Dok beteckning:	FMI 09:110-D	Utgåva nr: 2	Utfärdad av: Anders Johansson Ändrad av:	21 juni 2022
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Lindell 4 juni 2025		Reviderad av: Anders Johansson	2 juni 2025

Del två - Stegljudsmaskin B&K 3207 med B&K 2270

Manualen består av två delar, den första delen är grunderna för ljudnivåmätaren B&K 2270 och andra delen beskriver specifika mätmallar.

En kort vägledning vid användning av stegljudsmaskin B&K 3207 och ljudnivåmätare B&K 2270 vid stegljudsmätningar

Vad och hur man mäter inom byggakustik skiljer sig beroende på vad man ska mäta och vilka krav det är på mätningen, stegljud är en del av byggakustik. Det är upp till användaren att veta vilket frekvensomfång, om det ska vara tersband, oktavband, hur många mätpunkter, val av mätpunkter, vilken utrustning som behövs m.m. Detta då det varierar mellan vilken mätning som ska göras. Till exempel om man ska ta fram standardiserad eller normaliserad stegljudtrycksnivå enligt SS-EN ISO 10052:2004, behöver man som en del av stegljudsmätningen, även mäta efterklang. I denna manualdel finns det med ett förslag på inställningar för efterklangsmätningen till stegljud, för mer information om efterklangsmätning se manualdelen ”Del två - Efterklangstid med B&K 2270”.



Dok beteckning:	FMI 09:110-D	Utgåva nr: 2	Utfärdad av: Anders Johansson Ändrad av:	21 juni 2022
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Lindell 4 juni 2025		Reviderad av: Anders Johansson	2 juni 2025

Del två - STEGLJUDSMASKIN B&K 3207 MED B&K 2270

Innehåll

sida
1. Stegljudsmaskinen 3
   1.1. Injustering av fötterna 4
   1.2. Batteri 4
   1.3. Styrning 5
      1.3.1. Ansluta fjärrkontrollen till B&K 2270 6
2. Förslag på utrustning för efterklangsmätning 6
3. Inställningar av B&K 2270 innan mätning 7
   3.1. Efterklang 9
   3.2. Planlagd mätning 10
4. Mätning 11
5. Resultat 12
   5.1. Ytterligare tips och råd 13
6. Efterbehandling i PC 14
7. Ordförklaringar 15

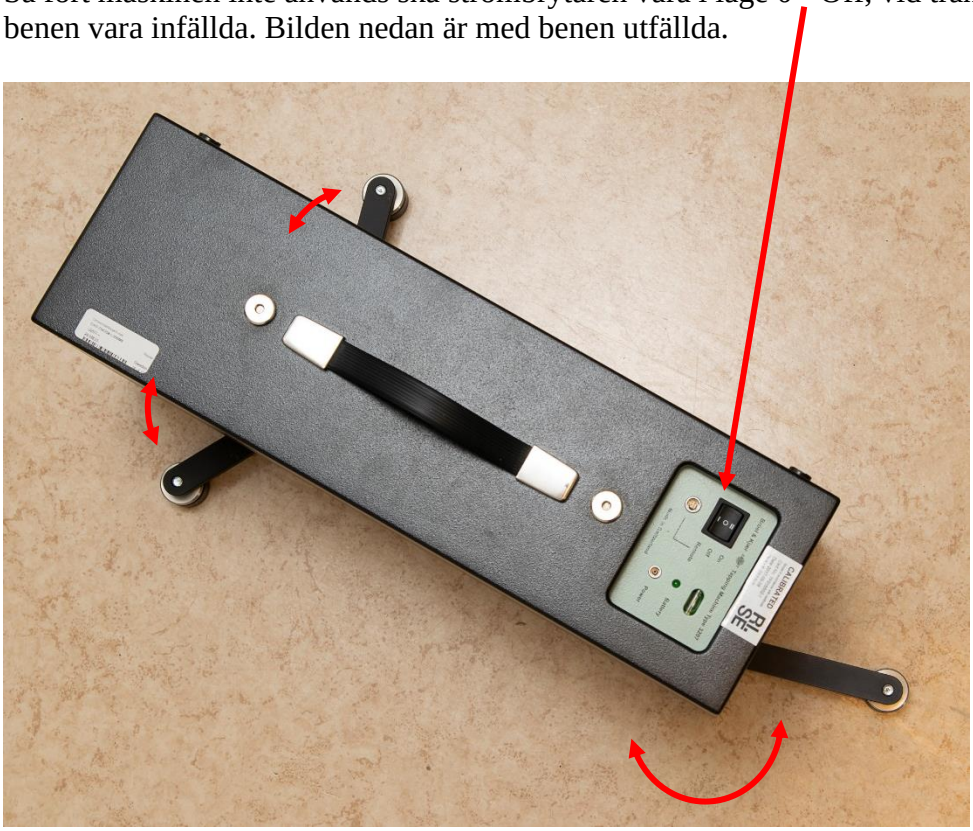
Dok beteckning:	FMI 09:110-D	Utgåva nr: 2	Utfärdad av: Anders Johansson Ändrad av:	21 juni 2022
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Lindell 4 juni 2025		Reviderad av: Anders Johansson	2 juni 2025

Del två - STEGLJUDSMASKIN B&K 3207 MED B&K 2270

1. Stegljudsmaskinen

Stegljudsmaskinen ska ställas upp stadigt på en plan yta så att hammarhuvudena faller vertikalt från rätt höjd över underlaget. När maskinen är igång, ska det höras en jämn kontinuerlig serie med smällar (smällarna ska komma med 10 Hz). Låter det konstigt eller om smällarna inte kommer i en jämn serie ska maskinen stoppas. Vanlig orsak till ojämn serie är att golvet inte är plant, så att någon hammare inte når ner till golvet, det åtgärdas genom att flytta maskinen en jämnare del av golvet och justera in fötterna.

