

Dok beteckning:	FMI 09:110-C	Utgåva nr: 2	Utfärdad av: PB	
			Ändrad av: Anders Johansson	12 sept 2023
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Lindell 19 sept 2023		Reviderad av: Anders Johansson	20 april 2020

DEL TVÅ - EFTERKLANGSTID MED B&K 2270

Del två - Efterklangstid med B&K 2270

Manualen består av två delar, den första delen är grunderna för instrumentet (FMI 09:110-A) och andra delen beskriver specifika mätmallar.

En kort vägledning vid användning av 2270 vid efterklangstidsmätningar.

Vad och hur man mäter inom byggakustik skiljer sig beroende på vad man ska mäta och vilka krav det är på mätningen, efterklang 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 med mera. 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.



Dok beteckning:	FMI 09:110-C	Utgåva nr: 2	Utfärdad av: PB	
			Ändrad av: Anders Johansson	12 sept 2023
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Lindell 19 sept 2023		Reviderad av: Anders Johansson	20 april 2020

DEL TVÅ - EFTERKLANGSTID MED B&K 2270**Innehållsförteckning**

1.	Inställningar innan mätning.....	3
1.1.	Redovisa 125 Hz, 250 Hz – 4 kHz	3
1.2.	Högtalarmetoden	3
1.1.1	Utrustning.....	5
1.3.	Pistolmetoden	6
1.4.	Översiktsmätning.....	7
2.	Mätning	8
3.	Resultat.....	9
3.1.	Resultat för 125 Hz, 250 Hz – 4 kHz	11
3.2.	Ytterligare tips och råd	12
4.	Efterbehandling i PC	13
4.1.	7830 eller 7831	14
5.	Ordförklaringar.....	15

Dok beteckning:	FMI 09:110-C	Utgåva nr: 2	Utfärdad av: PB	
			Ändrad av: Anders Johansson	12 sept 2023
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Lindell 19 sept 2023		Reviderad av: Anders Johansson	20 april 2020

DEL TVÅ - EFTERKLANGSTID MED B&K 2270

1. Inställningar innan mätning

Starta instrumentet och öppna mätmallen **Efterklangstid**.

Man kan 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.

1.1. Redovisa 125 Hz, 250 Hz – 4 kHz

Nyare standard säger att man ska redovisa 250 Hz - 4 kHz samt 125 Hz för sig. Vi har inte sett att man kan få ut det från PC programvaran men med rätt inställningar kan man se det direkt i instrumentet.

Extra inställningar för resultat i instrumentet i oktavband, sammanräknad efterklangstid för 250 Hz - 4 kHz med 125 Hz för sig själv:

Under **Frequency Range**

MÄTINSTÄLLNING*	
+ Input	
- Frequency Range	
Bandbredd	1/1-oktav
Lägsta frekvens	125 Hz
Högsta frekvens	4 kHz

under **Post-processing**

+ Signal Recording	
- Post-processing	
Totalmedelvärde	JÄ
Bredband lägsta värde	250 Hz
Bredband högsta värde	4 kHz

1.2. Högtalarmetoden

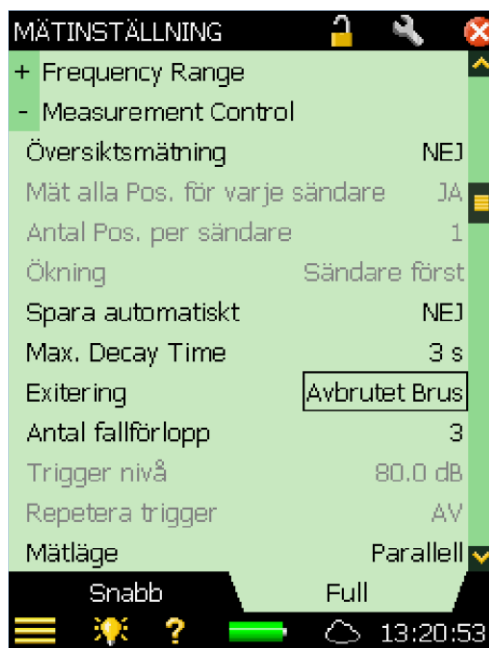
Högtalarmetoden innebär att ett brus skapas med förstärkare och högtalare. I beskrivningen nedan, skapas signalen i B&K 2270 och överförs trådlöst till en förstärkare och en rundstrålande högtalare. Vill man generera bruset på ett annat sett, väljs **Generator Typ Extern**.

