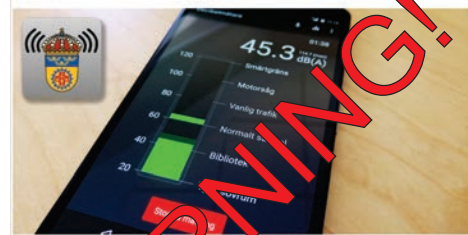


## Felaktiga bullermätningar?

**Arbetsmiljöverket marknadsför en Bullerapp som inte uppfyller lagens krav för bullermätningar!**

**Detta vet Arbetsmiljöverket om .....  
.... hur går detta ihop?**

Mät buller med din mobiltelefon



### Bullerappen uppdaterad

Arbetsmiljöverkets app har uppdaterats till version 2.0 vilket bland annat innebär förbättrad navigation, modernare design och att den är kalibrerad för ett större antal telefoner. Bullerappen har funnits i drygt fem år och har laddats ned omkring en halv miljon gånger.

## Bakgrund

**Bullerappen kan inte utföra professionella ljudmätningar och felet kan vara 10 dB eller större!**

Vi ser det som viktigt att även en myndighet som Arbetsmiljöverket håller sig till de standarder och metoder som är internationellt vedertagna. Idag är det inte så. Skall lagen uppfyllas kan inte en "egensnickrad tumstock" användas. Det är precis därför som det finns standarder och en Typ-klassificering av mätinstrument när mätningar med lagkrav skall utföras. Vi har under senaste året fått ett antal påpekanden om att Arbetsmiljöverket framhåller sin egen Bullerapp för smartphones som ett verktyg för att avgöra om lagen uppfylls eller inte. Följande brister finns (vilket Arbetsmiljöverket även partiellt själva redovisat i dokument som redovisas i referenslistan samt på deras hemsida):

1. En iPhone (eller smartphone) är inte kapabel att uppfylla Typ-standarderna för ljudmätningar. Felet i en smartphone är alltför stora och bilden nedan från IEC 61672 visar vilka fel som tillåts.
2. Hur man håller en iPhone eller iPad vid mätningen spelar mycket stor roll. Standarden beskriver att mätningen skall utföras "på armlängds avstånd, minst 1.5 meter över marken och minst 1 meter från reflekterande ytor." Mikrofonen sitter i undre kanten på en iPhone och den pekar därför inåt mot kroppen vilket ger felaktiga resultat. Professionella mätningar får inte göras på det sättet men de flesta användare av Arbetsmiljöverkets app kommer att göra det!
3. Mätfelet växer för sjunkande frekvens (och även för högre). Eftersom vi vet att det ofta är mycket lågfrekvens i dessa industriapplikationer och de ger negativa hälsoeffekter blir det som att sätta en "bindel för ögonen" eftersom telefonen ofta gör 10 dB mätfel för dessa frekvenser, oftast med lägre nivåer. Användaren av Arbetsmiljöverkets app lurats att tro att lagen efterföljs men i själva verket kan det vara 10 dB från sanningen (oftast under verklig nivå). Enligt IEC 61672 krävs max 2 dB mätfel för den sämsta mätutrustningen!
4. Arbetsmiljöverket skriver: *Arbetsmiljöverkets app har uppdaterats till version 2.0 vilket bland annat innebär förbättrad navigation, modernare design och att den är kalibrerad för ett större antal telefoner. Bullerappen har funnits i drygt fem år och har laddats ned omkring en halv miljon gånger.*
  - a. Texten är vilseledande! Det går inte kalibrera en telefon med en inbyggd mikrofon så att den kan användas för mätningar där lagkrav finns vilket dock är vad som indirekt sägs. Den uppfyller ingen typ-standard alls. I bilden nedan redovisar vi de krav som anges via IEC 61672. Det är Typ 1 samt Typ 2 som används professionellt. Alla Typ-1 och Typ-2-ljudnivåmätare kan (och måste) kalibreras före och efter en mätning med en kalibrerad kalibrator som sätts på mikrofonen (ofta 1/2") (t.ex. SP kalibrerar kalibratören årligen). Det går inte att ansluta en kalibrator till en telefon varför det inte går att tala om kalibrerade mätningar. Detta är vilseledande!

