

Kap. 16 Støy

Sammendrag

Kritiske effekter: Støy er en faktor som kan bidra til stressrelaterte sykdommer. Kraftig støy kan forårsake hørselsskade. Støy kan virke negativt på trivsel, prestasjonsevne, søvn, kommunikasjon og sosial adferd. Støyproblemet er størst i byer og tettbygde strøk.

Hørselsskadelig støy er ikke bare forbeholdt arbeidssituasjoner, men forekommer også på fritiden. Det er store individuelle forskjeller i følsomhet og sårbarhet overfor støy, og effektene av støy vil være avhengig av en rekke samvirkende og motvirkende faktorer. Det er også stor usikkerhet knyttet til beskrivelsen av enkeltindividets eksponering.

Normer: En rekke forskjellige normer for støy finnes. Det henvises her til kapitelteksten

16.1 Innledning

De som arbeider innen kommunehelsetjenesten har behov for et bedre grunnlag for å fatte enkeltvedtak etter kommunehelsetjenesteloven i konkrete saker. Denne veiledningen bør kunne brukes både til dette og som grunnlag for rådgivning i plansaker og utgangspunkt for kartlegging av helsetruende støyforhold.

Hittil har kommunehelsetjenesten hatt sparsomt med veiledningsmateriale på støy. I aktuelle saker har man vært nødt til å skjule til andre lover, forskrifter og regler og/eller konferere med fagpersoner når hygienisk skjønn skal utøves i forbindelse med enkeltvedtak og/eller avgivelse av råd. Dette vil fortsatt være nødvendig. Denne veiledningen vil heller ikke "fylle alle hull", verken i form av argumentasjon om virkninger av støy eller i forslag om normer. Veiledningen vil likevel forhåpentligvis være et skritt i retning av en mer ensartet praksis.

De foreslåtte normene gjelder for "normalbefolkningen". Spesielt sårbare grupper som barn, eldre, syke, hørselshemmede og støyfølsomme personer kan ha behov for lavere støygrenser. Dette skaper forvaltningsmessige problemer fordi det ikke finnes tilstrekkelig kunnskap for fastsettelse av normer eller forvaltningsmessig praksis som ivaretar hensynet til disse gruppene. For helsetjenesten er dette en utfordring, fordi helsetjenesten tradisjonelt bør forholde seg til enkeltindividets problemer og plager. Hvordan helsetjenesten skal hjelpe de mest sårbare og utsatte gruppene er ikke klart. Disse må sannsynligvis klare seg med råd om egentiltak for å redusere støyulempene.

I utarbeidelsen av "allmenn miljøhygienisk standard for støy" har man valgt å være konkrete ved å foreslå normer for spesielle kilder og situasjoner, fremfor å foreslå normer som beskriver helseeffekter direkte. De foreslåtte normene omfatter de fleste støykildene, men ikke alle. Skuddlyd er ikke tatt med fordi gjeldende retningslinjer fra Statens forurensningstilsyn gir tilstrekkelig veiledning om gjeldende normer, målinger og beregninger for skuddlyd som et omgivelsesproblem. Praksis har vist at helsetjenesten i forhold til skytestøy har vanskeligheter med å håndheve funksjonskrav som er strengere enn dette. Personlige kassettspillere som walkman ol. er heller ikke tatt med fordi det fortsatt er usikkerhet om hvilke

grenseverdier som bør gjelde. I mellomtiden bør bruken av personlige kassettpillere begrenses til bruk i rolige omgivelser, dvs. ikke på støyende steder som på gater ol., og bruken bør begrenses til maksimalt ca. 7 timer pr. uke. I tillegg har vi heller ikke beskrevet støy i arbeidssituasjoner som forvaltningsmessig dekkes av arbeidsmiljømyndighetene.

I Teknisk forskrift til plan- og bygningsloven er funksjonskravene konkretisert som lydklasser i Norsk standard 8175. De foreslåtte normene kan sammenlignes med funksjonskravene for lydklasse C hvor inntil ca. 20% berørte personer i bolig kan forventes å være forstyrret av støy. Lydklasse A tilsvarer her lydmessig spesielt gode forhold hvor berørte personer kun unntaksvis forstyrres av støy. Funksjonskravene i Norsk standard 8175 er mer spesifiserte og inneholder dessuten krav til luftlydisolasjon, etterklangstid og trinnlydnivåer.

Kommunehelsetjenestens hovedoppgaver på støyområdet er definert i kommunehelsetjenesteloven, noen aktuelle paragrafer er:

Ifølge kommunehelsetjenestelovens	
§ 1-2 skal	<p>Kommunen ved sin helsetjeneste</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fremme folkehelse • Fremme trivsel • Fremme gode sosiale forhold • Fremme gode miljømessige forhold • Forebygge/behandle sykdom • Forebygge/behandle skade • Forebygge/behandle lyte
§ 1-4 skal	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunehelsetjenesten • Planlegge helsetjenesten • Ha oversikt over helsetilstanden • Ha oversikt over faktorer som påvirker helsen • Foreslå helsefremmende tiltak • Foreslå forebyggende tiltak • Medvirke til at andre tar hensyn til helse • Underrette tiltaksmyndigheter om helsetrusler
§ 4a-5 kan	Kommunestyret eller den som er delegert myndighet: Pålegge den ansvarlige for et forhold ved en eiendom eller virksomhet for egen regning å utrede mulige helsemessige konsekvenser av forholdet.
§ 4a-8 kan	Kommunestyret eller den som er delegert myndighet: Pålegge retting av forhold som direkte eller indirekte kan virke negativt på helsen.
§4a-10 skal	Kommunestyret eller den som er delegert myndighet: Stanse forhold som medfører overhengende fare for helseskade

Fordi det er vanskelig å påvise sykdom (utenom larmskade) som skyldes støybelastning, er det viktig for kommunehelsetjenesten å holde fast på kommunehelsetjenestelovens pålegg om at helsetjenesten på lik linje med forebygging og behandling, skal arbeide for å fremme trivsel og godt miljø.

