

# Prosjektnotat

SINTEF Digital  
Postadresse:  
Postboks 4760 Torgarden  
7465 Trondheim  
Sentralbord: 40005100  
Postmottak.Digital@sintef.no

Foretaksregister:  
NO 919303808 MVA

## Metodikk for beregning av innendørs lydnivå med Cnossos-EU

**VERSJON**  
1.0

**DATO**  
26.11.2025

**FORFATTER(E)**  
Leo Heggem Hauge  
Anders Homb  
Herold Olsen

**OPPDRAKSGIVER(E)**  
Statens Vegvesen

**OPPDRAKSGIVERS REFERANSE**  
Torunn Moltumyr

**PROSJEKTNUMMER**  
102034489

**ANTALL SIDER OG VEDLEGG:**  
13+ Bilag/vedlegg

På oppdrag fra Statens vegvesen har Sintef utarbeidet et notat som beskriver hvordan beregning av innendørs lydnivå kan gjennomføres med inngangsdata fra Cnossos-EU metode. Notatet beskriver metode, fremgangsmåte og et beregningseksempel.

**UTARBEIDET AV**  
Leo Heggem Hauge

**SIGNATUR**

**GODKJENT AV**  
Stian Husevik Stavland

**SIGNATUR**

**PROSJEKTNOTAT NR**  
001

**GRADERING**  
Åpen

# Historikk

| VERSJON | DATO       | Versjonsbeskrivelse |
|---------|------------|---------------------|
| 1.0     | 2025-11-26 | Første utgave       |

Dokumentet har gjennomgått SINTEFs godkjenningsprosedyre og er sikret digitalt

# Innholdsfortegnelse

|          |                                                                    |           |
|----------|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Innledning.....</b>                                             | <b>4</b>  |
| <b>2</b> | <b>Norsk tilpasning av Cnossos-EU.....</b>                         | <b>4</b>  |
| <b>3</b> | <b>Metode for beregning av innendørs lydnivå .....</b>             | <b>4</b>  |
| 3.1      | Litt om dagens metode .....                                        | 5         |
| 3.2      | Foreslått oppdatering (ny fremgangsmåte med spekter).....          | 5         |
| 3.3      | Andre forhold.....                                                 | 6         |
| <b>4</b> | <b>Beregning av innendørs lydnivå .....</b>                        | <b>6</b>  |
| 4.1      | Beregningsformler .....                                            | 6         |
| 4.2      | Fremgangsmåte for beregning av innenivå i rom .....                | 7         |
| 4.3      | Beregningseksempel .....                                           | 10        |
| <b>5</b> | <b>StøyBygg – verktøy for beregning av innendørs lydnivå .....</b> | <b>12</b> |
| <b>A</b> | <b>Appendix .....</b>                                              | <b>13</b> |

## BILAG/VEDLEGG

---

Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

---

## 1 Innledning

På oppdrag fra Statens vegvesen har Sintef utarbeidet et notat som beskriver hvordan beregning av innendørs lydnivå kan gjennomføres med inngangsdata fra Cnossos-EU.

Bakgrunnen er at gjeldende metode med resultatdata fra Nord96 kan anses som utdatert. Cnossos-EU er en ny europeisk metode for beregning av støy fra utendørs støykilder som vei, jernbane og industri [1]. Metoden gir resultater spektralt (50 – 10 000 Hz), noe som gir høy oppløsning og et bedre grunnlag til å beregne innendørs lydnivå sammenlignet med Nord96 som kun gir resultater som A-veid ett-tallsverdier.

Notatet beskriver hvordan en kan beregne innendørs lydnivå fra utendørs støykilder med resultater fra Cnossos-EU. Fremgangsmetoden som beskrives i dette notatet er rettet mot vegtrafikk.

## 2 Norsk tilpasning av Cnossos-EU

Med innføring av beregningsmetoden Cnossos-EU i Norge har Sintef utarbeidet flere rapporter om anbefalinger om tilpasninger for norske forhold. Disse rapportene har relevans for hvordan utendørsstøynivå skal beregnes og dermed også konsekvens for nivåene innendørs.

