

Oktober 2015

# Kort undersøkelse om akustiske størrelser og begrep for å angi grenseverdier for lydforhold

- Quest back-undersøkelse blant medlemmer av NAS

STANDARD NORGE  
IIRIS TURUNEN-RINDEL



# Oversikt

## 1. Luftlydisolasjon

- Resultater og begrunnelser

## 1. Trinnlydisolasjon

- Resultater og begrunnelser

## 2. Utvidet frekvensområde

- Resultater og begrunnelser for/mot trinnlyd og luftlyd

## 4. Etterklangstid

- Relatert til høyde og akustisk absorpsjon

## 5. Innendørs lydnivå fra utendørs kilder (døgn/natt)

- Resultater og begrunnelser for/mot  $L_{den}$ ,  $L_{p,A,T}$ ,  $L_{p,A,Fmax}$ ,  $L_{natt}$



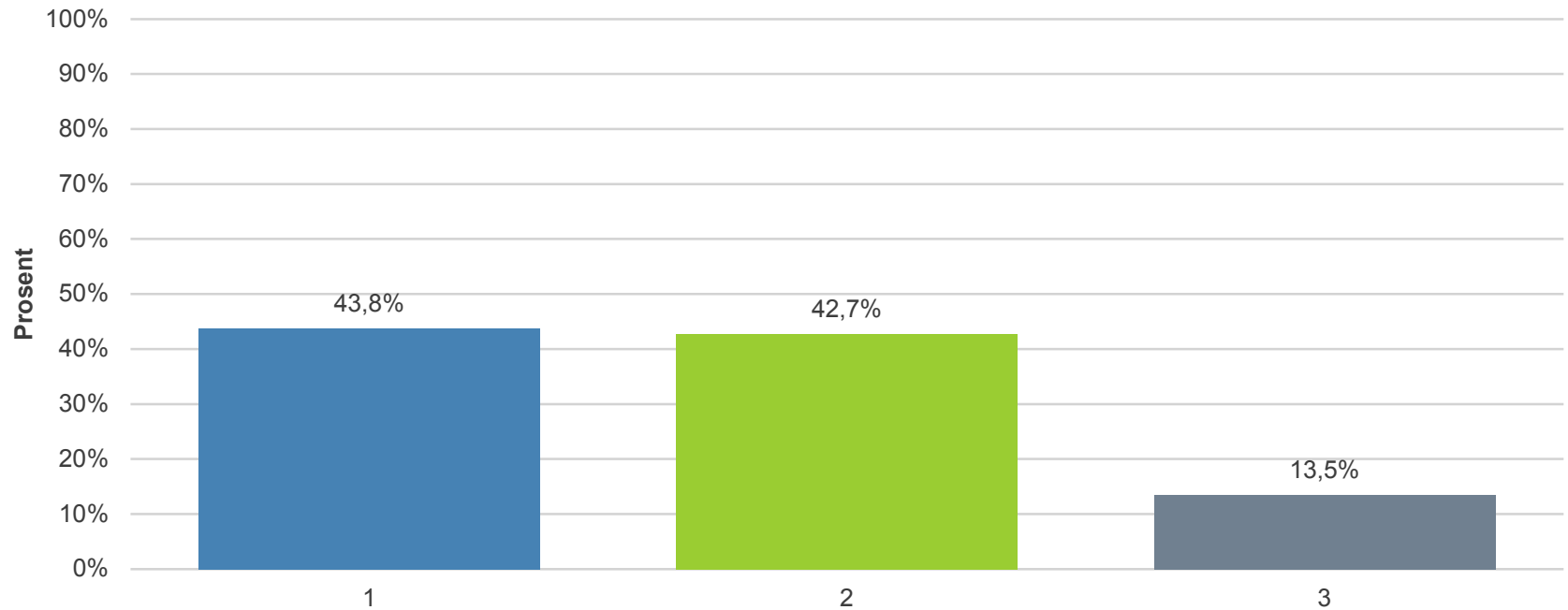
# 1 — Luftlydisolasjon

1. Mener du det er riktig å karakterisere luftlydisolasjon med

- feltmålt lydreduksjonstall for skilleflater,  $R'_w$ ?
- standardisert lydtrykknivådifferanse,  $D_{nT,w}$  ? (opplevd lydisolering)
- vet ikke.