Dok beteckning:	FMI 09:110-C	Utgåva nr: 2	Utfärdad av: PB	
			Ändrad av: Anders Johansson	12 sept 2023
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Lindell 19 sept 2023		Reviderad av: Anders Johansson	20 april 2020

DEL TVÅ - EFTERKLANGSTID MED B&K 2270

Välj **Mätinställningar** under .

Nedan föreslagna inställningar kan passa i bland annat klassrum



Frequency Rang – inställningar för bandbredd och frekvensområde.

Översiktsmätning – NEJ

JA om man vill ha det som stöd. Innebär att en översiktsbild över rummet visas på instrument där man kan ange ungefärlig position på sändare/högtalare och respektive mikrofonpositioner, se avsnitt 1.3.

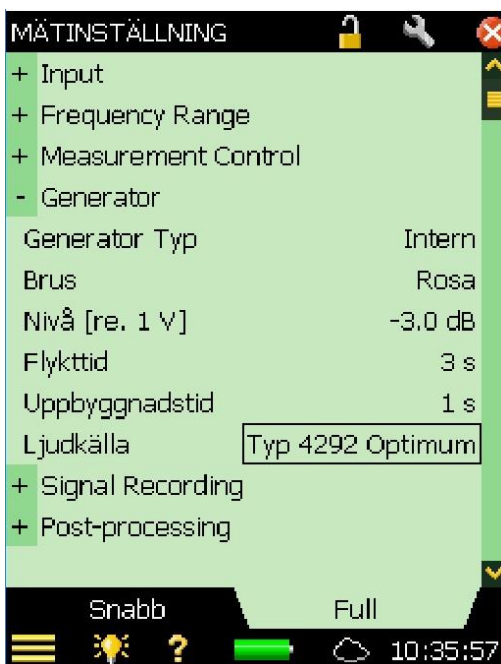
Om man inte **Sparar automatiskt**, kan man göra om mätpunkten utan att behöva göra om hela mätningen.

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

Avbrutet Brus = högtalarmetoden

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

Mätläge – Parallell, för att mäta alla frekvensbanden samtidigt



Generator Typ – Intern innebär att bruset alstras av 2270.

Brus – Rosa innebär mer låga frekvenser medan **Vitt** innebär mer höga frekvenser.

Nivå är utsignalnivån från 2270, regleras till passande för förstärkaren. Utsignalen från högtalaren regleras med förstärkarens volyminställning, bild sidan 5.

Flykttid fördröjer mätningen så man kan ta sig ut ur rummet innan mätningen påbörjas. Max 60 sekunder.

Uppbyggnadstid innebär att generatoren går igång och bruset fyller rummet innan mätningen påbörjas.

Ljudkälla Typ 4292 Optimum för högtalaren på bild på sidan 5, annars välj **Okänd**

Post-processing om ni vill se medelvärde direkt i instrumentet, ställer ni in frekvensgränserna här. OBS mätningen är begränsad av vad som är valt under **Frequency Rang**

Dok beteckning:	FMI 09:110-C	Utgåva nr: 2	Utfärdad av: PB	
			Ändrad av: Anders Johansson	12 sept 2023
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Lindell 19 sept 2023		Reviderad av: Anders Johansson	20 april 2020

DEL TVÅ - EFTERKLANGSTID MED B&K 2270

Klicka  för att avsluta inställningarna.

1.1.1 Utrustning

Utrustningen kopplas enligt bilderna nedan och på nästa sida:



Koppla in den trådlösa sändaren



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

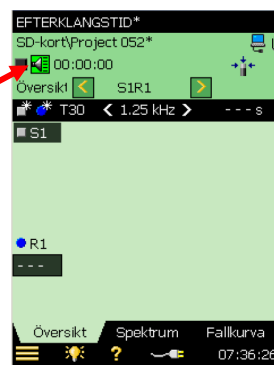


Start av förstärkare



Inställning av volym

Provkör högtalaren genom att klicka på Högtalarsymbolen och brus ska höras (man behöver inte vara på fliken Översikt). Använd gärna hörselskydd!



