

Stortrykk 398 NSB

TOG OG STØY



NSB og
NSB Gardermobanen A/S



Innhold

Om lyd og støy	4	«Bonus» for jernbanestøy?	10
Støy er uønsket lyd	5	Spredning av lyd og tiltak mot støy	10
Hovedkilden til støy fra skinnegående transport	6	Tunnel ingen standard løsning	12
Hvor oppstår jernbanestøy?	6	Hvis vi ikke når målet?	12
Virkningen på mennesker	6	Ordliste	13
Gjennomsnitts støynivå	7		
Måling og beregning	8		
Grenseverdier	8		

Forord

Folk er opptatt av tog for tiden. Ikke bare i Norge, men over det meste av Europa legges det hver dag nye jernbanespor, og det planlegges enda flere.

Det er flere årsaker til at jernbanen igjen er satt på dagsordenen, men det er ikke tvil om at togets miljøfortrinn er en viktig drahjelp for jernbanen. Vi kan nevne forhold som energi- og arealforbruk, trafikk-sikkerhet og minimal forurensning av luften. I Norge der det meste av jernbanetrafikken drives med vannkraftbasert elektrisitet, er toget spesielt miljøvennlig.

Selv om toget er anerkjent som et av de aller mest miljøvennlige transportmidler vi har, er heller ikke jernbanen fri for miljømessige ulemper. Den ulempen som er mest fremtredende i dagens debatt, er støy.

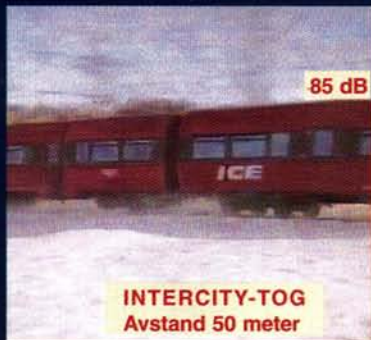
Frykten for jernbanestøy og debatten omkring dette problemet synes imidlertid av og til å spore av fra fakta og kunnskap. NSB og NSB Gardermobanen A/S har derfor gått sammen om å utarbeide denne brosjyren.

Vi ønsker med dette slett ikke å bortforklare støy som en miljøulempe ved jernbaneanlegg og togtrafikk, men håper at faktisk kunnskap kan bidra til å holde debatten på sporet. Det er en av forutsetningene for at diskusjonen om tiltak mot jernbanestøy kan bli realistisk i den forstand at den dreier seg om tiltak som det teknisk og økonomisk er mulig å gjennomføre.

Vanskelige ord og uttrykk

Informasjon om lyd og støy inneholder ofte ord og uttrykk som er ukjente for folk flest. Selv om vi har forsøkt å begrense bruken av fremmedord i denne brosjyren, har de likevel ikke vært helt til å unngå. De viktigste har vi forklart i den alfabetiske oversikten til sist. Første gang et slikt ord opptrer i teksten, er det avmerket med skråstilte bokstaver (*kursiv*).

JERN BANE STØY



Om lyd og støy

Den lyd som vi oppfatter gjennom øret, er bølger eller svingninger i lufta. Lydbølger kan imidlertid også bre seg gjennom andre stoffer enn luft, f.eks. vann og faste stoffer. Lydbølger kan også være ledsaget av *vibrasjoner*.

Det menneskelige øre er et følsomt instrument som oppfatter lyd over et meget stort spenn – fra det lavest hørbare til lyd som forårsaker smerte. For å kunne håndtere dette store spenn av lyd på en praktisk måte bruker man en såkalt *logaritmisk skala*. I denne er den laveste hørbare lyden satt til 0 og smertegrensen til 120. Enheten for lyd heter *desibel* – forkortet dB – oppkalt etter Graham Bell som bl.a. oppfant telefonen.