I 2023 utarbeidet Sintef en håndbok om hvordan beregninger med Cnossos-EU metode bør brukes i Norge for å sikre en enhetlig praksis i bransjen, [\*«SINTEF rapport 2023-00021 Håndbok for bruk av Cnossos-EU i Norge»\*](#) [2]. I 2024 gjennomførte SINTEF en målekampanje på vegtrafikk i Norge, og som har resultert i nye kildespekter for veg til Cnossos-EU, [\*«SINTEF rapport 2024-00816 FoU-prosjekt – Kildestøy fra veitrafikk»\*](#) [3]. Andre relevante rapporter fra SINTEF omkring norsk tilpasninger vises i appendix [4], [5], og [6].

## 3 Metode for beregning av innendørs lydnivå

For å beregne innendørs nivå er det mange faktorer som må vurderes. Dette gjelder blant annet utendørsstøynivå på fasade, lydisoleringsevne til konstruksjonselementer (som bl.a. vindu, vegg, ventiler og tak), overflateareal til utsatte konstruksjoner, romvolum samt etterklangstid. Mangelfulle data i ett ledd i beregningskjeden påvirker resultatet og kan gi et uriktig estimat av innendørs lydnivå. Høy kvalitet på inngangsdata er derfor viktig for å få pålitelige resultater.

Metode for å beregne innendørs lydnivå har vært lite endret siden 90-tallet i Norge. Tradisjonelt har innendørs beregninger vært basert på ett-tallsverdier (A-veid nivå), men med nyere beregningsmetoder som Cnossos-EU får man nå tilgang på spektrale verdier. Dette kombinert med oppdaterte kildedata for norsk bilpark (år 2024), gir et bedre grunnlag for vurdering av innendørs lydnivå.

I de påfølgende underkapitlene beskrives kort dagens metode, foreslått oppdatering av metoden og til slutt en kommentar om andre forhold vedrørende metoden.

### 3.1 Litt om dagens metode

Beregning av innendørs lydnivå med eksisterende versjon av StøyBygg eller Byggforskseriens anvisning 421.425 [2] baserer seg på metoden beskrevet i Byggforsk Håndbok 47, HB47 (1999) [7]. Denne tok utgangspunkt i standarden prEN 12354-3: *Airborne sound insulation against outdoor sound* [8].

Fremgangsmåten beskrevet i HB47 benytter A-veide ett-tallsverdier som inngangsdata, kombinert med ulike korreksjonsfaktorer. Korreksjonsfaktorer ( $C_{tr}$  og  $C_{1-6}$ ) benyttes for å tilpasse beregningen til ulike støysituasjoner, som type støykilder, veitype, hastighet, skjermingsforhold. Fordelen med denne metoden er at A-veid innendørs lydnivå kan relativt enkelt regnes ut, men fremgangsmåten har også klare svakheter: mangel på spektraldata på fasade reduserer nøyaktigheten, og det forutsetter at en har tilgang til oppdaterte korreksjonsverdier for både kildespekter og konstruksjonsdata.

Siden Nord96 har vært gjeldende beregningsmetode for utendørsstøy og kun gir A-veid ett-tallsverdier, har HB47 vært akseptert praksis. Korreksjonsdataene for veg i HB47 stammer fra 90-tallet og kan ansees som utdaterte. Med oppdaterte kildedata fra vei oppstår det behov for å revidere korreksjonsdataene ( $C_{tr}$  og  $C_{1-6}$ ) og tilhørende konstruksjonsdata i HB47. Samtidig introduseres Cnossos-EU i Norge. Siden Cnossos-EU regner spektralt, blir det naturlig å ta neste steg mot spektrale beregninger og dermed gå bort fra korreksjonsfaktorer.

Beregningsverktøyet StøyBygg III, utviklet av Sintef for samferdsels etatene i 2010, er et gratis tilgjengelig verktøy for å regne lydnivå innendørs. StøyBygg bygger på samme metodikk som HB47 men har imidlertid tilgang på Byggforsks konstruksjonsdata i frekvensbånd og utfører innendørs beregningene spektralt i 1/3 oktavbånd.

### 3.2 Foreslått oppdatering (ny fremgangsmåte med spekter)

Sintef anbefaler å oppdatere eksisterende metode for beregning av innendørs lydnivå. Dette for å sikre en enhetlig praksis av innendørs-beregninger ved overgangen til Cnossos-EU. Oppdateringen av metoden innebærer:

- Ved beregning av utendørsstøynivå benyttes det siste oppdaterte kildespekter for veg.
- Utendørsstøynivå beregnes spektralt i frekvensområdet 50 – 10 000 Hz i 1/3 oktavbånd og benyttes som inngangsdata for beregning av innendørsnivå.
- Vurdering av innendørs lydnivå gjøres i frekvensområdet 50 – 5000 Hz.

