



Foto: Johannes Rosenhall

Ljud på innergårdar från tekniska installationer

Metod för kartläggning

Innehåll

Innehåll	2
Förord.....	3
Första versionen 2010	3
Andra versionen 2016	3
Ordförklaringar	3
Sammanfattning	3
Tillämpning.....	4
Tillämpningsanvisningar.....	4
Utredning	6
Arbetets gång i korthet.....	6
Steg 1 – Myndighetens bedömning.....	6
Steg 2 – Inledande inventering	6
Steg 3 – Bullerkartläggning	7
Kartläggning med mätning av ljudemission samt beräkning.....	7
Steg 4 – Åtgärder	8
Steg 5 – Verifiering.....	8
Bilaga 1 - Mätutrustning	9
Indikerande ljudmätningar (steg 1).....	9
Bullerkartläggning och verifiering (steg 3 och 5).....	9
Allmänt	9
Bilaga 2 - Kompetens hos personal	9
Indikerande ljudmätningar (steg 1):.....	9
Inledande inventering (steg 2):	9
Bullerkartläggning och verifiering (steg 3 och 5):.....	9
Bilaga 3 - Redovisning av resultat	10
Steg 2 – Inledande inventering	10
Steg 3 – Bullerkartläggning	10

Förord

Första versionen 2010

Anvisningarna har tagits fram av Gärdhagen Akustik AB på uppdrag av Miljöförvaltningen i Göteborg, projekt 2009018.

Andra versionen 2016

Anvisningarna har anpassats till Naturvårdsverkets vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller (Rapport 6538) som publicerades 2015. Baserat på erfarenheterna från att arbeta enligt den första versionen har ytterligare några justeringar gjorts. Bland förändringarna kan nämnas att inventeringen (tidigare steg 2 och 3, nu steg 2) har förenklats, samt att möjligheten att göra bullerkartläggning med enbart mätningar har tagits bort.

Revideringen har utförts av Gärdhagen Akustik AB i samarbete med Miljöförvaltningen i Göteborg.

Ordförklaringar

Förklaringarna gäller inte generellt utan avser de betydelser som orden har i denna mätanvisning.

- Bostadsrum: Rum för sömn och vila, samt rum för daglig samvaro.
- Ljudkälla: Teknisk installation som orsakar buller på en innergård.
- Ljudemission: Ljud som en ljudkälla avger, redovisas som A-vägd ljudeffektnivå.
- Ljudimmission: Den ljudnivå som en ljudkälla ger upphov till vid fönster eller fönsterdörr till ett bostadsrum. Redovisas som frifältsnormerad A-vägd ljudnivå.

Sammanfattning

Den metod som redovisas i detta dokument är framtagen för att användas då ljudnivåer från tekniska installationer på innergårdar utreds. Den beskriver vem som gör vad, vad som ska mätas, arbetsgång och vilken kompetens som krävs.

Anvisningarna kan tillämpas i miljöer med slutna eller delvis slutna gårdar. Den kan även tillämpas i likvärdigt tysta miljöer efter närmare utredning av miljöförvaltningen.

Tillämpning

I första hand bör varje ljudkälla klara tillämpningen i Tabell 1 utanför fönster till varje bostadsrum. Här avses alltså den ljudnivå som en enskild ljudkälla skulle ge upphov till om alla övriga ljudkällor vore avstängda.

Om särskilda skäl föreligger, kan tillämpningen i Tabell 2 användas för den sammanlagda ljudnivån från samtliga ljudkällor på den egna fastigheten. Beslut om att använda tillämpningen i Tabell 2 ska alltid föregås av en individuell prövning för det aktuella fallet. Exempelvis kan detta komma ifråga då det för någon av ljudkällorna inte bedöms vara tekniskt eller ekonomiskt rimligt att införa åtgärder så att tillämpningen i Tabell 1 klaras.

L_{Aeq} dag (06-18)	L_{Aeq} kväll (18-22)	L_{Aeq} natt (22-06)
	Lör-, sön- och helgdag L_{Aeq} dag + kväll (06-22)	
40 dBA	35 dBA	30 dBA

Tabell 1. Tillämpning för varje enskild ljudkälla. A-vägd frifältsnormerad ekvivalent ljudnivå utanför fönster till bostadsrum.