Så fort maskinen inte används ska strömbrytaren vara i läge 0 - Off, vid transport ska även benen vara infällda. Bilden nedan är med benen utfällda.

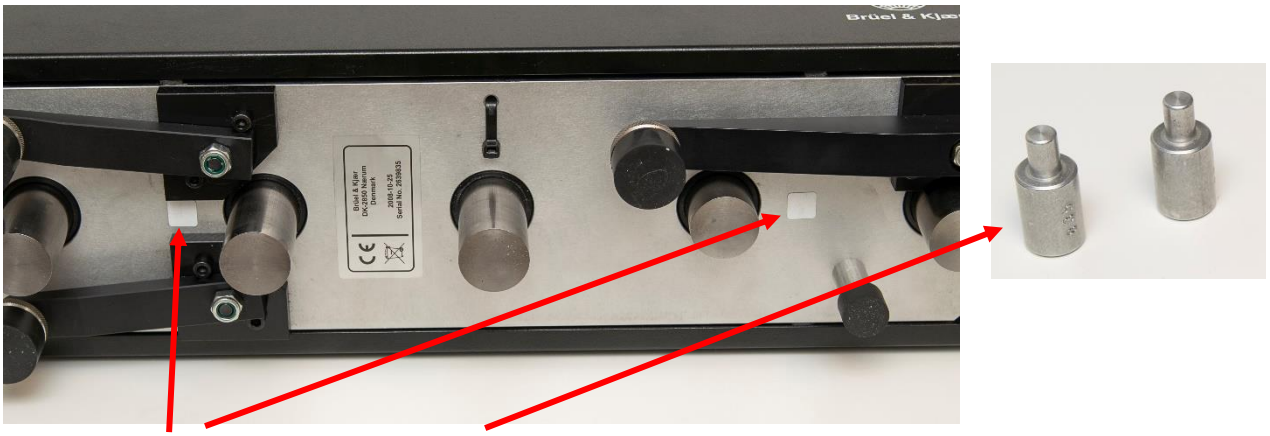


Dok beteckning:	FMI 09:110-D	Utgåva nr: 2	Utfärdad av: Anders Johansson Ändrad av:	21 juni 2022
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Lindell 4 juni 2025		Reviderad av: Anders Johansson	2 juni 2025

Del två - STEGLJUDSMASKIN B&K 3207 MED B&K 2270

1.1. Injustering av fötterna

Undersidan av maskinen med benen infällda.



De vita fyrkanterna visar var höjdmallarna ska placeras vid justering.

Fäll ut benen.
Höjdmallarna ska placeras under de vita fyrkanterna.
Justera med fötterna så att maskinen tangerar höjdmallarna och bubblan (vattenpassmodell) på den gröna panelen används för att justera så att maskinen inte lutar i sidled.
Justering:
Lossa låsringen, om det är svårt testa att skruva låsringen och foten (som en enhet) nedåt.
Skruva foten inåt/utåt till önskad position.
Foten fixeras genom att skruva låsringen upp mot benet.

1.2. Batteri



Stegljudsmaskinen går att köra både på nätström och på det inbyggda laddningsbara batteriet. När nätströmmen är ansluten visas ett stadigt sken från batteridioden att batteriet laddas, blinkar dioden är batteriet fulladdat. Ett helt urladdat batteri tar omkring 24 h att ladda upp helt.

Dok beteckning:	FMI 09:110-D	Utgåva nr: 2	Utfärdad av: Anders Johansson Ändrad av:	21 juni 2022
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Lindell 4 juni 2025		Reviderad av: Anders Johansson	2 juni 2025

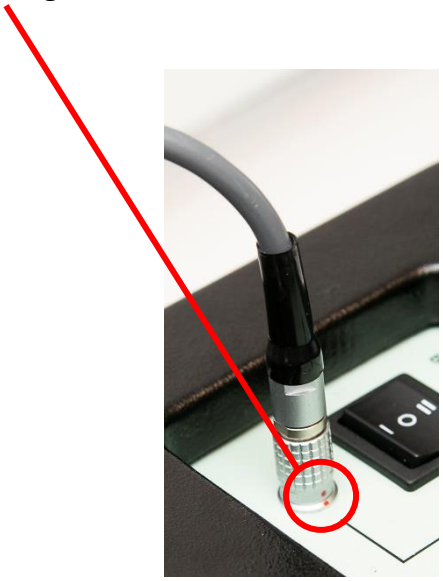
Del två - STEGLJUDSMASKIN B&K 3207 MED B&K 2270

1.3. Styrning

Så fort maskinen inte används ska strömbrytaren vara i läge 0 - Off, vid transport ska även benen vara infällda.
Det finns tre olika sett man kan styra maskinen på.

1) Med strömbrytaren i läge II - On, går maskinen hela tiden. Vill/kan man inte använda fjärrkontrollen, är detta alternativet.
2) Läge I - Remote på strömbrytaren, gör att maskinen styrs via fjärrkontrollen.
3) Använder man en B&K 2270, kan man låta instrumentet via fjärrkontrollen styra maskinen.