Viktige oppgaver for det miljørettede helsevernet på støyområdet for helsetjenesten er å:

- * Ha oversikt over støyforhold og helsevirkninger som virker negativt inn på trivsels- og miljøforhold.
- * Utarbeide planer som kan begrense støy.
- * Medvirke til at det tas hensyn til støy i alle plansaker i kommunen.
- * Kreve retting/stansing.

Retningslinjene nedenfor vil sammen med supplerende normer gitt i andre forskrifter, retningslinjer mm. kunne danne grunnlag for det hygieniske skjønnet som må utøves i forbindelse med behandling av støyklager, rådgivning i plansaker og i forbindelse med kartlegging av støy og utarbeidelse av planer for reduksjon av støybelastning.

16.2 Fysiske data

Støy: Støy er uønsket lyd som virker negativt på helsen, skaper mistrivsel, fører til adferdsendringer, forstyrrer tale og som oppleves som en plage. (Vel)lyd er hørselsinntrykk som oppleves som hyggelige og behagelige.

Måleenheter for støy: Støy kan beskrives objektivt som et fysisk fenomen, som hørbare trykkbølger i luften. Raskt vekslende atmosfæriske lufttrykksendringer (lavtrykk og høytrykk) kan gi hørselsinntrykk såfremt skiftingene skjer oftere enn 20 ganger i sekundet. Lufttrykksendringene må i tillegg være større enn 0,000 000 000 2 atm. Ubehagsgrensen for hørselen nås ved lufttrykksendringer på 0,002 atm. Høyeste antall skiftninger som kan høres av en normalt hørende er ca. 20 000 pr. sekund. Antall lufttrykkskiftninger eller svingninger i sekundet bestemmer tonehøyden eller frekvensen og måles i Hertz (forkortet Hz). Det viktigste talefrekvensområdet er fra ca. 500 til 4000 Hz. I dette området har hørselen også sin beste følsomhet.

Størrelsen av lufttrykksendringene beskriver lydstyrken eller lydtrykket. Fordi hørselen har så stor spennvidde, med forholdet 1:10 million mellom "høreterskel" og ubehagelig lyd, er det upraktisk å bruke atmosfæretrykket som direkte mål på lydstyrke. I stedet benyttes en relativ, logaritmisk skala, slik at styrken på hørbar lyd blir et tall mellom 0 og 140. Lydstyrken sammenlignes med et referanselydtrykk som tilsvarer høreterskelen. Tyve multiplisert med logaritmen av dette forhold kalles lydtrykknivå, L, og benevnes desibel (forkortet dB)¹.

Når desibel-skalaen er logaritmisk kan man ikke bruke vanlige regneregler for summasjon av lydtrykknivåer. To like støykilder, hver med lydtrykknivå lik L dB, vil samlet gi L+3 dB. Ti like kilder vil gi L+10 dB, 100 like kilder L+20 dB, 1000 like kilder L+30 dB osv. Hvis forskjellen mellom to støykilder er 10 dB, f.eks. 70 og 80 dB, vil disse kildene til sammen gi 80.4 dB. I praksis innebærer dette at med mer

¹ $L = 20 \log p/p_0$, hvor p_0 er referanselydtrykket 20 Pa.

enn 10 dB forskjell mellom to støykilder vil situasjonen i all hovedsak være bestemt av den sterkeste kilden.

dBA-skalaen: Hørselen er ikke like følsom på alle frekvenser. Den er best i talefrekvensområdet, dårligere for bass- og diskantlyder. Dette innebærer at når man ønsker å måle støy som er sammensatt av mange frekvenser bør man bruke et "hørselsfilter" i støymåleren. Et slikt filter som etterlikner hørselens følsomhet for mellomsterke lyder, kalles A-veiefilteret. De fleste støymålinger, normer, lovregler mm forutsetter bruk av dette filteret. Lydtryknivåer målt med A-veiefilteret betegnes lydnivåer og benevnes dBA. I daglig tale brukes betegnelsen støynivå i stedet for lydnivå. Dette er egentlig ikke korrekt fordi ingen "støymålere" har innebygde følelser for vellyd og støy. Fordi A-veiefilteret er lite følsomt for dype basslyder, har man i de senere årene begynt å bruke C-veiefilteret som ikke filtrerer bort så mye av de dype tonene. I fremtiden vil man antagelig få en gradvis overgang til målestørrelser for hørestyrke og sjenanse, som i enda større grad er basert på hvordan hørselen fungerer.

Ekvivalent støynivå mm: I mange situasjoner varierer støynivået sterkt med tiden. Hvilket støynivå skal da oppgis? Vanligvis brukes maksimalt og ekvivalent støynivå. Det maksimale støynivået er som regel de høyeste toppene i den varierende støyen. Det ekvivalente støynivået er det gjennomsnittlige (energimidlede) støynivået over en tidsperiode. I de fleste sammenhenger brukes døgn som midlingsperiode. I arbeidsmiljø saker brukes 8 timer. For flystøy brukes en spesiell måte å beskrive det ekvivalente støynivået. Fly som passerer om kvelden, natten og i helger vurderes som mer plagsomme enn i virketid på dagtid. Slike fly "straffes" med et tillegg til støynivået på en skala fra 0-10 dBA. Fly om natten vil f.eks. få et tillegg på 10 dBA.

Bakgrunnsstøy er det man har igjen etter at aktuell støykilde er avslått. For å måle bakgrunnsstøy benyttes spesielle støymålere som kan registrere støynivåene statistisk. L95 eller L99 beskriver støynivåene som overskrider hhv. 95 eller 99 % av tiden. Tilsvarende brukes ofte L01 eller L05 som mål for maksimalt støynivå.

