

Kontaktperson

Ola Gustafsson

Samhällsbyggnad

+46 10 516 51 20

ola.gustafsson@ri.se

Datum

2025-12-23

Beteckning

Sida

1 (25)

2026-05-06

2025-215216-0003

Slutrapport

Buller från värmepumpar i flerbostadshus – ett hinder för fortsatt energieffektivisering?

Noise from heat pumps in multi-family dwellings - an obstacle for increased energy efficiency?

RISE Research Institutes of Sweden AB

Bygg och fastighet - Samhällsbyggnad

RISE Research Institutes of Sweden AB

Postadress

Box 857
501 15 BORÅS

Besöksadress

Sven Hultins Plats 5
412 58 Göteborg

Tfn / Fax / E-post

010-516 50 00
+46 33 13 19 79
info@ri.se

2026-05-06

2025-215216-0003

Förord

Denna rapport är resultatet av en förstudie som finansierats av Energimyndighetens forskningsprogram ” Bidra med nya lösningar, kunskap och perspektiv för resurseffektiv bebyggelse”. Förstudien genomfördes av RISE under 2024 och 2025. Författarna vill rikta ett stort tack till alla de intressenter som delat med sig av sina erfarenheter och speciellt till den värmepumpstillverkare som möjliggjorde mätningarna som utfördes.

2026-05-06

2025-215216-0003

Innehållsförteckning

Sammanfattning	4
Summary	5
Inledning	6
Bakgrund	6
Projektmål	7
Metodik	8
Nulägesanalys	8
Mätningar	9
Internationellt samarbete	11
Resultat och insikter	13
Nulägesbeskrivning	13
Analys av bullerrelaterade klagomål	13
Intressentdialog	13
Genomgång av regelverk och standarder	15
Mätresultat	16
Resultat från Annex 63 samverkan	20
Slutsatser och rekommendationer	22
Referenser	23

Sammanfattning

Denna förstudie undersöker problematiken kring buller från värmepumpar i flerbostadshus, med särskilt fokus på byggnader med trästomme. Bakgrunden är att värmepumpar blivit allt vanligare som energieffektiv uppvärmningslösning, samtidigt som träbyggande ökat kraftigt i Sverige. Träbyggnader har dock sämre förmåga att isolera lågfrekvent ljud och vibrationer, vilket kan leda till störningar för de boende.

Studien omfattar en nulägesanalys av klagomål, intervjuer med intressenter, genomgång av regelverk samt akustiska mätningar på en fastighetsvärmepump. Resultaten visar att bullerproblem från värmepumpar i flerbostadshus är relativt ovanliga, och när de uppstår kan de ofta åtgärdas med förbättrad installation eller dämpning. Det är dock vanligare med klagomål på buller från ventilations- och kylaggregat, särskilt från närliggande fastigheter.

En viktig slutsats är att nuvarande standarder och regelverk inte tillräckligt fångar riskerna med lågfrekvent buller, särskilt i träbyggnader. Mätningarna visar att värmepumpar genererar tydligt lågfrekvent ljud och vibrationer, främst under 100 Hz, vilket riskerar att förbises i projekteringen. Rapporten rekommenderar därför fortsatt metodutveckling, förbättrade mätmetoder och ökad tillgång till lågfrekvensdata för att möjliggöra hållbara och störningsfria installationer i framtidens energieffektiva byggande.

Summary

This feasibility study investigates the issue of noise from heat pumps in multi-family buildings, with a particular focus on buildings with wooden structures. The background is that heat pumps have become increasingly common as an energy-efficient heating solution, while wood construction has also grown rapidly in Sweden. However, wooden structured buildings have a poorer ability to isolate low-frequency noise and vibrations, which can lead to disturbances for residents.

The study includes an analysis of complaints, interviews with stakeholders, a review of regulations, and acoustic measurements on a large size heat pump designed for multi-family buildings. The results show that noise problems from heat pumps in apartment buildings are relatively rare, and when they do occur, they can often be resolved with improved installation or damping. However, complaints about noise from ventilation and cooling units are more common, especially from neighboring properties.

An important conclusion is that current standards and regulations do not sufficiently address the risks associated with low-frequency noise, particularly in wooden structured buildings. Measurements show that heat pumps generate clearly low-frequency noise and vibrations, mainly below 100 Hz, which risks being overlooked during the design phase. The report therefore recommends continued method development, improved measurement techniques, and increased access to low-frequency data to enable sustainable and disturbance-free installations in the energy-efficient buildings of the future.

Inledning

Värmepumpar har blivit ett allt vanligare alternativ för uppvärmning i både nyproducerade och befintliga flerbostadshus, inte minst mot bakgrund av ökade krav på energieffektivisering och minskad klimatpåverkan. Samtidigt, för att effektivisera byggprocessen och minska klimatpåverkan av byggbranschen har andelen flerbostadshus med trästomme ökat markant under de senaste åren.

Trä är en lättare byggmaterial än betong och den ger det en fördel när det gäller transport av trämodulelement och kortare byggtid, men samtidigt gör den låga vikten träbyggnader med sårbara för både luftljud och stomljud med lågfrekvent innehåll. Ventilationsaggregat och värmepumpar skapar lågfrekvent ljud och vibrationer med lång våglängd som kan sprida sig i byggnaden via stommen och orsaka bullerstörningar för boenden.

Denna förstudie som har finansierats av Energimyndigheten inom programmet ”Resurseffektiv bebyggelse” har därför haft som syfte att kartlägga problematiken kring buller från värmepumpar i flerbostadshus med trästomme, identifiera kunskapsluckor och behov av vidare forskning, samt bidra till det internationella samarbetet inom IEA Annex 63.

Bakgrund

Användningen av värmepumpar har ökat betydligt i takt med samhällets krav på energieffektiva och klimatvänliga uppvärmningslösningar. Värmepumpar utgör idag en central del av den svenska och europeiska omställningen mot minskad energianvändning i byggnader. I Sverige har en stor andel av alla villor en värmepump idag. Antalet värmepumpar i flerbostadshus är färre, men har vuxit markant under de senaste åren.

Parallellt med denna utveckling har byggandet i trä ökat kraftigt i Sverige under det senaste decenniet, och det finns flera tydliga skäl till denna utveckling. Industriellt träbyggande bidrar till att minska klimatpåverkan, då ett flerbostadshus i trä ger cirka 40 % lägre koldioxidutsläpp än ett motsvarande betonghus. Dessutom skapas nya arbetstillfällen, särskilt på landsbygden, och byggprocessen blir mer resurseffektiv, vilket gör trä till ett attraktivt och hållbart val i framtidens byggande (S. Brege, 2017). Enligt den senaste statistiken från SCB utgjorde flerbostadshus med trästomme cirka 16 % av alla nybyggda flerbostadshus i Sverige år 2023 (TMF, 2025), vilket innebär en fördubbling av andelen på mindre än tio år.

Trots dessa tydliga hållbarhetsfördelar kvarstår flera tekniska utmaningar där ytterligare forskning behövs. En central fråga gäller de akustiska egenskaperna hos träbyggnader, särskilt deras begränsade förmåga att isolera lågfrekvent ljud och vibrationer. Lätta byggnadselement har lägre massa och därmed sämre ljud- och vibrationsisolering i det lågfrekventa området, vilket kan leda till osäkerhet i projektering och dimensionering. Tillgängliga mätdata och beräkningsmodeller för träbaserade konstruktioner är fortfarande begränsade, vilket försvårar tillförlitliga prognoser av den färdiga byggnadens akustiska prestanda. Denna studie undersöker om brist på mätdata och beräkningsmodeller innebär ett hinder för användning av värmepumpar i praktiken.