Blader som rasler i stille vær, gir et lydnivå på 25-30 dB. Støyen fra en vanlig PC (*computer*) på kontor ligger på ca. 45 dB. En samtale mellom to personer målt på 1 meters avstand ligger normalt på et lydnivå rundt 55-60 dB. På fortauet i en sterkt trafikkert gate kan det måles et støynivå på rundt 80 dB, og hvis man måler lyden fra et lettende, større passasjerfly i en avstand på 200 meter, vil måleren sannsynligvis gi utslag på omkring 100 dB.

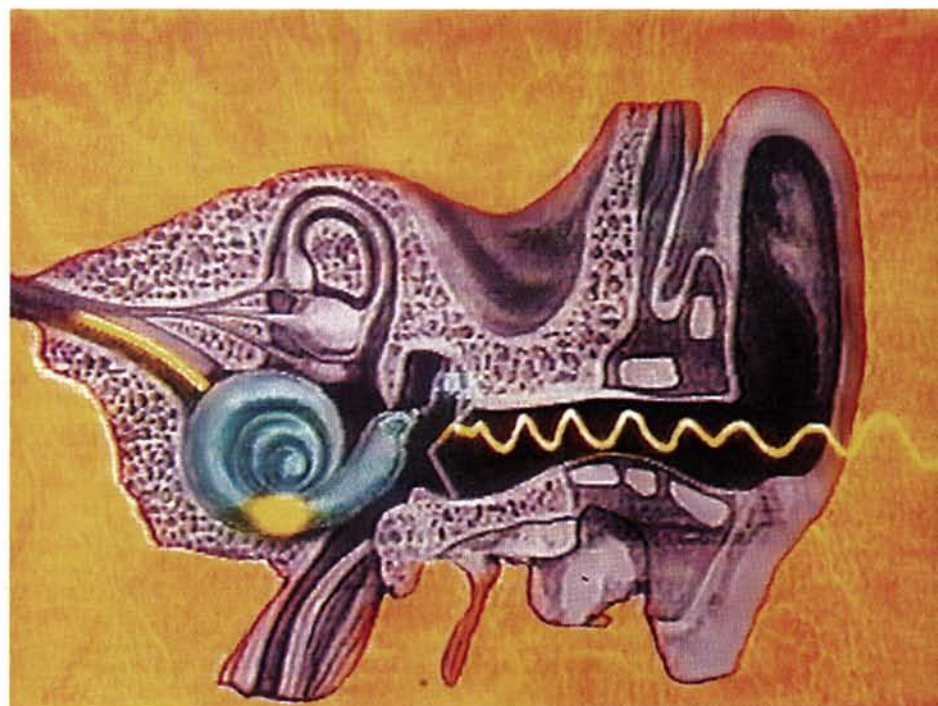
Når man bruker en logaritmisk skala, gjelder andre regler for å legge sammen tall enn i vanlig regning. To maskiner som hver avgir en støy på 53 dB, vil, når de blir stilt ved siden av hverandre, gi en samlet støy på 56 dB. Etter vanlig regnemåte skulle en ha ventet 106. Et så høyt lydnivå som 106 dB må man imidlertid inn på flyplasser for å kunne oppleve i en trafikksituasjon; jfr. også smertegrensen på 120 dB.

Når det gjelder ørets muligheter til å oppfatte lydnivået, kan det ikke konkurrere med tekniske måleinstrumenter. En endring på 2-3 dB er såvidt merkbar. For at vårt øre skal oppfatte en lyd som dobbelt så kraftig som en annen, må lydnivået økes med hele 8-10 dB.

Om lyd blir oppfattet som *støy*, er avhengig av flere forhold enn lydstyrken alene. Blant annet er det enkelte menneskes innstilling til lyden svært viktig for skillet mellom lyd og *støy*. På et diskotek kan lydnivået bli temmelig høyt uten at publikum der oppfatter lyden som plagsom. Naboer til diskoteket eller andre som ikke setter pris på diskomusikk, vil derimot kunne oppfatte lyden som *støyende*.