Alle støymålere har en innebygget reaksjonstid eller tidskonstant som betegnes "SLOW", "FAST", "IMPULSE" eller "PEAK". Denne tidskonstanten bestemmer hvor raskt instrumentet skal reagere på støyen. Ved måling av lyder med kraftige og hurtige nivåvariasjoner er valg av tidskonstant vesentlig. I alle forskrifter, retningslinjer osv. angis derfor hvilken tidskonstant som skal brukes. Byggeforskriftene krever bruk av tidskonstanten "FAST" ved måling av maksimumsnivåer og kortvarige lyder. For vedvarende lyder kan tidskonstanten SLOW brukes viss nivåvariasjonene er innenfor 3 dB. Ved måling av skytestøy skal f.eks. tidskonstanten "IMPULSE" brukes.

16.3 Forekomst

Dominerende støykilder

Støyproblemet øker med økende tetthet. Omfanget av støyproblemene er derfor størst i urbane områder. De avgjort viktigste kildene skyldes:

- * samferdsel (vei, fly, bane, båt)
- * tekniske installasjoner i/utenfor bygninger
- * industri- og næringsvirksomhet
- * naboaktiviteter

- * bygge- og anleggsstøy
- * fritids-, sport og kulturaktiviteter

I byer er veitrafikk og støyproblemer knyttet til flerfamiliehus de viktigste problemene. På landsbygda er korntørker og skytebaner et stort problem.

Ca 1/4-part av befolkningen er mer eller mindre plaget av støy. I de fleste miljøundersøkelser som omfatter lokale forhold er støy et av de viktigste problemene. Det er derfor nødvendig å hindre at nye støyproblemer oppstår ved å angripe problemene i forkant, dvs. i forbindelse med planlegging av ny arealbruk, ved nybygging, nyetableringer mm. Helsetjenesten må lokalt aktivt gå inn å være premissgiver i arealplaner og byggeplaner og ikke bare vurdere klager etter at skaden har oppstått. For planformål er det for alle de viktigste støykildene mulig å beregne fremtidig støybelastning med akseptabel nøyaktighet. Man kan også beregne effekten av støyreducerende tiltak. Dette innebærer at man har det teoretiske beregningsverktøyet som skal til for å tilfredsstille støykrav fastsatt i forskrifter, veiledninger, retningslinjer mm. "Støyhåndbok for saksbehandling i kommunene" (4) inneholder mye nyttig informasjon.

16.4 Effekter på mennesker og risikovurderinger

Virkninger av støy

Eneste dokumenterte direkte helseskade på grunn av støy er overbelastning av høreorganet. Kraftig støyeksponering over lang tid kan føre til permanent nedsatt hørsel. Noen få meget kraftige støyhendelser kan også skade hørselen for alltid. Andre helseskader med støy som medvirkende årsak er mer indirekte og ikke så åpenbare. Støy samvirker med en rekke andre årsaker til dårligere helse og kanskje også økt sykkelighet. Støyens betydning er uklar. Andre årsaker vil sannsynligvis være mer dominerende. Dette gjør det vanskelig å påvise de sykdomsmessige virkningene av støy. Å sammenligne støyutsatte med ikke støyutsatte grupper for å påvise støyens bidrag til sykdom vil derfor i utgangspunktet være vanskelig. Helsevesenets formålsparagraf, som er gitt i kommunehelsetjenesteloven, sier at helsetjenesten skal fremme folkehelse og trivsel og gode sosiale og miljømessige forhold. Mistrivsel og mangel på gode miljøforhold på grunn av støy utgjør en risikofaktor for sykdomsutvikling som man nasjonalt (og internasjonalt) ønsker å redusere. Venter man til full visshet, og sykdommen allerede er oppstått, er man for sent ute. Denne "føre-var" holdningen for støy må ta utgangspunkt i et hygienisk skjønn basert på dokumenterte virkninger av støy på mennesker. Med dette utgangspunktet, dvs. med mangelfull dokumentasjon av sykdom som følge av støy, er det klare meningsforskjeller om alvoret i støyens negative virkninger. Tradisjonelt bagatelliseres støy av alle som selv ikke er plaget.

De viktigste negative virkninger av støy kan grovt deles i patofysiologiske, psykiske og sosiale virkninger. Det er ikke noe klart skille mellom disse inndelingene.

Patofysiologiske virkninger

Overbelastning av hørselen kan føre til permanent hørselstap. Fare oppstår ved spesielt høye støybelastninger med ekvivalente støynivåer over 80-85 dBA eller med kortvarige lydimpulser over 110-115 dBA. Enkelte mennesker kan skades ved lavere nivåer. Øresus etter en kraftig lydimpuls er et klart signal om overbelastning. Heldigvis har hørselen en bemerkelsesverdig evne til restitusjon etter kortvarige overbelastninger. Langvarige kraftige belastninger eller meget høye kortvarige lydimpulser kan gi permanente hørselsskader. Stapedius-muskelen i mellomøret reduserer lydoverføringen til det indre øret

med ca. 20 dBA, men først 30-200 ms etter stimulering med kraftig lyd (> 80-100 dB). Dette er for tregt for å "beskytte" hørselen mot skader av f.eks. skuddlyd.

Moderat og kraftig støy vil omgående resultere i fysiologiske reaksjoner i kroppen. Dette skyldes aktivisering av det sympatiske nervesystemet, det vil si den delen av det ikke viljestyrte nervesystemet som iverksettes i situasjoner preget av "redsel, flukt eller kamp". Typisk er økt utskillelse av stresshormoner (adrenalin og noradrenalin) som gir økt hjerterytme og økt blodtrykk på grunn av sammentrekning av blodårer. Videre trigges muskelreflekser, pustemotstanden reduseres og fordøyelsessystemet nedprioriteres. Endringene er kortvarige og forsvinner kort tid etter stimulering. Effekten av langvarig eller gjentatt støypåvirkning er usikker og omdiskutert. I epidemiologiske undersøkelser har man funnet høyere forekomst av høyt blodtrykk og annen kardiovaskulær sykdom i støyende bomiljøer enn i stille områder.