# 1. Mener du det er riktig å karakterisere luftlydisolasjon med:

## Luftlydisolasjon



## Forklaring

- 1 Feltmålt lydreduksjonstall for skilleflater,  $R'_w$
- 2 Standardisert lydtrykknivådifferanse,  $D_{nT,w}$  (opplevd lydisolasjon)
- 3 Vet ikke

# Hovedtrekk i begrunnelser for bruk av $R'_w$

- En velkjent og vel innarbeidet størrelse hos alle, også leverandører, mest fornuftig og vi har erfaringstall (kommentarer fra mange)
- Opplevd  $D_{nT,w}$  kan være subjektiv - faktiske tall er bedre og sammenlignbare
- Opplevd lydisolasjon er ikke lik for alle, men det er feltmålt lydreduksjonstall, entydig forhold til grenseverdier
- Ved å velge  $D_{nT,w}$  vil kravene til leilighetsskillevæggen være avhengig av rominndelingen som kan endres i løpet av boligens levetid
- Luftlydisolasjon bør kun karakterisere lydisolerende egenskaper ved en skillekonstruksjon og ikke gjøres avhengig av romakustiske forhold
- Bruk av  $D_{nT,w}$  vil komplisere dokumentasjon ved prosjektering, mye vanskeligere å angi preaksepterte løsninger
- Ikke kjent med at  $R'_w$  ikke oppfyller hensikten eller skaper problemer
- Eventuelle endringer må koordineres med naturlig samarbeidende land

# Hovedtrekk i begrunnelser for bruk av $D_{nT,w}$

- Beboerne klager i en del situasjoner selv om  $R'_w$  er oppfylt, sette krav til det som er nærmest faktiske forhold
- Gir en riktigere opplevelse – ulempe å måtte lære noe nytt
- Hensikten med luft- og trinnlydisolasjon er å beskytte mennesker fra støyplager, samsvarer med TEK10
- Avhengig av hva man skal karakterisere – mellom to rom er  $D_{nT,w}$  best, for et element er  $R_w$  bedre
- En prosess som er påbegynt i Sverige og COST, der lydnivå differanse gjelder nå for boliger (grunnet større mengde åpne planløsninger), kan håndteres i BIM
- Den opplevde ( /sjenanse) lydisolasjonen er av betydning for bruker – konsekvens er at det blir langt vanskeligere for entreprenøren som enten må overdimensjonere skillevegger eller få akustikkfaglig vurdering
- Ikke avhengig av skilleflatens areal, unngår uheldige areal- / volumeffekter

