

# En sund ljudmiljö inomhus

2021-02-10

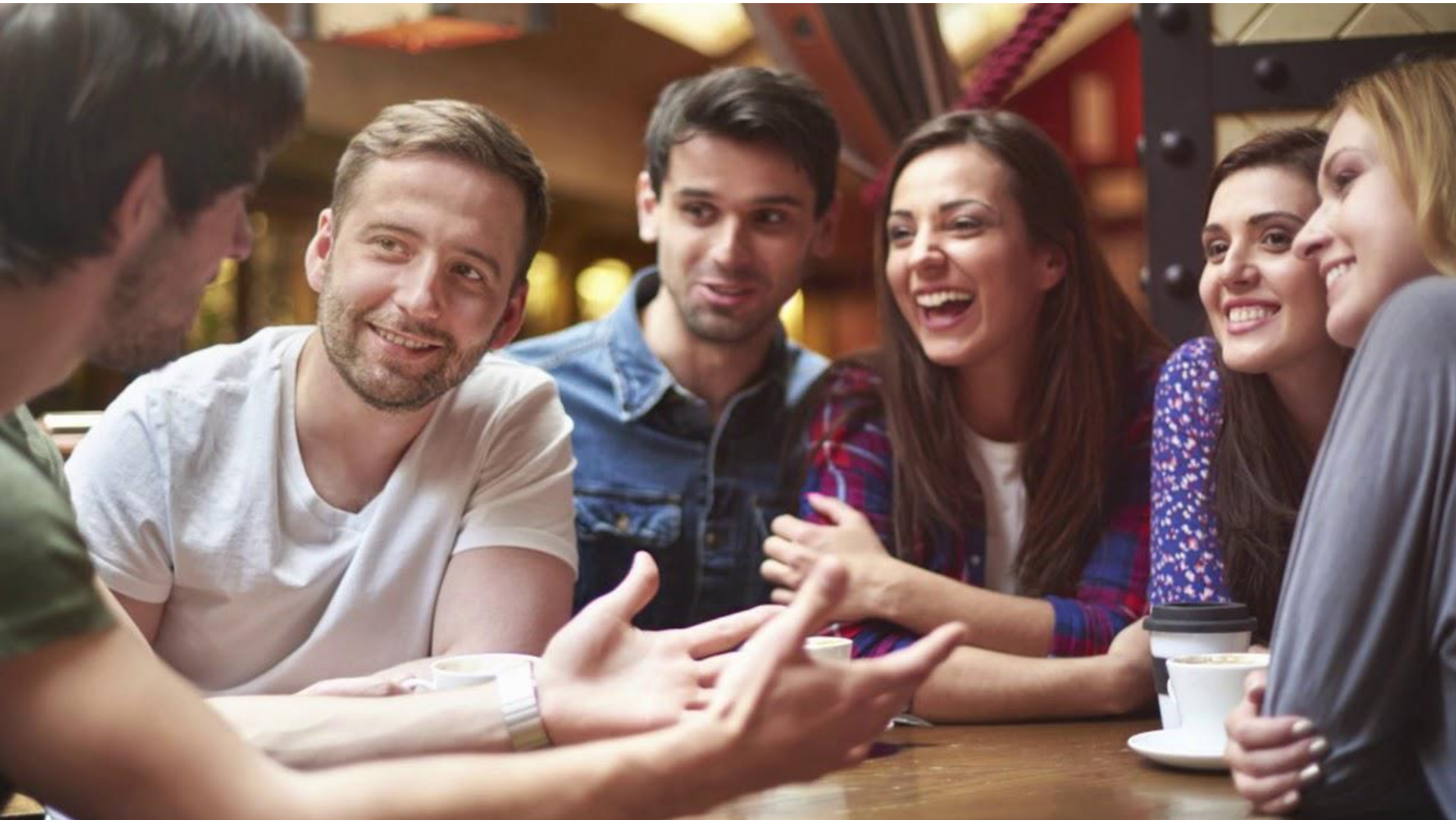
Pontus Thorsson



# En bra ljudmiljö inomhus är viktigt!

- Vi tillbringar mycket tid på inomhus
- En sund miljö innefattar ljudmiljön
- Det finns ingen perfekt ljudmiljö
- Ljudmiljön måste anpassas till aktiviteten

Vilket är arbetsplatsens farligaste ljud?