L_{Aeq} dag (06-18)	L_{Aeq} kväll (18-22)	L_{Aeq} natt (22-06)
	Lör-, sön- och helgdag L_{Aeq} dag + kväll (06-22)	
48 dBA	43 dBA	38 dBA

Tabell 2. Tillämpning¹ för totalt ljud från alla ljudkällor på den egna fastigheten. A-vägd frifältsnormerad ekvivalent ljudnivå utanför fönster till bostadsrum.

Om bullret innehåller ofta återkommande impulsjud, tydligt hörbara tonkomponenter, eller både och, bör tabellvärdena skärpas med 5 dB.

Tillämpningsanvisningar

Tabellvärdena avser ljudnivåer utanför samtliga utsatta fönster och fönsterdörrar till bostadsrum. Enbart buller från tekniska installationer på den egna fastigheten ska beaktas. Ljudkällorna på den fastighet som utreds ska även klara tabellvärdena vid intilliggande bostäder.

¹ Vi rekommenderar att åtgärder dimensioneras så att det finns marginal för tillkommande ljud från framtida nya installationer (på den egna fastigheten).

Ekvivalentnivåer utvärderas i enlighet med Naturvårdsverkets vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller, rapport 6538. Detta innebär bland annat att ekvivalentnivåer bestäms för hel dag-, kväll-, respektive nattperiod, undantaget ljudkällor som endast är aktiva del av period för vilka ekvivalentnivån bör utvärderas under den tid då ljudkällan är aktiv.

Bullret ska utredas för en situation med representativa driftlägen hos ljudkällorna. För ljudkällor med variabel drift redovisas vilket driftläge som har utretts. Valet av driftläge bör motiveras.

Ljudkällor vars ljudemission varierar med väderleken ska normalt utvärderas vid det driftsfall som ger högst ljudnivå. Exempelvis kan kylaggregat bullra mer en varm sommar än en kall vinterdag.

För ljudkällor med intermitterant drift utvärderas ekvivalentnivån för den aktiva perioden.

Vid bullerkartläggning (steg 3) och verifiering (steg 5) bör förekomst av toner i tveksamma fall utvärderas med mätning².

² Följ anvisningarna i appendix 9 i Naturvårdsverkets metod för immissionsmätning av externt industribuller (SNV Meddelande 6/1984), eller annan motsvarande utvärderingsmetod.

Utredning

Arbetets gång i korthet

En utredning innehåller i korthet följande steg. Stegen beskrivs mer utförligt i separata avsnitt nedan.

Steg 1 Miljöförvaltningen gör en första bedömning.

Steg 2 Fastighetsägaren låter utföra en enkel inventering. Om fastigheten saknar tekniska installationer som avger buller utomhus avslutas utredningen. I annat fall fortsätter den med steg 3.

Steg 3 Fastighetsägaren beställer en utredning där bullret på gården kartläggs. Om det finns installationer som avger mer buller än tillåtet fortsätter utredningen med steg 4-5.

Steg 4 Åtgärder projekteras och genomförs för de ljudkällor som har för hög ljudnivå.

Steg 5 Resultatet efter åtgärder verifieras.

I bilaga 2 redovisas vilken kompetens som erfordras för att utföra respektive steg.

Steg 1 – Myndighetens bedömning

Miljöförvaltningen gör en första bedömning utifrån information om omgivningsbuller och gårdens funktion som tyst sida.

Steg 2 – Inledande inventering

Fastighetsägaren ansvarar för att samtliga ljudkällor fotograferas och listas i en enkel rapport. Rapporten utgör underlag för bestämning av omfattningen av den fortsatta utredningen.

Fotografera alla fasader mot innergården och alla berörda tak, även de som saknar ljudkällor. Fotografera samtliga ljudkällor var för sig, notera placering och trolig³ funktion. Numrera ljudkällorna.

Det är viktigt att samtliga ljudkällor dokumenteras, även de som i en bullrig miljö kan upplevas som tysta. Saknas ljudkällor i dokumentationen kan detta i värsta fall medföra betydande merkostnader om sedan verifieringen i steg 5 inte stämmer och utredning och åtgärder måste göras om.

Sammanställ fotografier och anteckningar i en enkel rapport (se bilaga 3).