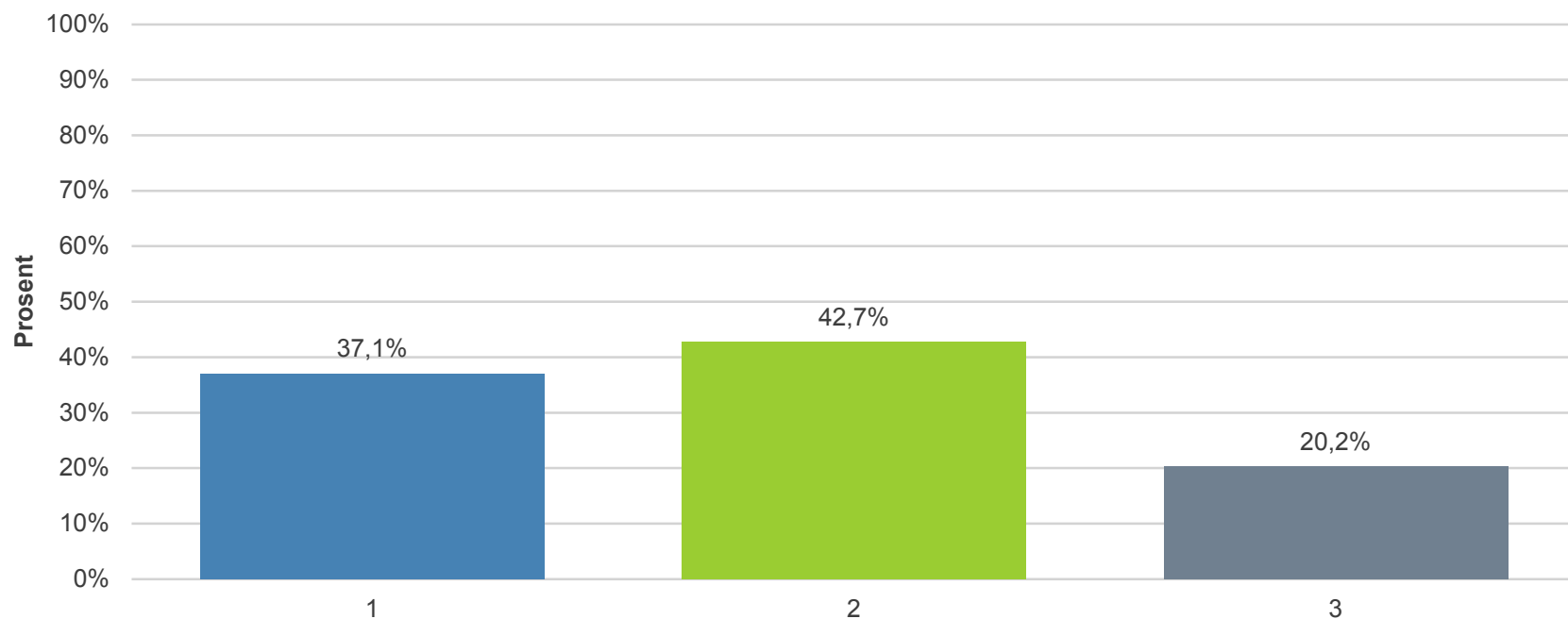
## 2 – Trinnlydisolasjon

3. Mener du det er riktig å karakterisere trinnlydisolasjon med:

- normalisert trinnlydnivå,  $L'_{n,w}$  ?
- standardisert trinnlydnivå,  $L'_{nT,w}$  ? (opplevd trinnlydisolering)
- vet ikke.

### 3. Mener du det er riktig å karakterisere trinnlydisolasjon med:

Trinnlydisolasjon



#### Forklaring

- 1 Normalisert trinnlydnivå,  $L'_{n,w}$
- 2 Standardisert trinnlydnivå,  $L'_{nT,w}$  (opplevd trinnlydisolasjon)
- 3 Vet ikke



# Hovedtrekk i begrunnelser for bruk av $L'_{n,w}$

- Opplevd  $L_{nT,w}$  kan være subjektiv - faktiske tall er bedre, og også sammenligne
- Hensiktsmessig å forholde seg til størrelser som er godt innarbeidet i både bransje og lærebøker, «Mest kjent, mest akseptert»
- Klager på trinnlyd kommer på lette konstruksjoner i bolig (basslyd)
  - Vurder grenseverdi i klasse B. Nivået bør senkes tilsvarende som i Sverige slik at denne er mulig å oppnå for lette konstruksjoner innenfor rimelige løsninger
- Lydisolasjon bør karakterisere lydisolerende egenskaper ved en skillekonstruksjon, og ikke gjøres avhengig av romakustiske forhold
- Ikke kjent med at  $L'_{n,w}$  ikke oppfyller hensikten eller skaper problemer, derfor er det heller ingen grunn til å endre den
- Våre kunder kjent med denne størrelsen (unødvendig å surre mer med nye begreper)

# Hovedtrekk i begrunnelser for bruk av $L'_{nT,w}$

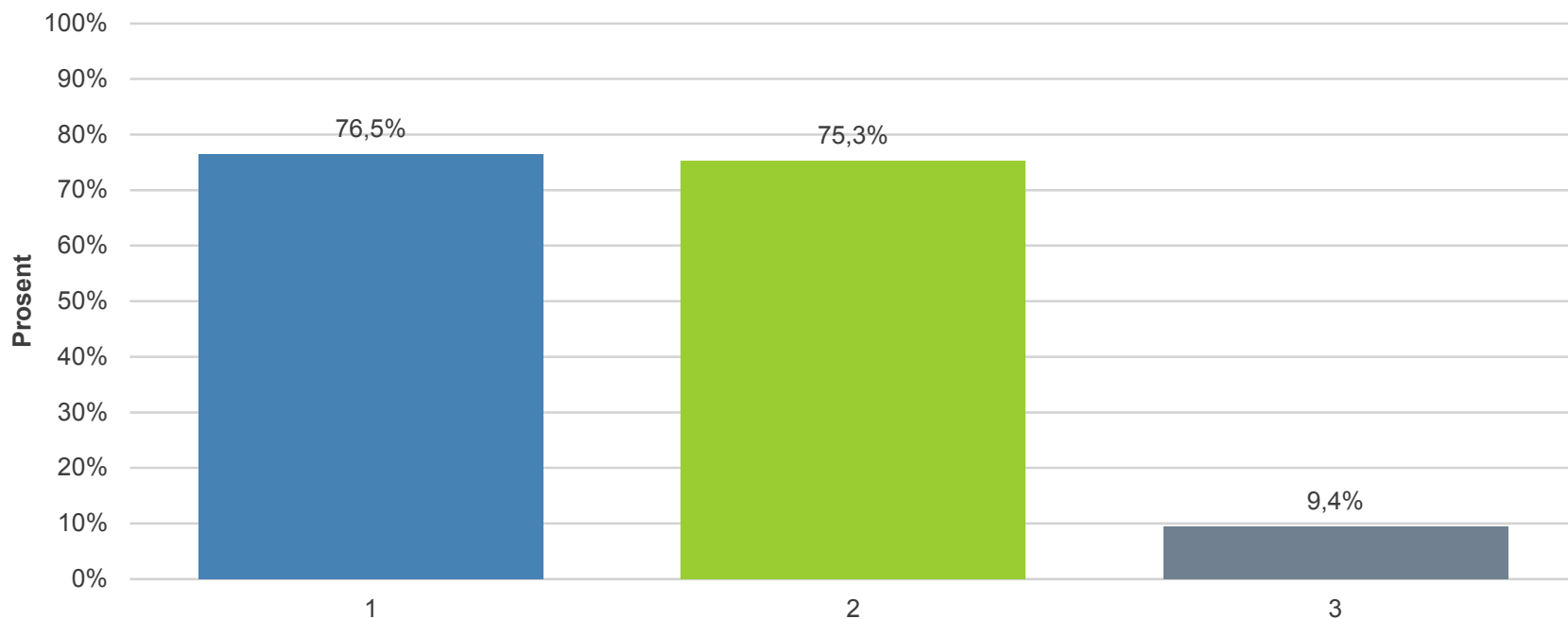
- Slipper å basere seg på klassisk diffust-felt-teori
- Dette er en prosess som er påbegynt i Sverige/COST (som for luftlyd)
- $L'_{n,w}$  gir uheldige avvik mellom sammenhengen av opplevelsen og målt verdi for små og store rom, avhengig av romstørrelsen
- Viktigt å ta med C-faktor under 100 Hz, mangel på lavfrekvenskorreksjon er viktigst i forhold til den opplevde trinnlydisolasjonen
- Bedre samsvar med brukernes opplevde lydisolasjon (som for luftlyd)
- Resten av Europa ser ut til å i større grad bevege seg mot  $L_{nT,w}$
- Bør være knyttet til brukeropplevelse