# Varför tal är så farligt

- Hörseln är 50.000 år gammal
- Det farliga livet på savannen!
- Samarbete medför framgång
- Hjärnan har ett "filter" som sorterar bort "onödiga" ljud
- Tal går rakt igenom filtret
- Triggas den medvetna delen av hjärnan



# Hur det påverkar oss

- Vissa aktiviteter är känsliga för störning/avbrott
  - Fokuserat enskilt arbete mest känsligt
  - Kreativt arbete fungerar bättre i ”pratiga” miljöer
- Vissa har känsligare filter än andra
- Ingen är immun!
- Filtret fungerar sämre när vi är trötta eller sjuka
- Det tar 10-15 minuter att starta om efter avbrott
- Dålig ljudmiljö kan göra att vi gör fel

# Alltså

- Kraven på ljudmiljö sätts av vår hörsel
- Tal är arbetsplatsens farligaste ljud
- Ljudkraven sätts från verksamheten eller aktiviteten

# Myndighetskrav ljud inomhus

- Boverkets byggregler (BBR)
  - Anger krav vid nybyggnation eller ändring av byggnader
- Folkhälsomyndighetens allmänna råd om ljudnivåer inomhus (FoHMFS 2014:13)
  - Anger när ljudnivåer ska anses vara olägenhet för människors hälsa
  - Bostadsrum, undervisningsrum, vårdrum
- Arbetsmiljöverkets föreskrifter (AFS 2005:16)
  - Anger krav på ljudnivåer på arbetsplatser

# Myndighetskrav ljud inomhus

Innehåller byggnadskrav

- Boverkets byggregler (BBR)
  - Anger krav vid nybyggnation eller ändring av byggnader
- Folkhälsomyndighetens allmänna råd om ljudnivåer inomhus (FoHMFS 2014:13)
  - Anger när ljudnivåer ska anses vara olägenhet för människors hälsa
  - Bostadsrum, undervisningsrum, vårdrum
- Arbetsmiljöverkets föreskrifter (AFS 2005:16)
  - Anger krav på ljudnivåer på arbetsplatser



# Myndighetskrav ljud inomhus

## BBR 29 skriver om "Bullerskydd" (Kap 7):

Byggnader, som innehåller bostäder eller lokaler i form av vårdlokaler, förskolor, fritidshem, undervisningsrum i skolor samt rum i arbetslokaler avsedda för kontorsarbete, samtal eller dylikt, ska utformas så att uppkomst och spridning av störande ljud begränsas så att olägenheter för människors hälsa därmed kan undvikas. (BFS 2013:14).

Byggnader som innehåller lokaler, deras installationer och hissar ska utformas så att ljud från dessa och från angränsande utrymmen likväl som ljud utifrån dämpas. Detta ska ske i den omfattning som den avsedda användningen kräver och så att de som vistas i byggnaden inte besväras av ljudet.

=> Ljudkraven är baserade på människor!

### *Allmänt råd*

Kraven i avsnitten 7:1 och 7:22 är uppfyllda om de byggnadsrelaterade kraven i ljudklass C enligt SS 25268 för respektive lokaltyp uppnås.

Om bättre ljudförhållanden önskas kan ljudklass A eller B väljas enligt SS 25268 för lokaler. (BFS 2013:14).

# Myndighetskrav (BBR + SS 25268)

- Luftljudsisolering
- Stegljudsnivå
- Ljud utifrån (trafik, industrier, lekplatser)
- Installationsbuller (ventilation, hiss, VA)
- Rumsakustik

Omfattande kravställning – Ljudklasser förenklar

# Ljudklasser

- Det finns ljudklasserna A-D
- Ljudklass C = Samhällets minimikrav (ok)
- Ljudklass B = Bra ljudmiljö
- Ljudklass A = Mycket bra ljudmiljö
- Ljudklass D = Mindre bra ljudmiljö, används vid ändringar av äldre byggnader