- b. Arbetsmiljöverkets indirekta uppmaning att "alla" kan mäta själva är märklig eftersom man lätt kan dra helt fel slutsatser av sina resultat om man inte är kunnig, resultat som inte heller kan uppfylla kravet på max mätfel enligt standarden. Det finns risk för besvärande konsekvenser eftersom Arbetsmiljöverket indirekt uppmanar till att man bryter arbetsmiljölagen pga felaktiga mätningar som bedöms vara vederhäftiga. Arbetsmiljöverket skickar dock in en brasklapp på sin hemsida (vilket är bra men det är inte detta kunden "läser" enligt dem):
- i. Applikationen använder sig av mobiltelefonens inbyggda mikrofon för att mäta ljudnivån i omgivningen. Det innebär att värdena kan skilja sig åt mellan olika telefoner beroende på variationer i mikrofonernas känslighet.
  - ii. **Bullermätaren är inte likvärdig med en professionell bullermätare utan ger ungefärliga värden. Den uppfyller därmed inte internationell eller europeisk standard för ljudnivåmätare. På grund av inbyggda begränsningar i produkterna kan ljudnivån för ljud som domineras av låga frekvenser (under 200 Hz) komma att underskattas.**
  - iii. Tanken med bullermätaren är att du ska kunna få en **indikation** på bullernivån omkring dig för att vid behov kunna gå vidare och **göra mer noggranna mätningar med en professionell bullermätare**. Om du upplever besvärande ljudnivåer på din arbetsplats, kontakta i första hand din arbetsgivare och ditt skyddsombud.
- c. Arbetsmiljöverkets apps mätfel kan vara stora, speciellt i lågfrekvensen, där standarden kräver max 1 dB (eller max 2 dB för klass/typ 2) för typgodkända mätinstrument. Till detta kommer handhavandet för alla typer av instrument. Dessa fel är ofta stora. Vi har dokumenterat ca 10 dB mätfel i flera fall där vi genomfört parallella mätningar med en iPhone och ett Typ 1-instrument. **Det är därför dessa mätningar utförs av experter som genomgått nödvändig utbildning och vet hur ett mätinstrumentet skall hållas.**
- d. Enligt flera personer på olika industrier uppmanar Arbetsmiljöverket till en egenkontroll med deras "egen Bullerapp" och meddelar att detta är möjligt. Detta är inte professionellt! Vi tror dock att en del personal inom Arbetsmiljöverket inte har insett det viktiga i den text Arbetsmiljöverket själva skriver när de berättar att korrekta mätningar enligt standard inte kan genomföras med Bullerappen (i-iii ovan). **Vi vill därför VARNA för denna Bullerapp!**
- e. Arbetsmiljöverket undergräver förtroendet för professionella mätningar när de hävdar att det går att genomföra kalibrerade mätningar med en smartphone. De flesta som använder appen har inte heller nödig kunskap. Detta missförstånd beror sannolikt på att deras egen personal inte har fått korrekt utbildning i ärendet och vad som gäller.

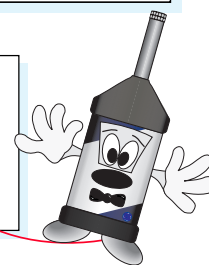
Är det verkligen rimligt att Arbetsmiljöverket som en myndighet indirekt uppmanar industrier att begå dessa allvarliga mätfel och därmed grunda sina åtgärder på felaktiga data? Vi tror inte det och vill hoppas att det enbart beror på missförstånd inom Arbetsmiljöverkets egna organisation kring vad som är lagligt korrekt att göra och hur standarder inom området skall följas.

#### Extract from IEC 61672

The total spread of the change in sensitivity of the equipment within an angle of 30 degrees from the reference direction shall not exceed the values given in Table II.

These values are for normal use with the observer not disturbing the sound field.

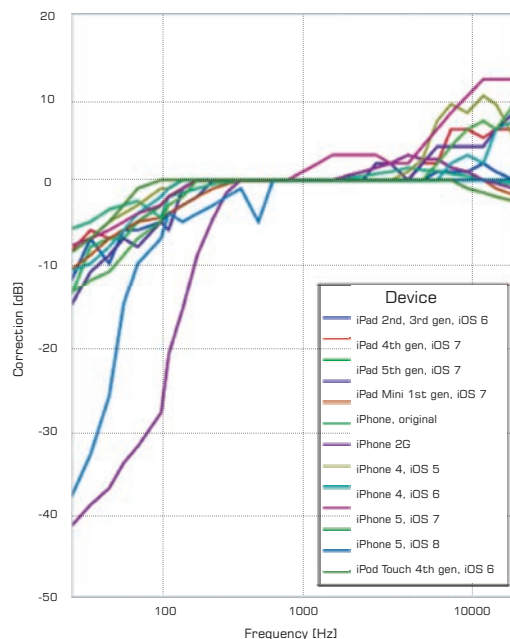
Frequency [Hz]	Type 1	Type 2
31,5 - 1000	1	2
1000 - 2000	1	2
2000 - 4000	1,5	4
4000 - 8000	2,5	9



Vi har genomfört en serie mätningar och det är ganska stora skillnader mellan en iPhone och en Typ-godkänd ljudnivåmätare och långt över den 1 dB-gräns som standarden kräver för Typ 1. Dessa mätningar genomfördes i verkliga applikationer och vi kan redovisa mer data vid behov. Skillnaderna var ofta 10 dB eller mer. Med en iPhone (utan en professionell mätmikrofon ansluten) kan alltså inte en godkänd mätning genomföras. I bilden nedan redovisar vi de mätfel som vi har dokumenterat i en serie mätningar av olika iOS-enheter. Arbetsmiljöverket har själva genomfört liknande mätningar där de också redovisar liknande resultat. Mer info finns i ref [1][2][3]. Den senare är från Arbetsmiljöverkets egen rapport.

