

Lydforhold og vibrasjoner

§ 8-4 Lydforhold og vibrasjoner

Ved planlegging av byggverk skal det tas hensyn til brukernes behov for beskyttelse mot støy og vibrasjoner. Byggverk må plasseres, utformes og utføres slik at lyd- og vibrasjonsforholdene i den ferdige bygningen oppleves tilfredsstillende.

Kravene relateres til menneskers oppfatning av lyd- og vibrasjonsforhold. Med støy menes uønsket lyd.

Brukerområde

Brukerområde i lydteknisk sammenheng er en del av bygningen som må beskyttes mot støy fra andre deler av bygningen og fra utendørs kilder, slik at brukerne har mulighet for arbeid, søvn, hvile, lek, samtale eller fritidsaktiviteter. Forskriften setter derfor krav til at det skal være gjensidig støybeskyttelse mellom brukerområder, mellom brukerområde og uteareal og i forhold til nærliggende bygning. Et brukerområde kan være et rom, eller en samling rom i en bygning som brukes til et bestemt formål, f.eks. en boenhet (bolig), sykerom i sykehus/pleieinstitusjoner, gjesterom i overnattingsbygg, undervisningsrom m.v. Støybeskyttelse mellom brukerområder må dimensjoneres ut fra forskjellen mellom lydnivå ved normal aktivitet i et brukerområde og akseptable lydnivå for arbeid, søvn, hvile eller rekreasjon i andre brukerområder. Lydkravene skal også ivareta behov for konfidensialitet (beskyttelse mot overhøring).

Forskriften setter ikke direkte krav til lydisolasjon mellom rommene innenfor et brukerområde.

For å oppnå gode lydforhold ved egenprodusert støy, anbefales det å lydisolere mellom de ulike rommene innenfor et brukerområde. Egenproduksjon av støy som ikke reguleres av forskriften, er støy fra f.eks. husholdningsapparater, radio, musikkanlegg, tale osv. innenfor eget brukerområde.

Forventet bruk av enkelte bygningstyper vil ofte være sterkt støygenererende, og brukerne i samme eller nærliggende brukerområder vil utsettes for høye lydnivåer. For slike bygningstyper, f.eks. serveringssteder, musikkarenaer, konsertsaler, idrettslokaler, treningssentre o.l., er det viktig med tilstrekkelig lydisolasjon mot andre brukerområder og støyskjerming mot utearealer og nærliggende bygning. Diskotek, restaurant, o.l. anbefales ikke plassert i samme bygning som boliger.

Andre myndigheter

I tillegg til plan- og bygningslovens bygnings-tekniske krav eksisterer det lover, forskrifter og retningslinjer som forvaltes av andre myndigheter og som omhandler lydforhold i og utenfor byggverk, f.eks.:

Miljøverndepartementet:

- *Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften) av 1. juni 2004 nr. 931. Kapittel 5. Støy – kartlegging, handlingsplaner og tiltaksgrenser for eksisterende virksomhet.*
- *Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging. T-1442, 2005.*

Statens forurensningstilsyn:

- *Veileder til forurensningsforskriftens kapittel 5 om støy. TA-2207, 2006.*
- *Veileder til Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (støyretningslinjen). TA-2115, 2005.*

Arbeids- og inkluderingsdepartementet:

Direktoratet for arbeidstilsynet:

- *Forskrift om vern mot støy på arbeidsplassen av 26. april 2006 nr. 456.*

Helse- og omsorgsdepartementet:

- *Lov om helsetjenesten i kommunene av 19. november 1982 nr. 66 (kommunehelsetjenesteloven).*
- *Forskrift om miljørettet helsevern av 25. april 2003 nr. 486.*
- *Forskrift om miljørettet helsevern i barnehager og skoler m.v. av 1. desember 1995 nr. 928.*

§ 8-41 Dokumentasjon

Bygningsmyndighetenes krav til tilfredsstillende lydforhold kan dokumenteres ved å legge til grunn grenseverdiene i lydklasse C angitt i *Norsk Standard NS 8175 Lydforhold i bygninger, Lydklasser for ulike bygningstyper*.