Maskinen har ingen inbyggd mottagare till fjärrkontrollen utan man får ansluta den externa mottagaren. Kontakten ska orienteras så att de röda prickarna kommer mitt för varandra.





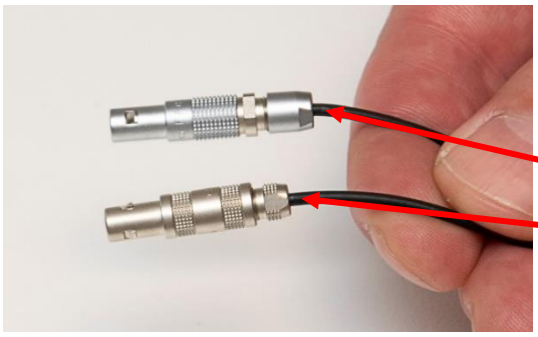
När mottagaren är ansluten till maskinen och strömbrytaren är i läge I, kan man styra maskinen med tryckknappen på fjärrkontrollen.
Mäter man med en B&K 2270, kan man med medföljande kabel ansluta fjärrkontrollen till instrumentet och låta instrumentet ta kontrollen av styrningen av maskinen.

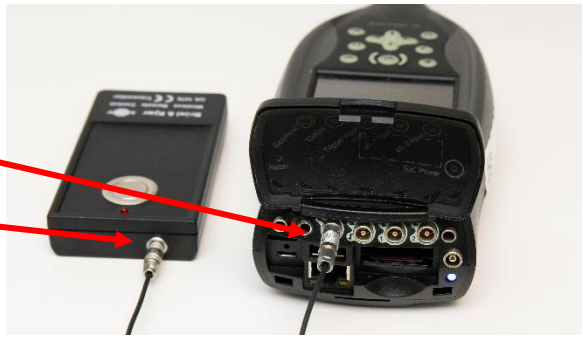
Dok beteckning:	FMI 09:110-D	Utgåva nr: 2	Utfärdad av: Anders Johansson Ändrad av:	21 juni 2022
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Lindell 4 juni 2025		Reviderad av: Anders Johansson	2 juni 2025

Del två - STEGLJUDSMASKIN B&K 3207 MED B&K 2270

1.3.1. Ansluta fjärrkontrollen till B&K 2270

OBS! Viktigt att ansluta rätt kontakt på rätt ställe. Kabelns kontakter är nästan likadana och tar man i lite när man försöker trycka dit fel kontakt, kan man förstöra utrustningen.





Efterklang mäts (ofta) som en del av en stegljudsmätning. Vill man låta B&K 2270 via fjärrkontroller styra både stegljudsmaskinen och efterklangsutrustningen, så är det samma signalutgång på ljudnivåmätaren för båda två. Därför måste man för varje delmoment i mätningen, se till att man har rätt fjärrkontroll ansluten.

2. Förslag på utrustning för efterklangsmätning

Instrumentpolens byggakustik kitt innehåller utrustning lämplig för efterklangsmätning. Utrustningen kopplas enligt bilderna nedan och på nästa sida:



Koppla in den trådlösa sändaren



OBS! Ska ni även låta instrumentet styra stegljudsmaskinen, används samma uttag till båda fjärrkontrollerna. Då måste ni för varje delmätning se till att ni har rätt fjärrkontroll ansluten.

Dok beteckning:	FMI 09:110-D	Utgåva nr: 2	Utfärdad av: Anders Johansson Ändrad av:	21 juni 2022
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Lindell 4 juni 2025		Reviderad av: Anders Johansson	2 juni 2025

Del två - STEGLJUDSMASKIN B&K 3207 MED B&K 2270

Kontakten på högtalarsladden, träs in i uttaget och vrids. Den sitter ordentligt när låsningen klickat på plats. För att ta loss kontakten, måste låsningen dras ut lite innan man kan vrida på kontakten.



Högtalare *Typ 4292 Optimum*





3. Inställningar av B&K 2270 innan mätning

Benämningar som används:

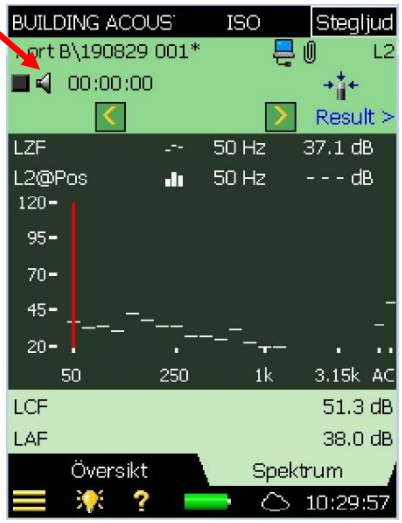
Sändarrummet - det rum som det tänkta störande ljudet skapas i.

Mottagarrummet - det rum som det tänkta störande ljudet uppfattas i.

L2 - mäts i mottagarrummet med stegljudsmaskinen som källa i sändarrummet.

B2 - är bakgrundsljudet i mottagarrummet, d v s utan någon extra ljudkälla.

T2 - är efterklangen i mottagarrummet, d v s både ljudkälla och mätinstrument i mottagarrummet.



Starta instrumentet och öppna mätmallen **Byggakustik (Building Acoustics)**.