Dok beteckning:	FMI 09:110-C	Utgåva nr: 2	Utfärdad av: PB	
			Ändrad av: Anders Johansson	12 sept 2023
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Lindell 19 sept 2023		Reviderad av: Anders Johansson	20 april 2020


DEL TVÅ - EFTERKLANGSTID MED B&K 2270

1.3. Pistolmetoden

Pistolmetoden innebär att mätinstrumentet sätts på ett stativ och placeras på en eller några få punkter i rummet. Genom att gå runt i rummet och skjuta i olika positioner skapas ett impuls ljud som överskrider triggernivån. Mätaren kommer att registrera efterklangsförloppet och beräkna efterklangstiden. Tack vare automatisk lagring kan man skjuta ett skott så snart instrumentet väntar på en trigger, d v s när det blinkar grönt. Det är vanligt med andra ljudkällor än pistol. Metodens fördelar är att man lätt kan gå runt och avlossa skott i många punkter dvs få ett bra medelvärde i rummet. Dessutom avger startpistoler en hög nivå (>135 dBC) vilket kan vara bra när bakgrundsnivån kan vara störande.

OBS! Använd hörselskydd vid höga impuls ljud.

Tänk på att en startpistol avger rök och partiklar, stäng av brandlarm och se till att damm i luften inte vållar något problem. Användning av pistol är inte lämplig i alla miljöer.

För mätning av efterklang med pistolmetoden, när mätmallen **Efterklangstid** är öppen, ändra **Mätinställningar** under . Klicka sedan **Impuls** under **Exitering**. Detta innebär att **Generator** avaktiveras.

Nedan är skillnaden i inställningarna jämfört med högtalarmetoden.



Spara automatiskt - JA om du vill använda metoden att gå runt och generera ljudimpulser utan att röra instrumentet emellan. Då behövs även **repetera trigger** vara på.

Max Decay Time måste ställas in på en förväntad högsta efterklangstid. Om detta värde är för kort kan inte efterklangstiden beräknas eftersom inte hela fallkurvan kommer med. Uppskatta ungefärlig efterklangstid och ställ in på ett något högre värde. I normalfallet fungerar 3 sekunder.

Exitering - Impuls


Trigger nivå är den ljudnivå som måste överskridas för att instrumentet ska trigga dvs börja mäta efterklangsförloppet.

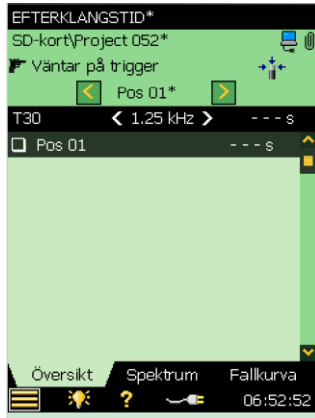
Repetera trigger är praktiskt att ha på vid pistolmetoden eftersom man då kan gå runt i lokalen och exitera/skjuta utan att behöva gå fram till instrumentet mellan varje skott. Möjligt att aktivera när **Spara automatiskt** är aktivt.

Klicka  för att avsluta inställningarna.

Dok beteckning:	FMI 09:110-C	Utgåva nr: 2	Utfärdad av: PB	
			Ändrad av: Anders Johansson	12 sept 2023
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Lindell 19 sept 2023		Reviderad av: Anders Johansson	20 april 2020

DEL TVÅ - EFTERKLANGSTID MED B&K 2270

När mätningen startas  syns pistolsymbolen uppe till vänster i skärmen.



1.4. Översiktsmätning

Hjälpmedlet Översiktsmätning aktiveras i Mätinställningar och går att använda både för högtalarmetoden och för pistolmetoden.

Det är enklast om man skapar alla positioner innan mätningen påbörjas. Man kan även skapa fler positioner efter att mätningen startat, skapar man en position efter att föregående är sparad, får man manuellt välja den nya punkten och att den stegar rätt mellan kommande punkter.

I bilden visas en översikt över rummet med en sändarposition (högtalarposition) (S1) och en mikrofonposition (R1).

Lägg till fler positioner genom att klicka på grå ruta respektive blå prick.
Klicka på T30 för att välja vilken parameter som ska visas och på 1,25 kHz för att växla frekvens.