Sosiale virkninger

Støy har også direkte og indirekte sosiale konsekvenser. Alle former for kommunikasjon og samvær mellom mennesker kan forstyrres. Kommunikasjon mellom mennesker er viktig for personlige utvikling, sosial læring, kunnskap, forståelse og kontakt mellom medmennesker. Dette gjelder særlig samtale, direkte eller over telefon, lytting på radio og fjernsyn, men også lytting på film, teater, musikk osv. I arbeidssituasjoner kan forstyrrelse av samtale og beskjeder være av avgjørende betydning for liv og virke.

Det er utviklet gode beregnings- og målemetoder for å beskrive kommunikasjonsforstyrrelser. Som en tommelfingerregel kan en regne at støynivåer over 60-65 dBA vanskeliggjør talekommunikasjon. I situasjoner hvor talestyrken kan forsterkes, kan opptil 10-15 dBA høyere støynivåer aksepteres. For barn og hørselshemmede er forholdene mer kritiske. På barns lekearealer utendørs er det ikke tilrådelig med høyere ekvivalent støynivå enn 50-55 dBA. I undervisningssituasjoner bør ikke bakgrunnsstøyen overskride 35 dBA.

Psykiske virkninger

Psykiske reaksjoner på støy er vesentlige for menneskets trivsel, velvære og helse. Reaksjoner kommer ofte uten at vi selv er klar over det. Det er også en viss tilvenningseffekt. Reaksjonene er heller ikke entydig definerte eller lette å måle. Søvnforstyrrelser, redusert kognitiv funksjon, egenopplevelse av plage og stress er eksempler på psykiske virkninger.

Søvn

Støy påvirker søvnen i retning av mindre dyp søvn og våkenhet:

- Innsøvningsstid øker
- Antall vekkinger og tid våken øker
- Total søvntid reduseres
- Det sykliske søvnmønsteret forstyrres
- Andel dyp søvn (fase 3 og 4) reduseres
- Andel lett søvn (fase 1 og 2) øker
- Andel REM-søvn (drømmesøvn) reduseres

De fleste av disse reaksjonene skjer uten at vedkommende selv er klar over det. Det er spesielt hjernens funksjon som påvirkes av søvnmangel. Søvnighet, vanskeligere å holde seg våken, økt tendens til deaktivering, nedsatt evne til langvarig og monotont arbeid, nedsatt reaksjonstid, endret sinnsstemning er eksempler på påviste reaksjoner på støyforstyrret søvn. Disse virkningene gir klare indikasjoner om at støypåvirket søvn påvirker det enkelte individs helse, trivsel og velvære på en måte som kan få store konsekvenser for sosial omgang og arbeid.

Barn er generelt mindre følsomme for søvnforstyrrelser, eldre vanligvis mer. Støyfølsomme personer, personer med høyt stress- eller angstnivå og personer med uregelmessige sovetider forstyrres også lettere av støy under søvn. Vekkerisikoen synes å reduseres etter flere års eksponering, derimot vil søvnmønsteret fortsatt endres i retning av lettere søvn.

Det er fortsatt en del usikkerhet om hvor eventuelle grenseverdier bør settes. Men det er allment akseptert at det maksimale støynivået ikke bør overstige 45 dBA og at det ekvivalente støynivået ikke bør overstige 35 dBA på sovestedet. I situasjoner med spesielt lavt bakgrunnsstøynivå, med mye lavfrekvente lyder i kombinasjon med vibrasjoner eller spesielt støyfølsomme personer kan det være behov for enda lavere støygrenser. Søvnforstyrrelser er registrert ned mot maksimumsnivåer på ca 33 dBA.

Kognitive funksjoner

Fra en undersøkelse i forbindelse med bygging av ny flyplass i München finner vi at støy kan ha følgende negative innvirkning på den kognitive funksjonen hos barn:

- Oppmerksomhet og persepsjon:

Kronisk støyeksponerte barn utvikler kognitive strategier for å mestre distraherende støy. De filtrerer bort for mye lyd, inklusive viktig taleinformasjon. Det er vist at barn som utsettes for støy over lang tid viser sviktende evner til å forstå lyd eller tale. Disse barna gir også lettere opp forsøk på å løse utfordrende puslespill. Videre rapporterer lærere fra skoler med støyende omgivelse om større vanskeligheter med å motivere barna i deres skolearbeid, enn lærere fra relativt stille skoler.

- Hukommelse:

Barn fra område eksponert for flystøy har redusert langtidshukommelse dagen etter lesing av en tekst i forhold til en kontrollgruppe.

- Intellektuelle evner:

München-studien viste reduserte språk- og ordkunnskaper hos barn som var eksponert for flystøy. Forskjellene i langtidshukommelse og språk- og ordkunnskaper forsvant da den gamle flyplassen ble nedlagt. Preliminære resultater viser også at det tar omtrent to år etter at kronisk støy er blitt introdusert før kognitive evner reduseres.

Støyplage

Nyere støyforskning peker klart i retning av at ens egenopplevelse av gitte støysituasjoner er viktig for vurdering av trivsel, velvære og helse. En støyplaget og en ikke-støyplaget person vil vurdere sin livssituasjon som vesentlig forskjellig. Dette vil også være tilfelle om støybelastningen er lik for begge. I hvilken grad man plages av støy er avhengig av mange forhold:

- * støyens karakteristika (styrke, frekvens, tid)
- * egenaktivitet i øyeblikket (hvile, bråkete, tid på døgnet, ..)
- * om støyen ansees nødvendig (kan den dempes, samfunnsmessig nyttig, har den nytte for meg, er kilden min, kan jeg kontrollere den, ..)
- * personlighetstype (engstelig, rastløs, rolig, ..)
- * egen helsestatus
- * familiesituasjon (enslig, familie, barn, sykdom, ..)
- * generell boligmiljø
- * arbeidssituasjon (skiftarbeid, arbeidsmiljø, ..)
- * arve forhold, økonomi, holdninger, støyfølsomhet, handikap, sykdom, osv.