# Hur vi säkerställer en god ljudmiljö

1. Planera rätt
2. Kvalitetssäkra vid genomförandet
3. Verifiera att kraven verkligen uppfylls med mätningar inför slutbesiktning

# Hur man planerar rätt

- Vi identifierar krav för de verksamheter/rum som vi tänker bygga
- Vi dimensionerar byggnaden och dess installationer så vi klarar de uppställda kraven
- Detta är ofta komplext och svårt då det är många krav som gäller för en viss typ av verksamhet
- Det är bra att ha med en akustiker i alla projektets faser så att inte något förbises eller missas

# Kvalitetssäkring av genomförande

- Håll koll på ändringar i t ex planlösning så att inte dessa går emot ställda krav
- Okulära kontroller att rätt konstruktion/ produkt används på angiven plats
- Kontrollera särskilt riskkonstruktioner och konstruktioner med särskilt höga krav
- Det är bra att göra tidiga kontrollmätningar vid riskkonstruktioner

# Verifiering

- Planera in kontrollmätningar innan slutbesiktning
- Se till att det görs tillräckligt många mätningar för att kunna dra slutsatser om hela byggnaden
- Ljudklassningen ger stöd och hjälp hur verifiering kan gå till
- Gör ommätning vid upptäckt brist

# Historisk tillbakablick

- Man upplever ofta att ljudkraven är högre idag
- För bostäder har vi i princip samma krav idag som 1946!
- Skillnaden är att man verifierar kraven mer idag
- ... vilket gör att kraven upplevs tuffare



# Sammanfattning regler och genomförande

- Myndighetskrav för olika verksamheter finns
- Använd ljudklasser i kravsättning
- Verifiera att kraven uppfylls

# Åtgärder i efterhand

- Åtgärder vid klagomål är i princip en ”försenad” verifiering
  1. Fastställ krav
  2. Kontrollera kravuppfyllelse med mätning
  3. Planera åtgärder
  4. Kvalitetssäkra genomförande
  5. Verifiera att åtgärden haft avsedd effekt

# Åtgärdsstrategier

- Skilj på global strategi och lokal strategi
- Global strategi: åtgärda ljudet vid källan
- Lokal strategi: åtgärda ljudet vid mottagaren
- En sänkning av utstrålat ljud från en källa sänker ljudet vid alla mottagare
- En global strategi är alltid att föredra, förutsatt att den är praktiskt och ekonomiskt genomförbar

# Myndighetskrav (BBR + SS 25268)

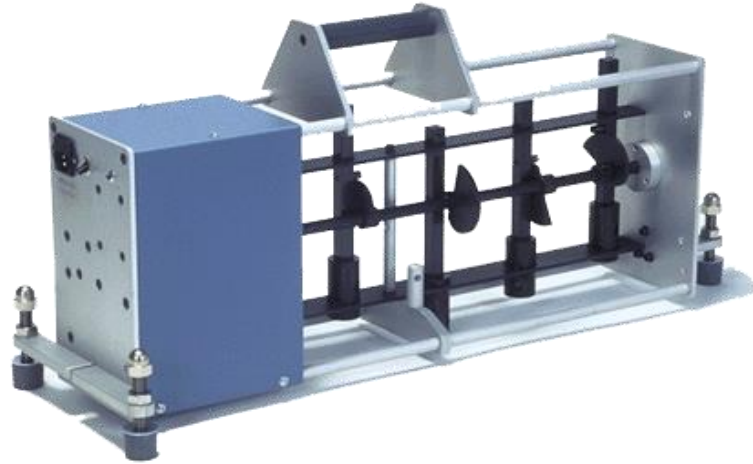
- Luftljudsisolering
- Stegljudsnivå
- Ljud utifrån (trafik, industrier, lekplatser)
- Installationsbuller (ventilation, hiss, VA)
- Rumsakustik

# Luftljudsisolering

- Är skillnaden i ljudnivå mellan två rum
- Tal och musik som överförs
- Anpassas efter verksamhet
- Tyst verksamhet behöver endast låg luftljudsisolering
- Hög luftljudsisolering innebär tjock vägg

# Stegljudsnivå

- Är ljudnivå från hammarapparat



- Representerar gång, spring, slagljud
- Anpassas efter verksamhet
- Låga krav för stillasittande verksamhet
- Höga krav innebär tjockt bjälklag