- - - innebär att inget mätvärde finns att presentera

Flytta sändar- respektive mikrofonposition genom att klicka på denna och välj **Flytta**.
Klicka därefter på ny position i rummet.

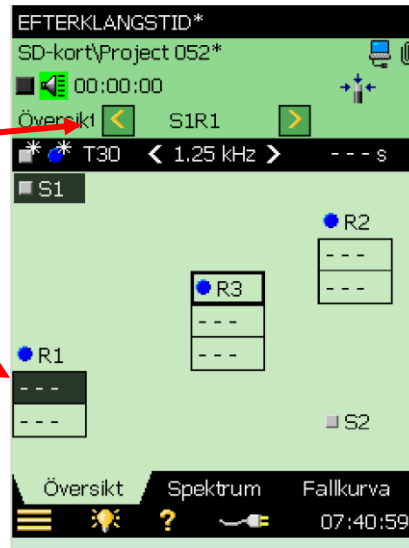


Dok beteckning:	FMI 09:110-C	Utgåva nr: 2	Utfärdad av: PB	
			Ändrad av: Anders Johansson	12 sept 2023
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Lindell 19 sept 2023		Reviderad av: Anders Johansson	20 april 2020

DEL TVÅ - EFTERKLANGSTID MED B&K 2270

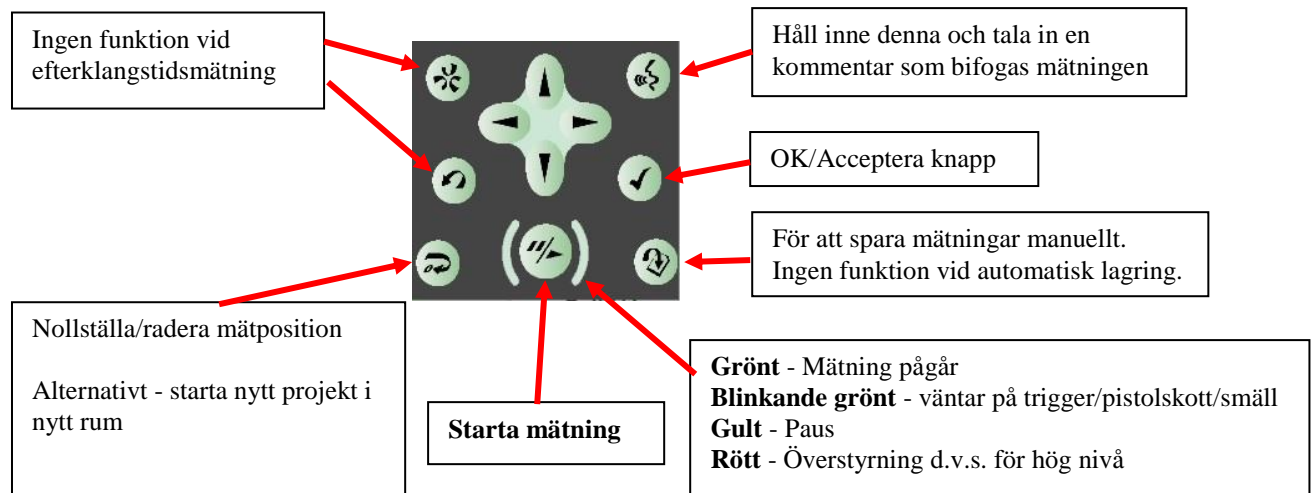
S1 innebär Sändarposition 1 och R1 innebär mikrofonposition 1
Bläddra med pilarna för att aktivera respektive position alternativt klicka på respektive position och **Välj**.

Markerad position är den som är aktuell att mäta.



2. Mätning



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



Kontrollera inställningarna/gör önskade inställningar. Text enligt högtalarmetoden.

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.


Dok beteckning:	FMI 09:110-C	Utgåva nr: 2	Utfärdad av: PB	
			Ändrad av: Anders Johansson	12 sept 2023
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Lindell 19 sept 2023		Reviderad av: Anders Johansson	20 april 2020

DEL TVÅ - EFTERKLANGSTID MED B&K 2270

När man startat mätningen och ska gå vidare till nästa mätpunkt, finns det tre olika förfaranden, vilket som är aktuellt styrs av inställningarna.

