luftljud.

Redovisningen **ska** avse logaritmiskt medelvärde över uppmätta passager för den maximala ljudnivån med tidsvägning slow. För det fall olika tågtyper<sup>10</sup> trafikerar sträckan **ska** ett medelvärde bildas för respektive tågtyp. Till redovisning **ska** även bifogas uppmätta maximala ljudnivåer för respektive passage.

---

<sup>10</sup> Tågtyp tolkas som tågenheter med skillnader som påverkar akustisk emission – två fordon med olika littera kan alltså bedömas vara av samma "tågtyp" förutsatt att skillnaderna inte bedöms påverka mätresultatet

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum

2019-11-26

Ärende/Dok. id.

SL-S-419701

Revisionsnummer

8

Infosäkerhetsklass

K1 (Öppen)

Mätningen **bör** i möjligaste mån kopplas till enskild fordonspassage där inverkan parametrar registreras, t.ex. hastighet.

#### 9.1.1.7 *Vibrationer från spårtrafik*

Mätning av vibrationer i bostad **bör** utföras och rapporteras enligt anvisningar i ISO 2631-2 och SS 460 4861.

#### 9.1.2 *Uteplats och balkong - spårtrafik*

Mätning hos boende **ska** genomföras enligt NT ACOU 098. I enlighet med denna standard utförs mätning enligt följande vilket även **ska** redovisas separat i mät rapport:

- En mätserie som inkluderar minst 500 m tåglängd av respektive relevant tågtyp (§ 6.1).
- Maximal ljudnivå ( $L_{AFmax}$ ), dvs. det logaritmiska medelvärdet av samtliga uppmätta passager för respektive tågtyp<sup>11</sup> (§ 4.4 och § 6.5.2), redovisas.
- Om enstaka passager bedöms "otypiska" exkluderas dessa ur den fortsatta utvärderingen (§ 6.5.1), gäller t.ex. fordonsfel eller kraftigt avvikande hastighet.
- Hastighet för respektive tågpassage mäts och redovisas (§ 6.3.1).
- Ekvivalent ljudnivå avser primärt 24 timmar ( $L_{Aeq,24h}$ ), om inte särskilda omständigheter motiverar annat val av utvärderingstid (§ 4.2).
- Resultatet avser frifältsvärde (mät punkt utan reflexer), alternativt till frifältsvärde korrigerad mätning (§ 6.3.2).

Om flera tågtyper trafikerar banan **ska** redovisning ske separat för respektive tågtyp<sup>11</sup>. Detsamma **bör** även gälla varierande fordonslängd eller andra liknande omständigheter med tydlig inverkan på den uppmätta ljudnivån.

Vid bedömning av såväl maximal ljudnivå som ekvivalent ljudnivå **ska** samtliga typiska passager under ett trafikdygn beaktas. Som källa för denna bedömning **bör** den grafiska tidtabellen för banan användas, då detta säkerställer att även tåg som ej är trafiksatta innefattas.

Mätning **ska** avse uteplats enligt kapitel 4.1.4.3.

---

<sup>11</sup> Tågtyp tolkas som tågenheter med skillnader som påverkar akustisk emission – två fordon med olika littera kan alltså bedömas vara av samma "tågtyp" förutsatt att skillnaderna inte bedöms påverka mätresultatet



Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

*För fallet då alternativa uteplatser i skyddat läge finns tillgängliga kan mätning även avse denna/dessa för att få underlag till bedömning av åtgärdsbehov.*

*Mätpunkter väljs enligt beskrivning i kapitel 4.1.4.3 och Bilaga B.*

*Referenspunkten väljs så långt möjligt för att vara opåverkad av eventuellt framtida sannolika åtgärder.*

Mätpunkt **bör** väljas dikt an fasad. Mätpunkter **ska** frifältskorrigeras.

Frifältskorrigerings **bör** generellt göras enligt följande:

- Mätpunkter dikt an fasad: -6 dB
- Mätpunkt 1,5 m från fasad: -3dB
- Mätpunkt som ej påverkas av fasadreflex (t ex. mätpunkt längst från spår, se Bilaga B Figur B1): ingen korrektion

Som komplement till mätpunkt på uteplats **ska** en referenspunkt dikt an fasad på den fasaddel som är närmast spåret mätas. Mätpunkten **bör** placeras på ett sådant avstånd från hörn att den inte påverkas av influenser från hörnet i relevant frekvensområde.

Samtliga mätpunkter **ska** dokumenteras med fotografier som bifogas mätrapporten.

För det fall uteplats/balkong är infälld i fasaden, enligt byggnaden till höger i Bilaga B Figur B8, bör den mätpunkt som väntas få högst ljudnivå väljas.

### 9.1.3 Industribuller

För mätning på fast utrustning (t.ex. likriktarstationer), spår- och bussdepåer **ska** mätning utföras i enlighet med Rapport 5417, Naturvårdsverket – "Metod för immissionsmätning av externt industribuller".

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

#### 9.1.4 Mätrapporter

Mätrapport: Brister i fastighetsunderhåll och liknande **ska** dokumenteras i mätrapport (gärna med bilder).

I rapporten **ska** det framgå:

- Vilken tåglängd som ekvivalentnivån beräknats för, samt antal passager
- Ljudnivå för respektive passage ( $L_{Amax}$ )
- Eventuell förekomst av kurvskrik, bromsskrik, slagljud, tutningar etc. noteras som kommentar
- Bilder från mätobjektet t.ex. uteplats, mätpunkter, fönster och uteluftdon
- Översikts karta med mätpositioner
- Hastighet på mätta fordon
- Fasaddämning (dB-skillnad ute / inne)
- Eventuella avvikelser från standard

### 9.2 Ljudnivåmätning i rekreations och friluftsområde

Mätning i rekreations- eller friluftsområde **bör** i tillämpliga delar genomföras enligt NT ACOU 098.

Vid mätning i rekreations- eller friluftsområde **bör** avstämning göras med sakkunnig buller på Trafikförvaltningens strategiska avdelning för att fastställa mätpunkter.

### 9.3 Ljudnivåmätning av fordon

#### 9.3.1 Ljudnivåmätning av bussar

Certifieringsmätning av fordon genomförs i enlighet med gällande EU-direktiv.

För mätning av eventuella åtgärder eller jämförelser av olika modeller med avseende på buller **bör** den mätmetod som utarbetats av Tyréns akustik i Rapport R01 – 221493, Bilaga A, tillämpas.

#### 9.3.2 Ljudnivåmätning av spårforon

Mätning på helt spårforon **bör** i största möjliga mån följa ISO 3095 för externljud och ISO 3381 för internljud. I samband med externa ljudnivåmätningar av spårforon **bör** spårets ytråhet i enlighet med SS-EN 15610 mätas samtidigt. Före mätning av åtgärder i befintlig flotta **bör** samråd ske med fordonsansvarig i syfte att få kännedom om eventuella förväntade variationer över året (t.ex. byte av bromsblock), samt för att finna lämpligt fordon (med särskilt beaktande av underhållsstatus, t.ex. förväntad

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum

2019-11-26

Ärende/Dok. id.

SL-S-419701

Revisionsnummer

8

Infosäkerhetsklass

K1 (Öppen)

ytråhet på hjulen). Vid val av teststräcka **bör** sträckans akustiska lämplighet i största möjliga mån styra valet av mätplats, dock **bör** även spårets underhållsstatus beaktas och dokumenteras (särskilt med avseende på ytråhet).

För bedömning av åtgärder på fordon **bör** generellt positionen 7,5 m från spårmittpunkt användas som mätplats, då denna punkt ger mindre mätosäkerhet jämfört med 25 m (avstånden anges i standard). *För utvärdering av utbredningsdämpande åtgärder som t.ex. spårnära skärm kan positionen 25 m från spår vara mer lämplig.*

För inmätning av fordon till bullerkartläggning **ska** avsedda mätpunkter tillämpas enligt Samnordiska beräkningsmodellen för spårburen trafik, Naturvårdsverkets rapport 4935. Om möjligt **bör** samtidig mätning i någon av de punkter som beskrivs i ISO 3095 utföras för att möjliggöra jämförelse med andra mätningar.

Redovisning **bör** för externljud ske i såväl ekvivalent ljudnivå för passagen ( $L_{pAeq,Tp}$  eller TEL), dos (SEL) och maximalnivå ( $L_{pAFmax}$ ) samt för internljud i kontinuerlig ljudnivå ( $L_{pAeq,T}$ ) och maximal ljudnivå ( $L_{pAFmax}$ ).

Mätningen **ska** dokumenteras i skriftlig rapport av sådan kvalitet att resultaten är användbara vid eventuella framtida utredningar. De åtgärder eller förutsättningar som testas **ska** dokumenteras på ett sådant sätt att det tydligt framgår vad testet avsåg.

#### 9.3.2.1 Komponenttester med ljudnivåmätning

Mätning på enskilda komponenter på fordon, t.ex. kompressor, **bör** genomföras med metod anpassad för mätningens syfte. Rapportering **bör** innehålla frekvensspektra med tillräckligt god upplösning för att tonala komponenter ska kunna identifieras, t.ex. tersband. För det fall tonalt innehåll identifieras **bör** tonens frekvens bestämmas med större noggrannhet. Vid bedömning **bör** även lågfrekvent innehåll bedömas mot bakgrund av att denna typ av ljud i högre grad påverkar inomhusnivån än högre frekvenser.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

## 9.4 Mätning av installationer

### 9.4.1 Mätning likriktarstationer och dyl.

#### 9.4.1.1 Mätning luftljud likriktarstationer och dyl.

Mätning av luftburet ljud från likriktarstationer **ska** utföras enligt Meddelande 6/1984 - Metod för immissionsmätning av externt industribuller.