# Ljud utifrån

- Vanligast med trafikbuller
- Kravet är resulterande ljudnivå inomhus
- Hög ljudnivå utomhus => fönster med hög ljudisolering
- Fasadkonstruktionen kan behöva ändras, men med höga krav på energiförbrukning är det mindre ofta
- Normalt inga större problem att lösa

# Ljud från installationer

- Vanligast med ventilationsbuller
- Kravet är resulterande ljudnivå i verksamheten
- Löses med ventilationsljuddämpare



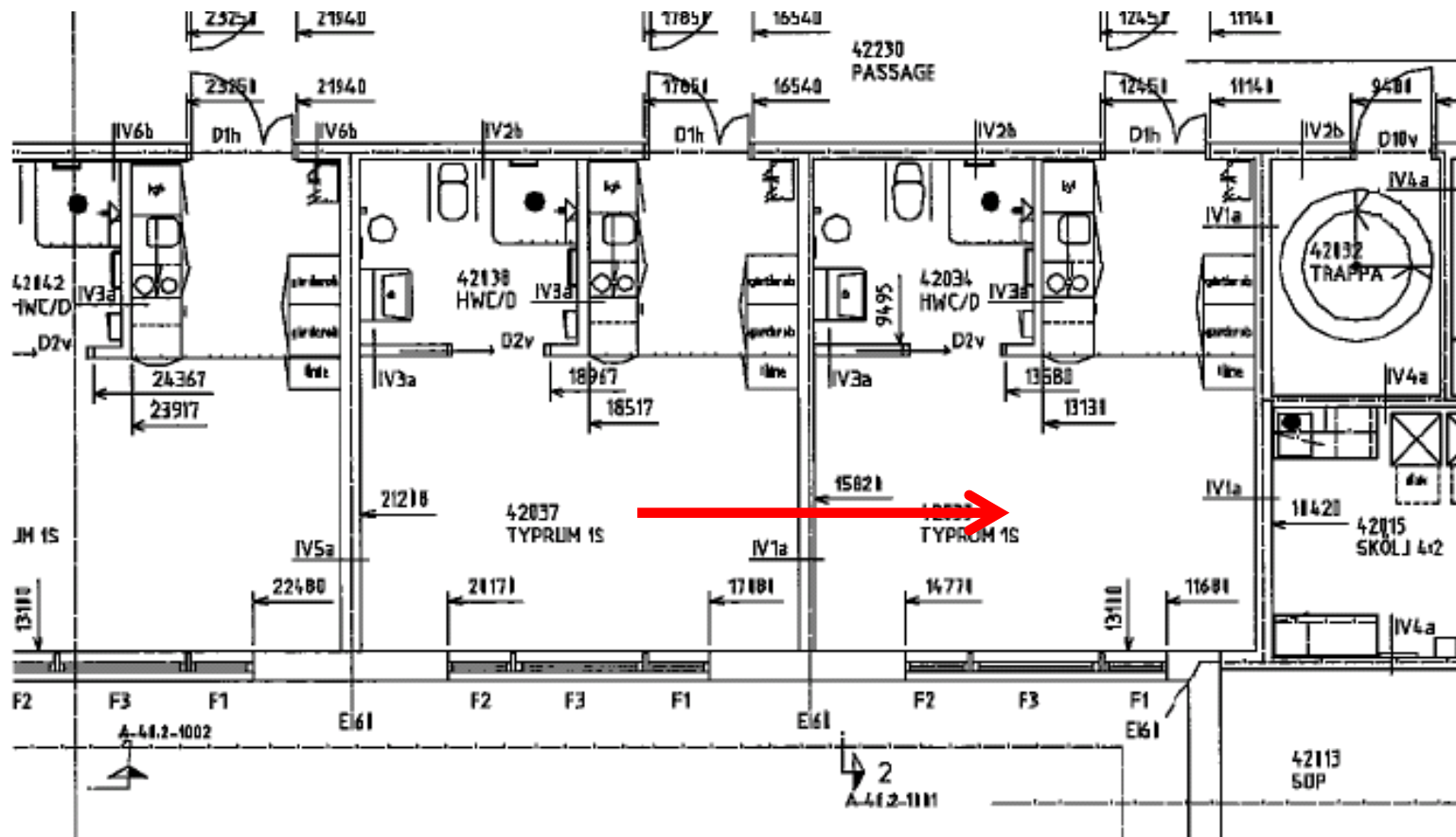
- Viktigt att inte få för låg ljudnivå!