Det er ikke mulig å sette opp enkle sammenhenger for hvordan disse forholdene absolutt eller relativt påvirker egenopplevelsen av å være plaget. Det er de samme kildene som gir vellyd og støy. Personen kan til og med være den samme, mens omstendighetene, omgivelsene eller aktivitetsnivået endres. Dette innebærer at det også er svært vanskelig å vurdere andres plager uten selv å være i samme situasjon. En dryppende vannkran eller en mygg gir støynivåer langt under enhver rimelig og lovbestemt grenseverdi. Slik støy er knapt hørbar om dagen, men om natten kan slike svake lyder oppfattes som svært plagsomme.

Plagethet kan bare undersøkes ved å spørre folk. På grunn av alle variablene som påvirker slike vurderinger kan allmenne reaksjoner kun beskrives statistisk på gruppenivå. Slike undersøkelser er særlig utført for samferdselskilder og man har på dette grunnlaget konstruert statistiske sammenhenger mellom støybelastning og andel plagede. For veitrafikkstøy er grovt regnet prosentandel sterkt plagede lik 2 ganger utendørs døgnekvivalent støynivå - 90 (forutsetter bla ca 10 % tungtrafikkandel og normal bygningsstandard). I tillegg vil en like stor andel personer være litt eller noe plaget. Ved et døgnekvivalent støynivå utendørs på ca 55 dBA vil ca. halvparten angi at de er mer eller mindre plaget. Plagethet av flystøy er noe høyere enn for veitrafikkstøy ved samme ekvivalente støynivå, for jernbanestøy er det antagelig motsatt, men bare for moderat trafikkerte toglinjer med utendørs støynivåer under 55 dBA. Tilsvarende undersøkelser utført for skytebanestøy har hittil vist så stor spredning at det er vanskelig med rimelig sikkerhet å sette opp enkle sammenhenger.

Stress

Stress kan brukes som beskrivelse på kroppens økte beredskap på grunn av en ytre belastning (stressfaktor). Støy kan være en slik stressfaktor. Økt beredskap er ikke nødvendigvis skadelig. Stress i mindre porsjoner kan føre til læring, herding, tilvenning osv. Men vedvarende stress som er kraftig og varer så lenge at normale forsvarsmekanismer overbelastes regnes som skadelig. Undersøkelser har knyttet overbelastning av psykiske forsvarsmekanismer sammen med magesår, kreft, høyt blodtrykk, hjertesykdom mm.

16.4 Anbefalte normer

Definisjoner:

ALLMENN MILJØHYGIENISK STANDARD FOR STØY: Den høyeste grense for støybelastning som kan aksepteres uten at det oppstår fare for helseskade for større grupper av befolkningen.

BAKGRUNNSSTØY: Gjenværende støy når aktuell kilde er avslått.

HELSESKADE: Med helseskade regnes patofysiologiske, psykiske og sosiale forstyrrelser.

DAG, KVELD, NATT: Henholdsvis kl. 0700-1800, 1800-2200 og 2200-0700. Denne definisjon er basert på tall fra undersøkelser av folks søvnvaner¹ og skiller seg noe fra noen tidligere forskrifter og retningslinjer som inneholder støygrenser.

EKVIVALENTNIVÅ (L_{AekvT}): Det gjennomsnittlige, energibaserte, A-veiede lydnivå man kommer frem til på bakgrunn av målinger og beregninger over en gitt tid T. F.eks. 24 timer, dag, kveld, natt osv.

MAKSIMALNIVÅ (L_{Amaks}): Det høyeste A-veiede lydnivå målt i en angitt tidsperiode og med en tidskonstant gitt i måleanvisningen.

TOPPVERDI (L_{Cpeak}): Lydnivåets toppverdi målt med frekvensveiekurve C og tidskonstant "PEAK".

¹ Statistisk Sentralbyrå. Døgnets 24 t. 1977.

A. MOBILE KILDER ¹⁾

Nedenfor angitte verdier for allmen miljøhygienisk standard for støy gjelder for all trafikk med mobile kilder på land, i luft og til sjøs:

	Ekvivalent støynivå, $L_{Aekv24t}$ (dBA)	Maksimalt støynivå, L_{Amaks} , om natten kl. 2200 - 0700. (dBA)
<u>Innenendørs</u> i permanente oppholdsrom	30	45-50 ²⁾
<u>Utendørs</u> ved fasade eller på definert uteplass ved bolig, skoler, barnehager, sykehus o.l.	50- 55 ³⁾	
<u>Utendørs</u> i friluft- og rekreasjonsområder ⁴⁾	ekvivalent bakgrunnsstøynivå	

: standard for støy fra mobile kilder kan være retningsgivende i bl.a.:

Klager på samferdselsstøy fra eldre eller ny bebyggelse.

Klager på støy fra nye, endrede eller utvidede samferdselsanlegg.

I plansaker for fremtidige arealbruk som omfatter ny eller endret bebyggelse eller samferdselsanlegg.

I meldinger om og ved vurderinger av konsekvensutredninger.

I vurdering av søknader om utslippstillatelse etter forurensningsloven.

I slike saker kan andre forskrifter, retningslinjer, veiledninger og vedtak også danne grunnlag for utøvelse av hygienisk skjønn etter kommunehelsetjenesteloven. Følgende bestemmelser og vedtak kan være aktuelle: Tekniske forskrifter til plan- og bygningsloven med tilhørende lydklassestandard (NS 8175, 1997), Miljøverndepartementets rundskriv T-8/79 (vei) og T-22/84 (fly), Reguleringsbestemmelser, mm.

verom. Ved overskridelser av maksimalnivå i soverom på 45 dBA mer enn 15 ganger om natten mellom kl. 2200- 0700 skal $L_{Amax} = 45$ dBA legges til grunn. 50 dBA skal ikke overskrides.

I legges til grunn dersom bakgrunnsstøyens døgnkvivalentnivå er under 50 dBA i det aktuelle området.

Iler verneområder som det foreligger vedtak om etter plan- og bygningsloven eller naturvernloven.