Støy – er uønsket lyd

Selv om lokomotivfløyter og taktfaste slag mot skinnegangen kan fremkalle barndomsminner og inspirere musikkscapere, er det ingen – selv ikke jernbanefolk – som vil påstå at jernbanelyd er ønsket og derfor ikke kan regnes for *støy*. Tog skaper som alle andre transportmidler uønsket lyd som søkes begrenset i størst mulig utstrekning.



Figuren viser hvordan lyden trenger inn i øret.

Det er imidlertid langt flere mennesker som er plaget av støy fra vegtrafikk enn fra tog. Statens Forurensningstilsyn (SFT) har beregnet at 1.350.000 mennesker er utsatt for vegtrafikkstøy på mer enn 55 dB. Det tilsvarende tallet for jernbanestøy er 20.000 mennesker. Alvorlig støyplaget er 410.000 mennesker på grunn av vegtrafikk. Tilsvarende for togtrafikk er 6.000 alvorlig plaget.

(Kilde: SFT/Naturvernforbundet; «Natur & Miljø» 2.93)

410.000 mennesker er alvorlig støyplaget av veitrafikk. Tilsvarende for togtrafikk er 6.000 mennesker.



Gamle tog støyer mer enn nye tog.



Det er fire hovedkilder til støy fra skinnegående transport.

1. Ved berøringspunktet mellom hjul og skinner skapes rullestøy. Små ujevnheter forårsaker lufttrykkbølger som treffer øret som lyd.
2. Motorer og vifter skaper lydbølger når de er i gang. Spesielt gjelder det dieseldrevet maskineri.
3. Ved høye hastigheter skapes så sterke virvelstrømmer i luften at det oppstår vindstøy – såkalt *aerodynamisk støy*.
4. På godsområder og skiftestasjoner opptrer spesiell støy når last og jernbanevogner flyttes.

Hvor oppstår jernbanestøy? Virkningen på mennesker

På elektrisk drevne baner spiller støyen fra motorer i lokomotiv og annen trekk-kraft liten rolle utenfor toget. Ved hastigheter som i dag benyttes ved NSB – opp til 130 (160) km/t, dominerer rullestøyen fra hjul mot skinne. I hastigheter som er planlagt for Gardermobanen og andre av NSBs «høyhastighetsbaner» (200 km/t), vil støyen fra luftmotstanden komme sterkere inn, og det er denne siste støykilden som dominerer ved europeiske høyhastighetstog i fartsområder fra 250 km/t og oppover.

For norske forhold vil støyen fra hjul og skinne gi det største støybidraget i overskuelig framtid.

I vegtrafikken er forholdet motsatt. I de lavere hastighetsområder som i bytrafikk dominerer motorstøyen. I høyere hastighet utenfor tettbygde strøk er rullestøyen fra berøringspunktet hjul/veg mest fremtredende. Den aerodynamiske lyd som luftmotstanden skaper, spiller normalt ingen rolle i vegtrafikken.