Utan översiktsmätning	Med översiktsmätning	Spara automatiskt och repeterad trigger
När en position är sparad och man trycker  för att mäta nästa position, skapas den positionen.	Mät positionen med  . När en position är sparad, går den automatiskt vidare till nästa position. Skapar man fler positioner när de andra är sparade, får man manuellt välja rätt position.	Efter att mätningen är startad, gå runt och ge de önskade ljudpulserna. Kontrollera att instrumentet väntar på trigger (blinker grönt) innan varje ljudpuls. Mätningen stoppas vid nästa tryck på  .

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 smile för mer information.

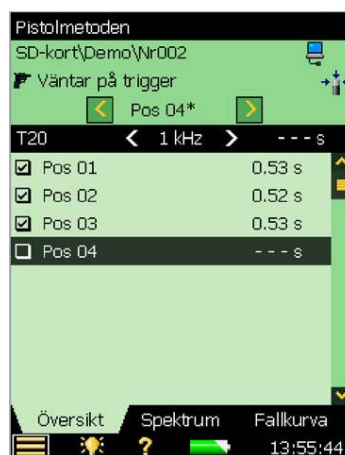
3. Resultat

Innan ett rum/projekt är slutfört, går det att se resultat för de positioner som redan är gjorda. Vid mätning kommer respektive position att få ett mätvärde som visar att positionen är uppmätt, instrumentet går vidare till nästa position.

Med översiktsmätning



Utan översiktsmätning



Utgående från bilderna till vänster.

Klicka på T20 för att välja vilken parameter som ska visas. Klicka på 1.25 kHz / 1 kHz för att välja vilken frekvens det ska visas för.

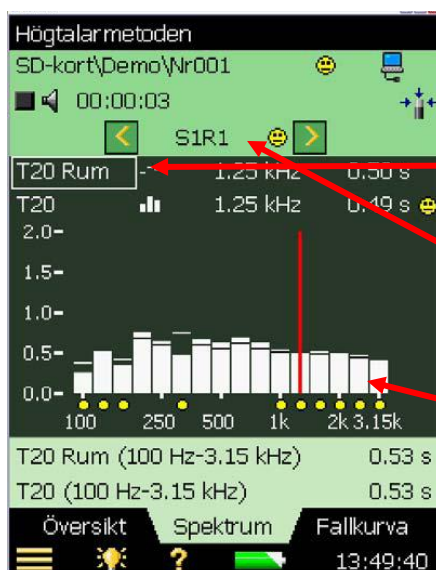
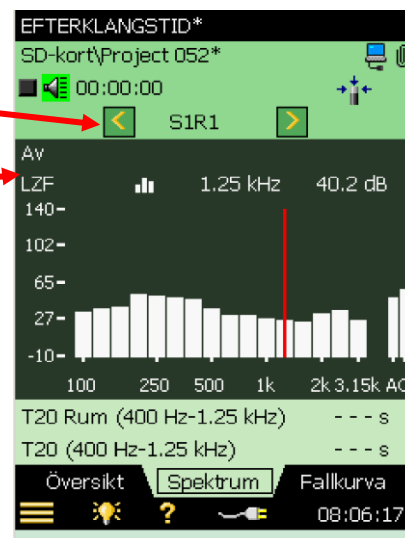
Dok beteckning:	FMI 09:110-C	Utgåva nr: 2	Utfärdad av: PB	
			Ändrad av: Anders Johansson	12 sept 2023
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Lindell 19 sept 2023		Reviderad av: Anders Johansson	20 april 2020

DEL TVÅ - EFTERKLANGSTID MED B&K 2270

I fliken Spektrum kan man se samtliga frekvenser för en position i taget. Bilden nedan visar ljudnivån för alla frekvensbanden, vilket ibland kan vara bra för att se bakgrundsnoise innan/efter mätning. Vid mätning med högtalare är i regel ljudnivåerna lägre än vid pistolmätningar vilket innebär att bakgrundsnoise är mer kritiskt.

Växla position med pilarna

Klicka här och välj **Visa Efterklangstid**, när du vill se det i stället för ljudnivån.



Klicka på respektive parameter för att välja mellan **T20/T30/EDT/Avstäng** alternativt **Visa Ljudnivå**

Tillägget **Rum** på valet, ger medelvärdet för alla positionerna i rummet.