# Rumsakustik/efterklangstid

- Efterklangstid = rumseko
- En kort efterklangstid upplevs som dämpat rum
- Mycket ljudabsorption => kort efterklangstid
- Många verksamheter mår bra av kort efterklangstid
- I öppna kontorsmiljöer ska man sätta in så mycket absorption man kan!

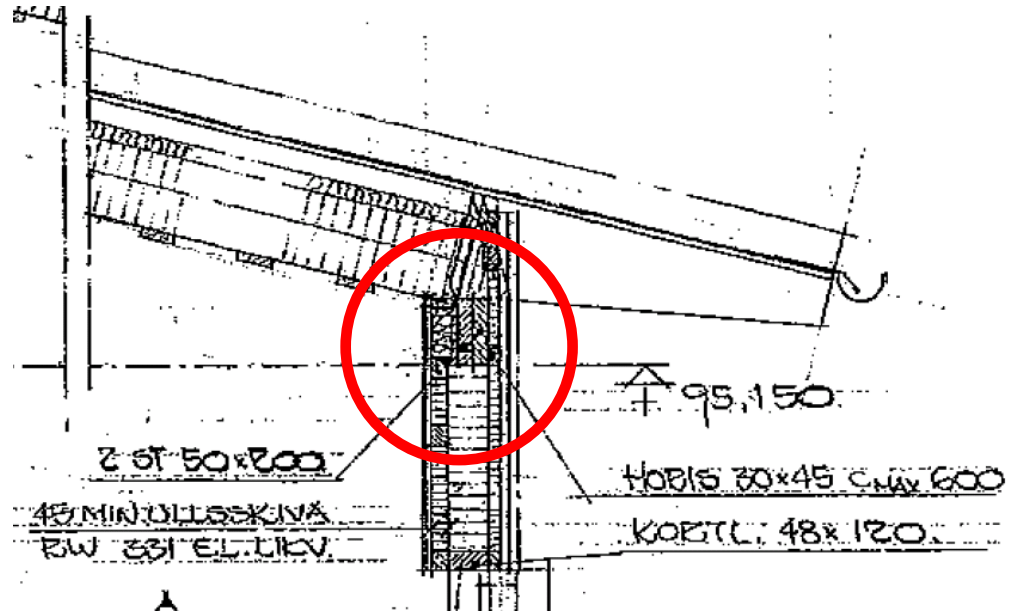
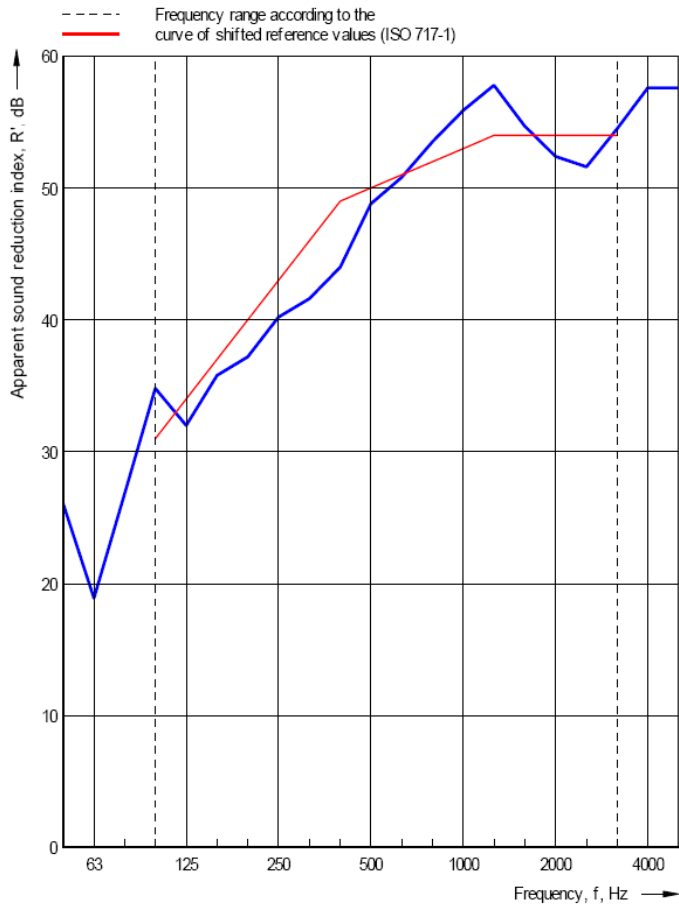
# Ett exempel på åtgärd i efterhand