Oppdatert kildespekter for vegtrafikk viser mindre lavfrekvent bidrag enn de tidligere kildedataene fra 90-tallet. Sintef anbefaler at en bør inkludere 50 Hz ved beregning av innendørs lydnivå, da utvidelse av spekteret til 50 Hz viser å ha liten praktisk betydning med det nye kildespekteret for vegtrafikk [9]. Fordelen med den oppdaterte metoden er:

- Mer presise beregninger
- Ikke lengre behov for å oppdatere korreksjonsverdier for konstruksjonsdata
- Fremtidsrettet løsning som er enklere å vedlikeholde og oppdatere.

### 3.3 Andre forhold

Som tidligere nevnt er dagens HB47 en eldre metode med behov for en omfattende oppdatering, blant annet på grunn av:

- Mangelfull konstruksjonsdatabase
- Spektrale forutsetninger for vegtrafikk som ikke gjelder lengre
- Behov for revisjon av beregningsmetoden, som i dag baseres på reduksjonstall for konstruksjonselementer uten å ta tilstrekkelig hensyn til faktorer som innfallende vinkel og flanke transmisjon.
- Konstruksjonsfølsomhet for skrått lydinnfall (koincidenseffekter).

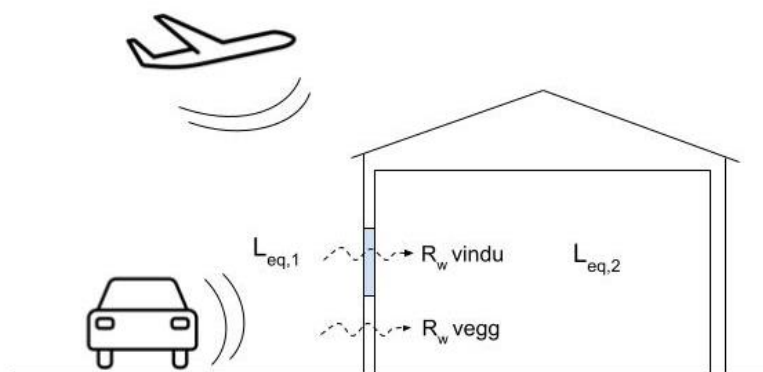
Oppdateringen som beskrives i dette notatet tar for seg vegtrafikk og hvordan man skal beregne spektralt med de nye kildepektrene. På sikt er det behov for et større arbeid for å svare ut punktene listet ovenfor.

Sintef anbefaler derfor at det, i tillegg til oppdateringen som beskrives her, gjøres en grundig gjennomgang for å revidere metodikk, datasamling og verktøy tilpasset bransjens behov som skal legge grunnlag for et mer effektivt verktøy for beregning av innendørs lydnivå.

## 4 Beregning av innendørs lydnivå

### 4.1 Beregningsformler

Innendørsstøynivå beregnes med å inkludere alle overføringsveier fra ute til inne. Figur 4-1 viser et eksempel på typiske overføringsveier.



Figur 4-1. Eksempel på overføringsveier fra ute til innendørs lydnivå.

Beregning av innendørs lydnivå fra utendørskilder kan gjøres iht. følgende prinsipielle formel:

$$L_{eq,2_{f_{rek.\frac{1}{3}okt.}}} = L_{eq,1_{f_{rek.\frac{1}{3}okt.}}} - R_{f_{rek.\frac{1}{3}okt.}} + 10 * \log \frac{S}{A} + 3 \text{ dB}$$

Fra Sabine's formel:

$$A = \frac{0.161 * V}{T}$$

Formelen kan omskrives for å kunne regne etter beregningsdiagram:

$$L_{eq,2, \text{frek.}\frac{1}{3}\text{okt.}} = L_{eq,1, \text{frek.}\frac{1}{3}\text{okt.}} - R_{\text{frek.}\frac{1}{3}\text{okt.}} + 10 * \log \frac{S}{S_0} + 10 * \log \frac{T}{T_0} - 10 * \log \frac{V}{V_0} + 3 \text{ dB}$$

Merk at i ligningene ovenfor er  $L_{eq1}$  innfallende lydnivå på fasade. Tallet «+3 dB» i ligningen er en konstant som følger av definisjonen av reduksjonstall, og antakelsen om diffusfelt i rommet.