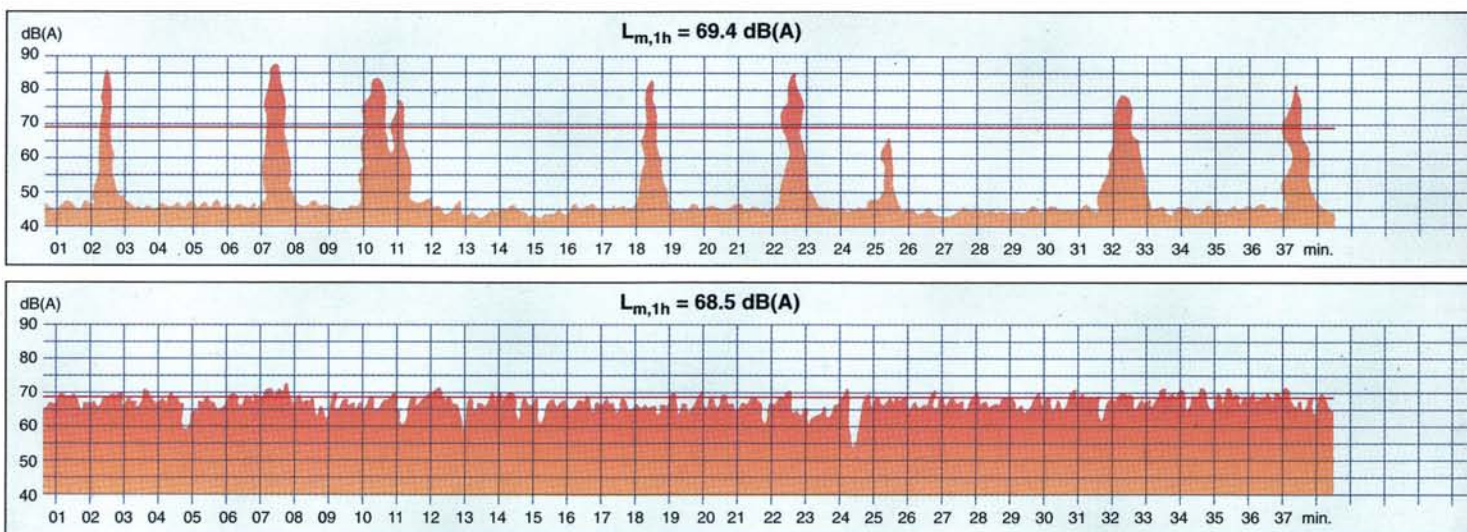
Undersøkelser har vist at støy fra vegtrafikk i de fleste tilfeller oppfattes som mer plagsom enn jernbanestøy. Dette henger sammen med hvordan selve støyen er sammensatt av ulike *frekvenser*; det har trolig også sammenheng med lettere tilvenning til jernbanestøy siden støyforløpet stort sett er kjent for de mennesker som blir spurt.

Støy fra jernbanetransport er normalt også svakere enn støyen fra vegtransporten målt i forhold til det transportarbeid som utføres.

Frekvens – som vi nevnte tidligere – er målet på hvor mange svingninger lydbølgen har pr. sekund. Hyppige svingninger gir en høy eller tynn lyd (*diskant*), mens færre svingninger pr. tidsenhet gir en dyp eller mørk lyd (*bass*). Lydens frekvens måles i *Hertz* (Hz), og i Hz er én svingning pr. sekund. Øret kan oppfatte svingninger mellom 16 og 20.000 Hz, men hørselen varierer sterkt fra menneske til menneske. Forskjellige frekvenser oppfattes svært ulikt av øret. Lydstyrken spiller her en stor rolle. Ved svak støy hører man lite av dype og svært høye frekvenser, mens frekvenser som ligger i nivået mellom 1.000 og 5.000 Hz, høres svært godt.

Ved sterkere støy utligner disse forskjellene seg, og for å vurdere virkningen av en støykilde på øret må man bedømme frekvens og lydstyrke under ett. Ved måling av lyd som trafikkstøy er det nettopp virkningen på mennesker som er interessant, og når man opererer med bokstaven A etter desibel (dBA) i målinger og grenseverdier, viser dette at man korrigerer den målte lyd etter hvordan den oppfattes av det menneskelige øre.





Gjennomsnittsstøynivå

I tillegg til frekvens og lydstyrken i støyen har det stor betydning for graden av plage hvor ofte støy forekommer. For å komme fram til hensiktsmessig og ensartet støymåling som kan sammenliknes, er det derfor blitt enighet om å benytte et gjennomsnittsstøynivå over en viss tid som målebegrep.

Den målte lyden fordeles kort og godt likt ut over et gitt tidsrom slik at det blir mål for støy pr. dag, pr. natt, døgn eller over et lengre tidsrom. Et slikt gjennomsnittsmål kaller man på

fagspråket *ekvivalent støynivå*. Vi vil her i stedet bruke uttrykket *gjennomsnittsnivå*.

Undersøkelser i en rekke land har påvist at det målte gjennomsnittsnivået for trafikkstøy samsvarer godt med folks opplevelse av støyplager hvis det ikke er helt spesielle forhold til stede. Måling av støy ved hver enkelt trafikkpassering er mindre interessant for folks opplevelse av støyplagen. Derfor er vurderingen av støyvirkningen mest «rettferdig» når man legger gjennomsnittlig støynivå til grunn.