## 3 – Utvidet frekvensområde

3. Mener du at det er behov for å inkludere frekvenser i bassen for boliger ned til 50 Hz for:
- trinnlydisolasjon?
  - luftlydisolasjon?
  - vet ikke.

## 5. Mener du at det er behov for å inkludere frekvenser i bassen for boliger ned til 50 Hz for:

Utvidet frekvensområde (flere svar mulig)



### Forklaring

- 1 Trinnlydisolasjon
- 2 Luftlydisolasjon
- 3 Vet ikke

# Hovedtrekk i begrunnelser for bruk av lavfrekvenskorreksjon for både luftlyd og trinnlyd

- Når man ikke tar hensyn til lavfrekvenssegenskaper på konstruksjoner, bygges det ubeboelige boenheter, ofte svært dårlig for trebjelkelag etter dagens byggeskikk
- Nyere lette skillekonstruksjoner oppfyller dagens krav, oppleves likevel ikke som tilfredsstillende på grunn av mye lavfrekvent innhold
- Mange reagerer på lyden i de lave frekvensene, typisk problem, meget plagsomt, henger godt sammen med klagebilde, forventning om bedre (mange kommentarer)
- Spesielt for trinnlyd, men i noen grad også behov ved luftlydisolasjon
- Grenseverdier i NS 8175 bør gjelde frekvenser ned til 50 Hz, må justere grenser
- Det gir best konsistens – standardiserte målemetoder for frekvensområdet fra 50 Hz til 100 Hz har eksistert lenge nok
- Trinnlyd burde måles helt ned til 20 Hz, men praktisk erfaring med lydisolasjonsmålinger gjør en litt reservert
- Forskning viser bedre samsvar med subjektiv sjenanse
- Det er flere lavfrekvente støykilder rundt oss i dag enn tidligere (hjemmekinoanlegg, TV- og musikkanlegg med kraftige høyttalere, subwoofere)
- For luftlyd kun for fasadeisolasjon