Ljudnivåmätning **bör** kompletteras med jämförande närfältsmätning med kontrollberäkning.

*För bedömningar på längre avstånd från ljudkällan kan ljudnivåer beräknas (se kapitel 10.7) baserat på uppmätt ljudeffekt för källan enligt EN ISO 3746:2010 eller ISO 3744:2010.*

#### 9.4.1.2 Mätning stomljud likriktarstationer och dyl.

Mätmetod specifikt för installationer, som ej är kopplade till byggnaden, saknas.

För mätning av stomljud från fasta installationer, som ex. likriktarstation, **bör** SS EN 160 32 tillämpas.

#### 9.4.1.3 Vibrationsmätning likriktarstationer och dyl.

Mätning **bör** utföras enligt SS 4604861.

### 9.4.2 Mätning fläktar

Mätning av luftburet ljud från fläktar **ska** utföras enligt Meddelande 6/1984 - Metod för immissionsmätning av externt industribuller.

Mätning **bör** kompletteras med jämförande närfältsmätning med kontrollberäkning.

*För bedömningar på längre avstånd från ljudkällan kan ljudnivåer beräknas (se kapitel 10.7) baserat på uppmätt ljudeffekt för källan enligt EN ISO 3746:2010 eller ISO 3744:2010.*

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

#### 9.4.3 Mätning - fasta installationer i byggnader

Mätning av stomljudd från fasta installationer, som t.ex. hissar och rulltrappor, **ska** i tillämpliga delar genomföras som en inomhusmätning enligt SS EN ISO 10052:2004. Nivåerna **bör** korrigeras mot aktuell bakgrundsnivå. Korrektion av ljudnivåer för "omöblerat utrymme" **bör** utföras enligt tabell 3 i den aktuella standarden. Vid "normalt" möblerat rum **bör ej** någon korrektion för efterklangstid tillämpas på redovisade resultat.

Om störning upplevs ha märkbart lågfrekvent karaktär **bör** istället SS EN 16032:2004 tillämpas vid mätning.

#### 9.5 Mätning byggbuller

Byggbuller bedöms i planeringsskedet genom beräkning. Ofta tillämpas beräkning även under byggskedet, då det är mycket svårt att genomföra tillförlitliga mätningar.

För det fall då mätning trots ovanstående krävs **bör** mätning utföras enligt Meddelande 6/1984 - Metod för immissionsmätning av externt industribuller.

Ekvivalentnivå för byggbuller **ska** avse den tid då bullrande verksamhet pågår, dvs. inkluderar inte tysta perioder.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum

2019-11-26

Ärende/Dok. id.

SL-S-419701

Revisionsnummer

8

Infosäkerhetsklass

K1 (Öppen)

## 10 Beräkningar

För bedömning av ljudnivå utmed spårinfrastruktur, ex. inför översiktlig behovsbedömning av bullerskyddsåtgärder, **bör** beräkning och inte mätning användas som verktyg. Detta krav överensstämmer med 4 kap 33a§ plan- och bygglagen samt Naturvårdsverkets vägledning "Riktvärden för buller från väg och spårtrafik vid befintliga bostäder", NV-08465-15. Kravet gäller såväl trafikspår som buss- och spårdepåer.

För bedömning av åtgärdsbehov (bullerskydd) **bör** beräkning av fasadnivåer, eventuellt kompletterad med särskilda bedömningspunkter för uteplats genomföras.

### 10.1 Beräkningar spårtrafik

#### 10.1.1 Generella krav på beräkningar

Bullerberäkningar av Trafikförvaltningens spårinfrastruktur **ska** genomföras med vedertagna beräkningsprogram (t.ex. CadnaA, SoundPlan eller likvärdigt) och utföras i enlighet med Samnordiska beräkningsmodellen för spårburen trafik, Naturvårdsverkets rapport 4935 med följande tillämpningar:

- Broar; bro med ballast +3 dB(A) och bro utan ballast +6 dB(A)<sup>12</sup>
- Växlar +6 dB(A)
- Vid osäkerhet om markfaktor sätts (inte i spår):  $G=0.5$ <sup>13</sup>

Dessutom **ska** banspecifika antaganden göras för spårnära skärmar enligt kapitel 13.3.2.

Beräkningarna av ekvivalent och maximal ljudnivå **ska** utföras och redovisas som  $L_{Aeq,24h}$  och maximal medelvärdesbildad ljudnivå vid fordonspassage,  $L_{AFmax}$ . Detta då riktvärden normalt anges på detta sätt, se t.ex. "Buller och vibrationer från spårburen linjetrafik".

Vid Trafikförvaltningens övergripande beräkningar för hela SL:s spårinfrastruktur **ska** beräkningarna utföras och redovisas även som  $L_{DEN}$  och  $L_{Night}$ . Nationella riktvärden och standarder anger  $L_{max}$  och  $L_{eq}$ . Dessa enheter

---

<sup>12</sup> För SL:s spår innebär det vanligtvis för betongbro +3 dB(A) och för stålbro + 6 dB(A)

<sup>13</sup> Avser samtliga oktavband. Vid detaljerade beräkningar kan olika marktyper ansättas baserat på realistiska antaganden kring rådande terräng

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum

2019-11-26

Ärende/Dok. id.

SL-S-419701

Revisionsnummer

8

Infosäkerhetsklass

K1 (Öppen)

tillämpas även normalt i klagomålshantering. Redovisning av  $L_{DEN}$  och  $L_{Night}$  görs enligt förordning om omgivningsbuller.

Inom EU pågår ett arbete med harmonisering av bullerberäkningar inom CNOSSOS-projektet. Resultatet av detta **ska ej** tillämpas utan avstämning med sakkunnig buller på Trafikförvaltningens strategiska avdelning. Riktlinjen kan komma att uppdateras utifrån resultatet av harmoniseringsarbetet inom EU.

#### 10.1.2 *Inmätning fordon - spår*

Indata till beräkningarna **ska** utgöras av mätningar av a- och b-värden i enlighet med den Samnordiska beräkningsmodellen.

Regelbunden uppdatering av inmätningen **bör** genomföras vart femte (5:e) år för att säkerställa beräkningarnas noggrannhet. Mätningarna genomförs av Trafikförvaltningen.

Trafikförvaltningens indata på fordon används vid beräkningar för att säkerställa god beräkningsnoggrannhet (dvs. inte generella fordonsdata).

#### 10.1.3 *Olika fordonstyper - spår*

För de fall olika fordonstyper trafikerar eller kommer att trafikera banan **ska** separata beräkningar göras för respektive fordonstyp, gäller endast trafiktåg.

Ovanstående säkerställer likartat arbetssätt samt god beräkningsnoggrannhet.

*För det fall då inmätningssdata saknas, t.ex. vid låg hastighet, kan källdata från Samnordiska beräkningsmodellen för spårburen trafik, Naturvårdsverkets rapport 4935, användas.*

#### 10.1.4 *Trafikdata - spår*

##### 10.1.4.1 *Beräkning av maximal ljudnivå*

Som underlag för beräkning **ska** banans största tillåtna hastighet (STH) för respektive delsträcka användas (återfinns t.ex. i banboken för aktuell sträcka).

Ovanstående säkerställer att bedömningen är relevant för samtliga fordonsrörelser, även de som inte är trafiksatta.

##### 10.1.4.2 *Beräkning av ekvivalent ljudnivå*

Beräkning av ekvivalent ljudnivå beaktar samtliga ordinarie fordonsrörelser under ett normalt trafikdygn.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

Vid beräkning av ekvivalent ljudnivå **ska** samtliga tåg beaktas, även t.ex. tomtåg och snabbtåg. Uppgifter om dessa fås från grafisk tidtabell, där även tåg som inte är trafiksatta är redovisade.

Transport av arbetsfordon, som inte är inlagda i den ordinarie tidtabellen **ska** dock inte innefattas i den ekvivalenta ljudnivån.

Som underlag för beräkning **bör** generellt banans största tillåtna hastighet (STH) för respektive delsträcka användas (återfinns t.ex. i banboken).

*Anpassning av hastighetsprofilen för trafiktåg vid stationer, för att med finare steg följa verklig hastighetsprofil på banan, görs inte för SL-trafiken. Detta då bromsljud inte inkluderas i beräkningsmodellen för spårtrafikbuller.*

Ovanstående säkerställer att bedömningen grundar sig på verkliga trafikförhållanden.

#### 10.1.4.3 *Nuläge och framtid*

Vid bedömning av behov av åtgärder **ska** studien alltid omfatta nuläge, utan respektive med åtgärd.

Om framtida trafikförändringar på banan är kända **ska** bedömning göras för ett framtida scenario, som inkluderar trafikförändring, utan respektive med åtgärd. Detta krav omfattar även nyanläggning av spårinfrastruktur.

Vid bedömning av framtidsscenario **bör** sannolikhet för byte av fordonspark och vilka effekter det väntas ha för bullersituationen vägas in.

#### 10.1.5 *Hantering av bullerskyddsåtgärder – utöver konventionell skärm*

För åtgärder på källan, såsom t.ex. rällivdämpare och hjuldämpare, **bör** beräkningen förändras genom ändring av källstyrkan genom ny inmätning alternativt negativt spår tillägg baserat på uppmätt insatsdämpning.

Spårnära skärmar **bör** hanteras som en skärm modellerad med korrekt placering men med modifierad höjd. Beräkningshöjden, som **ska** stämmas av med sakkunnig buller på Trafikförvaltningens strategiska avdelning, för spårnära skärm kalibreras med mätning och är specifik för varje bana och fordonstyp.



Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

## 10.2 Kartmaterial

Vid bullerberäkning **bör** senaste version av kartdata användas, för att säkerställa beräkningarnas tillförlitlighet. Vid förvaltningsövergripande bullerberäkningar, enligt kapitel 4.7.1, **bör** manuella justeringar göras av t.ex. byggnader som saknas.

För att minimera kostnaden för inköp av kartmaterial **bör** i möjligaste mån Trafikförvaltningens kartdataavtal nyttjas. Dessa inkluderar både kommunala primärkartor, ortofoton, stomnät, baskartor men även kartdata för mer översiktlig planering. Vid beställning av nytt kartmaterial **bör** omfattning väljas så att tillräcklig information om kringliggande omgivning erhålls, t.ex. 200 m från spår. Före inköp av ny kartdata **bör** samordning ske med Trafikförvaltningens Affärsförvaltare GIS och Kartdata, för att kontrollera vilka kartdata som finns att tillgå genom befintliga kartdataavtal.

Som underlag för bullerberäkningar **bör** kartmaterial i GIS- eller CAD-format i vektor med ytbildade objekt (sammanhållna, ej med glappande noder etc.), sammahållna linjer eller enskilda punktobjekt användas. Detta kan vara t.ex. Esri Shape, Mapinfo TAB, AutoCAD DWG eller Microstation DGN.

Som utgångspunkt för beräkningar **bör** SL:s spår- eller busslinjenät i vektorformat (linjer) samt hållplatser eller stationer i vektorformat (punkter) användas. Materialet **bör** kombineras med underlag för att tolka informationen som bakgrundskarta eller ett ortofoto. Dessa kan vara i rasterformat.

Koordinatsystemet **ska** vara SWEREF 99 18 00. Höjdsystemet **bör** vara RH 2000.

Sedan februari 2013 arbetar de flesta av Stockholms läns kommuner i RH 2000. Trafikförvaltningen har dock inte generellt bytt höjdsystem i nuläget och kan därför komma att arbeta i RH 00 i vissa projekt eller ombyggnationer. För nya projekt (exempelvis nybyggnation) eftersträvar Trafikförvaltningen att använda RH 2000. Källa för detta är SL:s CAD-handbok.

## 10.3 Reflexer

Utbredningsberäkningar **ska** utföras med fasadreflex.

*Vid jämförelse av utbredningsberäkningar mot riktvärden för buller kan detta endast göras efter justering av fasadreflex.*

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum

2019-11-26

Ärende/Dok. id.

SL-S-419701

Revisionsnummer

8

Infosäkerhetsklass

K1 (Öppen)

I de flesta fall behövs större beräkningsnoggrannhet, jämfört med utbredningskartor. I dessa fall **ska** punktberäkningar vid fasad genomföras. Vid punktberäkningar **bör** i stadsmiljö två (2) reflexer, utöver markreflexen användas. *Utanför tätort kan beräkningen begränsas till en (1) reflex.*

Vid bedömning av åtgärdsbehov eller för detaljerade studier av en fastighet eller ett område, som t.ex. i MKB:er i järnvägsplaner och detaljplaner, **ska** beräkning av punkter vid fasad användas.

## 10.4 Bedömningspunkter inklusive höjder

### 10.4.1 Översiktlig kartläggning

Översiktlig bullerkartläggning genomförs för uppskattningar av åtgärdsbehov i tidiga projektskedan t.ex. vid alternativskiljande sträckningsstudier samt vid val av trafikslag.

Översiktlig bullerkartläggning **ska** genomföras 2 m över mark.

Ovanstående säkerställer likartat arbetssätt samt god beräkningsnoggrannhet.

### 10.4.2 Detaljerad beräkning

Detaljerade beräkningar används t.ex. vid bedömning för val av åtgärd och kalkylering av kostnader inför genomförande i projekt.

Bedömning genom fasadberäkningar **bör** göras på samtliga för byggnaden relevanta höjder med steg om ca 3 m.

Beräkningshöjden 1.5 m över mark **bör** tillämpas utomhus, t.ex. skolgård.

Beräkningshöjden 1,2 m över mark/golv **bör** tillämpas på uteplats.

Vid bedömning av åtgärdsbehov och åtgärdsdimensionering för uteplats **ska** bedömningspunkter väljas enligt beskrivning i kapitel 4.1.4.3 och Bilaga B. Bedömningspunkten **ska** vara frifältskorrigerad, vilket generellt **bör** göras genom att reflexen i den egna fasaden exkluderas ur beräkningen.

*För fall där manuella justeringar av beräkningen behövs kan nedanstående användas för vägledning:*

- *Bedömningspunkt dikt an fasad - egna fasadreflexen exkluderas.*

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

- *Fristående bedömningspunkt – fasadreflexen från bostadshuset exkluderas.*
- *Bedömningspunkt som ej påverkas av fasadreflex (t ex. mätpunkt längst från spår, se Bilaga B Figur B1) - alla reflexer inkluderas i beräkningen.*

Bedömningspunkter **bör** placeras på ett sådant avstånd från hörn att de inte påverkas av influenser från hörnet. En bedömningspunkt som avser uteplats som delvis skyddas av huskroppen, placeras därmed på sådant avstånd till hörnet att ljudinfallsvinkeln till bedömningspunkten begränsas av huskroppen på ett sätt som motsvarar det skydd uteplatsen får.

### 10.5 Beräkning av inomhusnivå

Vid bedömning av inomhusnivå från spårtrafik **ska** bedömningen utgå från ljudnivåskillnad ute-inne om 30 dB på den totala A-vägda ljudnivån.

Motiveringen till kravet kommer från att samma värde för fasaddämpning anges i Buller och vibrationer från spårburen linjetrafik.

### 10.6 Redovisning av bullerkartor

#### 10.6.1 Information i pdf eller lager

Vid presentation av bullerkartan i t.ex. ArcReader **bör** följande information finnas tillgänglig, t.ex. i lager:

- hastighet på sträckan (STH för spårtrafik)
- fordonstyp
- spårsmörjningsutrustning
- stationslägen
- befintliga bullerskyddsskärmar

#### 10.6.2 Färgkodning av ljudnivå

Redovisning av bullerutbredningskartor av dygnsekvivalent ljudnivå **bör** utföras ner till 50 dB(A) respektive maximal ljudnivå ner till 65 dB(A).

För redovisning av ekvivalent respektive maximal ljudnivå **ska** detta utföras utifrån en färgskala där gräns mellan transparent och gult fält motsvarar riktvärdet för 55 dB(A) ekvivalent- respektive 70 dB(A) maximal ljudnivå. Färgskalan redovisas i Figur 5 och Figur 6.

Notera att färgskalan avviker från tidigare standard.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

	R	G	B
>50	Färglös/Transparent		
>55	255	242	71
>60	224	146	62
>65	204	32	60
>70	126	44	120

Figur 5, Färgskala för redovisning av ekvivalent ljudnivå ( $L_{eq}$ ,  $L_{DEN}$ )

	R	G	B
>65	Färglös/Transparent		
>70	255	242	71
>75	224	146	62
>80	204	32	60
>85	126	44	120

Figur 6, Färgskala för redovisning av maximal ljudnivå

	R	G	B
>35	Färglös/Transparent		
>40	255	242	71
>45	224	146	62
>50	204	32	60
>55	126	44	120

Figur 7, Färgskala för redovisning av  $L_{Night}$

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

### 10.6.3 *Slutleverans*

Leverans av bullerkartan **ska** göras med beräkningsfiler.  
Detta säkerställer att underlaget är användarvänligt och går att använda för uppdateringar av annan konsult än den utförande.

Leverans av bullerkartan **ska** även göras i shapefiler.

*Leverans av bullerkartan kan även göras i pdf.*

Ovanstående säkerställer god användarvänlighet.

Leveransen **ska** följas av en skriftlig rapport där beräkningsförutsättningar och antaganden enligt detta kapitel tydligt framgår. Rapporten **ska** även beskriva osäkerheten i beräkningarna och eventuella särskilda problemområden som identifierats.

All slutrapportering, inklusive beräkningsfiler, **ska** skickas som kopia till sektionen för Hållbar utveckling som har ett samordningsansvar för buller inom Trafikförvaltningen.

## 10.7 **Beräkning av industribuller – t.ex. spår- och bussdepåer**

Beräkning av industribuller från depå **bör** generellt göras enligt ISO 9613. För beräkningar avseende bussdepåer **ska** Trafikförvaltningens rutin SL-S-1096874 följas.

För beräkning av tågrörelser i eller i anslutning till en depå **bör** Samnordiska beräkningsmodellen för spårburen trafik tillämpas.

Redovisning av ekvivalent ljudnivå **bör** göras för maxtimme och inte för t.ex. hela nattperioden, dvs. för de potentiellt mest bullriga fallen utifrån verksamhetsbeskrivningen.

Vid beräkning **ska** relevant verksamhetsbeskrivning ingå i rapport.

I rapporten **bör** källor som är svåra att beräkna, ex. hjulskrik och bromsgnissel, beskrivas. Avseende hjulskrik och bromsgnissel saknas i dagsläget vedertagna beräkningsmodeller. Bedömning av dessa **bör** utföras genom beräkning av utbredningsdämpning i kombination med uppmätta källstyrkor. Vid bedömning

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

**ska** det säkerställas att uppmätta källstyrkor avser representativt fordon och kurvradie.

### **10.8 Beräkning av stomljud och vibrationer från spårtrafik**

För beräkning av stomljud och vibrationer finns idag inte några nationellt antagna standarder eller beräkningsprogram. Bedömning **bör** göras för varje enskilt fall avseende vilket angreppssätt som är bäst lämpat, såsom, t.ex. mätning/bedömning/beräkning av källstyrka, överföringsfunktioner, markförhållanden och byggnadens akustiska egenskaper samt hur dessa egenskaper beräkningsmässigt kombineras.