Långvarig exponering för lågfrekvent buller kan ge upphov till både fysiska och psykiska besvär, såsom huvudvärk, sömnsvårigheter, trötthet, koncentrationsproblem och förhöjda stressnivåer (Schust, 2004). Ventilationssystem och värmepumpar utgör vanliga källor till sådant buller i bostäder, där exponeringen ofta är kontinuerlig och svår att kontrollera. Eftersom detta sker i miljöer där människor förväntas kunna vila och återhämta sig, kan även

relativt låga nivåer upplevas som mycket störande. Flera studier visar att lågfrekvent installationsbuller (< 200 Hz) från ventilationssystem, fläktar och värmepumpar, är en viktig källa till bullerstörning i hemma miljön, se t.ex. (E. Langerova, 2025; J. Wang, 2021; K. Persson Waye, 2003). Svensk ventilations skrift om ljud från ventilationsinstallationer belyser vikten av korrekt installation både gällande placering och upphängning/installation (Ljud från ventilationsinstallationer, 2025).

Värmepumpars ljudemissioner är komplexa och uppkommer både från komponenternas drift, såsom kompressor och fläktar, och från hur aggregatet installeras (S. Wagner, 2022). Ljudet sprids dels genom luften (luftljud), dels genom vibrationer i byggnadsstommen (stomljud). Trots att en värmepumps totala ljudeffekt ofta uppfyller gällande gränsvärden, kan ljudet innehålla tydliga tonala komponenter vid låga frekvenser, vilka upplevs som särskilt störande av människor (E. Langerova, 2025), och är en vanlig orsak till bullerklagomål (White Paper: Heat Pumps & Sound, April 2020).

I traditionella byggnader med massiv stomme av betong är denna problematik ofta mindre kritisk. Den stora massan hos betonggolv ger hög akustisk och mekanisk impedans vid låga frekvenser, vilket minskar energitransmissionen mellan källa och byggnad. Vibrationsnivåerna i stommen förblir därmed låga, och återstrålningen av lågfrekvent ljud till omgivande rum är begränsad. I byggnader med lätt stomme, såsom träkonstruktioner, är förhållandena däremot helt annorlunda. Den låga massan medför lägre impedans och därmed starkare koppling mellan vibrationskälla och byggnad, vilket gör att vibrationer lättare fortplantas genom bjälklag och väggar och återstrålas som lågfrekvent ljud. Detta ökar risken för störande stomljud och gör byggnaden mer känslig för vibrationer med frekvensinnehåll under 100 Hz.

Sammantaget innebär detta att lågfrekvent buller från värmepumpar och ventilationsaggregat kan utgöra en särskild utmaning i moderna träbyggnader, där traditionella dimensioneringsprinciper och standardiserade ljuddata inte är tillräckliga för att bedöma den faktiska risken. För att möjliggöra en säker och hållbar användning av värmepumpar i framtidens energieffektiva träbaserade flerbostadshus behövs därför fördjupad kunskap om hur lågfrekvent ljud och vibrationer alstras, fortplantas och upplevs i denna typ av byggnader.

Projektmål

Projektet är en förstudie med syfte att undersöka behovet av fortsatt forskning och utveckling kring lågfrekvent buller från värmepumpar i flerbostadshus, med särskilt fokus på byggnader med trästomme. Även buller från andra installationer kommer att beaktas även om fokus är på värmepumpar. Målet är att skapa en samlad bild av kunskapsläget, identifiera osäkerheter i nuvarande praxis och bedöma i vilken omfattning området kräver vidare insatser.

Förstudien har följande delmål:

- Omfattning av problem: Kartlägga i vilken utsträckning och under vilka förutsättningar buller från värmepumpar och andra installationer upplevs som störande i flerbostadshus.
- Riktlinjer: Kartlägga befintliga standarder, krav, riktlinjer och rekommendationer gällande installationsbuller, samt bedöma om dessa är tillräckliga och anpassade för träbyggnader.
- Databehov för akustisk projektering: Identifiera vilken typ av ljud- och vibrationsdata som krävs för tillförlitliga akustiska beräkningar av värmepumpar. Syftet är att klarlägga om befintliga standarder och produktdata täcker de frekvensområden som är relevanta för lågfrekvent buller, eller om kompletterande data, till exempel vibrationsdata, behövs.

- Indikativa mätningar: Genomföra mätningar av ljud och vibrationer från en fastighetsvärmepump för att bedöma storleksordningen på problemet och under vilka omständigheter bullret riskerar att upplevas som störande.
- Samarbete och kunskapsuppbyggnad: Via dialog med många intressenter dela och öka kunskapen om frågeställningen hos dessa. Möjliggöra svenskt deltagande i IEA Annex 63 för internationellt kunskapsutbyte.
- Fortsatta forskningsbehov: Identifiera om det finns centrala kunskapsluckor och frågeställningar som behöver undersökas vidare för att kunna ta fram framtida rekommendationer, standarder och beräkningsunderlag.

Metodik

I studien genomfördes en nulägesanalys i form av analys av bullerrelaterade klagomål, intressentdialoger med olika relevanta aktörer samt via en genomgång av aktuella standarder och krav. Det genomfördes också akustiska mätningar på en fastighetsvärmepump. Utöver detta har vi via förstudien deltagit i IEA Annex 63 som handlar om hur bullret från värmepumpar påverkas av dess placering.

Nulägesanalys

Analys av bullerrelaterade klagomål

För att skapa en förståelse för problemets storleksordning genomfördes en undersökning av inrapporterade klagomål till miljöförvaltningarna i fyra västsvenska städer, Göteborg, Mölndal, Borås och Varberg. Kontakt togs med miljöhandläggare på de olika kommunerna för att få deras bild av eventuella problem med buller i fastigheter. I Göteborg begärdes dessutom ut alla (visade sig vara ett 60-tal) klagomål relaterade till buller och byggnader, exklusive trafikrelaterat buller, under 2024. Klagomålen analyserades översiktligt för att identifiera vilka som rörde buller från fläktaggregat och värmepumpar. Dessa undersöktes mer i detalj.

Genomgång av regelverk och standarder

För att få en tydlig bild av förutsättningarna på marknaden genomfördes en genomgång av befintliga standarder, krav, riktlinjer och rekommendationer gällande installationsbuller. Dessutom utfördes en bedömning om dessa är tillräckliga och anpassade för träbyggnader.

Intressentdialog

Det är flera olika aktörer på marknaden som på olika sätt är berörda av denna förstudies frågeställning. Flera av dessa intervjuades för att få deras bild om och när en värmepump upplevs som störande. Frågorna har rört:

- Om man anser att buller från värmepumpar är ett problem
- Hur frekvent klagomål uppstår och under vilka förutsättningar
- Om åtgärder för att minska störning är komplexa och dyra
- Om det finns tillräckliga instruktioner och anvisningar för installation

Kontakt togs med ett 20-tal olika intressenter som representerar grupperna, fastighetsbolag, bostadsrättsföreningar, värmepumpstillverkare, installatörer och projektörer/konsulter/arkitekter.

Som en ytterligare del av intressentdialogen arrangerades en workshop där BeBos medlemmar bjöds in för att dela med sig av sin bild av frågeställningen.

Mätningar

För att få en djupare förståelse av kopplingen mellan luftburet ljud och vibrationer genomfördes indikativa mätningar på en fastighetsvärmepump avsedd för flerbostadshus. Syftet med dessa mätningar var att karakterisera värmepumpens lågfrekventa ljud- och vibrationsalstring i en kontrollerad testmiljö och undersöka potentiella risker att dessa leder till oförutsägbara bullerproblem i byggnader.

Mätningarna ska inte ses som en fullständig akustisk utvärdering av produkttypen, utan som ett explorativt steg för att identifiera vilka frekvenser, driftslägen och transmissionsvägar som potentiellt är kritiska. Genom att kombinera punktvisa ljudnivåmätningar med vibrationsmätningar på och kring värmepumpen kan de data som presenteras i detta avsnitt ge ett exempel kring om lågfrekvent buller från värmepumpar riskerar att förbises i dagens regelverk och praxis.