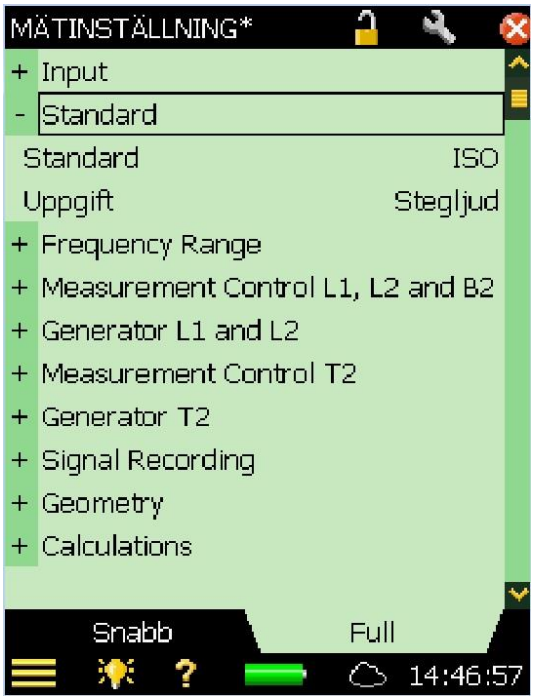
Klicka i övre högra hörnet och välj Stegljud.

Vid stegljud är det ofta de tre parametrar L2, B2 och T2 som ska mätas.

Välj **Mätinställningar** under .
Det som följer är ett exempel på inställningar.

Dok beteckning:	FMI 09:110-D	Utgåva nr: 2	Utfärdad av: Anders Johansson Ändrad av:	21 juni 2022
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Lindell 4 juni 2025		Reviderad av: Anders Johansson	2 juni 2025

Del två - STEGLJUDSMASKIN B&K 3207 MED B&K 2270

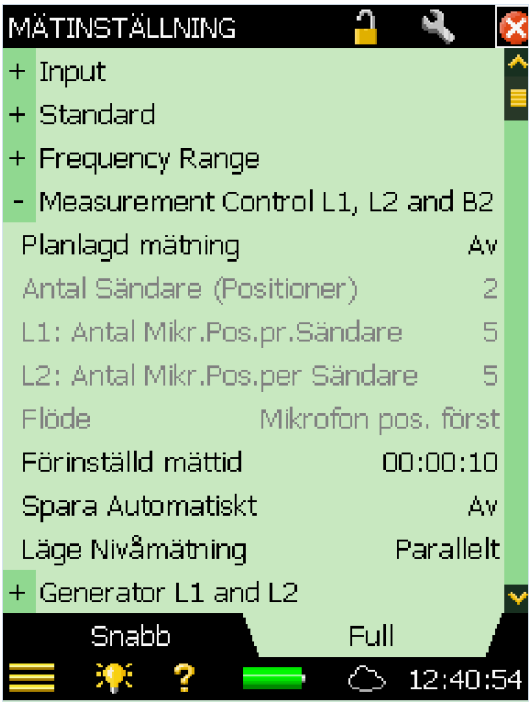


Vald **Standard** styr vilka val som är möjliga att göra och ger ibland även förifyllda förslag på inställningar.

Uppgift - här kan man välja att man ska göra stegljudsmätning om man inte redan har valt det.

Frequency Range - inställningar för bandbredd och frekvensområde.

Under **Geometry** kan man lägga in geometri för sändar- och mottagarrum.



Med **Planlagd mätning** kan man lägga upp mätningen i förväg och får hjälp med att utföra den i en viss ordning. Detta krävs vid mätning enligt en del standarder.

Förinställd mättid -

Spara Automatiskt - **På** om varje mätpunkt ska sparas direkt, **Av** om du vill ha möjlighet att göra om den senaste mätpunkten innan du sparar.

Läge Nivåmätning - **Parallellt** innebär att man mäter alla band i spektrumet på en gång.

Generator L1 and L2 - här ställer man in **Flykttid** och **Uppbyggnadstid**. Trots att **Generator Typ** står som **Extern**, kan 2270 via fjärrkontrollen, styra stegljudshammaren.

Dok beteckning:	FMI 09:110-D	Utgåva nr: 2	Utfärdad av: Anders Johansson Ändrad av:	21 juni 2022
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Lindell 4 juni 2025		Reviderad av: Anders Johansson	2 juni 2025

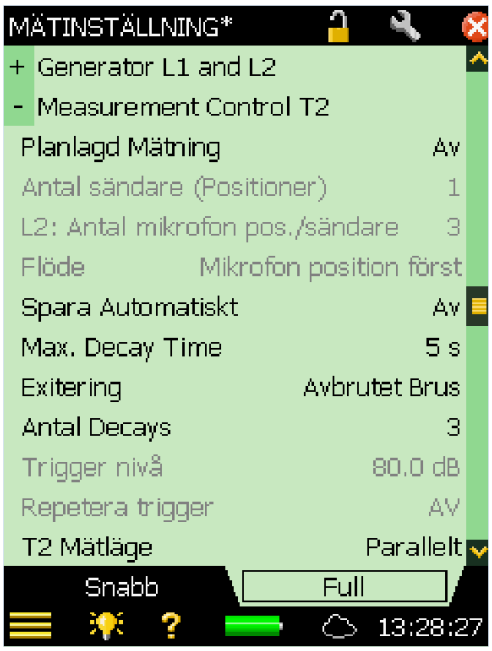
Del två - STEGLJUDSMASKIN B&K 3207 MED B&K 2270

3.1. Efterklang

För efterklang kan man använda sig av Högtalarmetoden eller Pistolmetoden. Vid Högtalarmetoden, använder man sig av förstärkare och högtalare och mäter vid avbrutet brus (mätning strikt efter standarder kräver denna metod). Vid Pistolmetoden använder man sig av en hög smäll, till exempel från en pistol. Instrumentpoolen hyr ut högtalare och förstärkare men inte någon startpistol. För mer information om efterklang/pistolmetoden, se *FMI 09:110-C Brüel Kjaer 2270 del 2 Efterklangstid*.