B. STASJONÆRE KILDER ¹⁾

Nedenfor angitte verdier for allmen miljøhygienisk standard for støy gjelder for den samlede støybelastning fra alle tekniske installasjoner i og utenfor bygninger:

	Ekvivalent støynivå, $L_{Aekv24t}$, (dBA)	Maksimalt støynivå, L_{Amaks} / L_{Cmaks} om natten kl. 2200-0700 (dBA/dBC)
Oppholdsrom	25	30 dBA ²⁾ 45 dBC
<u>Utendørs</u> ved fasade eller på definert uteplass ved bolig, skoler, barnehager, sykehus o.l.	35 ³⁾	35 ³⁾
<u>Utendørs</u> i friluft- og rekreasjonsområder ⁴⁾	ekvivalent bakgrunnsstøynivå	

Fotnoter:

1) Allmenn miljøhygienisk standard for støy fra stasjonære kilder kan være retningsgivende i bl.a.:

Klager på støy fra stasjonære kilder i/ved eldre eller ny bebyggelse.

I plansaker for fremtidige arealbruk som omfatter ny eller endret bebyggelse.

I meldinger om og ved vurderinger av konsekvensutredninger.

I vurdering av søknader om utlippstillatelse etter forurensningsloven.

I slike saker kan andre forskrifter, retningslinjer, veiledninger og vedtak også danne grunnlag for utøvelse av hygienisk skjønn etter kommunehelsetjenesteloven. Følgende bestemmelser og vedtak kan være aktuelle: Tekniske forskrifter til plan- og bygningsloven med tilhørende lydklassestandard (NS 8175, 1997), SFTs retningslinjer for industristøy, Reguleringsbestemmelser, mm.

I konkrete klagesaker på støy fra stasjonære kilder kan det være hensiktsmessig å vurdere om saken dekkes av bestemmelser om støy i Teknisk forskrift. I såfall kan helsetjenesten med fordel samhandle med bygningsmyndighetene for å få forholdet rettet. Teknisk forskrift gjelder for nybygg og kan ikke brukes med tilbakevirkende kraft, men det er mulig for helsetjenesten å bruke støygrenser i NS 8175 i forbindelse med skjønsmessig fastsettelse av funksjonsgrenser i et enkeltvedtak etter kommunehelsetjenesteloven eller i en sak hvor det gis råd. Det er også viktig å være klar over at byggeforskriftene har endret seg opp gjennom tidene. Byggeforskriftene av 1987 inneholder grenseverdier for innendørs støy fra bygningstekniske installasjoner (må tilhøre bygningen) fra utendørs kilder (f.eks. biler) og fra bruk av felles garasjeanlegg og parkeringsplass samt utendørs grenseverdier for støy fra bygningstekniske installasjoner. I teknisk forskrift til plan- og bygningsloven 1997 er grenseverdiene konkretisert som lydklasser i lydklassestandard NS 8175. Eldre byggeforskrifter fra 1985, 1979 og 1965 inneholdt grenseverdier for innendørs støy fra tekniske installasjoner.

- 2) Beregnet eller målt i soverom.
- 3) Punkter for beregninger eller målinger av støy ved fasade kan være 0,5 m foran åpent vindu. Målepunkter ved uteplass bør ha en minimumsavstand på 3-4 m fra nærmeste husfasade eller andre reflekterende flater. Høyden over bakken bør være 1,2 -1,6 m.
- 4) Friluft-, rekreasjons- eller verneområder som det foreligger vedtak om etter plan- og bygningsloven eller naturvernloven.

C. BYGGE- OG ANLEGGSTØY ¹⁾

Nedenfor angitte verdier for allmen miljøhygienisk standard for støy gjelder for bygge- og anleggsvirksomhet, veivedlikehold, reparasjonsarbeid o.l.

	Ekvivalent støynivå, $L_{Aekv,d,k,n}$ for dag, kveld eller natt ²⁾ (dBA)	Maksimalt støynivå, L_{Amaks} om natten kl. 2200 - 0700 (dBA)
Oppholdsrom	40/35/30	45 ³⁾
<u>Utendørs</u> ved fasade eller på angittute plass ved bolig, sykehus o.l., skoler, barnehager:	65/60/55 ⁴⁾ 55/50/45 ⁴⁾ 60/60/ingen grense ⁴⁾	55 55
<u>Utendørs</u> i friluft- og rekreasjonsområder ⁵⁾	ekvivalent bakgrunnsstøynivå	

Fotnoter:

- 1) Oslo kommunes forskrifter om begrensnig av støy inneholder også bestemmelser om bygge- og anleggstøy. Disse kan også brukes som veiledning i forbindelse med enkeltvedtak om retting etter kommunehelsetjenesteloven. De største forskjellene er at vi i dette forslaget har tatt med grenseverdier for

innendørs bygge- og anleggsstøy, at Oslos forskrifter i tillegg forutsetter godkjenning av støyreducerende tiltak for alle arbeider som forårsaker impulsiv støy, og at ekvivalentnivået måles over en ½ t.

- 2) Med dag, kveld, natt , henholdsvis kl. 0700-1800, kl. 1800-2200, kl. 2200-0700.
- 3) Beregnet eller målt i soverom.
- 4) Ved arbeid på dagtid som ikke strekker seg over mer enn 10 dager eller som pågår kortere tid enn 3 timer hver dag innenfor en 3 ukers periode, kan det aksepteres en økning på 5 dBA i forhold til dagtidnivåene. I tiden 1. november til 1. mai kan det på dag- og kveldstid aksepteres en økning på 5 dBA på uteplass ved boliger.
- 5) Friluft-, rekreasjons- eller verneområder som det foreligger vedtak om etter plan- og bygningsloven eller naturvernloven.

D. UNDERHOLDNING ¹⁾

Nedenfor angitte verdier for allmen miljøhygienisk standard gjelder for tilhørere til all underholdning (konserter, sirkus, oppvisninger, mv.)