# Hovedtrekk i begrunnelser for nei til ikke-utvidet frekvensområde / vet ikke

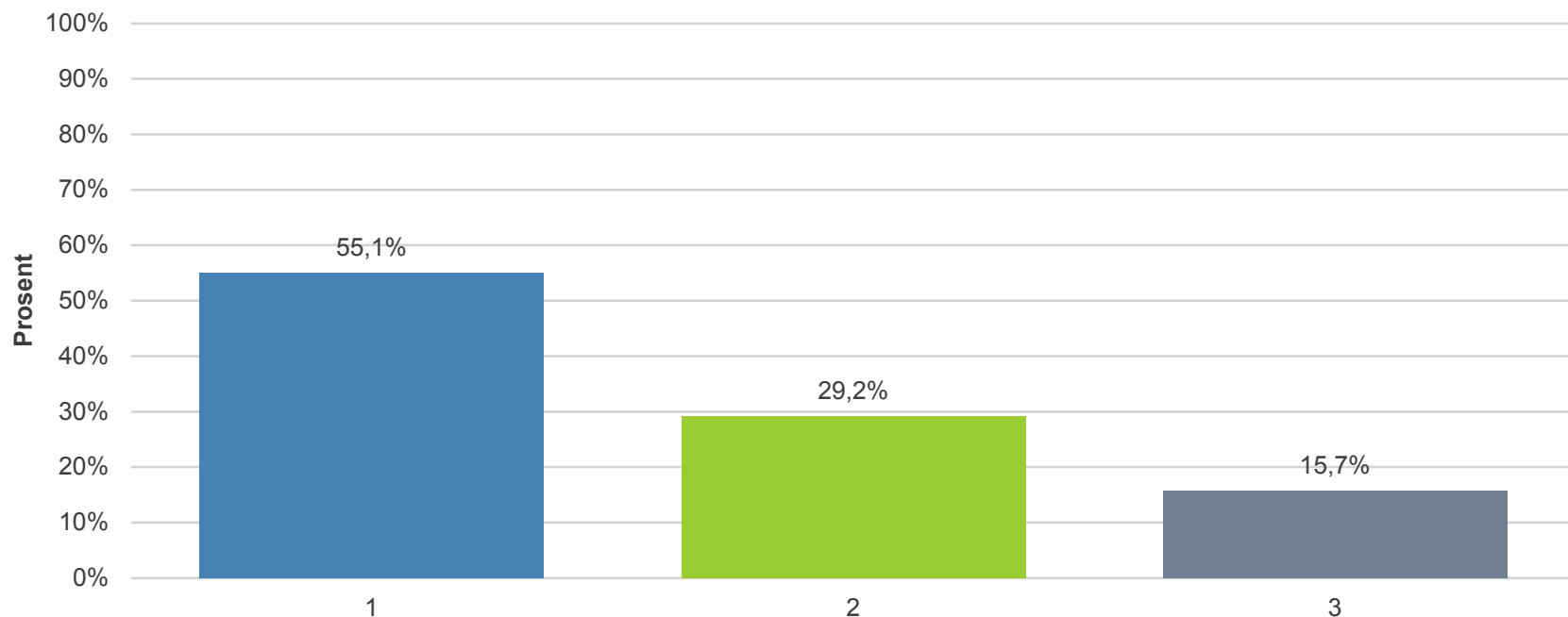
- Minimalt med klager såfremt dagens grenseverdier til luft- og trinnlyd i klasse C tilfredsstilles (nei til begge)
- Det er kanskje 1 % som klager på lydisolasjonen når lydklasse C har vært tilfredsstillt
- Innføring av frekvenser i bassen vil medføre vesentlig høyere boligkostnader, både for betongvegg og spesielt ved bruk av trebjelkelag (nei til begge)
- Svært vanskelig å få reproduerbare målinger under 100 Hz
- Vet ikke om dette er hensiktsmessig - må være enten/eller (ikke som dagens NS)
- Det er for såvidt behov siden det er der sjenansen ofte er
- Medfører måleteknisk store problemer og usikkerheter, i praksis bør en nok unngå å måle ned til 50 Hz

## 4 — Etterklangstid

4. NS 8175 setter grenseverdier for etterklangstid i en del steder som funksjon av romhøyde, og midlere absorpsjonsfaktor. Mener du det fungerer tilfredsstillende?
- ja
  - nei, gi begrunnelse, og hva mener du er alternativet?
  - vet ikke

## 7. NS 8175 setter grenseverdier for etterklangstid i en del steder som funksjon av romhøyde, og midlere absorpsjonsfaktor. Mener du det fungerer tilfredsstillende?

Etterklangstid



**Forklaring**

- 1 Ja
- 2 Nei
- 3 Vet ikke



# Hovedtrekk av begrunnelser for Ja -svar

- Fungerer fint for nybygg - for ombygginger med lave takhøyder ofte avvik
- Ettersom romvolumet påvirker etterklangstiden i stor grad, er dette fornuftig
- Egentlig liten erfaring med dette
- Absorpsjonsfaktor blir nesten aldri dimensjonerende slik kravene er satt i dag
- $T_h$  eller  $\alpha$  er ikke alltid tilstrekkelig, tillegg med relevante krav for forskjellige brukerområder, f.eks. avstandsdempning i kontorlandskap
- I rom med svært stor himlingshøyde (glassgård) kan kravet bli uhensiktsmessig
- Så lenge man har krav om midlere absorpsjonsfaktor - kan bli unødig strengt for store rom med lav takhøyde
- Dette fungerer stort sett greit med unntak av rom med stor høyde
  - Kan revurdere faktoren som benyttes i de ulike romtypene