*För låga frekvenser kan beräkningsprogramvara (t.ex. baserade på FEM och/eller BEM) ge godtagbar noggrannhet.*

Mot bakgrund av ovanstående rekommenderas att försiktighet, enligt kapitel 4.4.2, iakttas vid projektering utifrån beräknade stomljuds nivåer.

För beräkningsförutsättningar se kapitel 10.1.3 och 10.1.4.

### **10.9 Beräkning av byggbuller**

#### *10.9.1 Beräkning av byggbuller – luftljud*

Beräkning av externt buller från byggarbetsplats **bör** göras enligt ISO 9613.

*Som källdata vid beräkning kan inmätta källstyrkor användas.*

#### *10.9.2 Beräkning av byggbuller – stomljud och vibrationer*

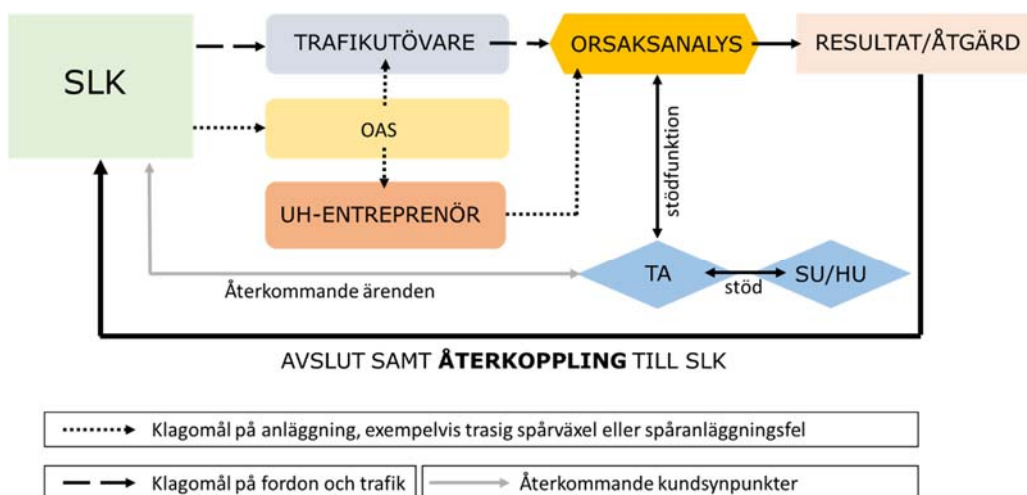
För beräkning av stomljud och vibrationer från byggverksamhet finns idag inte några generellt accepterade standarder eller beräkningsprogram. Bedömning **bör** göras för varje enskilt fall avseende vilket angreppssätt som är bäst lämpat, såsom, t.ex. mätning/bedömning/beräkning av källstyrka, överföringsfunktioner, markförhållanden och byggnadens akustiska egenskaper samt hur dessa egenskaper beräkningsmässigt kombineras.

*För låga frekvenser kan beräkningsprogramvara (t.ex. baserade på FEM och/eller BEM) ge godtagbar noggrannhet.*

## 11 Hantering av kundklagomål

Enligt VD-beslut ska SL Kundtjänstären (SLK) hanteras av Trafikavdelningen med stöd av Strategisk utveckling. Hur kundtjänstären för spåranläggning hanteras inom Trafikförvaltningen, dvs. efter att SLK har tagit emot ärendet och innan svar lämnas från SLK till kund, beskrivs i följande bilder:

När synpunkter inkommer från privatpersoner görs en bedömning av om synpunkten avser fel i anläggningen. Om bedömning görs att kundsynpunkten inte avser fel i anläggningen skickas ärendet vidare till trafikutövaren för hantering eller kännedom. I de fall kundsynpunkterna bedöms orsakas av fel i spåranläggningen kanaliseras SLK ärendet till Operativ anläggningsservice (OAS). OAS kontakter berörd underhållsentreprenör. OAS kontaktar berörd underhållsentreprenör.



Figur 8, Hantering av synpunkter från privatpersoner

Vid återkommande kundsynpunkter till SLK i samma ärende skickar SLK ärendet till Trafikavdelningen (TA) för utredning. TA tar vid behov hjälp av Strategisk utveckling / Hållbar utveckling (SU/HU) i utredningen.

Ärenden som direkt berör en trafikutövare, ex. tomgångskörning, hastighet på fordon, kanaliseras dock direkt till trafikutövare från SLK.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)Fastställt datum  
2019-11-26

## 12 Interna verktyg

För att dokumentera genomförda bullerskyddsåtgärder och utredningar använder Trafikförvaltningen verktyget Projektnav.net. Systemet är kartbaserat och möjliggör geografisk visning av bullerskyddsåtgärder, bullerkartor och dokument. Genom användning av detta verktyg säkerställs att Trafikförvaltningen har god kännedom om vidtagna åtgärder inom bullerområdet oavsett om åtgärden är vidtagen i SL:s spåranläggning eller på annans fastighet. Systemet används delvis parallellt med Trafikförvaltningens diariesystem, dvs. alla allmänna handlingar diarieförs i EDIT.

För att säkerställa korrekt hantering av data och avropsrättigheter för Projektnav.net finns dessa beskrivna i styrande dokumentet rutin för Hantering av behörigheter och ansvar i COWI – Projektnav.net (SL-S-558148). Rutinen beskriver bl.a. användningen av Projektnav.net.

### 12.1 Registrering av genomförda bullerskyddsåtgärder

Genomförda bullerskyddsåtgärder **ska** registreras i Projektnav.net.

*Genomförda bullerutredningar kan behöva registreras i Projektnav.net, samråd med informationsförvaltare för Projektnav.net.*

*Registrering kan ske antingen genom att skapa behörighet till Projektnav.net eller genom att uppdra åt COWI att registrera uppgifterna från specifiering i t.ex. Excel-fil eller annat databassystem.*

Kostnader för registrering **ska** bäras av respektive projekt.

Registrering av bullerskyddsåtgärder i Projektnav.net **ska** ske senast i samband med överlämning till förvaltning. För fleråriga projekt bör registrering ske löpande, alternativt årligen.

Dokumentationen **bör** minst avse:

- Åtgärder i eller invid spåranläggningen i geografisk vektorform (skärmkrönshöjd och markhöjd finns med som attribut där det är relevant)
- Lokala bullerskyddsskärmar på annans fastighet i geografisk vektorform (skärmkrönshöjd och markhöjd finns med som attribut där det är relevant)
- Projektets bedömning av var fastighetens uteplats ("huvudsaklig uteplats") är belägen anges i en koordinat x-, y- i mitten av uteplatsen – oavsett om den har varit aktuell för bullerskyddsåtgärd eller inte



Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

- Koordinatsystemet för geografisk data (SWEREF 991800/RH2000)
- Avtal med enskilda fastighetsägare
- Bygglov
- Typ av åtgärd (Exempelvis S-block, träskärm, glasskärm o.s.v.)
- Bilddokumentation av åtgärden
- Projekteringsunderlag
- Materialinformation för bullerskyddsskärmar i spåranläggning
- Beskrivning av skärmens utformning och uppbyggnad
- Underhållsbeskrivning av bullerskyddet (gäller ej lokala skärmar för uteplats)
- Skriftlig kommunikation med boende

För beskrivning av förvaltningsdata se krav på projekteringsunderlag, kap 13.1. Detaljer om användning och kostnader av systemet finns i rutin SL-S-558148 samt avtal med COWI TN-2015-0261-1.

Vid projekt med genomförande av omfattande bullerskyddsåtgärder **bör** Projektnav.net användas i den löpande hanteringen av bullerfrågan, då systemet erbjuder effektiva verktyg för att säkerställa god kvalitet avseende dokumenthantering (buller) i projektet.

För nyttjande av Projektnav.net, **ska** projektledaren eller av projektledaren utsedd ansvarig tilldelas avropsbehörighet och projektbehörighet enligt beskrivning i rutin SL-S-558148.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

## 13 Bullerskyddsåtgärder

Utöver normalt fordonsunderhåll, avseende trafikslag buss och spår, bedöms generellt sett inte bullerskyddsåtgärder i befintlig fordonspark vara tekniskt möjligt eller ekonomiskt rimligt. Åtgärdsbehovet utreds utifrån befintlig situation i det enskilda fallet.

För utförande av bullerskyddsskärmar hänvisas till Riktlinjer Anläggning.

### 13.1 Åtgärdsval

Vid val av bullerskyddsåtgärd **bör** åtgärd vid/nära källan prioriteras.

Detta pga. att:

- Åtgärden ger effekt för fler personer (ev. även för resenärer).
- Trafikförvaltningen har rådighet över åtgärden, dvs. säkerställer att åtgärden är långsiktig.
- Åtgärden resulterar i effekt för större geografiska områden.

Vid val av bullerskyddsåtgärd **ska** signalsäkerhet, personsäkerhet samt möjlighet till utrymning från spåranläggning beaktas, t.ex. i händelse av brand. Detta görs genom säkerhetsbestämmelser i SSÄ (system för säkerhetsstyrning), bestämmelser i SL:s Tri (trafikinstruktion), samt riktlinje och bestämmelser för brandskydd.