Ved prosjektering, utførelse og etterprøving forutsettes da bruk av begreper og målemetoder standardisert etter Norsk Standard. Grenseverdiene i *NS 8175* gjelder for normalt møblert rom.

Erfaringsmessig har det vist seg at ved å legge grenseverdiene i lydklasse C i *NS 8175* til grunn, innebærer dette at brukerne ikke opplever vesentlig støyplage.

NS 8175 omfatter grenseverdier for ulike bygningstyper som boliger, skoler og andre bygninger til undervisningsformål, barnehager, skolefritidsordning og førsteklasse-rom, sykehus/pleieanstalter, overnattingssteder, kontorer og andre arbeidslokaler. For bygninger/brukerområder som ikke dekkes av *NS 8175*, gjelder at lydforholdene skal være tilfredsstillende i forhold til bygningens/brukerområdets funksjon. Det må i det enkelte tilfelle vurderes og defineres hva som er tilfredsstillende lydforhold på bakgrunn av forventningene om hva brukerne av bygningen/brukerområdet oppfatter som tilfredsstillende lydforhold.

Se også veiledningens kap. 6 om dokumentasjon.

I bygninger hvor gode lydforhold tillegges stor vekt, bør utførelseskontroll omfatte lydmålinger.

§ 8-42 Beskyttelse mot støy

1. Generelle krav

Lydforhold i oppholds- og soverom, sykerom i sykehus, undervisningsrom, kontorer m.v. må sikres ved at bygninger har tilfredsstillende lydtekniske egenskaper. Med lydtekniske egenskaper menes luftlydisolasjon, trinnlydisolasjon, etterklangstid/lydabsorpsjon og lydnivå.

Kravene til lydforhold påvirker valg av konstruksjoner og byggematerialer. Når bygget er ferdigstilt, kan lydforholdene kontrolleres ved målinger. Utbedring av dårlige lydforhold kan være svært vanskelig i ettertid og får ofte store økonomiske konsekvenser.

Flere hybler gruppert rundt fellesrom som stue/kjøkken/bad, kan betraktes som et brukerområde. Det vil likevel anbefales å lydisolere mellom slike rom.

For skoler med undervisningslandskap må det legges vekt på å oppnå et tilfredsstillende lyd-miljø bl.a. ut i fra barnas forutsetning om et godt læringsmiljø. I slike undervisningslandskap, samt i kontorlandskap e.l. er det særlig viktig å stille krav til akustiske tiltak for at lydmiljøet skal fungere tilfredsstillende. Det er også av hensyn til orientershemmede med nedsatt funksjonsevne i forhold til syn, hørsel og forståelse, behov for å iverksette akustiske tiltak for å ivareta kravene til brukbarhet (§ 10-31).

Forskriften regulerer støy i et brukerområde fra service- og ervervsmessig virksomhet i samme bygning. Eksempler kan være støy generert fra et fellesvaskeri (vaskemaskiner), forretninger (kjøle-

maskiner) og industri (produksjonsutstyr) i samme bygning.

Det bør unngås å benytte lette konstruksjoner som skillekonstruksjoner mot lyd-kilder med spesielt høyt lydnivå ved lave frekvenser.

2. Luftlyd

Der det stilles krav til luftlydisolasjon, må skillekonstruksjonene beskytte mot overføring av luftlyd og strukturlyd via fundamentet eller konstruksjoner.

Aksepterte grenseverdier for luftlydisolasjon for forskjellige bygningstyper er gitt i *NS 8175*. Målestørrelsen betegnes veid feltmålt lydreduksjonstall (R'_w) og angis i dB.

Dører må ikke redusere luftlydisolasjonen til skillekonstruksjonen som de er en del av. I bygninger hvor det av hensyn til brukerne er viktig med god tilgjengelighet, må det kunne aksepteres at forbindelsen er direkte uten mellomgang og/eller bruk av terskelfrie dører. Dette gjelder bl.a. i sykehus. Det vises for øvrig til bestemmelsene i forskriften vedrørende hensyn til dørers branntekniske egenskaper.