	Ekvivalent støynivå, L_{Aekv3t} over 3 timer. (dBA)	Maksimalt støynivå, L_{Amaks} / Toppverdi, L_{Cpeak} (dBA FAST / dBC PEAK)
<u>Innendørs og utendørs</u> i lokaler og publikums- områder for konserter, sirkus, oppvisninger o.l.	95	110 dBA FAST 130 dBC PEAK

Fotnoter:

- 1) I konkrete saker kan det også være aktuelt å vurdere om Arbeidstilsynets forskrifter om støy på arbeidsplassen (1993) kan brukes. I såfall bør det samarbeides med arbeidsmiljømyndighetene og/eller verneombud. Grenseverdiene for maksimalt støynivå er de samme. Grenseverdien for ekvivalent støybelastning er på skjønnsmessig grunnlag tilpasset en typisk konsertsituasjon.

Når støy fra underholdning er til sjenanse for naboer innendørs i samme bygning eller i annen bygning vil det være rimelig å benytte de foreslåtte grenseverdiene for bygge- og anleggsstøy.

16.5 Måle- og beregningsmetoder

Måling og beregning av støy bør utføres i henhold til anerkjente prosedyrer gitt i nasjonale standarder, forskrifter, retningslinjer, veiledninger mm. Noen aktuelle referanser er oppgitt nedenfor.

Måling av bygge- og anleggsstøy bør gjennomføres som angitt i Oslo kommunes støyforskrifter dvs at utendørs målinger utføres 3,5 - 4 m fra nærmeste husfasade 1,3 - 1,5 m over bakken eller 0,5 m utenfor åpent vindu. Innendørs målinger bør utføres i henhold til Norsk standard NS 8172.

Dersom ikke annet er angitt skal målinger gjennomføres med tidskonstant FAST.

Målinger og beregninger av støy innendørs skal utføres med vinduer lukket. Hvis lukkede vinduer er nødvendig for å tilfredsstille støygrensene må innklimaet sikres med kvalifiserte tekniske anlegg for ventilasjon og solavskjerming.

Støy som er impulspreget eller som inneholder hørbare rene toner eller dur oppleves generelt som mer plagsomt enn jevn og vedvarende lyd. For støy fra stasjonære kilder og fra bygge- og anleggsvirksomhet som har karakter av "rask hammerlyd" og/eller inneholder rene toner bør betraktes som 5 dBA mer støyende enn målt/beregnet.

16.6 Referanser

Utfyllende litteratur:

1. Andersson K, Lindvall T. Assessing and controlling community noise with low frequency components. TemaNord. Rapport nr. 607/1996.
2. Berglund B, Lindvall T. Community Noise - Document prepared for the World Health Organization. Archives of the Center for Sensory Research 1995; 2(1): 1-195.
3. Fjerdingstad H, Osmundsen E, Heidem A. Lyd og støy. 2. oppl. NKI; 1979.
4. Miljøverndepartementet, Statens bygningstekniske etat, Statens forurensningstilsyn, Helsedirektoratet. Støyhåndbok for saksbehandling i kommunene. 1990.
5. Rossing TD. The Science of Sound. 2. oppl. Addison-Wesley; 1990.
6. Tempest W. Infrasound and Low Frequency Vibration. London: Academic Press; 1976.
7. Vegdirektoratet, Helsedirektoratet. Helseeffekter av vegtrafikkstøy. 1995.

Noen aktuelle måle- og beregningsstandarder/metoder:

8. ISO/DIS 3095. Acoustic - Measurement of noise emitted by railbound vehicles.
9. Norges byggforskningsinstitutt. Isolering mot utendørs støy - beregningsmetode og datasamling. Håndbok 39. 1988.
10. NS 4814. Måling av støy med lydnivåmåler.

11. NS 4815. Bestemmelse av støybelastning i arbeidet.
12. NS 8170¹. Beskrivelse av flystøy ved bakken.
13. NS 81721. Lydforhold i bygninger. Måling av lydnivå fra tekniske installasjoner.
14. NS 8174. Lydforhold i bygninger. Måling av lydnivå fra veitrafikk.
15. NS 8175. Lydforhold i bygninger. Lydklassifisering av ulike bygningstyper.
16. Statens forurensningstilsyn, Norges statsbaner. Beregningsmetode for støy fra skinnegående trafikk; 1984.
17. Statens forurensningstilsyn. Beregningsmetode for skytebanestøy. Rapport nr 70. 1985.
18. Statens forurensningstilsyn. Veiledning for måling av støy fra industri. Rapport nr. TA-590. 1984.
19. Statens Naturvårdsverk, Sverige. Buller från motorsportbanor - beräkningsmodell. Meddelande 8/1983.
20. Statens vegvesen, Miljøverndepartementet. Nordisk beregningsmetode for veitrafikkstøy. Håndbok 064. 2. opplag. 1983.

Aktuelle lover:

20. Lov om helsetjenesten i kommunene av 19. november 1982 (kommunehelsetjenesteloven).
- 20.0.1 Plan- og bygningslov av 14. juni 1985.
- 20.0.2 Lov om vern mot forurensninger og om avfall av 13. mars 1981 (forurensningsloven).
- 20.0.3 Lov om arbeidervern og arbeidsmiljø m.v. av 4. februar 1977 (arbeidsmiljøloven).
- 20.0.4 Lov om kontroll med produkter og forbrukertjenester av 11. juni 1976 (produktkontrollloven).
- 20.0.5 Vegtrafikklov av 18. juni 1965.
- 20.0.6 Lov om rettshøve mellom grannar av 16. juni 1961 (granneloven).

Aktuelle forskrifter:

28. Direktorat for arbeidstilsynet. Støy på arbeidsplassen - forskrift til arbeidsmiljøloven av 22. juni 1993.
29. Direktoratet for arbeidstilsynet. Forskrift om traktorer av 16. oktober 1994.
30. Justisdepartementet: Forskrift om anlegg av, kontroll med og godkjenning av sivile skytebaner av 1. juli 1988.