$L_{eq,1, 50-5000}$  = Ekvivalent, innfallende lydtryknivå mot fasade.

$L_{eq,2, 50-5000}$  = Ekvivalent lydtryknivå innendørs.

$R_{50-5000}$  = Veid lydreduksjonsstall i laboratorium etter NS-EN ISO 717-1

$S$  = arealet av fasaden som kan ses fra mottakerrommet, m<sup>2</sup>

$T$  = etterklangtid i mottakerrommet, sek

$A$  = ekvivalent absorpsjonsareal i mottakerrommet, m<sup>2</sup>

$V$  = volum i mottakerrommet, m<sup>3</sup>

Normalbetingelsene defineres ved:  $S_0 = 10\text{m}^2$ ,  $T_0 = 0,5$  sek og  $V_0 = 31 \text{ m}^3$ .

Formelen tar hensyn til lydisolering, romgeometri og akustiske egenskaper, og gir resultater i frekvensspekter.

## 4.2 Framgangsmåte for beregning av innenivå i rom

Dette kapittelet beskriver de ulike stegene ifm. beregning av innendørs lydnivå.

### A. Utendørs fasadenivå

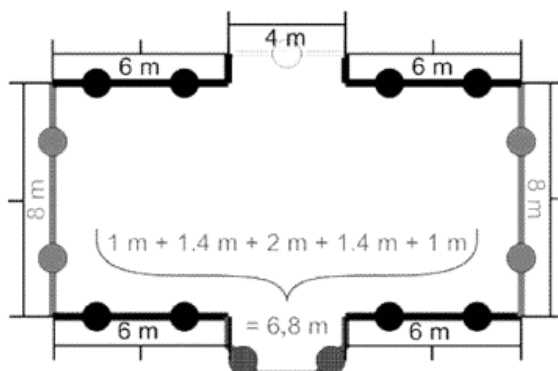
Beregn innfallende støynivå på fasaden med spektrale verdier i 1/3 oktavbånd (50 – 5000 Hz).

Med innfallende støynivå menes uten refleksjon fra egen fasade (frittfelt). Støydatabene skal være z-veid (ikke vektet).

Plassering av beregningspunkt på fasade:

- Vertikalt: Fortrinnsvis 2/3 i etasjehøyde, eller 2/3 opp på vindusflate. Dette iht. beskrivelse i Håndbok for Cnossos-EU [2]. Unngå beregningspunkter tett inntil terrengnivå (f.eks. lysgrav).
- Horisontalt: Beregningspunktet må representerer fasaden og konstruksjonselementet beregningen gjelder for. Det er vanskelig å finne en beskrivelse som dekker alle forhold, men følg disse prinsippene:
  - Fordel punktene jevnt langs fasaden som segmenter og unngå store avstander mellom punktene (typisk innenfor 2 – 5 m).
  - Unngå beregningspunkter i grensetilfeller (for eksempel nært hjørne, nisjer, skjermet/ uskermet situasjon).

Ta gjerne utgangspunkt i oppsett vist i Cnossos-EU (alternativ 1), se eksempel på plassering i Figur 4-2 under.



Figur 4-2. Plassering av beregningspunkter på fasade. Eksempel hentet fra Cnossos-EU [1].

I tillegg må det vurderes om maksimalnivå,  $L_{max}$ , eller ekvivalentnivå,  $L_{eq}$  er dominerende innendørs. Dette avhenger av antall hendelser på natt (ref. NS 8175 [10]). Det anbefales å bruke den mest utsatte fasade som utgangspunkt for beregningen.

#### B. Mottakerrom.

For å beregne innendørsnivå kreves tilstrekkelig detaljering av mottakerrommet. Basert på tilgjengelig informasjon om bygget og det aktuelle rommet kan rommet modelleres. Befaring er ofte nødvendig for å verifisere eller innhente konstruksjonsdetaljer og -tilstand. Følgende inngangsdata er nødvendig:

- Romvolum i mottakerrom må bestemmes, enten fra oppmåling eller oppdatert tegning.
- Etterklangstid i mottakerrom må enten måles, beregnes eller sjablonmessig bestemmes. For normal møblerte rom kan etterklangstiden sjablonmessig settes til  $T = 0,5$  sekunder.
- Registrer alle delflater (vegger, tak) og komponenter (vinduer, dører, ventiler osv.) med areal og plassering. Angi antall ventiler og hvilken delflate de er montert i.
- Beskriv oppbyggingen av vegger, vinduer/dører og tak samt typebetegnelse eller prinsippbeskrivelse av ventiler.