T20 är värdet för aktuell position (**S1R1**). Byt position med pilarna.

Läs av resultatet för olika frekvenser.

För att granska efterklangsförloppet, klicka på fliken **Fallkurva**.

Justera skalan på Y-axeln genom att klicka på den.

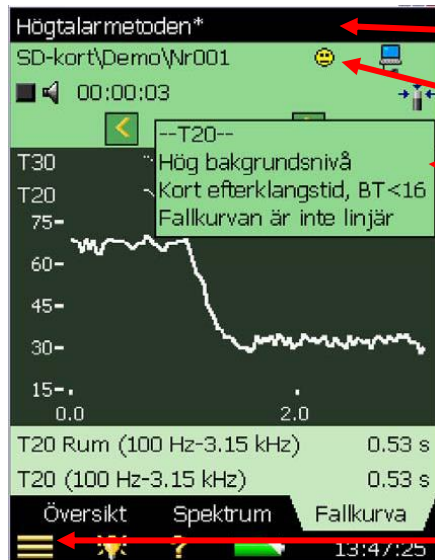
Medelvärdesberäkning av alla positioner i rummet över ett specifikt frekvensområde.

Ställ in frekvensområdet under **Mätinställningar/Efterbehandling**




Dok beteckning:	FMI 09:110-C	Utgåva nr: 2	Utfärdad av: PB	
			Ändrad av: Anders Johansson	12 sept 2023
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Lindell 19 sept 2023		Reviderad av: Anders Johansson	20 april 2020

DEL TVÅ - EFTERKLANGSTID MED B&K 2270

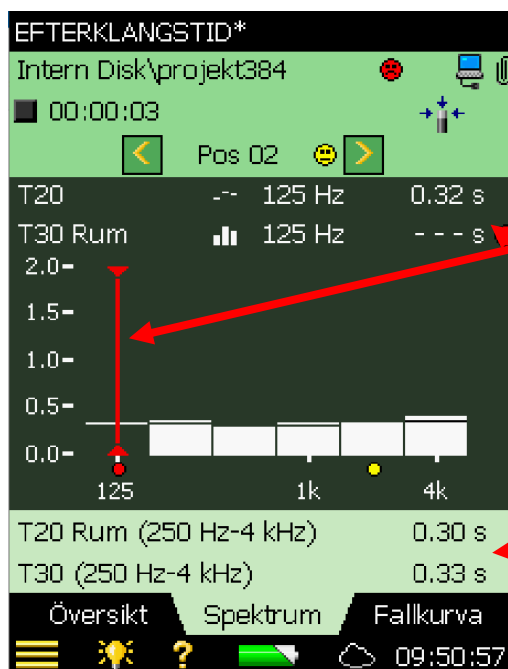


Man kan även starta en ny mätning i nytt rum, genom att öppna mätmallen på nytt.

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

För att visa redan gjorda mätningar, öppna Utforskaren genom att klicka .

3.1. Resultat för 125 Hz, 250 Hz – 4 kHz



När man klickat i 125 Hz "stapeln", så visas värdena för 125 Hz i ovkant av

Värdena för 250 Hz – 4 kHz visas under

Vid mätning, titta på fliken Spektrum

Man kan välja att titta på T20 eller T30. Står det enbart T20/T30 så är det mätvärdet för senaste mätpunkten, har det tillägg Rum så är mätvärdet för alla uppmätta punkter i det projektet.

Dok beteckning:	FMI 09:110-C	Utgåva nr: 2	Utfärdad av: PB	
			Ändrad av: Anders Johansson	12 sept 2023
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Lindell	19 sept 2023	Reviderad av: Anders Johansson	20 april 2020

DEL TVÅ - EFTERKLANGSTID MED B&K 2270

3.2. 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 fortsätta mäta i en befintlig mätning klicka **Öppna** projektet i Utforskaren. För att visa resultaten av mätningen klicka **Visa** i Utforskaren.