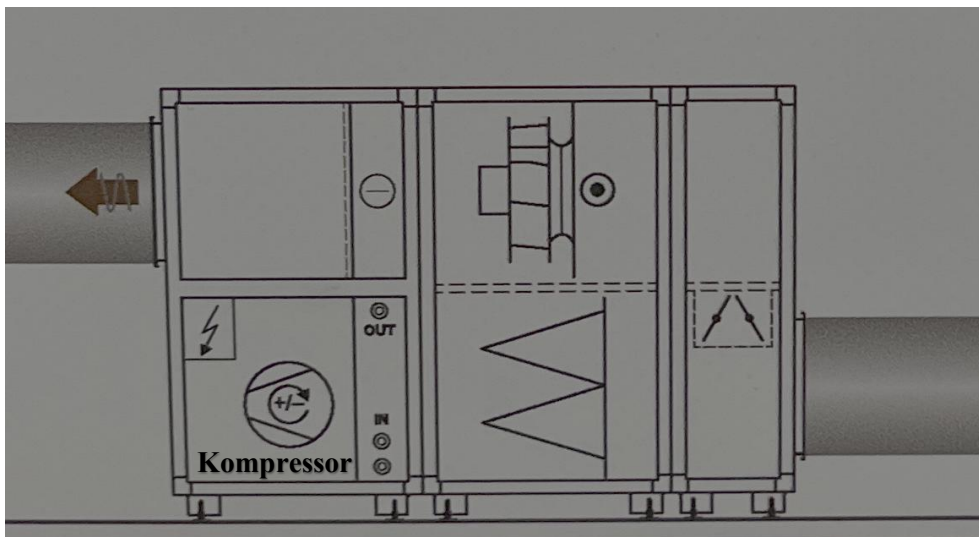
Mätningarna utfördes i en labblokal där kunde man testa olika driftfall för att simulera representativa driftsituationer som uppstår vid verklig användning av värmepumpen i flerbostadshus. Mätobjektet var en fastighetsvärmepump med en nominell värmekapacitet på 25 kW och en ungefärlig storlek på $L \times B \times H = 1,7 \text{ m} \times 1,1 \text{ m} \times 1,6 \text{ m}$. Värmepumpen kördes under fyra olika driftförhållanden enligt Tabell 1.

Tabell 1. Driftförhållanden för den testade värmepumpen

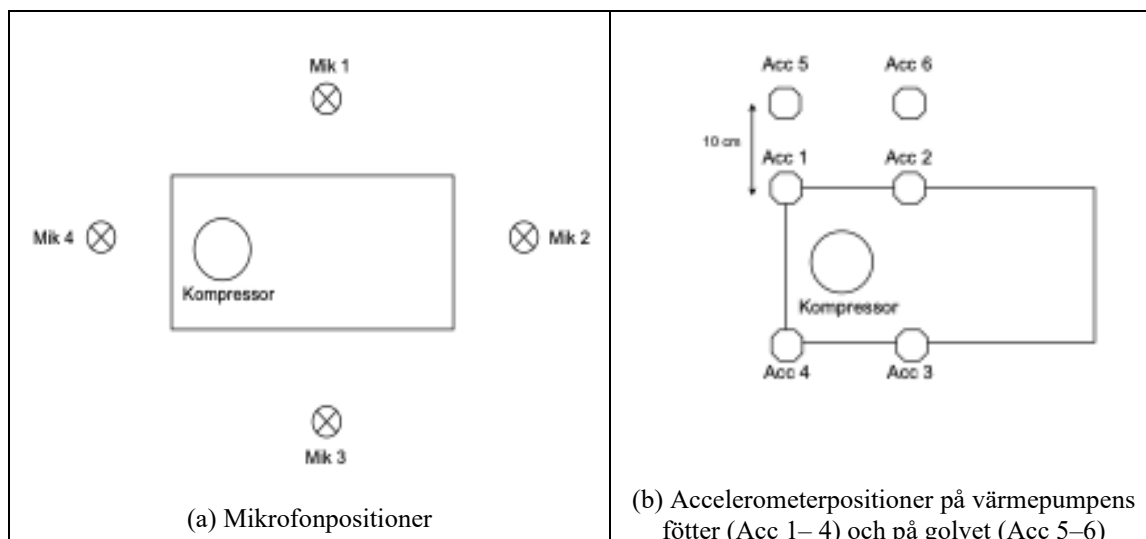
	<i>Driftfall 1</i>	<i>Driftfall 2</i>	<i>Driftfall 3</i>	<i>Driftfall 4</i>
<i>Styrningssignal</i>	20 %	50 %	80 %	100 %
<i>Kompressors varvtal (RPS)</i>	18	49	81	100
<i>Fläktflöde l/sek</i>	800	800	800	800

Test setup

För varje driftfall mättes ljudtrycksnivåer på 1 m avstånd från värmepumpen samt vibrationer vid värmepumpens fötter och på golvet intill fötterna. Figur 1 visar en schematisk bild av värmepumpen och Figur 2 visar mätpositioner för ljud- och vibrationsensorer.



Figur 1. Mätsetup för ljudmätningar



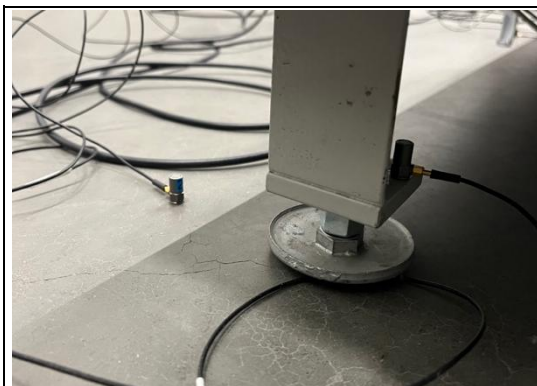
Figur 2. Mätpositioner för ljud- och vibrationsmätningar

Under mätningarna var tilluftskanalen till värmepumpen inte ansluten, se Figur 3.

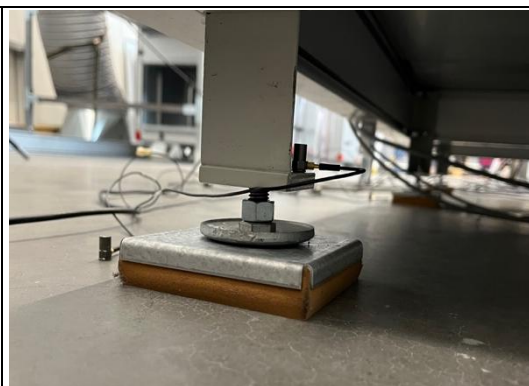


Figur 3. Mätposition Mik 2. Tilluftskanalen var inte ansluten.

För vibrationsmätningarna vid värmepumpens fötter och på golvet monterades accelerometrar enligt Figur 4. Mätningar vid samtliga fötter genomfördes med värmepumpen direkt monterad på golvet. För att utvärdera inverkan av vibrationsisolerande plattor genomfördes mätningar för fot 1 och 2 även med värmepumpen placerad på sylomerplattor.



(a) Värmepumpen direkt placerad på golvet



(b) Värmepumpen placerad på sylomerplattor

Figur 4. Monteringsposition för accelerometrar på värmepumpens fötter och på golvet

Internationellt samarbete

Inom projektet har vi deltagit aktivt i det internationella forskningssamarbetet IEA HPT Annex 63, *Placement Impact on Heat Pump Acoustics*, där organisationer från åtta europeiska länder samverkar för att stärka kunskapsläget kring värmepumpars akustiska egenskaper. Annex 63 bygger vidare på det forsknings- och metodarbete som etablerades i det tidigare Annex 51. Det övergripande målet är fortsatt att minska de akustiska hinder som i dag begränsar värmepumpars acceptans och därmed deras potential som förstahandsval för energieffektiva HVAC-lösningar. I Annex 63 fördjupas detta arbete med ett tydligare fokus på hur placering av värmepumpar påverkar alstring och spridning av värmepumpsbuller, samtidigt som

2026-05-06

2025-215216-0003

Annexet ger utrymme för fördjupning inom särskilda delområden och vidareutveckling av mät- och analysmetoder.

Annex 63 omfattar ett brett men sammanhållet arbetsprogram som behandlar värmepumpars akustik ur fyra perspektiv:

- Task 1: byggnadsakustik och påverkan på boendemiljön,
- Task 2: urban akustik och effekter på närboende,
- Task 3: psykoakustisk påverkan av värmepumpsljud,
- Task 4: digitalt stödd installations- och placeringsoptimering.