Högtalarmetoden innebär att ett ljud skapas i 2270 och trådlöst överförs till en förstärkare och en rundstrålande högtalare.

Välj **Mätinställningar** under .
Nedan föreslagna inställningar kan passa i bland annat klassrum



Med **Planlagd mätning** kan man lägga upp mätningen i förväg och får hjälp med att utföra den i en viss ordning. Detta krävs vid mätning enligt en del standarder.

Om man inte **Sparar Automatiskt**, kan man göra om mätpunkten utan att behöva göra om hela mätningen.

Max. Decay Time måste ställas in på en förväntad högsta efterklangstid. Om detta värde är för kort kanske inte efterklangstiden beräknas eftersom inte hela fallkurvan kommer med.

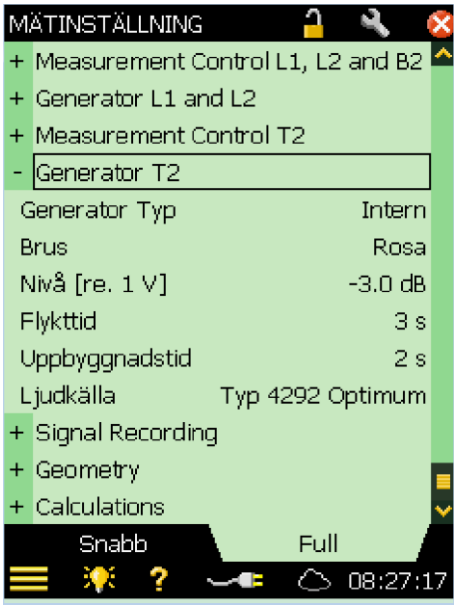
Exitering - Avbrutet Brus är för högtalarmetoden väljer man istället **Impuls** blir det pistolmetoden.

Antal Decays - som görs som en mätning i varje mätposition, dessa medelvärdesbildas till ett värde per position.

T2 Mätläge - Parallellt innebär att man mäter alla band i spektrumet på en gång.

Dok beteckning:	FMI 09:110-D	Utgåva nr: 2	Utfärdad av: Anders Johansson Ändrad av:	21 juni 2022
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Lindell 4 juni 2025		Reviderad av: Anders Johansson	2 juni 2025

Del två - STEGLJUDSMASKIN B&K 3207 MED B&K 2270



Generator Typ - Intern innebär att brussignalen alstras av 2270 och skickas via fjärrkontrollen till förstärkaren.

Brus - Rosa är mer låga frekvenser och **Vitt** är mer höga frekvenser.

Nivå på utsignalen från 2270, regleras till passande förstärkare. Högtalarnivån regleras med förstärkarens volyminställningar.

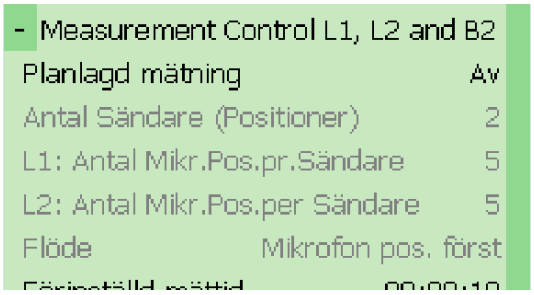
Flykttid ger en fördröjning från att man startar mätningen till att ljudet läggs på högtalaren, så att man kan lämna rummet innan dess. Max 60 sekunder.

Uppbyggnadstid är för att bruset ska hinna fylla rummet (bli ett stabilt läge) innan mätningen börjar.

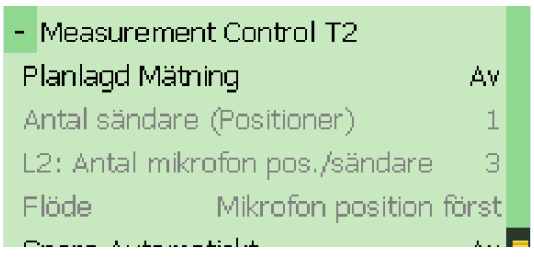
Ljudkälla - Typ 4292 Optimum för högtalare som hyrs av Instrumentpoolen, vid osäkerhet välj **Okänd**.

3.2. Planlagd mätning

Vid efterklangsmätning har man Översiktsmätning, där kan man placera ut ljudkällor och mikrofonpositioner på rätt ställe på en rektangel. Vid **Planlagt mätning** för både efterklang och stegljud i en stegljudsmätning, får man enbart en tabell med positioner (kan skilja mellan mätningar enligt olika standarder).



Flöde - Mikrofon pos. först innebär att man har sändaren på en position och flyttar runt mikrofonen mellan dess olika positioner innan man upprepar för nästa sändarposition.



L2 - Skrivfel, här skulle det ha stått **T2**.