Dok beteckning:	FMI 09:110-C	Utgåva nr: 2	Utfärdad av: PB	
			Ändrad av: Anders Johansson	12 sept 2023
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Lindell 19 sept 2023		Reviderad av: Anders Johansson	20 april 2020

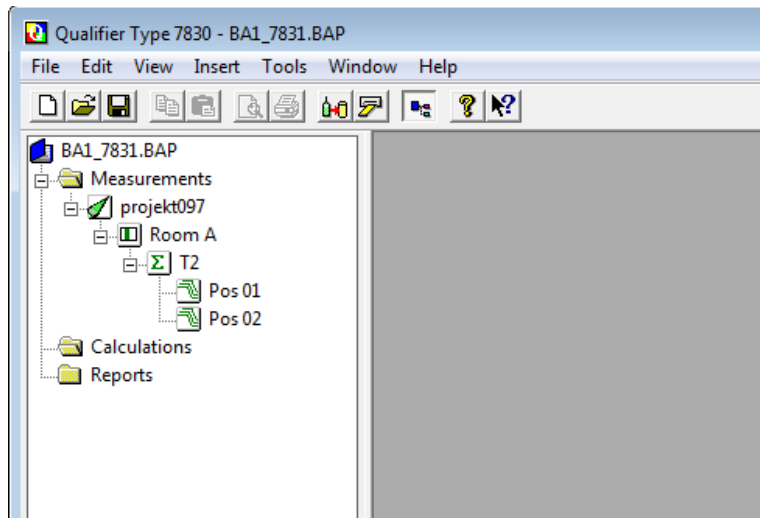
DEL TVÅ - EFTERKLANGSTID MED B&K 2270

4. Efterbehandling i PC

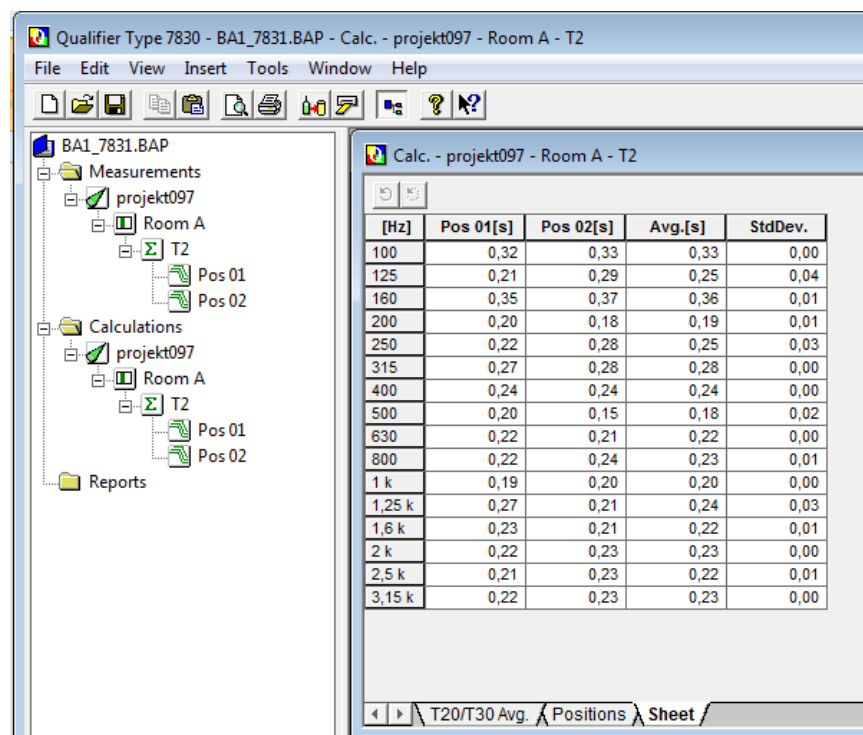
Först får man tanka över mätdata från instrumentet till datorn med hjälp av BZ 5503 (se del ett av manualen) och exportera till Qualifier Type 7830/7831.

Programmet måste vara installerat i datorn innan man kan exportera till det. Under exporten till Qualifier Type 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 summatecknet (Σ) i trädet under **Calculations**. I delfönstret som kommer fram, är det först graf över medelvärdet för efterklangstiden för respektive frekvens, nästa flik är samma men uppdelat per position och sista fliken är en tabell över det som ofta ska ingå i rapporten. Om man klickar på rutan med [Hz] markeras hela tabellen och man kan kopiera den dock följer inte skalan/rubrikerna med.