# Hovedtrekk av begrunnelser for «nei» svar – Alternativer?

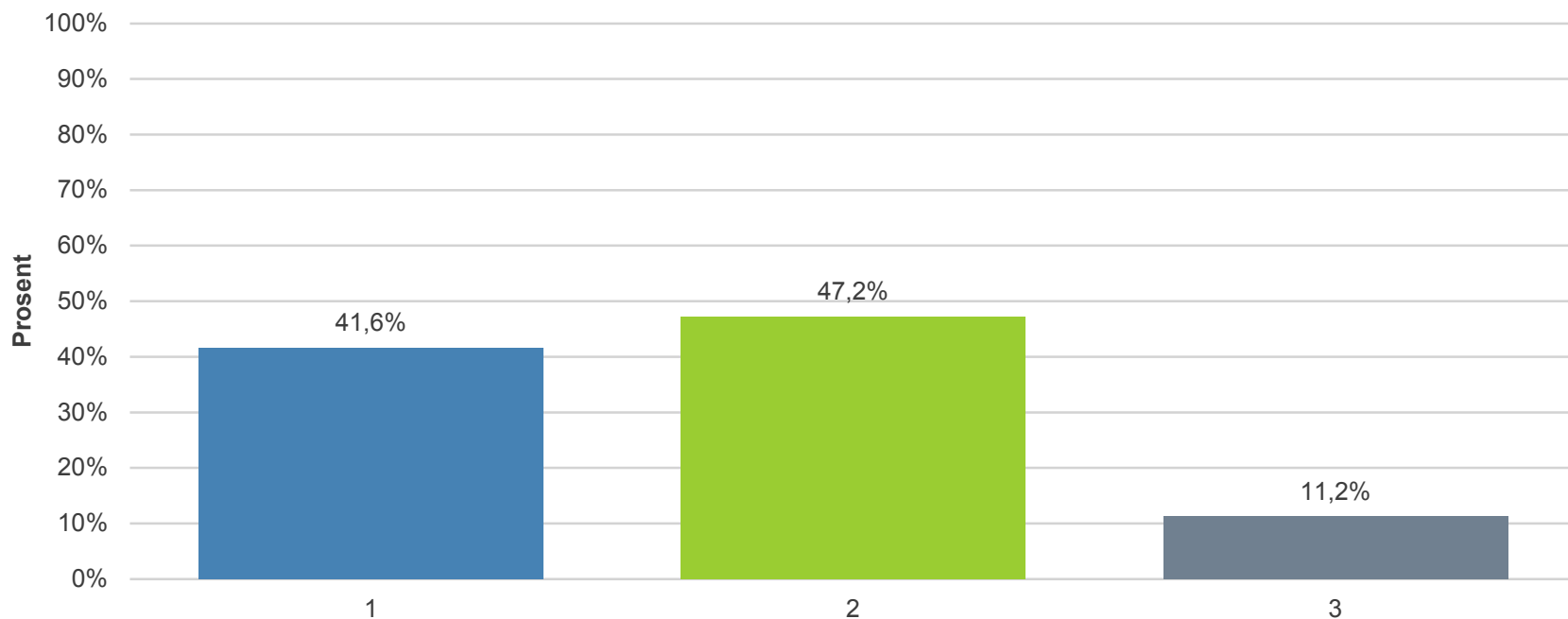
- I forholdsvis smale, høye foajeer er det ofte behov for en strengere grenseverdi
- Romforsterkning  $G$  (*Strength*) bør blir standard målestørrelse sammen med  $T$
- Bruk verdier fra tidligere standarder – NS 8175:2008
- Som funksjon av romvolum, tilsvarende NS 8178 og Byggforsk-blader
- Bruk nivå til etterklang
- Graf med etterklangstid og volum, samt bruksområde
- Kan bruke volum av rommet og romform som parameter
- Fint om romvolum og personbelastning fanges opp, bruk også akustisk kapasitet
- Det må i tillegg tas hensyn til areal/volum
- I noen rom trenges kanskje en øvre grense og i andre muligheter for avvik
- Behold grense for (midlere) absorpsjonsfaktor, fjern høydegrense
- Beskrivelsene i NS 8178 er bedre hvor man får et område etterklangstiden burde ligge innenfor
- ++++ mange flere detaljerte kommentarer (flere sider)

## 5 — Innendørs lydnivå fra utendørs kilder

5. Hvilken parameter mener du er riktig å bruke på innendørs grenseverdi for utendørs støy:
- A-veid tidsmidlet lydtrykknivå,  $L_{pA,24h}$  ?
  - A-veid dag-kveld-natt lydnivå,  $L_{den}$  ?
  - vet ikke.