Följande parametrar **bör**, förutom akustisk effekt, utgöra bedömningsgrund vid val av lämpligaste bullerskyddsåtgärd:

- Möjlighet till en rimlig spårförvaltning med avseende på underhållsarbeten, snöröjning mm.
- Livscykelkostnad över 30 år
- Möjlighet till återanvändning alternativt återvinning
- Påverkan på omgivning, t.ex. landskapsbild, barriäreffekt
- Påverkan på djurliv

Vid projektering av bullerskyddsåtgärd i spåranläggning **bör** underlag redovisas i 3D-format.

### 13.2 Åtgärder vid källan – trafikslag spår

Åtgärder vid källan utgörs av t.ex. fordonsrelaterade åtgärder såsom tystare fordon vid upphandling, hjuldämpare, hjulsvarvning, fordonsmonterad skärm, fordonsmonterad smörjning. Andra åtgärder nära källan - i spåranläggning - är

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

rällivdämpare, rälsskärmar, akustisk rälsslipning, underhåll av skarvar och korsningar, gräs i spår samt smörjning av kontaktyta (hjul/räl).

Det går inte att ange generella ljudreducerande effekter för ovanstående åtgärder utan de måste testas och bedömas för respektive bansystem.

Trafikförvaltningen arbetar långsiktigt med denna typ av åtgärder.

### 13.3 Åtgärder nära källan

Med åtgärder nära källan avses konventionell bullerskyddsskärm och spårnära bullerskyddsskärm. För tillämpning av spårnära bullerskyddsskärm krävs tekniskt godkännande av Trafikförvaltningens linjeorganisation för respektive bana.

#### 13.3.1 Konventionell bullerskyddsskärm

Konventionell bullerskyddsskärm avser skärm i t.ex. trä, betong eller plast med höjd om ca. 1,5 till 4 meter. I enskilda fall kan skärmen vid behov, ex. trafiksäkerhet eller stadsbild, delvis bestå av transparenta element.

Vid projektering av bullerskyddsskärmar **ska** särskilt beaktas att skärmen och dess grundläggning tål de vindlaster som den kommer att utsättas för enligt Riktlinjer Anläggning.

#### 13.3.2 Spårnära bullerskyddsskärm

Spårnära bullerskyddsskärm kan användas på de banor där tekniskt godkännande för skärmtypen meddelats. Vid användning **ska** särskilt beaktas de förutsättningar som gäller för godkännandet, vilket ev. innebär att endast en skärmtyp är godkänd av Trafikförvaltningen. Motiveringen till detta utgörs av säkerhets- och underhållsaspekter.

Före införande av ny skärmtyp, eller vid införande av spårnära skärm där skärmtypen ej godkänts **ska** utredning bl.a. avseende följande genomföras och utgöra beslutsunderlag för ett eventuellt godkännande:

- Säkerhet för personal i spår
- Säkerhet för obehörig i spår
- Säkerhet vid utrymning av fordon
- Påverkan på banunderhåll
- Påverkan på snöröjning

Ovanstående krav ställs för att möta säkerhetskrav i TRI för respektive bana.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

För att bedöma skärmens akustiska effekt, utmed den aktuella banan, **bör** inmätning av skärmens ljuddämpande verkan genomföras. Mätningen **bör** omfatta samtliga fordonstyper som trafikerar banan. Inmätningarna utgör underlag för beräkningar av skärmverkan.

### *13.3.3 Kravställning skärmåtgärder*

#### *13.3.3.1 Enstaka/kortare skärmsträcka*

Vid uppförande av bullerskyddsskärm av mindre omfattning **bör** utformning utföras för att i så hög grad som möjligt passa in i omkringliggande område. Samråd **ska** även ske med berörd kommun även om bygglov inte krävs.

#### *13.3.3.2 Lång/omfattande skärmsträcka*

Vid mer genomgripande projekt **bör** gestaltungsprogram utarbetas, för att på ett samlat sätt beskriva åtgärdernas påverkan på omgivningen. Samråd **ska** även ske med berörd kommun även om bygglov inte krävs.

#### *13.3.3.3 Nyanläggning av järnväg/spår*

Vid nyanläggning av järnväg/spår med omfattande skärmbehov **ska** gestaltungsprogram utarbetas, för att på ett samlat sätt beskriva åtgärdernas påverkan på omgivningen.

#### *13.3.4 Uppföljning av åtgärd*

Åtgärdens effekt **ska** säkerställas genom slutbesiktning med särskilt fokus på bullerreducerande parametrar som t.ex. täthet och höjd, alternativt genom kontrollmätning av åtgärdens effekt.

#### *13.3.5 Underhållsinstruktion – skärmåtgärd i spåranläggning/depå*

Underhållsinstruktioner **ska** upprättas för respektive bullerskyddsåtgärd i spåranläggning/depå, med syfte att säkerställa att effekten av vidtagna bullerskyddsåtgärder vidmakthålls.

Vid utformning av underhållsinstruktion **bör** även säkerställas att skärmens visuella intryck består, t.ex. genom underhåll av växter, rengöring av transparenta element och eventuellt behov av målning.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

### 13.4 Lokala åtgärder

#### 13.4.1 Fönster och ventilationsdon

*Som en åtgärd för att innehålla inomhusriktvärden kan Trafikförvaltningen erbjuda tilläggsruta, byte av fönsterglas, tätning av fönster, byte av tilluftdon och i vissa fall byte av hela fönster.*

Åtgärder på fasadelement **ska** utformas på ett sådant sätt att riktvärden, där så är tekniskt och ekonomiskt rimligt, innehålls.

Trafikförvaltningen **bör** erbjuda åtgärder på fönster och friskluftsdon för att förbättra fasadisoleringen till en nivå som säkerställer innehållande av riktvärden.

För de enstaka fall då byggnadens väggelement är av så bristfällig kvalitet att riktvärden inomhus inte kan innehållas bedömer Trafikförvaltningen att fasadförbättrande åtgärder är fastighetsägarens ansvar. Detta då en sådan fasad även medför undermålig värmeisolering.

#### 13.4.2 Lokal bullerskyddsskärm

Lokal skärm är en skärm som uppförs i direkt anslutning till uteplats dvs. inte i spårområdet.

Lokal skärm **bör** utformas för att säkerställa att en yta om minst 15 m<sup>2</sup> av uteplatsen innehåller gällande riktvärde där så är tekniskt och ekonomiskt möjligt. För det fall uteplats/balkong är mindre än 15 m<sup>2</sup> **bör**, så långt möjligt, hela ytan bullerskyddas.

Vid hel inglasning av balkong **ska** glaspartierna vara delvis öppningsbara detta för att överensstämma med praxis som gäller vid nybyggnation av bostäder i bullriga miljöer. Skärmens utformning **ska** beslutas i samråd med fastighetsägaren.

I Stockholms stad **ska** även Vägledning Balkonger DNR 2013-05968-570, Stockholms stad, beaktas.

Se även beskrivning av uteplats i kapitel 4.1.4.3.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

#### 13.4.3 *Flytt av uteplats*

*Som alternativ till lokal bullerskyddsskärm kan det i vissa fall vara aktuellt att erbjuda flytt av uteplats. Den nya uteplatsen **ska** i dessa fall placeras och utformas på ett sådant sätt att minst 15 m<sup>2</sup> av uteplatsen innehåller gällande riktvärde.*

I vissa fall är flytt av uteplats den mest fördelaktiga lösningen för både Trafikförvaltningen och den boende. För storlek på uteplats se kapitel 13.4.2.

#### 13.4.4 *Uppföljning av åtgärd*

Åtgärdens funktion **ska** säkerställas genom besiktning av åtgärdens funktion med särskilt fokus på bullerreducerande parametrar som t.ex. täthet, höjd och dimensioner, alternativt genom kontrollmätning av åtgärdens effekt.

#### 13.4.5 *Underhållsinstruktion*

Ansvar för underhåll av åtgärd inom bostadsfastighet, enligt detta kapitel, för säkerställande av att effekterna av utförd bullerskyddsåtgärd vidmakthålls åligger fastighetsägaren.

Avtal **ska** tas fram som reglerar ansvaret.

Ovanstående krav ställs för att undvika oklarhet om ansvarsfördelning och säkerställande av bullerskyddsåtgärdens effekt.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

## 14 Referenslista

### 14.1 Trafikbuller

Förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader tillämpas vid nybyggnation av bostäder.

Infrastrukturinriktning för framtida transporter (Prop. 1996/97:53 kap 4.4.4 s. 42), den s.k. Infrastrukturpropositionen innehåller riktvärden för trafikbuller som fastställts av riksdagen och tillämpas vid nybyggnation av infrastruktur.

Naturvårdsverkets Riktvärden för buller på skolgård från väg- och spårtrafik, NV-01534-17.

### 14.2 Miljöbalken (1998:808)

Allmänna hänsynsreglerna 2 kap där bl.a. försiktighetsprincipen och principen om bästa tillgängliga teknik återfinns. Även skälighetsregeln med rimlighetsavvägning mellan vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt i relation till miljöeffekten. I 9 kap 3§ definieras begreppet olägenhet för människors hälsa.

Tillsyn enligt miljöbalken, förelägganden mm finns i kap 26.

Övergripande krav om egenkontroll, 26 kap 19§.

#### 14.2.1 Miljökvalitetsnorm buller

Förordning (2004:675) om omgivningsbuller. Genom kartläggning av omgivningsbuller samt upprättande och fastställande av åtgärdsprogram ska det eftersträvas att omgivningsbuller inte medför skadliga effekter på människors hälsa.

#### 14.2.2 Trafikbuller

Riktvärden för buller från väg och spårtrafik vid befintliga bostäder, NV-08465-15.

Trafikverkets riktlinje Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, TDOK 2014:1021, 2017-04-01

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

#### 14.2.3 *Industribuller*

Naturvårdsverkets vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller (Rapport 6538, April 2015). Omfattar t.ex. buller från depåer och installationer i fastigheter som orsakar störningar till omgivningen.