Dok beteckning:	FMI 09:110-C	Utgåva nr: 2	Utfärdad av: PB	
			Ändrad av: Anders Johansson	12 sept 2023
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Lindell 19 sept 2023		Reviderad av: Anders Johansson	20 april 2020

DEL TVÅ - EFTERKLANGSTID MED B&K 2270

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).

Dubbelklickar man på respektive position under Calculations kan man bland annat välja vilken frekvens man vill se fallkurva för och se vilken del av fallkurvan som använts för efterklangsberäkningen. Man kan även se en 3D bild över fallkurvorna för alla aktuella frekvenser.

4.1. 7830 eller 7831

7830 är för byggakustik inklusive efterklang och 7831 är enbart efterklang.

Instrumentpoolen har två hårdvarulås 7830 och ett 7831. Vilket av dessa som skickas med för efterklangsmätning beror på hur bokningsläget ser ut.

Vid efterklang så märker användaren ingen skillnad om man inte läser på hårdvarulåset eller tittar vilket program som det öppnas i. Man gör samma val i BZ 5503.

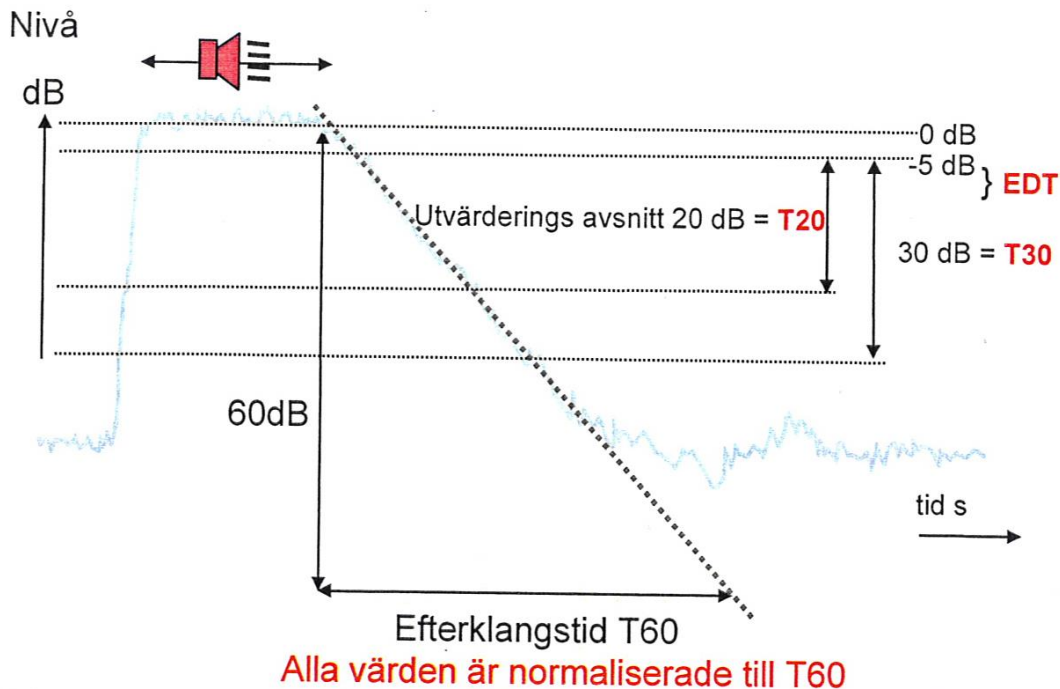
Det är samma programinstallation för båda alternativen, hårdvarulåset styr vilken programversion det exporteras till. När man öppnar en tidigare efterklangsmätning, så gör det ingen skillnad om det är skapat i 7830 eller 7831 eller vilken version det öppnas i.

Dok beteckning:	FMI 09:110-C	Utgåva nr: 2	Utfärdad av: PB	
			Ändrad av: Anders Johansson	12 sept 2023
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Lindell 19 sept 2023		Reviderad av: Anders Johansson	20 april 2020

DEL TVÅ - EFTERKLANGSTID MED B&K 2270

5. Ordförklaringar

Efterklangsparmetrar



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 medelvärde i rummet
T30	Efterklangstiden utvärderad utifrån fallkurvan från punkten - 5 dB till -35 dB
T30 Rum	T30 medelvärde 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.