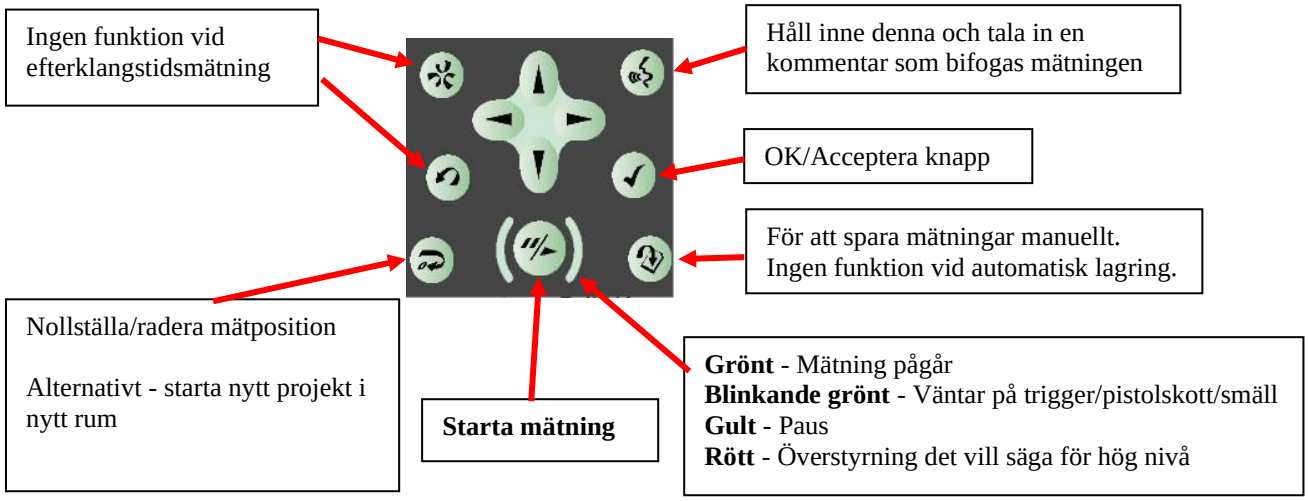
Klicka för att avsluta inställningarna.

Dok beteckning:	FMI 09:110-D	Utgåva nr: 2	Utfärdad av: Anders Johansson Ändrad av:	21 juni 2022
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Lindell 4 juni 2025		Reviderad av: Anders Johansson	2 juni 2025

Del två - STEGLJUDSMASKIN B&K 3207 MED B&K 2270

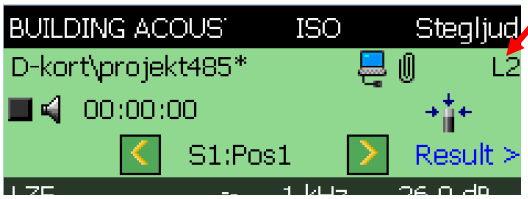
4. Mätning

Knapparnas funktion beror på vilken mätmall man har aktiv, bilden nedan är när efterklang är aktiv.



Kontrollera inställningarna/gör önskade inställningar.

Klicka och välj vilken parameter som ska mätas:



L2 - mäts i mottagarrummet med stegljudsmaskinen som källa i sändarrummet.
B2 - är bakgrundsljudet i mottagarrummet, d v s utan någon extra ljudkälla.
T2 - är efterklangen i mottagarrummet, d v s både ljudkälla och mätning i mottagarrummet.

Starta mätningen med .

Utan spara automatisk, har man två val: för att spara mätningen och gå vidare till nästa position, alternativt för att ta bort senaste (ej sparade) mätningen och sedan för att mäta om den positionen.
Med spara automatiskt går den automatiskt vidare till nästa position.

Spara automatiskt och repeterad trigger utförs enklast utan översiktsmätning men går att kombinera med översiktsmätning.

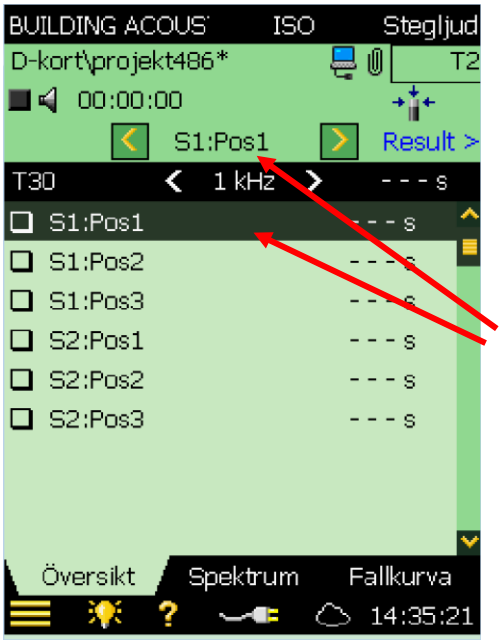
När ett rum/projekt är klart (kom ihåg att spara sista punkten om ni sparar punkterna manuellt) och man direkt vill påbörja nästa trycker man på . Man kan även starta ett nytt rum/projekt genom att öppna mätmallen igen, har man inte sparat ändringarna i mätmallen, så försvinner de.



Gula/röda smiles varnar, klicka på smiles för mer information.