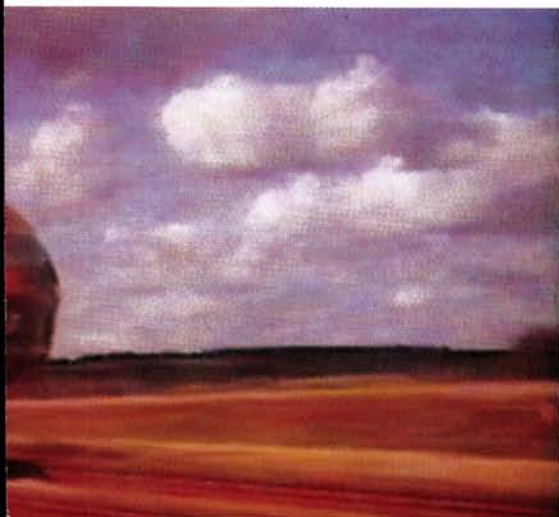
På en sterkt trafikkert veg der biler passerer uavbrutt, er forskjellen mellom den støy som måles når biler passerer, og gjennomsnittsnivået liten. I nærheten av gatekryss med trafikklys er bildet annerledes. Her kan tidsrom med mye støy veksle med lavstøyfaser når trafikken venter.

På jernbanestrekninger med hyppige togpasseringer vil forskjellen mellom maksimalnivået for støy og gjennomsnittsnivået kunne bli liten. Togstøyen vil anta karakteren at et jevnt sus.

Det øverste diagrammet er et eksempel på støy ved en jernbanelinje. Det er høye støytopper hver gang et tog passerer, men i lange perioder er det forholdsvis stille.

Det nederste diagrammet viser støy fra en trafikkert vei med forholdsvis høy, nesten kontinuerlig støy. Gjennomsnittlig støynivå blir likevel lavere enn i jernbaneaneksemplet.

Bilde nederst til venstre: Europeisk høyhastighetstog som har hastigheter opp til 300 km/t. Her dominerer støyen fra luftmotstanden.





Måling og beregning

I de tilfeller der det finnes en støykilde, kan støyen måles, og med den korrigerte A-skalaen kan den faktiske virkningen på en normal menneskelig hørsel bestemmes. Der hvor ingen støy ennå foreligger, og i en rekke andre tilfeller kan det likevel være mer praktisk å beregne støyen ut fra det vi vet om støykilden og spredning av lyd ut fra terrengforholdene, klimatiske forhold, bygninger og andre faktorer som spiller inn.

Det gjelder regler for beregningen som gir en utbygger som NSB eller NSB Gardermobanen A/S strenge krav å holde seg til. Blant annet skal en konsekvent forutsette betingelser for vind og temperatur som gir mye støy. Når beregnede resultater kan sammenlignes med målte data, vil derfor ofte den faktiske støybelastningen normalt være mindre enn den beregnede når den blir sammenlignet over et lengre tidsrom.

Grenseverdier

Støy er et miljøproblem som vi finner nær sagt overalt i moderne samfunn. Vi har støy i hjemmene, på arbeidsplassene og i trafikken.

Trafikken skal i utgangspunktet tjene, og ikke plage, mennesker. Støy er en uønsket bivirkning ved ethvert transportmiddel, og for at denne plagen ikke skal ramme ukritisk, blir det i stadig flere land satt grenser for tillatt støynivå.

Utgangspunktet er den medisinske kunnskap man har om støyplager og hørselsskader. De første ubetydelige legemlige reaksjoner på støy kan

med en viss sannsynlighet vise seg ved støynivåer på fra 30 dB(A) og oppover. *Hørselsskader* kan derimot først påvises med sikkerhet når man har vært utsatt for et gjennomsnittlig støynivå på over 85 dB(A) i 8 timer eller mer daglig over flere år.