I spesialbygg er det ofte vanskelig å kombinere krav til lydisolasjon med nødvendig utforming av bygget (f.eks. tilgjengelighet for rullestolbruker). I disse tilfeller må en vurdere kravet til lydforhold mot funksjonelle og sikkerhetsmessige hensyn av overordnet art.

3. Trinnlyd

I brukerområder der det settes krav til trinnlydisolasjon, må bygningskonstruksjonen dempe trinnlyd fra vanlig gangtrafikk og forventet bruk av bygningen.

Aksepterte grenseverdier for trinnlydisolasjon for forskjellige bygningstyper er gitt i *NS 8175*. Målestørrelsen betegnes feltmålt veid normalisert trinnlydnivå ($L'_{n,w}$) og angis i dB.

I bygninger som brukes til blandet formål, f.eks. nærings- og servicevirksomhet i boligbygg, er det viktig med lydisolering mellom brukerområdene slik at det ikke oppstår problemer med trinnlyd/strukturlyd.

4. Etterklang

I rom der det er spesielle behov for støydemping eller akustisk regulering for å gi taleforståelighet, må overflatene ha lydabsorpsjonsegenskaper som sikrer dette.

Aksepterte grenseverdier for etterklangstid for forskjellige bygningstyper er gitt i *NS 8175*. Målestørrelsen betegnes etterklangstid (T) og angis i sekunder.

Når det gjelder arbeidslokaler utenom kontorer, er det i *NS 8175* gitt grenseverdier for akustisk absorpsjon istedenfor etterklangstid. Målestørrelsen betegnes midlere absorpsjonsfaktor (α).

I mange tilfeller vil ikke etterklangstiden alene være en tilstrekkelig beskrivende egenskap. Kravene til romakustiske forhold er avhengig av romtype og bruksformål, f.eks. auditorier, forsamlingslokaler, musikklokaler m.v. Et overordnet krav er at publikum og arbeidstakere ikke skal oppleve plagsom etterklang eller få problemer med å forstå viktige meldinger eller lydsignaler. Tiltak utover dette hensyn vil bestemmes ut fra bruken av lokalene.

5. Støy fra tekniske installasjoner

Med tekniske installasjoner menes bygningstekniske installasjoner (innendørs eller utendørs) som er nødvendige for bygningens drift.

Eksempler på bygningstekniske installasjoner er varmeanlegg, kjøleanlegg, ventilasjonsanlegg, sanitæranlegg, løfteinnretning (f.eks. heis, rulletrapp), sentralstøvsuger og nødstrømsaggregat.

De enkelte brukerområder i bygninger (boenheter, undervisningsrom, sykerom i sykehus m.v.) må beskyttes mot støy fra bygningstekniske installasjoner i samme bygning eller i nærliggende bygninger.

Støy fra tekniske installasjoner kan bestå av både direkte luftlyd og strukturlyd som utstråles via konstruksjoner. Det må sørges for tilstrekkelig demping av strukturlyd.

Forskriften stiller krav til lydnivå fra bygningstekniske installasjoner uavhengig av om disse kun betjener eget brukerområde eller er felles for flere brukerområder. Kravet omfatter f.eks. avtrekkshetter og avtrekksvifter som er nødvendige for å tilfredsstille krav til ventilasjon.

For boliger inkluderes støy fra drift og bruk av innendørs garasjer og felles parkeringsanlegg.

Kravene til lydnivå gjelder det totale lydnivået fra bygningstekniske installasjoner.

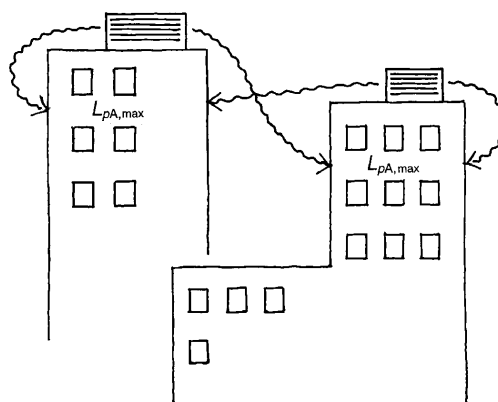
Lydnivå innendørs fra bygningstekniske installasjoner

Grenseverdier for innendørs lydnivå fra bygningstekniske installasjoner er gitt i *NS 8175*. Målestørrelsen betegnes, avhengig av bygningstype, A-veid maksimalt og ekvivalent lydtryknivå, ($L_{pA,max}$ og $L_{pA,eq,T}$) og C-veid maksimalt lydtryknivå, ($L_{pC,max}$) og angis i dB.