Dok beteckning:	FMI 09:110-D	Utgåva nr: 2	Utfärdad av: Anders Johansson Ändrad av:	21 juni 2022
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Lindell 4 juni 2025		Reviderad av: Anders Johansson	2 juni 2025

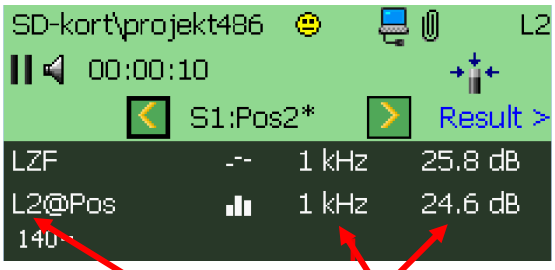
Del två - STEGLJUDSMASKIN B&K 3207 MED B&K 2270



Bilden visar med inställning:
Planlagd mätning - På
Antal sändare (Positioner) - 2
Antal mikrofon pos./sändare - 3
Flöde - Mikrofon position först
Här ser man att Mikrofonpositionen räknas upp först, sedan sändarpositionen.

Aktuell position visas genom att den raden är mörk samt namnet står ovanför. Man kan välja (beror på aktuell standard) en position genom att klicka på den och välja **Välj**.

Stjärna efter positionsnamnet visar att det finns värden som inte är sparade.



Uppmätt L2 värde, vid 1 kHz, i aktuell position

5. Resultat

Innan ett rum/projekt är slutfört, går det att se resultat för de positioner som redan är sparade.

Vid mätning kommer respektive position att få ett mätvärde som visar att positionen är uppmätt, när det är sparat går instrumentet vidare till nästa position.

För att visa redan gjorda mätningar klicka på  och välj **Utforskaren**, klicka på önskad mätning och välj **Öppna**.

Dok beteckning:	FMI 09:110-D	Utgåva nr: 2	Utfärdad av: Anders Johansson Ändrad av:	21 juni 2022
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Lindell 4 juni 2025		Reviderad av: Anders Johansson	2 juni 2025

Del två - STEGLJUDSMASKIN B&K 3207 MED B&K 2270

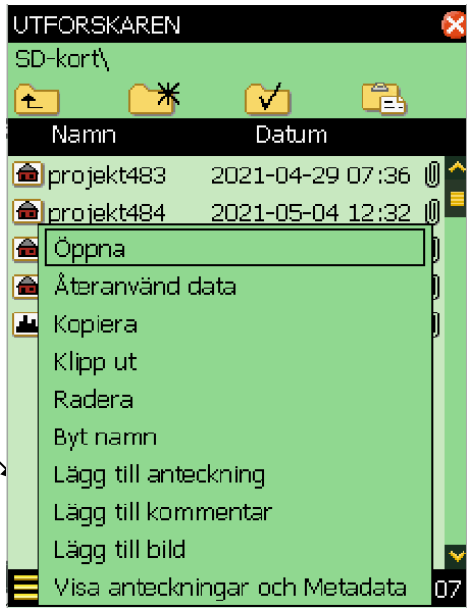
5.1. Ytterligare tips och råd

Lägg till anteckningar/talade kommentarer genom att klicka på namnet på en befintlig mätning och klicka på **Lägg till...**

Alternativt **Öppna** den mätning som ska förses med kommentar och håll inne

inspelningsknappen  och tala in kommentar.

För att se resultat eller fortsätta mäta i en befintlig mätning klicka **Öppna** projektet i Utforskaren.



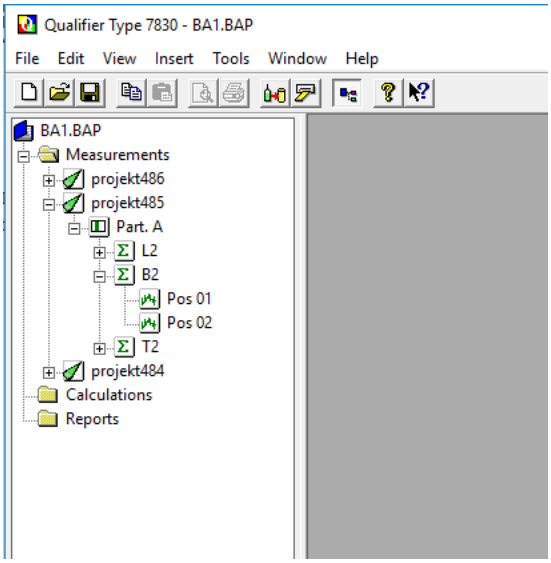
Dok beteckning:	FMI 09:110-D	Utgåva nr: 2	Utfärdad av: Anders Johansson Ändrad av:	21 juni 2022
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Lindell 4 juni 2025		Reviderad av: Anders Johansson	2 juni 2025

Del två - STEGLJUDSMASKIN B&K 3207 MED B&K 2270

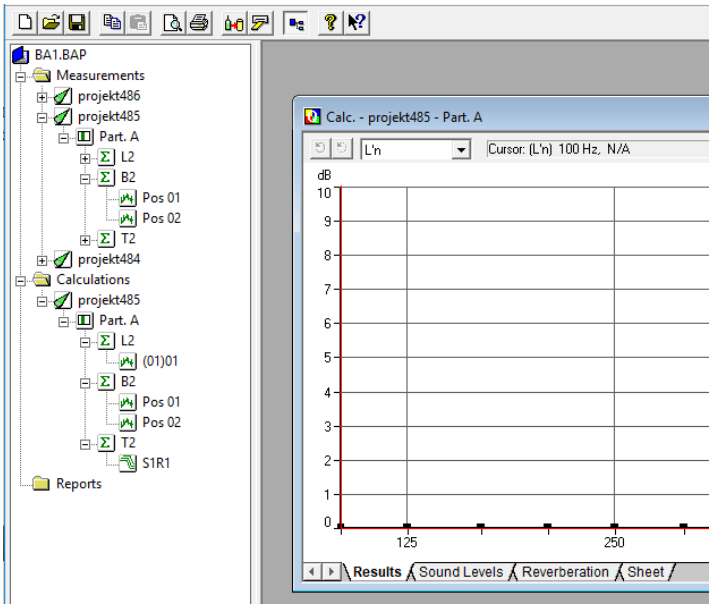
6. Efterbehandling i PC

Först får man tanka över mätdata från instrumentet till datorn med hjälp av BZ 5503 (se del ett av manualen) och exportera till Qualifier typ 7830/7831.
Programmet måste vara installerat i datorn innan man kan exportera till det. Under exporten till Qualifier typ 7830/7831 måste hårdvarulåset (grön USB sticka) vara inkopplat.