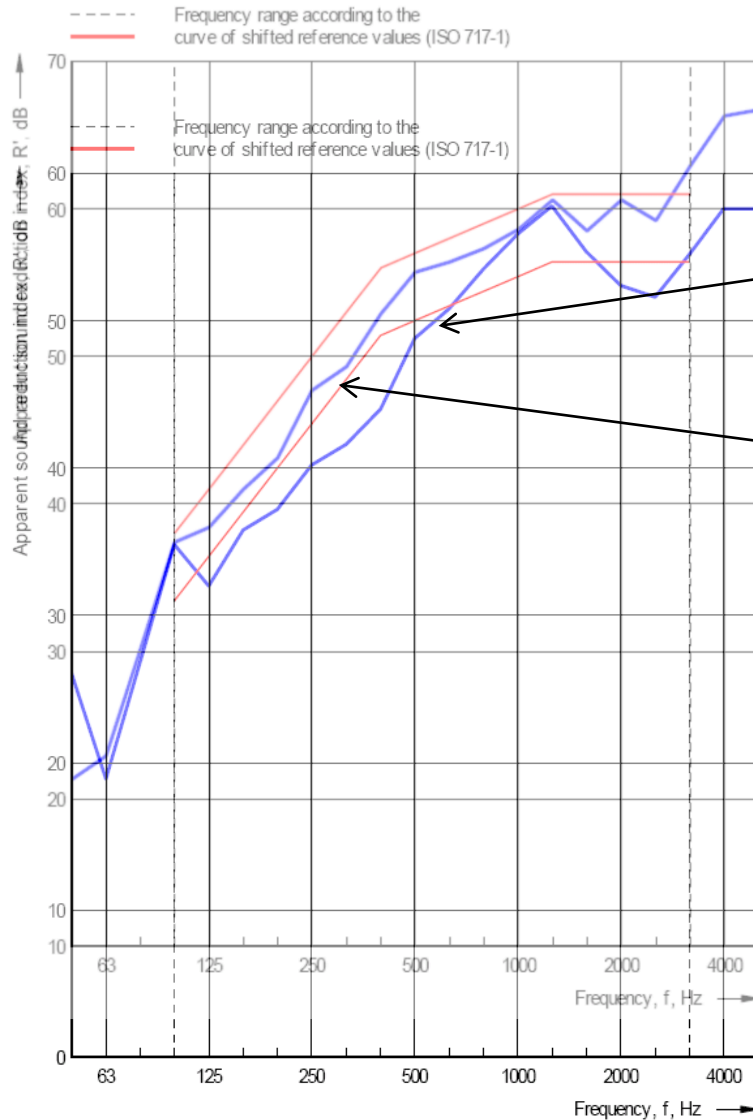
# Åtgärder som gjordes

- För dålig luftljudsisolering
- Kontroll av tätning i alla konstruktioner
- Höjning av luftljudsisoleringen i delande vägg
- Sänkning av flanktransmission via tak
- Kontroll av ljudtransmission via ventilation

# Flanktransmission via yttervägg



# Resultat efter alla åtgärder



Efter

Före

Ljudisoleringen  
ökade med 7 dB!

# Slutsatser

- Det finns relevanta ljudkrav för många verksamheter
- Planera, kvalitetssäkra och verifiera
- En god ljudmiljö ökar inte byggkostnaden tydligt

Frågor?