Vi har medverkat i Annex 63 genom att presentera vårt projekt för deltagarna samt bidragit till arbetet inom Task 3, där ett omfattande internationellt lyssningstest genomfördes. Syftet var att undersöka hur olika akustiska egenskaper, såsom ljudnivå, tonkomponenter, lågfrekvensinnehåll och interaktion mellan flera ljudkällor, påverkar människors upplevelse och störning av värmepumpsljud. Detta arbete är nära kopplat till vårt projekts övergripande frågeställning, särskilt eftersom upplevelsen av störning i bostadsmiljöer ofta domineras av just lågfrekventa och tonala komponenter.

Resultat och insikter

I studien genomfördes en nulägesanalys i form av analys av bullerrelaterade klagomål, intressentdialoger med olika relevanta aktörer samt via en genomgång av aktuella standarder och krav. Det genomfördes också akustiska mätningar på en fastighetsvärmepump. Resultaten från dessa aktiviteter presenteras i följande kapitel.

Nulägesbeskrivning

Analys av bullerrelaterade klagomål

Analysen bestod av en undersökning av inrapporterade klagomål till miljöförvaltningarna i fyra västsvenska städer, Göteborg, Mölndal, Borås och Varberg. Kontakt togs med miljöhandläggare på de olika kommunerna för att få deras bild av eventuella problem med buller i fastigheter. Förutom intervjuer och information om några enskilda ärenden begärde vi ut inrapporterade klagomål relaterade till buller och byggnader, exklusive trafikrelaterat buller, under 2024 vilket visade sig vara ett 60-tal.

- Generellt verkar det som att boenden i flerbostadshus sällan upplever störande buller från värmepumpar eller andra installationer, där värmepumpen är installerad i samma byggnad som den klagande bor. Sannolikt finns det en större risk i radhus eller andra tätbebyggda småhusområden med värmepumpar.
- Ljud från fläktar till kyl- och ventilationsaggregat är dock en relativt vanlig orsak till klagomål i flerbostadshus. I de flesta fallen kommer dock ljudkällan från utsidan av byggnaden såsom närliggande fastigheter eller fristående ventilationsaggregat. Flera av klagomålen rör kylaggregat på närliggande livsmedelsbutiker och restaurangfläktar.
- Endast ett par av de 60 analyserade klagomålen var kopplade till buller från installationer i den egna fastigheten. I två av fallen rörde det en värmepump som installerats stomfast. Ljudmätningar av den ena anläggningen visade att bullernivån översteg Folkhälsomyndighetens riktvärden för lågfrekvent buller. Efter utbyte av fasta rör till flexibla slangar visade uppföljande mätning att ljudnivåerna minskat och nu låg under riktvärdena. I ett annat fall uppkom ett störande ljud från en porlande kondensledning. Båda dessa fall visar på att installationen är en helt avgörande faktor i om ljud/vibrationer från installationer blir ett problem eller inte.

Intressentdialog

Intressedialogen baseras på intervjuer och samtal med ett 20-tal aktörer som på olika sätt är berörda av denna förstudies frågeställningar. Summerade svar och slutsatser presenteras i följande stycken uppdelad på tre olika intressegrupper:

- Tillverkare, installatörer och branschförening
- Projektörer, konsulter, arkitekter
- Fastighetsägare

Tillverkare, installatörer och branschförening

- Problem med buller från värmepumpar och ventilationsaggregat installerade inne i byggnader är ovanliga och kan när de förekommer ofta avhjälpas med extra dämpning etc. Det är något vanligare med buller som rör installation utomhus tex från utedelar

2026-05-06

2025-215216-0003

hos luftvattenvärmepumpar. Bullret är i dessa fall ett problem i utomhusmiljön eller via spridning in genom öppna fönster/balkongdörrar.

- Hela och väl installerade produkter bullrar normalt väldigt lite. Buller kan vara ett tecken på produktfel såsom obalans i kompressorn, servicebehov eller felaktig installation.
- Nybyggnation är lättare än installation i äldre fastigheter då man ofta har möjlighet att anpassa byggnaden efter den tänkta installationen och dimensionera konstruktion och storlek på teknikrum.
- Större och tyngre produkter ställer ofta större krav på konstruktionen de står på. Vid installation i befintliga golv som är underdimensionerade kräver ofta en mer avancerad installation tex med vibrationsdämpande maskinfötter.
- För att undvika ljud som sprids via rörledningar krävs ofta flexibla slangar samt riktiga upphängningar av dessa. Vissa produkter levereras med flexibla slangar, andra inte. I det senare fallet måste installatören informeras eller själv inse att flexibla slangar ska installeras. Det finns hänvisningar för installation (AMA), men branschen kan ändå behöva upplysas kring placering mm.
- Vissa värmepumpar är varvtalsstyrda och andra är det inte. Båda typerna kan orsaka problem. Värmepumpar som inte är varvtalsstyrda går alltid vid samma frekvens vilket innebär att det är lättare att undvika resonanser och egensvängningar vid installation vid nybyggnation så länge man kan anpassa teknikrummets storlek till värmepumpens kompressorfrekvenser. Samtidigt kan man ha otur vid installation i befintliga byggnader att värmepumpens frekvens sammanfaller med det befintliga teknikrummets egenfrekvens. En annan nackdel med denna typ av värmepump är att ljudnivån alltid är relativt hög då värmepumpen alltid går med ett högt varvtal när den väl går. Varvtalsstyrda värmepumpar går ofta vid en lägre frekvens och därmed ofta med en lägre ljudnivå. Eftersom värmepumpen arbetar över ett stort frekvensområde finns en större risk att den i vissa driftfall träffar rummets egenfrekvens. Detta kan ofta avhjälpas genom att vissa kompressorfrekvenser ”förbjuds” hos värmepumpen. Drift vid låg hastighet/varvtal kan också innebära en större andel av lågfrekvent buller som sprider sig i byggnaden.
- Det finns en faktor av subjektivitet/upplevelse kopplat till buller. Dels tenderar man att ha större förståelse för buller från produkter som man själv har nytta av kontra grannars eller grannfastigheters installationer. Dels kan vetskapen om ett ljud eller att man kan se ljudkällan göra att man tänker på det ofta eller blir påmind och därmed upplever sig som mer störd. Och har man väl stört sig på ljudet en gång, upplever många att det är svårt att bortse från det.

Projektörer/konsulter/arkitekter

- Erfarenheten från flerbostadshus med trästomme är fortfarande relativt begränsad. Byggnadstypen blir allt vanligare, men traditionell stomme med stål och betongkonstruktion är fortfarande vanligast.
- Många konsulter har inte så stor erfarenhet eller kunskap för hur man ska dimensionera för värmepumpar. Det saknas generellt standarder eller schabloner. Vissa personer har jobbat mycket med tekniken och ser det som ett mindre problem.
- Det finns inte tillräckligt med mät/produktdata. Befintliga produktstandarder föreskriver mätningar ned till en frekvens av 100 Hz samtidigt som boverkets

byggregler ställer krav på lågfrekvent ljud ner till 50 Hz. För att kunna göra bättre beräkningar skulle man behöva data för frekvenser under 100Hz. Det är dock komplicerat och dyrt att mäta låga frekvenser. Standarderna föreskriver i dagsläget också bara mätning av luftburet ljud och inte av vibrationer.

- Vid projektering tillämpar projektörer ofta förenklade antaganden, till exempel baserade på fläktblad, aggregatets vikt och en säkerhetsfaktor vid dimensionering av bärande byggnadsdelar. Dessa förenklade metoder tar sällan hänsyn till lågfrekvent vibrationsemission, infästningsstyvhet eller resonansförhållanden i byggnaden, vilket kan leda till oförutsedda problem efter färdigställande. Brist på data och på robusta metoder leder till att man ofta överdimensionerar konstruktionen för att säkerställa rätt funktion. Detta innebär att konstruktionen blir onödigt komplicerad och dyr.