#### 14.2.4 *Byggbuller*

Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser (NFS 2004:15).

#### 14.2.5 *Buller och vibrationer i detaljplaneskede*

Stockholms stads Miljöpolitiska handlingsprogram, MP2000.

#### 14.2.6 *Driftskede*

Vid bedömning om störning tillämpas även:  
Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus (FoHMFS 2014:13) som from. 2014 ersätter Socialstyrelsens allmänna råd om buller inomhus (SOSFS 2005:6). FoHMFS 2014:13 innehåller förutom A-vägd ljudnivå även lågfrekvenskrav.

Folkhälsomyndighetens allmänna råd om höga ljudnivåer (FoHMFS 2014:15) som from. 2014 ersätter Socialstyrelsens allmänna råd om höga ljudnivåer (SOSFS 2005:7).

### **14.3 Plan- och bygglagen (2010:900)**

Ska främja en samhällsutveckling med jämlika och goda sociala levnadsförhållanden och en god och långsiktigt hållbar livsmiljö.

#### 14.3.1 *Buller i planeringen*

Boverkets byggregler - föreskrifter och allmänna råd, BBR.

BFS 2013:14, BBR 20, omfattar krav på god hörbarhet, god taluppfattbarhet och god orienterbarhet i publika utrymmen vilket omfattar exempelvis lokaler för kollektivtrafik.

Bullerskydd i bostäder och lokaler, Handbok till BBR, Boverket, november 2008.

SS 25268 "Byggakustik – ljudklassning av utrymmen i byggnader – Vårdlokaler, undervisningslokaler, dag- och fritidshem, kontor och hotell".



Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum

2019-11-26

Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

Industri- och annat verksamhetsbuller vid planläggning och bygglovsprövning av bostäder – en vägledning, Rapport 2015:21, Boverket (April 2015).

Gör plats för barn och unga!, Boverket och Movium, maj 2015

Vägledning för hantering av omgivningsbuller vid bostadsbyggande i Stockholm

Hjälpredan – Buller och vibrationer, 180427, Stockholm stad

Vägledning Balkonger DNR 2013-05968-570, Stockholms stad.

#### **14.4 Standarder mm (mätningar och beräkningar)**

##### *14.4.1 Trafikbuller - beräkning*

- Samnordiska beräkningsmodellen för spårburen trafik, Naturvårdsverkets rapport 4935

##### *14.4.2 Trafikbuller – mätning*

- NT ACOU 098
- NT ACOU 039
- NT ACOU 056
- SS EN ISO 16032
- Tyréns akustik Rapport R01 – 221493 med bilagor, 2009-11-30, Bilaga A, SL 2013-6065

##### *14.4.3 Industribuller - mätning*

- Meddelande 6/1984 – ”Metod för immissionsmätning av externt industribuller (samt remissversion Rapport 5417, Naturvårdsverket )
- ISO 3744:2010, Bestämning av ljudeffektnivåer och ljudenerginivåer för bullerkällor med användning av ljudtryck - Teknisk metod för frifältsförhållanden över en reflekterande yta
- ISO 3746:2010, Bestämning av ljudeffektnivåer och ljudenerginivåer hos bullerkällor med användning av ljudtryck - Överslagsmetod med användning av omslutande yta över en reflekterande yta

##### *14.4.4 Industribuller - beräkning*

- ISO 9613 Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors: Part 1: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere, Part 2: General method of calculation.

##### *14.4.5 Stomljud byggskede*

- SS 25268, Ljudklassning av utrymmen i byggnader - Vårdlokaler, undervisningslokaler, dag- och fritidshem, kontor och hotell.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

- SS EN 16032, Mätning av buller från installationer i byggnader - Teknisk metod.

#### 14.4.6 *Vibrationer*

- SS 460 48 61 Vibration och stöt – Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader.
- ISO 2631-2, Vägledning för bedömning av helkroppsvibrationers inverkan på människan - Del 2: Vibration i byggnader.

#### 14.4.7 *Fordon*

- ISO 3095, Mätning av bulleremission från spårfordon
- ISO 3381, Mätning av buller invändigt i spårfordon
- TSD buller 2011/229/

#### 14.4.8 *Spår*

- SS-EN 15610, Järnvägar – Akustik – Mätning av ojämnheter på räl och hjul för utvärdering av kontaktbuller

### 14.5 **Övrigt**

#### 14.5.1 *Buller och vibrationer i planeringen*

Buller och vibrationer från Spårburen linjetrafik (Naturvårdsverket och Banverket), 2006-02-01, Dnr.S02-4235/SA60.

Redovisning av regeringsuppdrag (riktvärden ej fastställda av Naturvårdsverket): Riktvärden för trafikbuller i andra miljöer än för boende, vård och undervisning, Naturvårdsverket, 2003-08-14, Dnr 544-1916-02 Rv.

Intern riktlinje inom Trafikverket: Buller och vibrationer vid planering av bebyggelse, TRV 2010/9532, 2012-05-25, TDOK 2017:0686.

Ljudkvalitet i natur- och kulturmiljöer, God ljudmiljö ... mer än bara frihet från buller, Rapport 5709, Naturvårdsverket.

Riktvärden för trafikbuller vid nyanläggning eller väsentlig ombyggnad av infrastruktur - Förslag till utveckling av definitioner, Naturvårdsverket 2001-12-20, Dnr 540-355-01 Rv.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)**14.5.2 Nationell samordning av omgivningsbuller****Nationell samordning av omgivningsbuller – Redovisning av arbetsgruppen ”gemensamma definitioner och begrepp”, 2013-05-31.****14.5.3 Ordningsslagen (1993:1617)****Innehåller särskilda föreskrifter om allmänna sammankomster och offentliga tillställningar samt föreskrifter om allmän ordning och säkerhet.****I Lokala ordningsföreskrifter som tas fram av respektive kommun regleras störande buller på allmän plats.****14.5.4 Transportstyrelsens Författningssamling TSFS 2009:119****Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om arbetsmiljö på fartyg.****14.5.5 Transportstyrelsens Författningssamling TSFS 2009:44****Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om sjövägsregler**

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)

## **Bilaga A – Checklista bullerstatus buss**

## Checklista för bullerstatus på buss

SL-nummer	<input type="text"/>	Kontrollant	<input type="text"/>
Bussfabrikat	<input type="text"/>	Datum	<input type="text"/>
Mätarställning	<input type="text"/> km	Depå	<input type="text"/>
Reg-nummer	<input type="text"/>	Chassityp	<input type="text"/>

### 1 - Rampanslutning

1.1 Ljudkontroll till/från  OK Högljudd

### 2 - Dörr öppning/stängning

2.1 Främre dörr  OK Högljudd

2.2 Mittdörr

2.3 Bakdörr

2.4 Bakre dörr

### 3 - Motorrum (okulär)

3.1 Tätning hos luckor  OK Defekt

3.2 Absorptionsmaterial

3.3 Ljuddämpare

3.4 Skyddsplåtar, motor

3.5 Bakre motorfäste\*

\*Endast Scania CN 113

### 4 - Ljudkontroll, tomgång

4.1 Drivremmar  OK Missljud  *Motorn vid ca 700 varv/min*

4.2 Kylfläkt

4.3 Avgassystem

4.4 Motor

4.5 Ev. Ac externt

4.6 Ev. Ac internt

4.7 Invändiga paneler (fastsättning)

### 5 - Ljudkontroll - belastad

5.1 Avgassystem  OK Missljud  *Växel ilagd, motor ca. 1250 varv/min*

5.2 Motor

5.3 Skyddsplåt

### 6 - Acceleration/Broms

6.1 Acc 0-30 km/h - internt  OK Missljud

6.2 Broms 30-0 km/h - internt

6.3 Acc 0-30 km/h - externt

6.4 Broms 30-0 km/h - externt

**Antal konstaterade brister:** \_\_\_\_\_

### Sammanställning av brister

Kortnamn	Beskrivning	Åtgärdsdatum	Signatur

Samtliga konstaterade brister är åtgärdade och bussen är färdig att åter sättas i trafik

Signatur \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_

Namn (Textat) \_\_\_\_\_

## Beskrivning

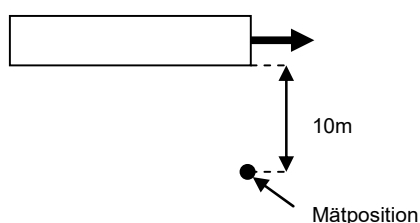
Denna checklista är avsedd att användas för regelbunden kontroll av samtliga vagnar. Kontrollen syftar till att minimera bullerstörning som kan åtgärdas med hjälp av underhåll. Checklistan är tänkt att användas som ett besiktningsprotokoll för identifiering av defekter som därefter omgående åtgärdas. Åtgärden behöver dock ej utföras av den besiktigande personen. Vid defekter som ej bedöms ha inverkan på buller kan "OK" markeras. Notering i kanten som beskriver defekten görs dock med fördel ändå.

Efter genomförd besiktning summeras antalet punkter som noterats i den högra kolumnen (Högljudd/Defekt/Missljud) och det totala antalet noteras på raden "Antal konstaterade brister". Dessa brister förs sedan in i "Sammanställning brister" med kortnamn i sifferform samt kortfattad beskrivning av bristen.

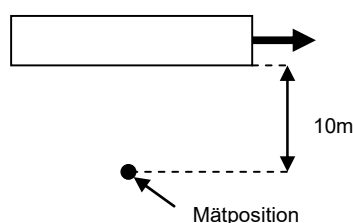
Åtgärdsdatum samt signatur ifylles av den reparatör som åtgärdar respektive fel. När samtliga brister är åtgärdade intygas detta av ansvarig reparatör genom att fylla i blankettens nedersta del. Bussen är därefter redo att åter sättas i trafik.