Lydnivå utendørs fra bygningstekniske installasjoner

For å sikre tilfredsstillende lydforhold på uteareal og innendørs ved åpne vinduer, stilles det krav til maksimalt lydnivå fra bygningstekniske installasjoner. Lydforholdene måles utenfor vindu eller på uteareal for samme bygning eller nærliggende bygning. Grenseverdier for utendørs lydnivå fra bygningstekniske installasjoner for forskjellige bygningstyper er gitt i *NS 8175*. Målestørrelsen betegnes A-veid maksimalt lydtryknivå ($L_{pA,max}$) og angis i dB. Grenseverdien er differensiert over døgnet.

§ 8-42 fig 1 Støy fra bygningstekniske installasjoner. Grenseverdi for utendørs maksimalt lydtryknivå ($L_{pA,max}$).



6. Utendørs støy

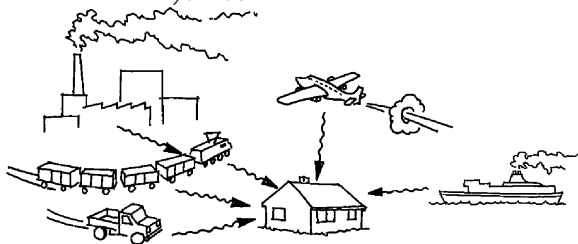
Bestemmelsene om utendørs støy gjelder i og ved bygninger i forbindelse med støy fra vei, bane, luftfart, sjøfart, industrivirksomhet (støy fra produksjonsutstyr) og annen samfunnsmessig virksomhet.

Støy fra utendørs lydkilder kan forekomme i kombinasjon med vibrasjoner, spesielt på steder med bløte grunnforhold. I forbindelse med utarbeidelse av reguleringsplan og planløsninger for bygninger, må det tas tilstrekkelig hensyn til støy- og vibrasjonsforholdene.

Det er viktig at sove- og oppholdsrom og utearealer plasseres mest mulig skjermet mot støy og vibrasjoner. Med uteareal i denne sammenheng forstås vi først og fremst et område nær en aktuell bygning hvor mennesker oppholder seg og som er avsatt for rekreasjon, slik som sitteplasser, lekeplasser og balkonger.

I områder med uakseptable støyforhold må det i tillegg iverksettes støyreducerende tiltak som f.eks. støyvoller, støyskjerm, utførelse av fasader med gode lydtekniske egenskaper m.v. På steder med skinnegående trafikk og tung veitrafikk, samt trafikk i kulverter og tunneler, må behovet for tiltak mot strukturlyd og vibrasjoner vurderes i tillegg.

§ 8-42 fig 2 Eksempler på støy fra utendørs lydkilder.



Lydnivå innendørs fra utendørs lydkilder

Aksepterte grenseverdier for lydnivå innendørs fra utendørs lydkilder er gitt i *NS 8175*. Grenseverdiene er, avhengig av bygningstype, gitt ved målestørrelsene A-veid maksimalt lydtryknivå ($L_{pA,max}$) og/eller A-veid ekvivalent lydtryknivå ($L_{pA,eq,24h}$).

Lydnivå utendørs fra utendørs lydkilder

I teknisk forskrift settes det krav til tilfredsstillende lydforhold på utearealer avsatt for rekreasjon og lek. *NS 8175* gir grenseverdier for utendørs lydnivå fra utendørs lydkilder ved å henvise til anbefalte grenseverdier gitt i SFTs retningslinje *T-1442*. Hovedmålestørrelsen betegnes dag-kveld-natt lydnivå, L_{den} og angis i dB. Målestørrelsen varierer avhengig av hvilke tider på døgnet bygningen er i bruk og etter type lydkilde.