Basert på beskrivelse av konstruksjonselementene må en bestemme lydreduksjonstall for de ulike komponentene (vegg, vindu, ventil, tak o.l.). Det er viktig at disse verdiene kommer fra en pålitelig konstruksjonsdatabase og oppgis spektralt (1/3 oktavbånd, 50 – 5000 Hz).

#### C. Beregne samlet innendørsstøynivå

Det totale lydnivået innendørs i et rom beregnes ved å summere støybidragene fra alle delflatene logaritmisk.

Støybidraget fra en delflate beregnes ved logaritmisk summering av bidragene fra hver enkelt komponent (for eksempel vegg, ventil og vindu). Når man har beregnet bidraget fra alle aktuelle delflater (for eksempel yttervegg mot sør og tak) summeres disse nivåene også logaritmisk.

Den generelle formel for summering av delnivåer fra 1 til N er:

$$L_{p,sum} = 10 * \log_{10} \left( 10^{\frac{L_{p1}}{10}} + 10^{\frac{L_{p2}}{10}} + \dots + 10^{\frac{L_{pn}}{10}} \right)$$

$L_{p1}, L_{p2}, \dots, L_{pn}$  = Lydnivåbidrag fra hver komponent eller delflate.

$L_{p,sum}$  = Samlet lydnivå etter logaritmisk summering.

Tabell 4-1 i kap 4.3 gir et eksempel på trinnvis beregning av innendørs lydnivå i et rom med to delflater (fasade og tak) som er eksponert for vegtrafikkstøy.

#### D. Tiltaksvurdering

Relevante grenseverdier for innendørs lydnivå finnes i NS 8175[10] og forurensningsforskriften<sup>1</sup>. Dersom beregnet innenivå blir høyere enn målsettingen, må tiltak vurderes. Dette innebærer en ny beregning som viser hvordan man kan nå målet:

Start med å finne hvilken delflate som gir størst bidrag, og deretter hvilken komponent i delflaten som bidrar mest. Bidrag som er minst 6 dB høyere enn øvrige bør forbedres først. Dersom flere komponenter eller delflater bidrar tilnærmet like mye, så blir det en avveining om hvilken komponent som må forbedres, men komponent med størst areal bør vurderes først. En revidert beregning med nye inngangsdata for komponentenes lydisolerende egenskaper vil vise om man når opprinnelig mål.

#### E. Rapportering

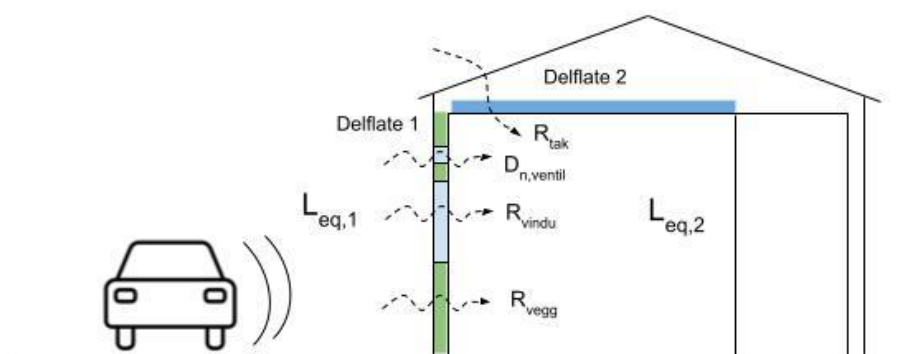
Rapporten skal dokumentere beregningene og grunnlaget for vurdering av innendørs lydnivå. Den bør inneholde følgende:

- Prosjektnavn og generiske data om bygningen som adresse, bygningsnummer, bygningstype o.l.
- Støykrav eller grenseverdi som skal tilfredsstilles
- Byggets posisjon i forhold til dominerende linjekilde og type støykilde
- For hvert mottakerrom en beskrivelse av:
  - Antall støyutsatte delflater, med spesifikasjon av komponenter (vegg, vindu, dør, tak) med areal og antall ventiler.
  - Beskrivelse eller figur for oppbygging til vegg, tak, vindu og dør samt typebetegnelse for eventuelle ventiler
- Hvordan etterklangstiden er bestemt
- Frekvensspekter for utendørs lydnivå,  $L_{eq,1, 50-5000}$
- Frekvensspekter for beregnet innenivå,  $L_{eq,2, 50-5000}$
- A-veid utenivå,  $L_{A,eq,1}$
- A-veid innenivå,  $L_{A,eq,2}$