# 10. Hvilken parameter mener du er riktig å bruke på innendørs grenseverdi for utendørs støy?

Innendørs lydnivå fra utendørs kilder



## Forklaring

- 1 A-veid tidsmidlet lydtryknivå,  $L_{pA,24h}$
- 2 A-veid dag-kveld-natt lydnivå,  $L_{den}$
- 3 Vet ikke

# Begrunnelser for bruk av A-veid tidsmidlet lydtrykknivå, $L_{pA,24h}$

- Dagens trafikkstøyberegninger fungerer mer enn bra nok, aldri klager på innendørs støynivå fra bane/vei såfremt det er brukt akustiker og entreprenør har fulgt beskrivelsene
- Veggene er blitt vesentlig bedre enn tidligere pga. termiske krav
- Grenseverdier bør være kontrollerbare og enkle, må være mulig å måle
- Meget godt dokumentert i en stor mengde forskning, men også høy korrelasjon mellom  $L_{p,A,24h}$  og  $L_{den}$ , se til andre land og sjekk
- Riktig å bruke døgnekvivalent lydnivå  $L_{p,A,24h}$  i kombinasjon med nattkrav
- Mengde nattstøy kan være vanskelig å kvantifisere,  $L_{den}$  er usikker
- Konsekvenser for bruk av  $L_{den}$  innendørs bør utredes nærmere, per definisjon fritt felt, kan ikke måles direkte
- Vi har en grei målestandard for måling av innendørs støynivå av døgnekvivalent A-veid støynivå og gode erfaringsdata, la oss ikke fikle mer med standarden

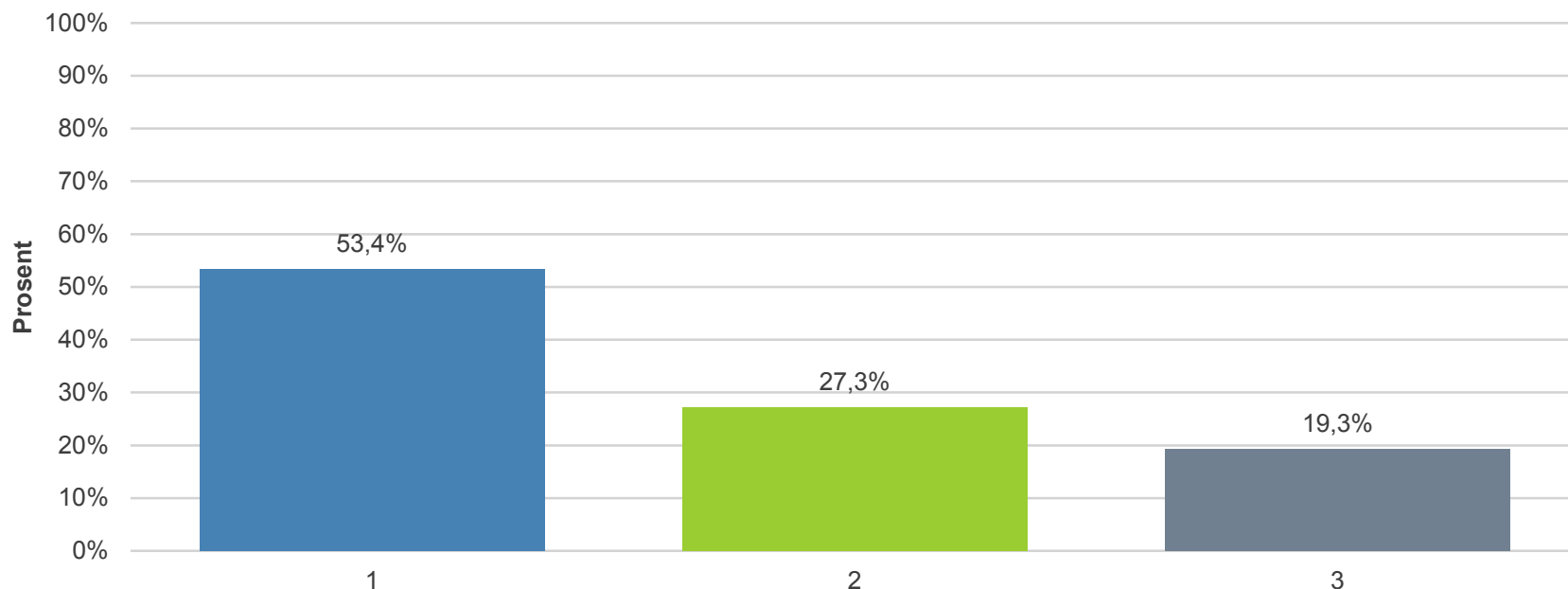
# Begrunnelser for bruk av A-veid dag-kveld-natt lydnivå, $L_{den}$