En grenseverdi på 30 dB(A) har liten verdi. På utendørs områder er det overhodet ikke mulig å operere med en så lav støygrense i praksis. På den annen side vil de fleste mennesker være plaget av et støynivå på 85 dB(A). Praktiske støygrenser må bestemmes innenfor disse yttergrensene.

Grenseverdier for støy har vi i flere land. Disse verdiene kan være forskjellige for ulike tider av døgnet og er heller ikke like strenge for alle typer av bebyggelse inntil trafikkåren. Sykehus og barnehager/skoler har strengere grenser enn boliger som igjen har sterkere vern enn industrianlegg.



Grenseverdier i Norge er for tiden under fastsetting. Støygrenser innføres på områder der slike til nå har vært ukjent, og gamle grenseverdier revideres. I denne prosessen tas det hensyn til internasjonal samordning på området, samtidig som hensynet til enkeltmennesket må veies mot hva som er teknisk og økonomisk mulig å gjennomføre og å etterleve. NSB og NSB Gardermobanen A/S har vært med i denne prosessen og vil naturligvis rette seg etter de krav som blir fastsatt. Det kan likevel allerede nå fastslås at grenseverdiene hos oss vil bli veiledende og ikke bli fastsatt som absolutte krav.

For Gardermobanen er det fastsatt at reglene for vegtrafikkstøy skal legges til grunn. I de rikspolitiske retningslinjene (RPR) for planlegging i forbindelsene med hovedflyplass på Gardermoen heter det:

Veiledende støygrenser, vegtrafikkstøy

(Miljøverndepartementets rundskriv T-8/79)

	Ekvivalent støynivå - døgn	Maksimalt støynivå - natt (22-06)
Innendørs forhold		
A beregnet utenfor fasade		
- Boliger	55-60 dBA	70-80 dBA
- Helseinstitusjoner	50-55 dBA	65-75dBA
- Skoler, barnehager	50-55 dBA	
B beregnet innendørs (lukkede vinduer)		
- Boliger	30-35 dBA	45-55 dBA
- Helseinstitusjoner	25-35 dBA	40-50 dBA
- Skoler, barnehager	30-35 dBA	
- Arbeidslokaler m/begrenset bakgrunnsstøy	40-45 dBA	
Utendørs forhold		
- Bolignære oppholdsområder (inklusive verandaer)	55-60 dBA	
- Helseinstitusjoner	50-55 dBA	
- Skoler, barnehager	50-55 dBA	
- Områder for fritidsbebyggelse	50-55 dBA	

For planlegging av jernbane og nye utbyggingsområder inntil jernbanen skal det tas utgangspunkt i de samme retningslinjer som for veg. Retningslinjene angir 55-60 dBA som veiledende støygrenser. I konkrete tilfeller hvor kostnadene ikke er uforholdsmessig høye i forhold til de helse- og trivselsmessige fordeler som oppnås, skal målet i utgangspunktet være å oppnå den laveste grenseverdien. I de tilfeller hvor kostnadene ved alternative planløsninger ikke står i rimelig forhold til de støymessige fordeler som oppnås, kan det være grunnlag for å vurdere å overskride den høyeste støygrensen.





«Bonus» for jernbanestøy?

Den forskjell som eksisterer mellom folks opplevelse av jernbanestøy i forhold til vegtrafikkstøy, har i flere land ført til at man aksepterer noe høyere grenseverdier for jernbanestøy enn for vegtrafikkstøy. En slik positiv forskjellsbehandling av jernbanen er altså saklig begrunnet og er ikke resultat av noen «vær-snill-mot-toget»-holdning.

Spredning av lyd og tiltak mot støy

Vi har ulike grenseverdier for støy utendørs og innendørs. Når en skal vurdere ulike tiltak til beskyttelse mot støy, er det viktig å ta hensyn til hvordan lyden brer seg.