Fastighetsägare

- På grund av att kombinationen med flerbostadshus med trästomme och värmepump fortfarande är relativt ovanligt finns det hos fastighetsägare osäkerheter kring både teknikens lämplighet och hur installation ska ske för att undvika eventuella bullerproblem.
- Om möjlighet finns föredrar man att placera värmepumpen i teknikrum på botten- eller källarplan. Detta minimerar risken för spridning av luftburet buller. Risken som kvarstår är spridning av vibrationer i stommen och rördragningar.
- I enfamiljshus där det är väldigt vanligt både med trästomme och värmepump har en aktör valt att som standard tilläggsisolera det rum där värmepumpen är placerad även om det egentligen inte varit nödvändigt utifrån gällande krav. Detta har dock gjort att antal klagomål varit väldigt få.

Genomgång av regelverk och standarder

Enligt EU:s ramdirektiv för ekodesign, Directive 2009/125/EC (DIRECTIVE 2009/125/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL of 21 October 2009 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-related products, 2009), samt den tillhörande implementeringsförordningen, Commission Regulation (EU) No 813/2013 (COMMISSION REGULATION (EU) No 813/2013 of 2 August 2013 implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for space heaters and combination heaters, 2013), ska tillverkare av värmepumpar deklarera produktens ljudeffektnivå. För att uppfylla dessa krav ska ljudemissionen bestämmas i enlighet med SS-EN 12102-1, som är den harmoniserade produktstandarden för bestämning av ljudeffektnivå hos värmepumpar. Standardens mätmetodik grundar sig på de allmänna akustiska principerna i ISO 374x-serien (t.ex. SS-EN ISO 3741 för mätning i efterklangsrum).

Enligt SS-EN 12102-1 ska ljudeffektnivåer från värmepumpen mätas inom frekvensområdet 100–10 000 Hz för tersbandsanalys och 125–8 000 Hz för oktavbandsanalys. Detta innebär att kravstandarden inte omfattar mätning eller deklaration av ljudeffektnivåer under 100 Hz. Vidare saknas harmoniserade standarder för att bestämma vibrationsemission från värmepumpar, trots att dessa vibrationer ofta är den främsta källan till störande stomljud. Den deklarerade ljudeffektnivån ger därför inte en fullständig bild av risken för lågfrekvent buller, särskilt när värmepumpen installeras på lätta konstruktioner där risken med impedans koppling mellan värmepumpen och byggnadsstommen är stor.

I Sverige mäts ljudnivåer från installationer i byggnader enligt internationella och svenska standarder SS-EN ISO 16032:2004 (tekniska metoden) och SS-EN ISO 10052 (översiktsmetoden) ofta enligt mätanvisningarna i SP Rapport 2015:02 (K. Larsson, 2015). Mätresultaten som oftast redovisas som entalsvärde, L_{Aeq} , L_{Ceq} och L_{AFmax} , samt ekvivalent ljudnivå i tersband används för att jämföra installationsbuller i byggnaden med riktvärden.

Buller från installationer i byggnader, inklusive värmepumpar och ventilationsaggregat, regleras genom Boverkets byggregler (BBR) (BFS 2024:10: Boverkets föreskrifter om skydd mot buller i byggnader, 2024). Enligt Boverkets föreskrifter om skydd mot buller i byggnader (BFS 2024:10) anges gränsvärden för A-vägd ekvivalentnivå (L_{Aeq}), maximalnivå (L_{AFmax}) samt för lågfrekvent ljud inom 50–200 Hz. Jämfört med tidigare utgåvan av BBR, som hänvisade till Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus (FoHMFS 2014:13) (FoHMFS 2014:13: Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus, 2014), innebär detta att det lägsta frekvensområdet 31,5–40 Hz inte längre omfattas av minimikraven för bostäder. Detta medför en risk att lågfrekvent installationsbuller inte upptäcks förrän efter inflyttning, först när boende börjar uppleva störningar och inkomma med klagomål. Vid det skedet är åtgärder ofta avsevärt mer kostsamma eller i vissa fall tekniskt svåra att genomföra.

Problematiken är särskilt påtaglig i byggnader som enbart projekteras för att uppfylla Boverkets minimikrav, och inte de skärpta ljudklasserna A och B enligt SS 25267:2024. Även i projekt där ljudklass A eller B eftersträvas, och där krav finns på mätning av installationsbuller ned till 25 Hz, kvarstår en betydande osäkerhet i projekteringsfasen på grund av bristfällig tillgång till indata för låga frekvenser. Denna osäkerhet kan leda till att problem med lågfrekvent ljud först identifieras efter att byggnaden färdigställts och systemen tagits i drift inför slutbesiktning, eller resultera i ineffektiva och materialintensiva säkerhetsmarginaler såsom överdimensionering av byggnadsdelar, trots att dessa kanske inte är nödvändiga med mer tillförlitliga indata. Tillsammans visar detta att dagens regelverk och standarder inte tillräckligt fångar riskerna kopplade till lågfrekvent buller från värmepumpar i moderna byggnader, särskilt i träbyggnader med lätt stomme.

Brist på lågfrekvent indata från värmepumpar kan även påverka projektering av teknikrum och design av skiljekonstruktionen mellan teknikrummen och andra utrymme i bostäder. Delvis för att kravet på ljudnivåskillnad, $D_{nT,w,50}$, mellan serviceutrymme och bostäder i både BBR och SS 25267:2024 täcker bara frekvensområdet ner till 50 Hz och delvis för att det saknas även indata för frekvenser under 100 Hz för att kunna projektera skiljekonstruktionen med hög säkerhet.

Mätresultat

Ekvivalenta ljudtrycksnivåer vid 1m avstånd från värmepumpen samt ljud- och vibrationsspektra uppmätta för fyra driftfall vid olika mätpositioner är presenterade i det här kapitlet.

Tabell 2 presenterar uppmätta L_{Aeq} - och L_{Ceq} -värden för samtliga mikrofonpositioner och driftfall. Resultaten har även presenterats i diagramform i Figur 5.

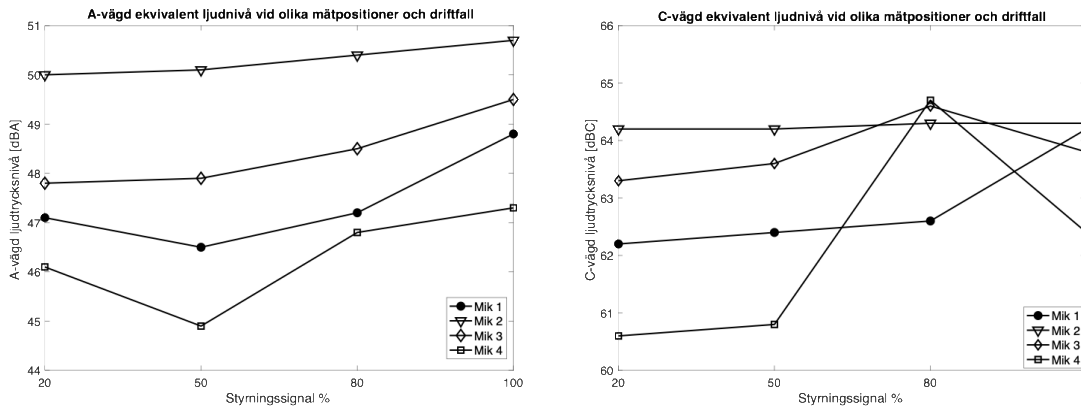
Tabell 2. Ekvivalenta ljudnivåer vid olika mätpositioner och för olika driftfall

	Mik 1		Mik 2		Mik 3		Mik 4	
	L_{Aeq}	L_{Ceq}	L_{Aeq}	L_{Ceq}	L_{Aeq}	L_{Ceq}	L_{Aeq}	L_{Ceq}
	dBA	dB	dBA	dB	dBA	dB	dBA	dB

2026-05-06

2025-215216-0003

<i>Driftfall 1 (20 %)</i>	47.1	62.2	50.0	64.2	47.8	63.3	46.1	60.6
<i>Driftfall 2 (50 %)</i>	46.5	62.4	50.1	64.2	47.9	63.6	44.9	60.8
<i>Driftfall 3 (80 %)</i>	47.2	62.6	50.4	64.3	48.5	64.6	46.8	64.7
<i>Driftfall 4 (100 %)</i>	48.8	64.2	50.7	64.3	49.5	63.8	47.3	62.4



Figur 5. A- och C-vägd ekvivalenta ljudtrycksnivåer vid olika mätpositioner och driftfall

Resultaten visar att L_{Ceq} ligger genomgående 13–16 dB över L_{Aeq} , vilket indikerar ett tydligt lågfrekvent dominerat ljudfält.