- Ofte er kveld og natt viktige for personer som oppholder seg i bygningene (spesielt boliger), og de fleste er mer til stede kveld og natt enn dagtid
- Ønsker å forenkle begrepsjungelen
- Døgnveiling gjenspeiler bedre plagegraden innendørs og har større verdi innendørs enn utendørs (flere slike kommentarer)
- Straff for natt gir mening innendørs i soverommene, søvn på nattestid
- Beror på bruken av lokalet, arbeidstid og fritid følger ikke et konkret mønster, også fordeler ved  $L_{p,A,24h}$
- $L_{den}$  virker mer fornuftig, vil gjerne ha lavere lydnivå på kveld og natt, lydkrav til fasade dimensjoneres mer i forhold til døgnfordeling av støy
- Fornuftig å operere med samme enhet ute og inne, forvirrende med ulikt i dag

## 6 – Innendørs lydnivå om natten fra utendørs kilder

6. Hvilken parameter mener du er riktig å bruke på innendørs grenseverdi i soverom om natten for utendørs støy?
- A-veid maksimalt lydtrykknivå relatert til antallet hendelser,  $L_{p,A,Fmax}$
  - A-veid natt-lydnivå,  $L_{natt}$
  - vet ikke.

## 12. Hvilken parameter mener du er riktig å bruke på innendørs grenseverdi i soverom om natten for utendørs støy?



### Forklaring

- 1 A-veid maksimalt lydtrykknivå relatert til antallet hendelser,  $L_{p,A,Fmax}$
- 2 A-veid natt-lydnivå,  $L_{natt}$
- 3 Vet ikke



# Hovedtrekk av begrunnelser for bruk av A-veid maksimalt lydtrykknivå rel. antall hendelser, $L_{p,A,Fmax}$

- Det er problematisk og direkte feil å snakke om A-veide nivåer, maksimale verdier har likevel mye for seg
- Kan forhindre at soverom blir lagt ut mot trafikkerte veier og tett inntil trafikkerte veier, hendelser/vekking plager folk og er en helselast, må ha for soverom
- Vi bør bruke dette selv om det er litt kranglete å beregne, hendelser på natt tolkes ulikt og det har skapt problemer i enkelte saker, grei nok
- "Relatert til antallet hendelser" må ryddes opp i, ulik praksis nå
- Men ikke  $L_{5AF}$  ved bare litt flere enn 10 hendelser på natt, se til Sverige
- Bør ha begge deler avhengig av situasjonen ( $L_{p,A,Fmax}$ ,  $L_{natt}$ ), bruk flere krav sammen
- Hele bakgrunnshistorikken hviler på vurdering av sannsynlighet for oppvåkninger og maksimalnivå, bør opprettholdes

# Hovedtrekk ved begrunnelser for bruk av A-veid natt-lydnivå, $L_{\text{natt}}$

- Konsulentbransjen kan ikke enes om bruken av  $L_{p,A,F_{\text{max}}}$ , derfor liten hensikt
- Enklest å definere presist, måle og beregne, ekvivalentnivået er en like god enhet som maksimalt nivå og antallet hendelser når det gjelder søvn
- Det er gunstig å ha et lavere lydnivå innendørs på kvelds- og nattestid
- Bruk av ekvivalentnivå vil forenkle beregninger og avslutte uenigheten om hvordan maksimalnivå skal beregnes, alternativt definer hvordan maksimalnivå skal beregnes
- Hva som er en hendelse, er vanskelig å definere
- $L_{p,A,F_{\text{max}}}$  og hendelser gir i ulik praksis og ulike resultater i prosjektering
- $L_{\text{natt}}$  gir tilstrekkelig beskyttelse
- 10 hendelsesregelen virker kunstig og har noen ugunstige tolkninger
- Viktigere med en tydelig definert teoretisk verdi

# Andre tilbakemeldinger

- Slutt å lage uoversiktlige grenseverdier
- Kontrollmålt leiligheter i 5 ulike boligområder, gjennomgående måles svært gode resultater langt bedre enn klasse C, unntak er støy på baderom: Men folk klager
- Ofte er det støy fra aktiviteter på kjøkkenbenken som det klages, gi krav til alle dører (skapdører, skuffer, kjøkkenbenker mv) - skal dempes, mer konsekvent bruk av dørkrav!
- Det bør søkes bedre klarhet og samstemthet i grenseverdiene
- Ønsker tydligere henvisninger om hva som regnes som «tekniske installasjoner»
- Altfor stor forskjell mellom grenseverdi for tekniske installasjoner i NS og anbefalte grenser fra industri i T-1442, også kobling mot gul sone
- Ønsker en avklaring i forhold til gamle krav
- Vurder om det er mulig å angi krav eller anbefalinger for romakustikk i boliger
- Presiser hvilke støytyper NS 8175 tillegg A skal benyttes for
- Jo flere og mer detaljerte krav vi setter, jo flere forhold faller utenom
- Bruk av STI