Det beste tiltak mot støy er å hindre at uønsket lyd oppstår. I jernbanesammenheng vil dette bl.a. bety bedre støyisolasjon av motorer og vifter; en aerodynamisk gunstig utforming av selve toget; sliping av jernbaneskinner og dreining av toghjul. Viktig er det også å vite at moderne tog støyer mindre enn eldre tog selv når hastigheten er betydelig høyere. Det legges da også i dag betydelig vekt på støyhensyn ved utvikling av nye tog.

For de nye høyhastighetstogene til Gardermoen er det stilt som krav at de skal støye 8-10 dBA mindre enn konvensjonelle tog.

Den støy som tross alt oppstår, bekjempes mest effektivt så nær kilden som mulig. Det er likevel ikke til å unngå at det her kan oppstå konflikter mellom støyverntiltak plassert nær inntil sporet og hensynet til sikkerhet og vedlikehold. Snørydding er ett av disse hensynene.

Avstand innebærer støybeskyttelse i seg selv fordi lyden avtar i stryke når den brer seg, jfr. bølgehøyden på ringer i vannet. I flatt og åpent landskap avtar lydnivået med 4-5 dB(A) fra støykilden til en avstand på 200 meter fra jernbanesporet. På avstander ut over dette synker nivået med 6 dB(A) når lengden fra sporet fordobles.

Dersom landskapet ikke er flatt, er høydeforskjellen mellom jernbanesporet og de støybelastede nabo-omgivelser av stor betydning. Hvis jernbanen ligger høyere enn omgivelsene (går på bro e.l.), vil lydnivået kunne være inntil 2 dB(A) høyere i avstander inntil 200 meter fra sporet i forhold til om jernbanen hadde ligget flatt i terrenget. Dersom toget derimot går nede i en dal-senkning, kan lydnivået bli inntil 15 dB(A) lavere på samme avstand, alt avhengig av dybde og skråningsvinkel. I fleretasjes hus vil støybelastningen således kunne variere med høyde over bakken.

Vindforholdene og lufttemperaturen har også betydning. Lyd brer seg best ved lett medvind og i plussgrader, og det er slike forutsetninger som alltid legges inn når man skal beregne støy og vurdere dempende tiltak.

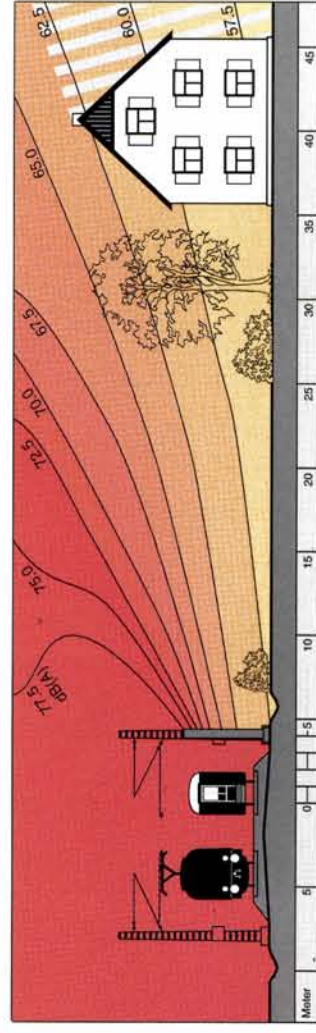
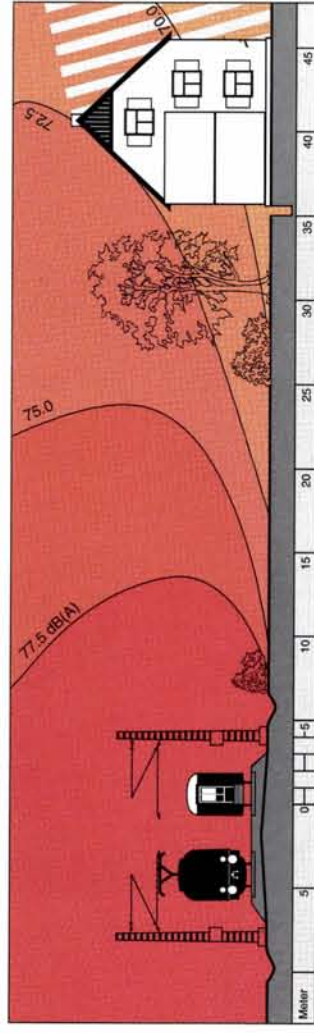


Fig. viser eksempel på lydets spredning fra en uskjermet jernbanelinje (øverst).
- Og fra den samme linjen vist med støyskjerm.