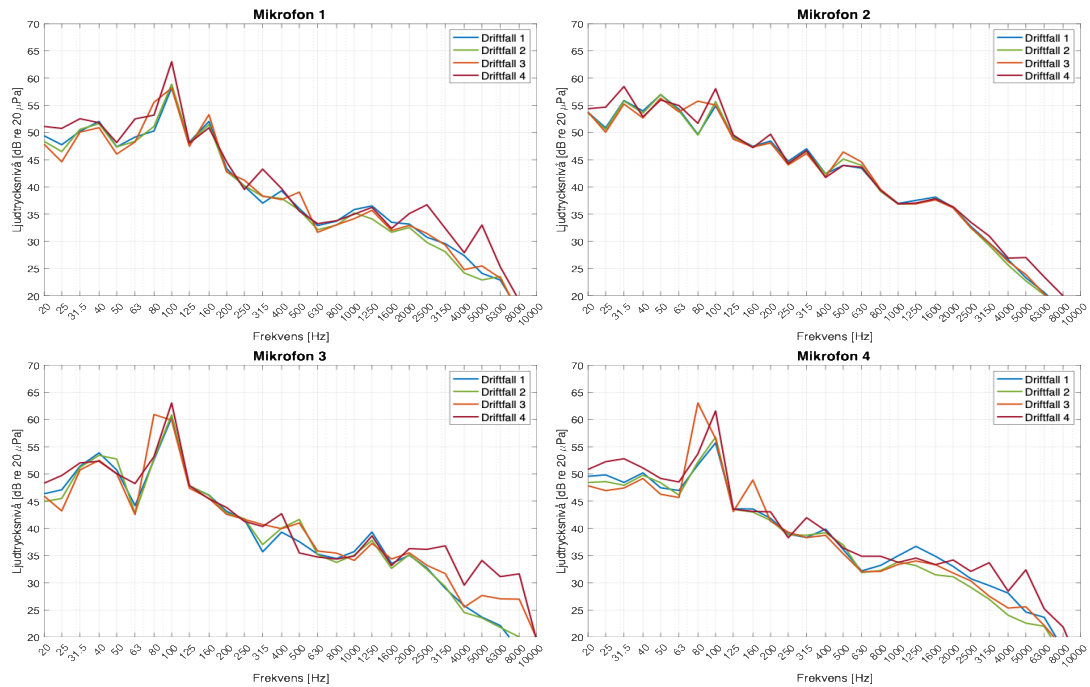
L_{Aeq} -nivåerna ökar generellt i takt med varvtalet, men ökningen är relativt mild. Skillnaden mellan lägsta och högsta ljudnivå mellan driftfallen vid respektive mätposition är som mest 2,4 dB, vilket innebär att den totala variationen i A-vägd nivå är begränsad. L_{Ceq} -värdena uppvisar däremot en tydligare variation. Driftfall 3 (80 %) ger ett uttalat toppvärde vid mätpositionerna 3 och 4, med en skillnad på 4,1 dB mellan min- och maxvärde för Mik 4. Detta indikerar att när värmepumpen körs vid 80 % kapacitet uppstår en mer dominerande lågfrekvent ljudkomponent, som är mest påtaglig på kompressorsidan.

Mikrofon 2 uppvisar genomgående något högre nivåer i både L_{Aeq} och L_{Ceq} , vilket förklaras av dess placering nära den öppna tilluftsöppningen. Tilluften genererade vid mättillfället ett i stort sett konstant ljud med högre frekvensinnehåll än vid övriga mätpositioner, vilket resulterade i förhöjda nivåer för både L_{Aeq} och L_{Ceq} .

För ett djupare analys av värmepumpsljudinnehållet presenteras ljudnivåspektra vid olika mikrofonpositioner och driftfall i Figur 6. För att tydligare belysa lågfrekvensinnehållet har C-vägning tillämpats i samtliga spektrum diagram.

2026-05-06

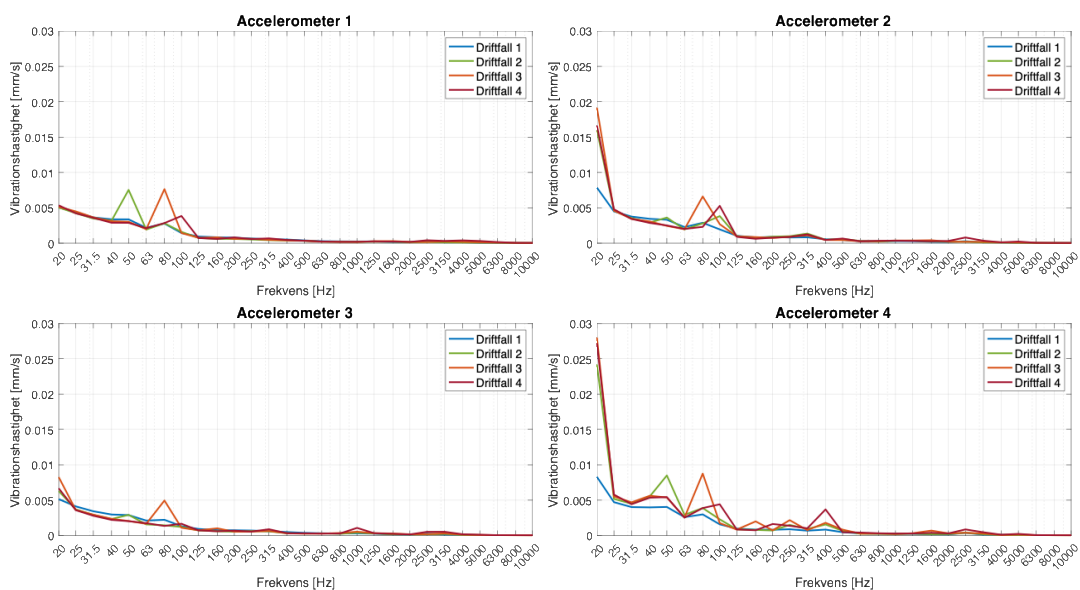
2025-215216-0003



Figur 6. C-vägd ljudtrycksnivåer vid olika mikrofonpositioner och driftfall

Spektrumdiagrammen indikerar ett dominerande lågfrekvensinnehåll med en konsekvent högamplitudstopp vid 100 Hz i samtliga driftfall, samt en ytterligare tydlig topp vid 80 Hz vid Driftfall 3. Högamplitudstoppen vid 100 Hz har dess maxvärde i Driftfall 4 när värmepumpen körs med 100 % styrningssignal.

För att undersöka sambandet mellan lågfrekvent ljud och vibrationer presenteras vibrationshastighet uppmätta vid värmepumpens fötter under olika driftfall i Figur 7 för värmepumpen direkt placerad på golvet. Accelerometerpositioner är enligt Figur 2 (b).