Vi vill alltså varna för Arbetsmiljöverkets app. Den är inte avsedd för och kan inte användas för professionella ljudmätningar! Mätdata och analys, där mätkvalitet och korrekta mät- och analysmetoder, ligger till grund för åtgärdsprogram inom industrin, måste vara korrekta. De standarder som finns skall följas för såväl mätinstrument samt mät- och analysmetoder.

Vi vill se ett tydligt åtgärdsprogram för att korrigera de brister som idag finns hos Arbetsmiljöverket i denna fråga! Det strider mot de standarder och praxis som finns när de uppmanar till att använda appen för att avgöra om åtgärder behövs (muntlig information från personer inom verket). Texten på hemsidan berättar dock "längre ner" att **Bullerappen inte kan användas** för professionella mätningar men detta är inte det budskap som flera företag fått från verket. "Mät själva med vår Bullerapp så slipper ni experter, verkar vara budskapet!" Några kunder har blivit mycket arga och irriterade när vi berättat att det inte är möjligt att göra professionella mätningar med en smartphone enligt "Arbetsmiljöverkets Bullerapp".

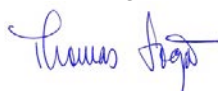


**En viktig fråga:** Arbetsmiljöverket säger att 500 000 personer har laddat ner denna Bullerapp. En fråga som kanske behöver ställas är: **Hur många av dessa tror på riktigt att man kan använda mätningen som underlag för "hur farligt ljudet är och om man uppfyller lagen?"** Att döma av den feedback vi får från industrin är det sannolikt det stora flertalet.

Vi kan åta oss att utbilda er personal i hur man skall utföra professionella ljudmätningar enligt standard samt redogöra för vilka mätfel som är vanliga och hur dessa undviks. Det går att använda en smartphone typ iPhone/iPad om en professionell mätmikrofon som går att kalibrera i fält ansluts. Till detta måste kunskap om hur man mäter och dra slutsatser av dessa data läggas till. Det finns duktiga experter som hanterar detta på ett professionellt sätt och vi utbildar ofta mättekniker inom området. **Det är personalens hälsa det handlar om!**

Ni får gärna höra från er samt starta en dialog kring *professionella ljudmätningar för industriella applikationer – vad krävs och hur man gör för att uppfylla lagen?* Är ni intresserade?

Med vänlig hälsning



Tekn. Dr. Thomas Lagö, adj. Professor samt Ljudombudsmannen Lars Bergh

## REFERENSER

1. Andrew Smith, "Using iOS Devices for Noise and Vibration Measurements," Sound and Vibration Magazine, SOUND & VIBRATION/JUNE 2016, USA.
2. Kardous, C. A., and Shaw, P. B., "Evaluation of Smartphone Sound Measurement Applications," Journal of the Acoustical Society of America, Vol. 135, No. 4, EL186-192, 2013.
3. Kalibreringsmätningar - Bullerapp till mobiltelefoner <https://www.av.se/globalassets/sammanstallning-matningar-bullerapp.pdf>, Arbetsmiljöverket, February 2016, Sweden.
4. Thomas L. Lagö och Lars Bergh, "Felaktiga bullermätningar är farligt?", intern rapport 2017.
5. IEC 61672, standard for Class 1 and Class 2 SLMs.
6. ANSI standard S1.4 for Type 1 and Type 2 SLMs.
7. IEC 60651: Specification for Sound Level Meters. This standard has been superseded by IEC 61672. Older meters meeting this standard can still be used for many applications. Originally this standard was called IEC 651, but was renamed IEC 60651. Grades in order of accuracy: Type 1, Type 2.
8. Studio Six Digital. Professionella mätmikrofoner för iOS. [www.studiosixdigital.com](http://www.studiosixdigital.com)

## Bio Dr Thomas Lagö

Nedan listas några av Dr Thomas Lagös meriter:

- Är adjungerad professor inom fyra vetenskapsområden:
  - Elektroteknik
  - Maskinteknik
  - Väg och vatten
  - Fysik
  - Samtliga professurer har en gemensam nämnare i: "ljud och vibrationer, mätteknik samt åtgärd".
- Sitter i styrelsen för SAE NVH (Society for Automotive Engineering, Noise Vibration & Harshness) sedan 17 år tillbaka.
- Ordförande för SAE NVC400, "Active Noise and Vibration"
- Ordförande för SAE NVC502, "NVH Measurements Using Mobile Devices"
- Ordförande för "Chat with the Experts" i samband med SAE NVC 2017.
- Sitter i styrelsen för SAE SETC (Small Engine Technology Committee) och är bland annat ansvarig för NVH-frågor och konferenser.
- Hjälpte TATA i Indien med deras NANO som hade vibrations- och ljudproblem.
- Har genomfört många konsultuppdrag och utbildningar inom ljud- och vibration för företag som NASA, Scania, Volvo, SAAB, Ericsson, Bofors, Harley Davidson, m.fl.
- Sitter i ett antal standardiseringsgrupper som AES (Audio Engineering Society, ANSII etc).
- För mer information, besök hemsidorna:
  - [www.thomaslago.com](http://www.thomaslago.com)
  - [www.qirrasound.org/](http://www.qirrasound.org/)