- 1.1 Bussen körs upp på ramp för okulär översyn. Onormalt ljud vid anslutning (till/från rampen) iakttas
- 2 Bussens samtliga dörrar kontrolleras för onormalt ljud (utvändigt och invändigt) vid öppning och stängning. Kontrollen görs lämpligen på ca. 1 meters avstånd från respektive dörr
- 3.1 Täthet hos motorrumskapsling besiktigas okulärt
- 3.2 Motorrummets absorptionsmaterial besiktigas okulärt
- 3.3 Ljuddämparen (avgas) besiktigas okulärt
- 3.4 Motorns undre skyddsplåtar besiktigas okulärt. Notering bör göras om defekten avser skada på skyddsplåt eller om skyddsplåten saknas
- 3.5 Det bakre motorfästet kontrolleras med tolk. Momentet gäller enbart Scania CN 113
- 4 Bussen försätts obelastad i tomgång (ca 700 varv/min). Kontroll av nedanstående punkter utförs som bedömning av missljud utifrån kunskap om normalt driftljud
- 4.1 Drivremmar kontrolleras med avseende på exempelvis onormalt vinande/tjut
- 4.2 Kylfläkt kontrolleras med avseende på onormalt driftljud samt onormal fläkthastighet
- 4.3 Avgassystem kontrolleras med avseende på onormalt ljud
- 4.4 Med motorluckan öppen kontrolleras om motorn avger onormalt driftljud
- 4.5-4.6 I förekommande fall kontrolleras samtliga luftkonditioneringsaggregat för onormalt ljud såväl internt som externt
- 4.7 Invändiga paneler kontrolleras med avseende på framförallt fastsättning (skaller). Även andra missljud inuti bussen kan dokumenteras under denna punkt.
- 5 Bussen försätts till ca 1250 varv/min med växel ilagd för kontroll av punkterna 5.1-5.3. Kontroll utförs som bedömning av missljud utifrån kunskap om normalt driftljud
- 6.1 Accelerationsprov från 0-30 km/h. Den besiktigande personen står lämpligen i motorns närhet (inuti bussen), eller på annan plats där eventuella defekter väntas. Vid behov genomförs testet upprepade gånger med olika kontroll punkter
- 6.2 Bromsning från 30 km/h till stillastående (inuti bussen). Inbromsningen bör ske på ett sätt som efterliknar stopp vid hållplats/trafikljus. Bedömningsgrund är missljud från bromsar samt onormala pysljud från bromsarnas tryckluftsystem
- 6.3 Accelerationsprov från 0-30 km/h. Den besiktigande personen står lämpligen i höjd med bussens front på ca 10 m avstånd från bussens sida (se nedan), eller på annan plats där eventuella defekter väntas. Kontrollpositionen bör anpassas baserat på bussens längd samt motorplacering
- 6.4 Bromsning från 30 km/h till stillastående (utanför bussen). Den besiktigande personen bör stå vid bussens mitt när bussen har stannat (eftersträvad position). Lämpligt avstånd till bussens sida är ca 10 m. Inbromsningen bör ske på ett sätt som efterliknar stopp vid hållplats/trafikljus. Bedömningsgrund är missljud från bromsar samt onormala pysljud från bromsarnas tryckluftsystem

Mätposition vid acceleration (vid start).



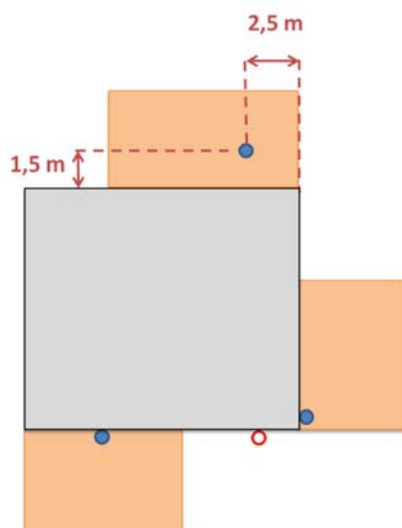
Mätposition vid inbromsning (när bussen stannat).



## Bilaga B – Exempel på bedömningspunkter för ljudnivå på uteplats

I Figur B1 – Figur B9 presenteras exempel på lämpliga val av bedömningspunkter. Detta är inte en fullständig sammanställning av bedömningspunkter utan är avsedda som exempel för vägledning.

- Bedömnings-/mätpunkt
- Referenspunkt vid mätning



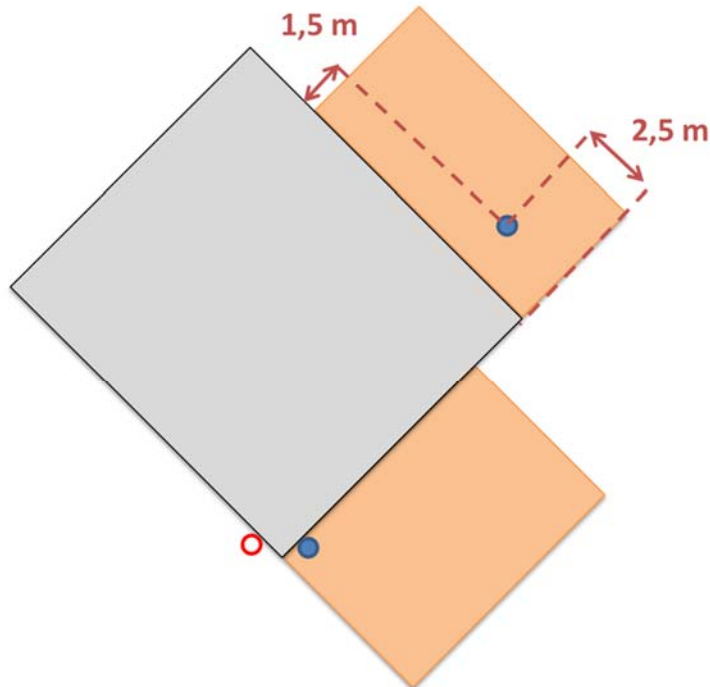
Figur B1, Exempel på bedömningspunkter vid bedömning av ljudnivå på uteplats. Vid verklig bedömning avses en uteplats per fastighet.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

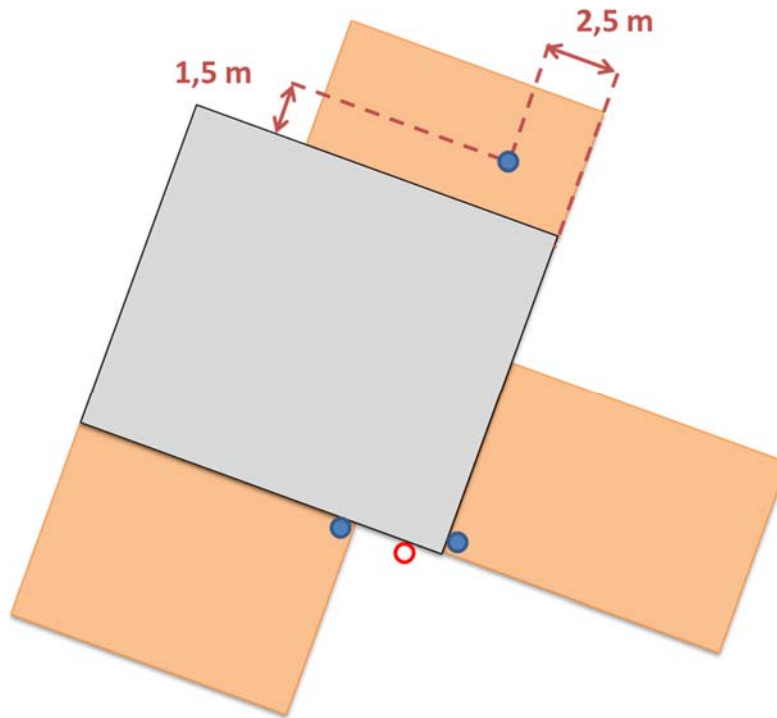
Fastställt datum  
2019-11-26

Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)



Figur B2, Exempel på bedömningspunkter vid bedömning av ljudnivå på uteplats för byggnad i 45° vinkel mot spåret. Vid verklig bedömning avses en uteplats per fastighet.





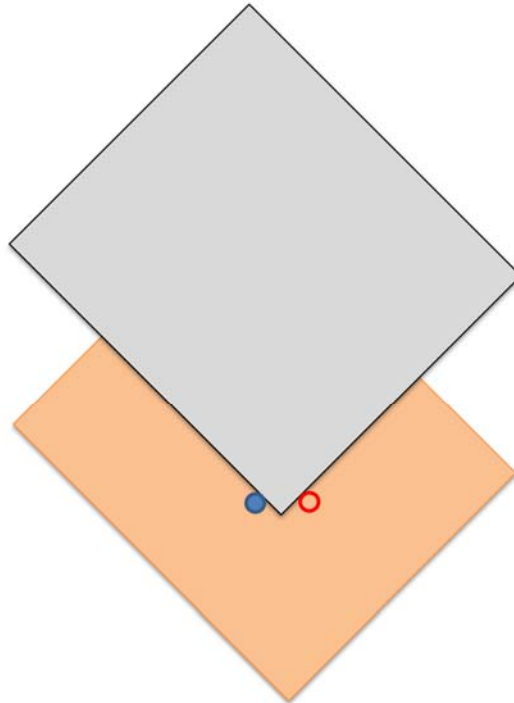
Figur B3, Exempel på bedömningspunkter vid bedömning av ljudnivå på uteplats för byggnad i annan vinkel mot spåret. Vid verklig bedömning avses en uteplats per fastighet.