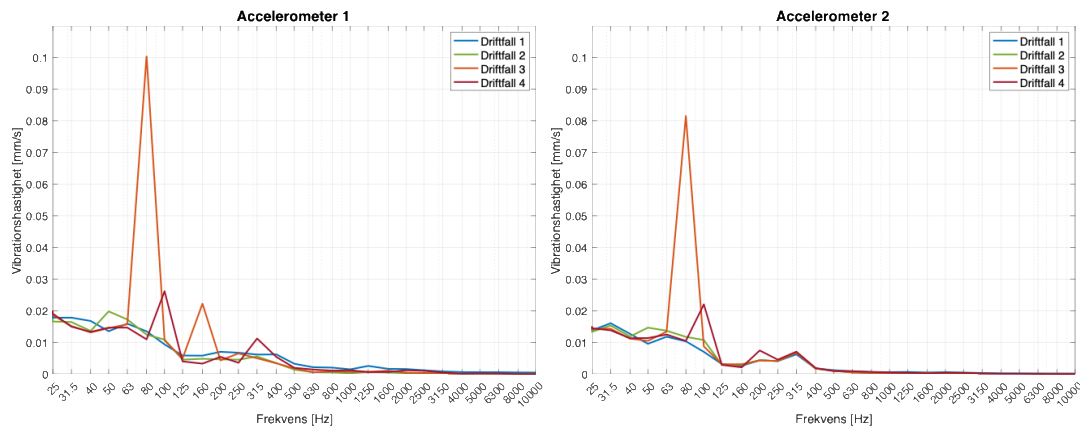


Figur 7. Vibrationshastighet vid värmepumpsfötter under olika driftfall när värmepumpen var direkt placerad på golvet

Analys av vibrationshastigheter vid värmepumpens fötter visar att vibrationer har generellt låga amplituder men är i samtliga driftfall dominerade av låga frekvenser som stämmer med kompressorns varvtal i respektive driftfall.

Jämförelsen mellan vibrations- och ljudspektra visar tydliga samband mellan toppvärdena i vibrationerna och de frekvenser där värmepumpen alstrar mest ljud. Spektrumens toppvärden för både ljud och vibrationer följer kompressorns varvtal och dess övertoner för den testade värmepumpen. Driftfall 4 uppvisar en markant topp i tersbandet 100 Hz i både vibrations- och ljudnivådiagrammen, medan driftfall 3 visar ett motsvarande mönster med en tydlig topp kring 80 Hz. Även för driftfall 2 framträder en tydlig korrelation, där både ljud- och vibrationsmätningarna uppvisar en markant topp vid 50 Hz.

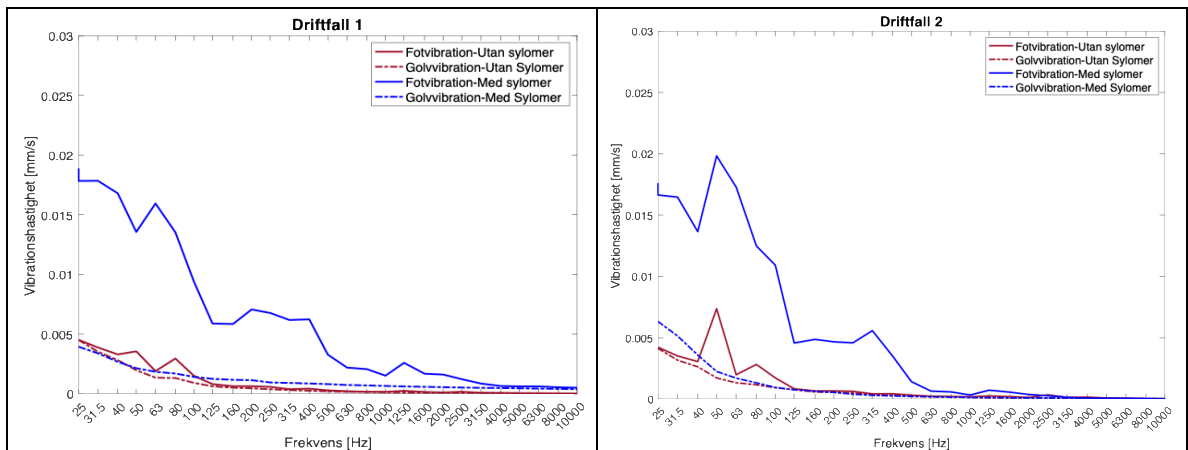
Figur 8 visar vibrationshastigheten vid fot 1 och 2 när värmepumpen placerades på sylomerplattor.

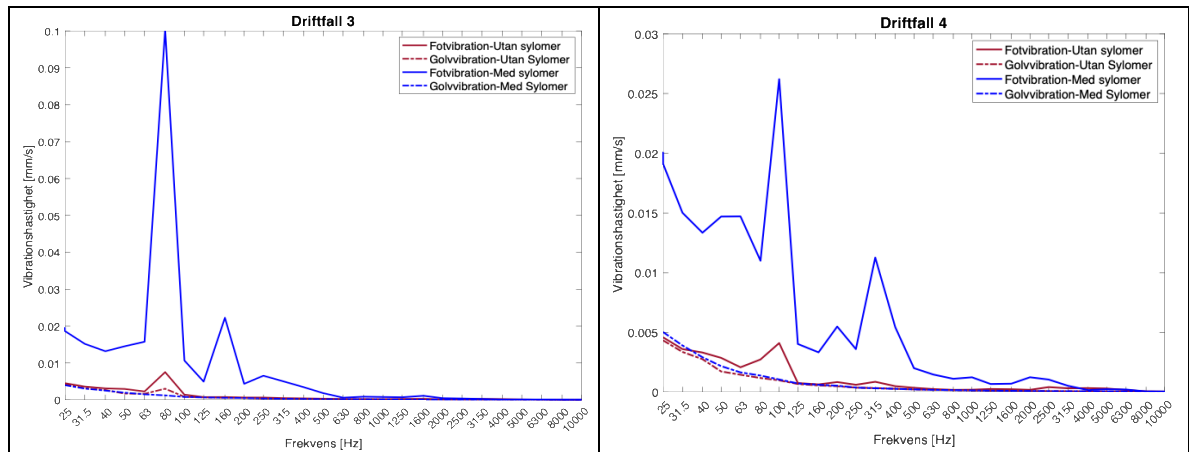


Figur 8. Vibrationshastighet vid värmepumpsfötter 1 och 2 under olika driftfall när värmepumpen var placerad på sylomerplattor

Resultaten tyder på att användning av sylomerplattor för den testade värmepumpen, under de aktuella testförhållandena, leder till en förstärkning av vibrationstoppar i värmepumpens fötter vid olika driftfall.

Figur 9 visar en jämförelse mellan vibrationerna uppmätta vid värmepumpens fot 1 och 2 och de vibrationer som överförs till golvet via fötterna vid olika driftfall, både med och utan sylomerplattor under värmepumpens fötter.





Figur 9. Vibrationer vid värmepumpens fötter och överförda till golvet via fot 1 och 2, med och utan sylomerplattor. Observera att diagrammen för Driftfall 3 har annan skala jämfört med övriga driftfall för tydligare visualisering.

Resultaten visar att trots en förstärkning av vibrationstoppar vid användning av sylomerplattor är de vibrationer som överförs till golvet fortsatt låga. Vid Driftfall 3 observeras en svag topp utan sylomerplattor, vilken försvinner när värmepumpen placeras på sylomerplattor.

Resultat från Annex 63 samverkan

Arbetet inom Annex 63 har hittills fokuserat på att samla internationell kunskap om hur värmepumpars ljud påverkar byggnader, närmiljö och användare, samt på att utveckla digitala verktyg för att simulera placering och ljudspridning av värmepumpar, vilket på sikt kommer att underlätta akustiskt optimerade installationer.

Inom Annex 63 Task 3, där vi har medverkat mest, genomfördes lyssningstest med auraliseringar baserade på verkliga värmepumpsinspelningar samt simulerade scenarier med olika antal värmepumpar, avskiljande väggkonstruktioner och bakgrundsljudnivåer. Förutom Sverige deltog sju europeiska länder, Italien, Schweiz, Frankrike, Storbritannien, Belgien, Österrike och Nederländerna i psykoakustik studien och totalt cirka 270 personer genomförde lyssningstestet. Ett tydligt resultat av lyssningstestet är att *Loudness* är den mest styrande faktorn för upplevd störning, medan tonala komponenter och interaktioner mellan flera värmepumpar kan ge komplexa, ibland icke-linjära perceptuella effekter.