Bilden nedan är exempel på hur det kan se ut när mätningen exporterats till Qualifier.



Högerklicka på projektet och välj **Add to Calculations**.



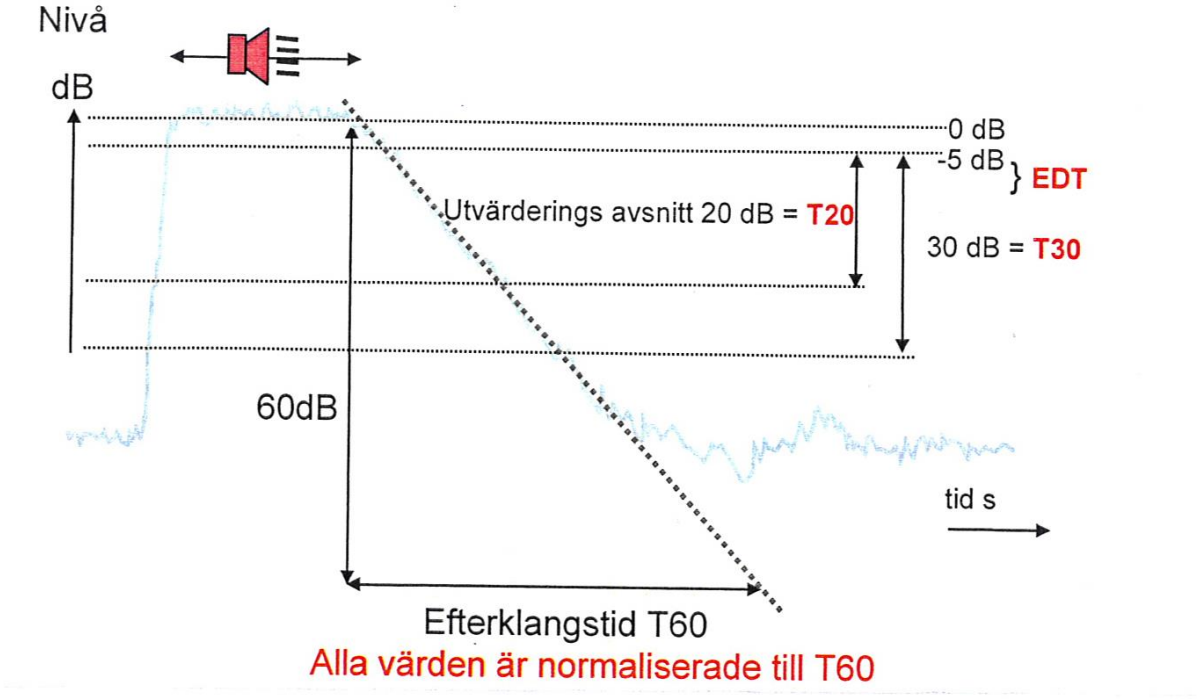
Dubbelklicka på ex **Part. A** i trädet under **Calculations**. I delfönstret som kommer fram, är det först resultat, sedan följer delresultat och sista fliken är en tabell över de andra flikarna. Om man i sista fliken klickar på rutan med [Hz] markeras hela tabellen och man kan kopiera den dock följer inte skalan/rubrikerna med.
För att utesluta en position från beräkningen, högerklicka på den positionen (under Calculations) och välj **Exclude from Average**. Repetera för att ta bort uteslutningen.
Genom att högerklicka på de olika nivåerna under Calculations och välja **Properties…** får man fram lite olika inställningar man hade vid mätningen (egenskaperna från de olika nivåerna visar inställningar som passar in på den nivån).

Dok beteckning:	FMI 09:110-D	Utgåva nr: 2	Utfärdad av: Anders Johansson Ändrad av:	21 juni 2022
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Lindell 4 juni 2025		Reviderad av: Anders Johansson	2 juni 2025

Del två - STEGLJUDSMASKIN B&K 3207 MED B&K 2270

7. Ordförklaringar

Efterklangsparametrar



EDT	Early Decay Time = efterklangstiden utvärderad utifrån den första delen av efterklangsförloppet från -5 dB till -15 dB.
T20	Efterklangstiden utvärderad utifrån fallkurvan från punkten - 5 dB till -25 dB.
T20 Rum	Rum T20 medelvärdet i rummet.
T30	Efterklangstiden utvärderad utifrån fallkurvan från punkten - 5 dB till -35 dB.
T30 Rum	T30 medelvärdet i rummet.
LZF	Z-vägd det vill säga linjär momentan ljudtrycksnivå med tidskonstant F (Fast).
1/1 oktav	Oktavband, standardiserade frekvensband med centerfrekvens: 16, 31,5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 och 16000 Hz.
1/3 oktav	Ett tersband är en tredjedel av en oktav.