Trafikförvaltningen

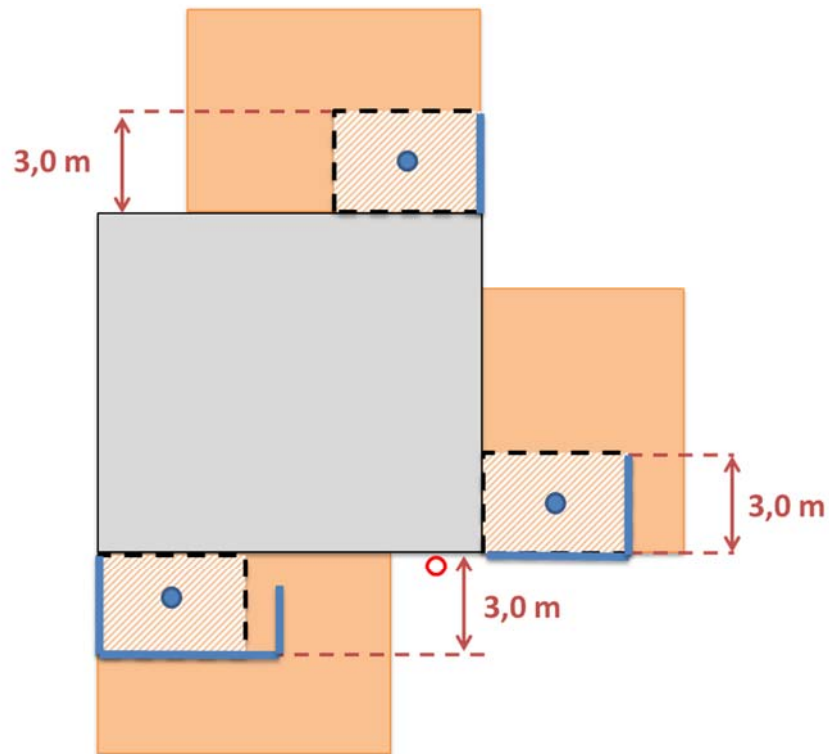
RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26

Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)



Figur B4, Exempel på bedömningspunkter vid bedömning av ljudnivå på uteplats för byggnad i vinkel mot spåret med uteplats som täcker flera sidor av byggnaden.



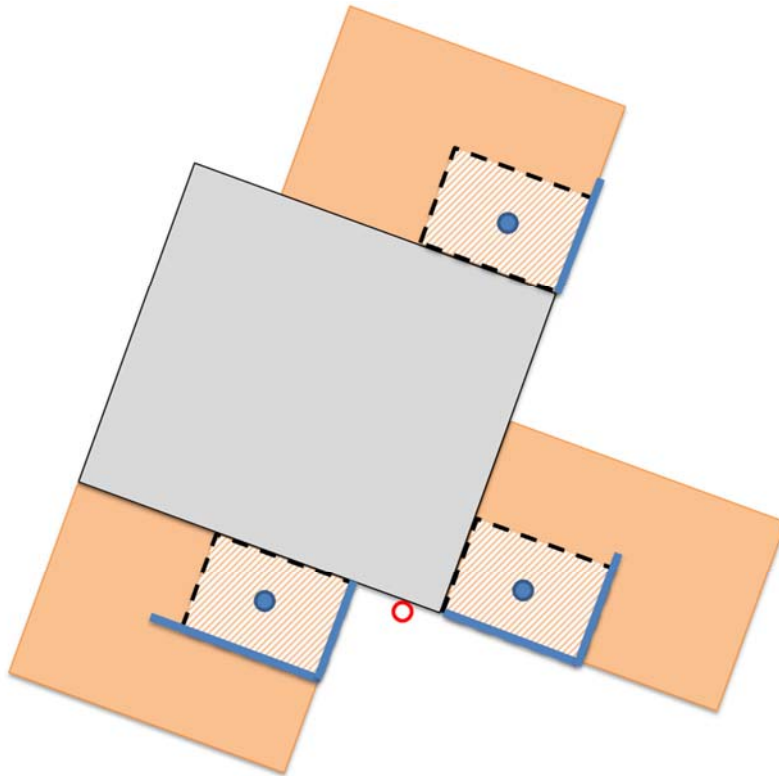
Figur B5, Exempel på bullerskyddsåtgärd och bedömningspunkter på uteplats.  
Vid verklig bedömning avses en uteplats per fastighet.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26

Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)



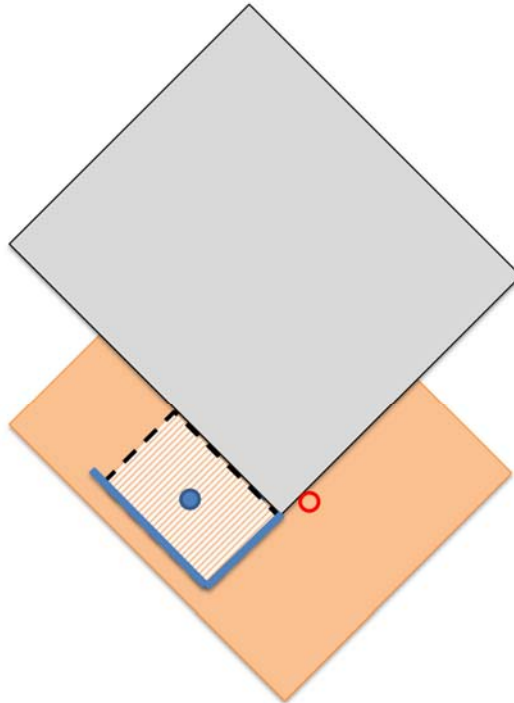
Figur B6, Exempel på bullerskyddsåtgärd och bedömningspunkter på uteplats för byggnad i vinkel mot spåret. Vid verklig bedömning avses en uteplats per fastighet.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26

Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)



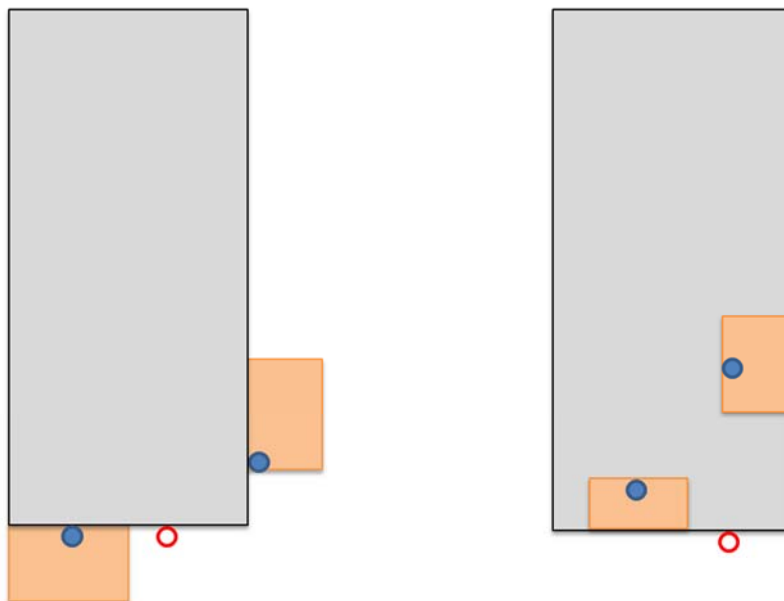
Figur B7, Exempel på bullerskyddsätgärd och bedömningspunkter på uteplats för byggnad i vinkel mot spåret med uteplats som täcker flera sidor av byggnaden.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26

Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)



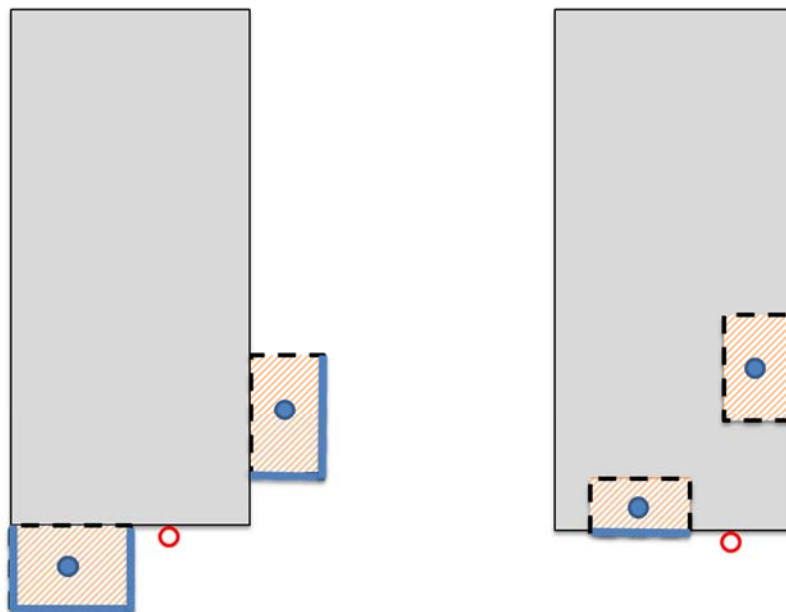
Figur B8, Exempel på bedömningspunkter vid bedömning av ljudnivå på balkong.

Trafikförvaltningen

RIKTLINJE

Fastställt datum  
2019-11-26

Ärende/Dok. id.  
SL-S-419701  
Revisionsnummer  
8  
Infosäkerhetsklass  
K1 (Öppen)



Figur B9, Exempel på bullerskyddsåtgärd och bedömningspunkter på balkong.