- 30.0.1 Kommunal- og regionaldepartementet og Miljøverndepartementet. Forskrift om krav til byggverk og produkter til byggverk av 22. januar 1997. Tekniske forskrifter til plan- og bygningsloven av 14. mai 1985.
- 30.0.2 Kommunal- og regionaldepartementet, Miljøverndepartementet, Barne- og familiedepartementet og Justisdepartementet. Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter av 6. desember 1996. (Internkontrollforskriften).
- 30.0.3 Kommunal- og regionaldepartementet. Forskrift om støy fra tekniske innretninger på bygg- og anleggsplasser av 16. februar 1995.
- 30.0.4 Miljøverndepartementet. Forskrift for bruk av motorkjøretøyer i utmark og på islagte vassdrag av 15. mai 1988.
- 35. Miljøverndepartementet. Forskrift om bruk av kommunens myndighet etter lov om motorferdsel i utmark og vassdrag - forbud mot helikopterskiing og liknende av 14. mars 1988.
- 36. Miljøverndepartementet. Forskrift om forbud mot bruk av fritidsfartøy uten effektiv yddempning i eksossystemet av 7. juli 1989.
- 37. Miljøverndepartementet. Forskrift om grenseverdier for lokal luftforurensning og støy av 1. juli 1997.
- 30.0.5 Miljøverndepartementet. Forskrift om støy fra dozere, gravemaskiner og lastere av 13. oktober 1982.
- 30.0.6 Miljøverndepartementet. Forskrift om støy fra gressklippere av 10. juni 1994.
- 40. Miljøverndepartementet. Forskrift om støy fra transportable kompressorer av 15. januar 1980.
- 41. Miljøverndepartementet. Forskrifter om forurensninger fra asfaltverk av 8. mars 1976.
- 42. Oslo kommune. Forskrifter om begrensning av støy av 1. oktober 1975.
- 43. Sosial- og helsedepartementet. Forskrift om miljørettet helsevern i barnehager og skoler m.v. av 1. desember 1995.
- 44. Sosial- og helsedepartementet. Forskrifter om forbud mot omsetning og bruk av farlig smellende pyrotekniske varer som kinaputter, kasteknall, knallkorker og liknende av 11. april 1975.

Aktuelle rundskriv, retningslinjer, veiledninger og rettsavgjørelser som inneholder støygrenser:

- 45. Barne- og familiedepartementet. Barnehager. Form og funksjon. Innemiljø. Lydforhold i barnehager. Q-0560.
- 46. Direktoratet for arbeidstilsynet, Direktoratet for brann- og eksplosjonsvern, Næringslivets sikkerhetsorganisasjon, Produkt- og elektrisitetstilsynet og Statens forurensningstilsyn: Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter. (Internkontrollforskriften).
- 47. Direktoratet for arbeidstilsynet. Støy fra tekniske innretninger på bygg- og anleggsplasser.
- 48. Direktoratet for arbeidstilsynet. Støy på arbeidsplassen.

49. Direktoratet for arbeidstilsynet. Støydata for maskiner og utstyr.
50. Direktoratet for Arbeidstilsynet. Tenk på helsa når du arbeider med støy.
51. Høyesterett. Naboers rett til å få stanset vindmøller på grunn av støy. Dom 12. november 1991 i l. nr. 144/1991.
52. Høyesterett. Pukkverk ble nektet utslippstillatelse da virksomheten ville medføre trafikkstøy i boligområder i nærheten. Dom 5. mai 1993 i l. nr. 68/1993.
53. Kommunal- og regionaldepartementet og Miljøverndepartementet. Arealplanlegging og utbygging i fareområder. Rundskriv T-5/97.
54. Miljøverndepartementet og Samferdselsdepartementet: Rikspolitiske retningslinjer for samordnet areal- og transportplanlegging. Rundskriv T-5/93.
55. Miljøverndepartementet. Retningslinjer for begrensnig av støy fra skytebaner. Behandling etter forurensningsloven og plan- og bygningsloven. Rundskriv T-2/93. 1993.
56. Miljøverndepartementet. Retningslinjer for bruk av innsigelse i plansaker etter plan- og bygningsloven. Rundskriv T-5/95.
57. Miljøverndepartementet. Retningslinjer for Fylkesmannens medvirkning som statlig fagmyndighet for støy. Rundskriv T-1/86.
58. Miljøverndepartementet. Retningslinjer for veitrafikkstøy - planlegging og behandling etter bygningsloven. Rundskriv T-8/79. 1979.
59. Miljøverndepartementet. Retningslinjer om arealbruk i flystøysoner ved planer etter bygningsloven. Rundskriv T-22/84. 1984.
60. Oslo byrett. Dom i sak mellom Norsk Forening mot støy og Staten v/Sosialdepartementet. Dom i sak nr. 3055/88 - 35. ("Fornebudommen").
61. Pålegg om oppføring av støyskjerm - helsemyndighetenes kompetanse. Uttalelse fra Sivilombudsmannen - inntatt i Sivilombudsmannens årsmelding 1989, sak 69.
62. Sosial- og helsedepartementet. Retningslinjer for behandling av flystøysaker som gjelder både samferdsels- og helsemyndighetene. Rundskriv I-32/90.
63. Sosial- og helsedepartementet. Retningslinjer for behandling av saker som berører både miljøvern- og helsemyndighetene. Rundskriv I-33/90.
64. Sosial- og helsedepartementet. Rundskriv vedrørende forskrift om miljørettet helsevern i barnehager og skoler m. v. Rundskriv I-48/95.
65. Statens bygningstekniske etat. Ren veiledning til teknisk forskrift om krav til byggverk og produkter til byggverk. 1997.
66. Statens forurensningstilsyn. Retningslinjer for begrensnig av støy fra industri mv. TA-506; 1985.
67. Statens helsetilsyn. Noen momenter om helsemyndighetenes rolle og gjøremål i forhold til virksomhet som hører under Statens Vegvesen. Brev fra Statens helsetilsyn datert 12. desember 1990.

68. Statens helsetilsyn. Støyplager i forbindelse med etablering av landingsplass for ambulanshelikopter ved regionsykehuset i Tromsø. Kopi av brev til Tromsø kommune datert 5. november 1991.