<sup>1</sup> <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931/kap5#kap5>

### 4.3 Beregningseksempel

Det er utarbeidet et eksempel på beregning av innendørs lydnivå fra vegtrafikk. Eksemplet illustrerer beregning av innendørsnivå for én frekvens (1000 Hz) i et mottakerrom med to støyutsatte delflater: yttervegg og tak. Delflate 1 består av en yttervegg med overflateareal på 8 m<sup>2</sup>, et vindu på 4 m<sup>2</sup> og én ventil. Delflate 2 består av taket med et areal på 12 m<sup>2</sup>. Rommet har et volum på 80 m<sup>3</sup> og en etterklangstid på 0.5 sekunder. Figur 4-3 viser illustrasjon av overføringsveiene mens Tabell 4-1 viser utregningen.



Figur 4-3. Illustrasjon av overføringsveier fra ute (vegtrafikk) til innendørs benyttet i beregningseksemplet. To støyutsatte delflater: delflate 1: yttervegg, vindu og ventil (vist med grønn farge), og delflate 2: tak (blå farge).

Tabell 4-1. Beregningseksempel for innendørs lydnivå ved frekvens 1000 Hz for to delflater (yttervegg og tak).

| Delflate 1                                                       |   | Fasade                             |       |                 |
|------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------|-------|-----------------|
| Komponent i delflate 1                                           |   | Vegg                               | Vindu | Ventil          |
| Areal <sup>1)</sup> , m <sup>2</sup>                             |   | 8                                  | 4     | 1 <sup>2)</sup> |
| Beregningseksempel ved 1000 Hz                                   |   | Lydnivå og korreksjonsverdier i dB |       |                 |
| Innfallende lydtryknivå mot fasade ( $L_{p,z,1}$ ) <sup>3)</sup> |   | 78                                 |       |                 |
| Konstant korreksjon                                              | + | 3                                  |       |                 |
| Korreksjon for etterklangstid, $K_T$                             | + | 0                                  |       |                 |
| Romvolumkorreksjon, $K_v$                                        | - | 4                                  |       |                 |
| Utgangsverdi                                                     | = | 77                                 |       |                 |
| Komponent i delflate 1                                           |   | Vegg                               | Vindu | Ventil          |
| Utgangsverdi                                                     |   | 77                                 | 77    | 77              |
| Arealkorreksjon (ventil: 0), $K_s$                               | + | -1                                 | -4    | 0               |
| R for vegg og vindu, $D_n$ for ventil, ved gitt frekvens         | - | 43                                 | 28    | 35              |
| Delbidrag til innendørs lydnivå                                  | = | 33                                 | 45    | 42              |
| Sum bidrag fra delflate 1, $L_{p,rom, 1000 \text{ Hz}}$          |   | 47                                 |       |                 |



| Delflate 2                                                       |   | Tak                                |  |  |
|------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------|--|--|
| Komponent i delflate 2                                           |   | Tak                                |  |  |
| Areal <sup>1)</sup> , m <sup>2</sup>                             |   | 12                                 |  |  |
| Beregningseksempel ved 1000 Hz                                   |   | Lydnivå og korreksjonsverdier i dB |  |  |
| Innfallende lydtryknivå mot fasade ( $L_{p,z,2}$ ) <sup>3)</sup> |   | 76                                 |  |  |
| Konstant korreksjon                                              | + | 3                                  |  |  |
| Korreksjon for etterklangstid, $K_T$                             | + | 0                                  |  |  |
| Romvolumkorreksjon, $K_V$                                        | + | -4                                 |  |  |
| Utgangsverdi                                                     | = | 75                                 |  |  |
| Komponent i delflate 2                                           |   | Tak                                |  |  |
| Utgangsverdi                                                     |   | 75                                 |  |  |
| Areakorreksjon, $K_S$                                            | + | 1                                  |  |  |
| R for takkonstruksjon ved gitt frekvens                          | - | 32                                 |  |  |
| Delbidrag til innendørs lydnivå                                  | = | 44                                 |  |  |
| Sum bidrag fra delflate 2, $L_{p,rom, 1000 \text{ Hz}}$          |   | 44                                 |  |  |