Avsluta utredningen om fastigheten saknar tekniska installationer som avger buller utomhus. I annat fall, fortsatt med steg 3.

³ I detta skede räcker det med en gissning. I samband med bullerkartläggningen (steg 3) ska korrekt funktion och relevant driftläge fastställas och dokumenteras.

Steg 3 – Bullerkartläggning

Bullerkartläggningen ska ta fram samtliga ljudkällors ljudmission vid bostadsfönster och redovisa vilka ljudkällor som överskrider tabellvärde.

Fastighetsägaren ansvarar för att bullerkartläggningen blir utförd. Dokumentation från inventeringen i steg 2 utgör underlag för bullerkartläggningen.

Bullerkartläggningen inleds med att fastställa om det finns ljudkällor vars driftläge varierar. Om så är fallet beslutas om vad som är ett för utredningen representativt driftläge. Emissionsmätning görs sedan vid detta driftläge.

Redovisa enligt bilaga 3.

Kartläggning med mätning av ljudmission samt beräkning

Gör mätningarna och beräkningarna antingen i tersband eller oktavband. Använd en lämplig mätmetod⁴ för att bestämma varje ljudkällas ljudmission. Dock används för kylaggregat i första hand uppgift om ljudeffektnivå vid maximalt effektuttag som hämtas från produktspecifikation. Ljudmissionen redovisas normalt som A-vägd ljudeffektnivå.

Beräkna ljudmissionen vid samtliga aktuella fönster, även på intilliggande fastigheter om så behövs. Använd den Nordiska beräkningsmodellen för industribuller⁵ eller annan för situationen relevant beräkningsmodell. Det är normalt nödvändigt att ta med reflexer av högre ordning för att få rimliga värden.

Redovisa ljudtrycksnivå (ljudmissionen) per ljudkälla vid alla berörda bostadsfönster, såvida inte utvärderingen ska ske enligt

L_{Aeq} dag (06-18)	L_{Aeq} kväll (18-22)	L_{Aeq} natt (22-06)
	Lör-, sön- och helgdag L_{Aeq} dag + kväll (06-22)	
48 dBA	43 dBA	38 dBA

Tabell 2 då istället den sammanlagda ljudtrycksnivån från fastighetens samtliga ljudkällor redovisas. Redovisa även eventuell förekomst av tydligt hörbara toner eller ofta återkommande impulsljud.

För ljudkällor som inte klarar tabellvärdena anges den högsta ljudmission som kan tillåtas för att tabellvärdena ska klaras, samt vilken typ av åtgärd som kan bli aktuell.

Ifall inga ljudkällor överskrider tabellvärdena avslutas utredningen. I annat fall fortsätt med steg 4-5.

⁴ SS-EN ISO 3744 eller annan för ändamålet lämplig metod. Se exempelvis kapitel 6 *Målning av kildstyrke i Beräkning af ekstern støj fra virksomheder*, Vejledning fra Miljøstyrelsen, Nr. 5 1993 (utgiven 1994 av Danska Miljøstyrelsen).

⁵ Environmental Noise from Industrial Plants. General Prediction Method. Danish Acoustical Laboratory, Report no. 32, 1982.

Steg 4 – Åtgärder

Den som ansvarar för respektive ljudkälla som överskrider tabellvärde ser till att åtgärder projekteras av person med lämplig kompetens, och att åtgärderna blir utförda.

Befintliga ljudkällor som inte används ska avlägsnas från fastigheten. Om det innebär en oskälig kostnad att ta bort ljudkällan ska den plomberas eller på annat vis fysiskt förhindras att tas i bruk på nytt. Detta ska dokumenteras.

Steg 5 – Verifiering

Efter att åtgärder är utförda ansvarar fastighetsägaren för att resulterande ljudimmission blir verifierad. Vad som är en lämplig verifieringsmetod beslutas i varje enskilt fall. De vanligaste metoderna är mätning av ljudtrycksnivå (ljudimmissionen), mätning av ljudemission, eller där en befintlig installation ska ersättas med en ny, granskning av den nya produktens specifikationer. Redovisning sker på lämpligt sätt.