De generella slutsatserna från Annex 63 visar att placering och installationsförutsättningar har avgörande betydelse för att minimera störningar, både inomhus och för närboende. Samtidigt visar mät- och databasarbetet att tillgänglig lågfrekvent data fortfarande är otillräcklig, vilket understryker behovet av förbättrade metoder och validerade mätningar för låga frekvenser. Även stomljud bedöms vara en viktig komponent i bullerproblematiken kring värmepumpar, men detta område har hittills behandlats i begränsad omfattning och kräver fortsatt fördjupning. Resultaten pekar även på ljudfältets komplexitet kring värmepumpar, där barriärer kan både minska och öka störningen beroende på reflektionsförhållanden, samt att avståndet till närmaste källa är en central faktor för den upplevda störningen.

Arbetet inom Annex 63 pågår till slutet av 2026. Under 2026 kommer fokus främst att ligga på att slutföra och kvalitetssäkra de fyra arbetspaketen samt sprida resultaten genom konferenser,

workshops och vetenskapliga artiklar. Detta inkluderar fortsatt analys, harmonisering av mätdata och färdigställande av de digitala verktygen inför resultatspridningen.

Inför en möjlig fortsättning efter Annex 63 har flera utvecklingsområden identifierats som viktiga nästa steg i det internationella samarbetet. Bland dessa finns förbättrade modeller för psykoakustisk bedömning, robust validering av verktyg i verkliga installationer, mer tillförlitliga direktivitetsdata samt en fördjupad studie av lågfrekvent buller och vibrationer i hus och flervåningsbyggnader med trästomme. Den sistnämnda inriktningen, som anknyter till resultaten från detta projekt, lyftes av oss som svenska representanter och speglar Sveriges behov av mer detaljerad lågfrekvensdata för värmepumpar vid byggnadsakustiska analyser, särskilt för byggnader med trästomme, där hållbara byggnadslösningar är centrala. Detta ligger i linje med både svenska och europeiska mål om klimatvänliga och energieffektiva byggnader.

Resultat och intressanta slutsatser från Annex 63 kommuniceras till svenska intressenter dels via denna rapport men också via presentationer på det svenska standardiseringsmöten för byggnadsakustik inom SIS/TK 197.

Slutsatser och rekommendationer

Resultaten från förstudien indikerar att problem med buller i flerbostadshus är relativt ovanliga i dagens byggnadsbestånd. Antal klagomål kopplat till värmepumpar inom en byggnad är få och de flesta av de intressenter som intervjuats i denna studie bekräftar bullerproblem är ovanliga. Det förekommer fler klagomål på buller från kyl- och ventilationsfläktar, och då oftast från närliggande fastigheter.

I de fall bullerproblem förekommer verkar de ofta kunna avhjälpas med extra dämpning. Hela och väl installerade produkter bullrar normalt väldigt lite. Buller kan istället vara ett tecken på servicebehov eller felaktig installation. Det har dessutom skett en stor utveckling under det senaste decenniet och nya värmepumpar både vibrerar mindre och är tystare än vad de gjorde förr.

Det är generellt lättare att undvika bullerrelaterade problem vid nybyggnation än installation i äldre fastigheter. Det förekommer ändå att man på grund av osäkerhet väljer en mindre riskfylld lösning och placerar värmepumpen på bottenvåningen istället för i ett vindsutrymme vilket kan vara fördelaktigt i vissa fall. Det finns hänvisningar för installation men det verkar ändå finnas ett visst behov av upplysning kring placering, installationsprinciper mm.

Erfarenheter från flerbostadshus med trästomme är fortfarande relativt begränsad och flertalet intressenter bekräftar att det finns en osäkerhet kring installation av värmepumpar och ventilationsaggregat. Många konsulter har inte så stor erfarenhet eller kunskap för hur man ska dimensionera för värmepumpar medan andra har jobbat mycket med tekniken och ser det som ett mindre problem. Generellt sett saknas det data, standarder och schabloner vilket kan leda till att man väljer att överdimensionera träkonstruktionen eller riskerar att problem uppkommer efter färdigställande.

Mätningarna i denna studie visar att värmepumpen genererar tydligt lågfrekvent dominerat ljud och vibrationer i frekvensintervallet 20–200 Hz, med de högsta nivåerna vid frekvenser ≤ 100 Hz. Dessa lågfrekventa komponenterna är viktiga att beakta vid utformning av teknikrum och vid projektering av omslutande byggnadsdelar mot angränsande vistelseutrymmen. Trots detta riskerar de att förbises i projekteringsfasen, främst på grund av att gällande produktstandarder för värmepumpar inte omfattar detta lågfrekvensområde.

Samtidigt omfattas lågfrekvent buller från installationer av gällande byggregler och är särskilt relevant i moderna byggnader med trästomme. Detta understryker behovet av fortsatt metodutveckling och ökad tillgång till tillförlitlig lågfrekvensdata för värmepumpar, så att dessa aspekter kan hanteras redan i tidiga skeden av projektering och installation.

Arbetet inom IEA HPT Annex 63 visar att placering och installationsförutsättningar för värmepumpar har stor betydelse för deras akustiska påverkan på byggnader och närmiljö. Studierna belyser att både lågfrekvent luftburet ljud och stomljud utgör centrala delar av bullerproblematiken, samt att *Loudness* är den mest avgörande faktorn för upplevd störning. De identifierade kunskapsluckorna, särskilt avseende lågfrekvensdata och mätmetoder, har uppmärksamats av flera av de deltagande länderna inom samarbetet och understryker behovet av fortsatt utveckling för att möjliggöra störningsfria och hållbara installationer.

Sammanfattningsvis visar studien att buller från värmepumpar i flerfamiljshus är ett relativt litet problem i dagens byggnadsbestånd. Det förekommer dock fortfarande osäkerheter kring lågfrekvent buller och vibrationer som riskerar att bli ett problem, speciellt i träbyggnader. Det hade därmed varit intressant att fortsätta undersöka hur dagens mätmetoder skulle kunna kompletteras med vibrationsmätningar för att om möjligt få bättre förståelse och underlag för projektering.

Referenser

- (2024). *BFS 2024:10: Boverkets föreskrifter om skydd mot buller i byggnader*. Boverkets författningssamling.
- COMMISSION REGULATION (EU) No 813/2013 of 2 August 2013 implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for space heaters and combination heaters. (2013). *Official Journal of the European Union*, 239/136.
- DIRECTIVE 2009/125/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL of 21 October 2009 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-related products. (2009). *Official Journal of the European Union*, 285/10.
- E. Langerova, J. K. (2025). Air-to-water heat pump noise in residential settings: A comprehensive review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 207, 114968.
- (2014). *FoHMFS 2014:13: Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus*. Folkhälsomyndighetens författningssamling.
- J. Wang, D. N. (2021). *Home environment and noise disturbance in a national sample of multi-family buildings in Sweden-associations with medical symptoms*. Uppsala: BMC Public Health.
- K. Larsson, C. S. (2015). *Mätanvisningarna i SP Rapport 2015:02: Vägledning för mätning av ljudnivå i rum med stöd av SS-EN ISO 10052/16032*. SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut.
- K. Persson Waye, J. B. (2003). A descriptive crosssectional study of annoyance from low frequency noise installations in an urban environment. *Noise Health*, 5(20), 35–46.
- (2025). *Ljud från ventilationsinstallationer*. Svensk Ventilation.
- S. Brege, T. N. (2017). *Industriellt byggande i trä – nuläge och prognos mot 2025-Forskningsrapport LIU-IEI-RR-17/00263-SE*. Linköpings Universitet.
- S. Wagner, J. R. (2022). *Final Report – Part 9: Annex 51: Acoustic Signatures of Heat Pumps*. IEA Heat Pump Programme.
- Schust, M. (2004). Effects of low frequency noise up to 100 Hz. *Noise Health*, 6, 73-85.
- (2025). *TRÄHUSBAROMETERN-STATISTIK & PROGNOSE FÖR TRÄHUSBRANSCHEN 2/2025*. TMF: Trä- och möbelföretagen.

(April 2020). *White Paper: Heat Pumps & Sound*. ehpa: European Heatpump Association .

2026-05-06

2025-215216-0003

2026-05-06

2025-215216-0003

RISE Research Institutes of Sweden AB
Bygg och fastighet - Samhällsbyggnad

Utfört av

Ola Gustafsson, Nata Amiryarahmadi