- 1) Støyutsatt areal sett fra innvendig side. Veggareal: eksklusive vindu og ventil. Vindusareal: ev. sum av flere like vinduer, utvendig karm mål.
- 2) Antall ventiler brukes i stedet for ventilenes areal.
- 3) Beregning ihht. til Cnossos-EU, innfallende lydtryknivå mot fasade

Logaritmisk summering av bidragene fra delflate 1 og 2 gir samlet innenivå på **49 dB ved 1000 Hz**. (avrundet til nærmeste hele dB). Tilsvarende beregning gjennomføres for alle frekvenser fra 50 til 5000 Hz. Til slutt A-veies alle 1/3-oktav-verdiene til  $L_{A,eq,2}$ .

Lydreduksjonstall for bygningselementer i frekvensspekter finnes i konstruksjonsdatabasen til StøyBygg III og kommer fra Byggforsk.

Korreksjonsfaktorene benyttet i eksempelet uttrykkes som følger:

Etterklangstid,  $K_T$

$$K_T = 10 * \log_{10} \frac{T}{0,5}$$

Romvolum,  $K_V$

$$K_V = 10 * \log_{10} \frac{V}{31}$$

Skillekonstruksjonens areal,  $K_S$

$$K_S = 10 * \log_{10} \frac{S}{10}$$

## 5 StøyBygg – verktøy for beregning av innendørs lydnivå

StøyBygg III er et fritt gratis verktøy utviklet av SINTEF som kan brukes for å beregne innendørs lydnivå. Bruk av verktøyet krever fagekspertise og forarbeid av inngangsdata som beskrevet i kap. 4.2.

Programvaren har tilgang på SINTEF Byggforsks konstruksjonsdata med over 300 konstruksjoner oppgitt i spekter (50 – 5000 Hz).

I forbindelse med dette prosjektet for Statens vegvesen, har også StøyBygg III blitt oppdatert (år 2025). Programmet beregner iht. fremgangsmåten som beskrevet i dette notatet, og kan importere støydata i 1/3 oktavbåndsspekter (50 – 10 000 Hz).

StøyBygg III med tilhørende oppdateringsnotat er tilgjengelig for nedlastning her:

<https://www.sintef.no/projectweb/stoybygg/stoybygg-iii/>

## A Appendix

- [1] EU DIRECTIVE, COMMISSION DELEGATED DIRECTIVE (EU) 2021/1226 of 21 December 2020 amending, for the purposes of adapting to scientific and technical progress, Annex II to Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council as regards common noise assessment methods. Brussels: OPEU, 2020.
- [2] K. B. Evensen, L. H. Hauge, og H. Olsen, «SINTEF rapport 2023:00021 - Håndbok for bruk av Cnossos-EU i Norge».
- [3] K. B. Evensen, H. Olsen, T. Berge, og F. B. Gelderblom, «sintef-rapport-2024-00816---fou-prosjekt--kildestoy-fra-veitrafikk.pdf», 2024.
- [4] L. H. Hauge, K. B. Evensen, og H. Olsen, «SINTEF rapport 2023:00013 - Forskjeller og likheter mellom Cnossos-EU og Nordisk beregningsmetode», jan. 2023.
- [5] K. B. Evensen, G. Dutilleux, og H. Olsen, «SINTEF report 2021:00435- Adaptations of Cnossos from octave bands to 1/3 octave bands», 2021.
- [6] K. B. Evensen, L. H. Hauge, og H. Olsen, «SINTEF report 2021:00990 - Methods for calculating maximum levels in Norway using Cnossos-EU», 2021.
- [7] Norges byggforskningsinstitutt, Isolering mot utendørs støy. Beregningsmetode og datasamling. Byggforsk Håndbok 47. Oslo, 1999.
- [8] International Organization for Standardization, «ISO 12354-3:2017 Lydforhold i bygninger Beregning av akustisk ytelse i bygninger basert på bygningsdelers ytelse Del 3: Luftlydisolasjon mot utendørs støy», ISO 12354-3:2017, 2017.
- [9] H. Olsen, «Konsekvens for innendørs nivå av endring i utendørs spektrum for veitrafikkstøy \_v1.0.pdf». SINTEF, 6. juni 2024.
- [10] Standard Norge, «NS 8175: Lydforhold i bygninger - Lydklasser for ulike bygningstyper», NS 8175:2012, 2012.