Bilaga 1 - Mätutrustning

Indikerande ljudmätningar (steg 1)

Använd ljudmätutrustning ska minst uppfylla kraven för en klass 2 ljudnivåmätare enligt SS-EN 61672 och kalibrator minst kraven för klass 2 akustiska kalibratorer enligt SS-EN 60942. Äldre utrustning som minst uppfyller kraven för typ 2 enligt IEC 60651 och IEC 60804 kan också användas.

Bullerkartläggning och verifiering (steg 3 och 5)

Använd ljudmätutrustning ska uppfylla kraven för klass 1 enligt SS-EN 61672 (ljudnivåmätare), IEC 61260 (oktav- och tersbandsfilter), samt SS-EN 60942 (kalibrator).

Allmänt

Mätinstrumentet kontrolleras mot akustisk kalibrator direkt före och efter mätningarna. Det avlästa värdet får inte ändra sig mer än 0,5 dB mellan kalibreringstillfällena.

Vid mätningar utomhus ska lämpligt vindskydd användas.

Bilaga 2 - Kompetens hos personal

Indikerande ljudmätningar (steg 1):

De personer som ska utföra mätningar behöver ha grundläggande kunskaper om akustik, grundläggande mätteknik samt känna till funktioner och begränsningar hos mätinstrumentet.

Inledande inventering (steg 2):

Det är lämpligt men inte nödvändigt att inventeringen utförs av akustikkonsult med kompetens att utföra steg 3 och 5.

Bullerkartläggning och verifiering (steg 3 och 5):

- Utbildning i akustik, civilingenjör eller motsvarande utbildningsnivå med erfarenhet av liknande uppdrag, alternativt gymnasieingenjör eller motsvarande utbildningsnivå med flerårig erfarenhet av liknande uppdrag.
- För bullerkartläggningen – erfarenhet av att utföra industribullerkartläggning: Mätning av källemission i oktav- eller tersband samt beräkning av ljudutbredning och ljudimmission enligt Naturvårdsverkets beräkningsmodell eller motsvarande.

Bilaga 3 - Redovisning av resultat

Steg 2 – Inledande inventering

Följande uppgifter bör finnas med i rapporten:

- a) Inventerande instans, namn och adress.
- b) Identifikationsnummer på rapporten.
- c) Datum och klockslag för inventeringen.
- d) Namn på den person som gjorde inventeringen.
- e) Fastighetsbeteckning, adress eller motsvarande på det inventerade objektet.
- f) Fotografier som visar samtliga fasader och tak i sin helhet. Ljudkällorna markeras i fotografierna med numrering och trolig funktion.
- g) Datum för fastställande av rapport och underskrift.

Steg 3 – Bullerkartläggning

Följande uppgifter bör finnas med i rapporten:

- a) Utredande instans, namn och adress.
- b) Identifikationsnummer på rapporten.
- c) Referens till använd mät/beräkningsmetod.
- d) Datum och klockslag för utförda mätningar.
- e) Namn på den person som genomfört utredningen.
- f) Temperatur vid mättillfället.
- g) Fastighetsbeteckning, adress eller motsvarande på objektet.
- h) Numrering av ljudkällorna (samma som i inventeringsrapporten i steg 2).
- i) Schematisk beskrivning där ljudkällors och immissionspunkters placering framgår. Återanvänd gärna fotografierna från inventeringen som visar samtliga fasader och tak i sin helhet, där ljudkällorna finns markerade med numrering och funktion.
- j) Beskrivning av använt ritnings- och kartunderlag.
- k) Varje ljudkällas ljudeffektnivå. För ljudkällor med varierande drift redovisas vilket driftläge som utvärderats.
- l) Frifältsnormerade A-vägda ljudnivåer i immissionspunkterna före åtgärder. Mättider ifall immissionsljudnivåerna är uppmätta (d v s ej beräknade). Förekomst av tydliga toner eller ofta återkommande impuls ljud.
- m) Tabellvärde som ljudkällan utvärderas mot.
- n) Åtgärdsbehov i dB för de ljudkällor som överskrider tabellvärde.
- o) Redovisning av använd mätutrustning (fabrikat, typ och serienummer).
- p) Datum för fastställande av rapport och underskrift.

Miljöförvaltningen

Box 7012, 402 31 Göteborg • Tel vx: 031-365 00 00
Epost: miljoforvaltningen@miljo.goteborg.se • www.goteborg.se



Göteborgs
Stad