§ 8-43 Beskyttelse mot vibrasjoner

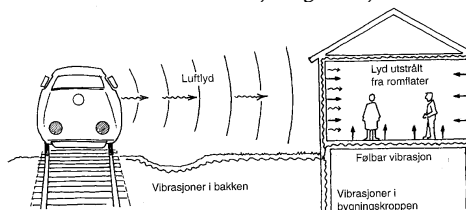
Bygninger må beskyttes mot vibrasjoner som kan føre til vesentlig plage for brukerne.

Aktuelle vibrasjonskilder er veitrafikk, skinnegående trafikk og industri, samt vibrasjoner fra aktiviteter og bygningstekniske installasjoner i bygninger.

Bygningstekniske installasjoner må monteres og fungere slik at de ikke bidrar til å sette bygningskonstruksjoner i svingninger og fører til plagsom strukturlyd og/eller vibrasjoner (rystelser).

Samferdsel på vei og bane og lavfrekvent lyd kan skape vibrasjoner i bygninger. Skinnegående trafikk (jernbane, T-bane, trikk) og tunge kjøretøyer på vei er de kraftigste kildene til sjenerende vibrasjoner. Lavfrekvent lyd generert av flytrafikk vil også kunne gi sjenerende lydinduserte vibrasjoner.

§ 8-43 fig 1 Togtrafikk i nærmiljøet kan skape lavfrekvente vibrasjoner i tillegg til strukturlyd og luftlyd.



Vibrasjoner som overføres til bygninger gjennom bakken og fundamentene, kan påvirke innemiljøet både ved å gi følbare lavfrekvente helkroppsvibrasjoner og hørbar strukturlyd. Lavfrekvente vibrasjoner overføres til mennesker gjennom vibrerende gulv og inventar. Helkroppsvibrasjoner kan gi plage og forstyrre arbeid, søvn, hvile og rekreasjon. Lavfrekvente vibrasjoner kan også føre til synlige bevegelser i f.eks. glassruter og inventar og medføre knirke- og skranglelyder. Strukturlyd oppstår ved at mer høyfrekvente vibrasjoner får gulv, vegger og tak til å vibrere og dermed avstråle hørbar lyd.

Trafikk i tunneler og kulverter vil også kunne føre til problemer med strukturlyd.

Grenseverdier for vibrasjoner bestemmes både ut fra hensyn til brukernes følsomhet for vibrasjoner og hensyn til konstruksjonssikkerhet. Det siste er behandlet under forskriftens § 7-3 om konstruksjonssikkerhet.

Norsk Standard NS 8176 Vibrasjoner og støt. Måling i bygninger av vibrasjoner fra landbasert samferdsel og veiledning for bedømmelse av virkning på mennesker fastsetter en metode for måling av vibrasjoner i bygninger forårsaket av landbasert samferdsel (vei- og skinnegående trafikk), samt angir kriterier for bedømmelse av helkroppsvibrasjoner i boliger. Standarden gir også veiledende vibrasjonsklasser med grenseverdier relatert til ulik grad av opplevd plage av vibrasjoner i boliger. Erfaringer viser at vibrasjonsforhold i boliger ligger på et tilfredsstillende nivå dersom de anbefalte grenseverdiene i vibrasjonsklasse C i *NS 8176* legges til grunn på steder med vibrasjonsproblematikk.

Det er viktig å forutse og ta hensyn til mulige vibrasjonskilder under regulering og planlegging for å unngå vibrasjonsproblemer. Utbedring av plagsomme vibrasjonsforhold i ettertid kan være svært vanskelig og får som regel større økonomiske konsekvenser enn ved utbedring av lydforhold.

Tiltak mot vibrasjoner fra samferdsel kan gjøres ved vibrasjonskilden, mellom vibrasjonskilde og bygning eller ved bygningen.

Endring av en bygning dynamiske egenskaper vil kunne redusere vibrasjonene.