Dersom det er hindringer på veggen mellom jernbanesporet og stedet som skal skjermes for støy, vil slike naturligvis bidra til å dempe støyen. Slike hindringer kan være naturlige som voller eller åser; skog og kratt. Vegetasjon har imidlertid nokså liten støydempende effekt. Hindringene kan også bestå av eksisterende bebyggelse som hus og gjerder, eller de kan skapes kunstig nettopp med sikte på å skjerme mot støy.

Av slik kunstig anbrakt støyskjermelse er støyskjerming i form av gjerder mest alminnelig både i Norge og andre land. Høyden vil kunne variere med behovet, men 2-3 meter er mest vanlig. NSB driver for tiden forsøk med plassering av lavere skjerming (1,20-1,80 meter) ganske tett inntil sporet. Slike skjerming vil være langt mindre synlige i terrenget både for naboer og for togpassasjerer.

I enkelte tilfeller er støyskjerming ikke tilstrekkelig. For å komme ned på akseptabelt utendørs støynivå ved den planlagte jernbanen til Arlanda utenfor Stockholm f.eks., måtte man på enkelte steder ha bygget 8 meter høye skjerming. Det var alle parter enige om ville være en dårlig løsning, og i stedet satser man der på å isolere boligens innemiljø mot støy. Støyisolering av hus er nemlig det andre hovedgrepet blant støytiltak. Dette omfatter skifting av vinduer; innbygging av verandaer og andre tiltak på husfasader, samt montering av vifteavtrekk for utlufing av leiligheter.

Tunnel - ingen standardløsning

Ved nyanlegg av jernbanespor tar man hensyn til støy når man planlegger plassering av sporet i terrenget. Men ettersom hensikten med jernbanen nettopp er å frakte personer og gods til og fra steder der mennesker bor og arbeider, vil toget normalt måtte både synes og høres. Ønsker om nedgraving av jernbanespor i kunstige tunneler – såkalte *kulverter* – eller bruk av naturlige tunneler som støytiltak, kan bare etterkommes i helt spesielle tilfeller. Slike løsninger er normalt så mye dyrere at de vil skyve jernbanen langt ut i kampen om offentlige investeringsmidler. I tillegg vil utstrakt bruk av tunneler og kulverter ha andre klare ulemper som redusert opplevelsesverdi og behov for mer omfattende sikkerhetstiltak.

Hvis vi ikke når målet?

Selv om støygrensene er av veiledende art, vil de spille en viktig rolle både for planleggingen av og diskusjonen omkring jernbanetraffikk.

Det kan likevel ikke utelukkes at selv omfattende støyskjermingstiltak i enkelte tilfeller vil vise seg utilstrekkelig til å bringe støyen under grenseverdiene, eller at kostnadene ved støytiltak blir for store.

I slike tilfeller kan tilbud om innløsning av eiendommer med utålelig støy være en løsning. Selv om det for mange vil være forbundet med følelsesmessige påkjenninger og praktiske problemer å måtte flytte fra sin bolig, vil dette kunne være et bedre alternativ enn å bli hvis støyplassen blir sterk. Det samme kan naturligvis gjelde for fritidseiendommer, næringsvirksomhet eller annen virksomhet som blir liggende i støysonen.



Illustrasjon til høyre: Flere fasadetiltak bl.a. innbygging av verandaer og utskifting av vinduer, er effektive støytiltak og kan gi en forbedring av bomiljøet.

Ordliste

aerodynamisk støy *aero*
luft, støy på grunn av luftmotstand, fartsvind

aerodynamisk utforming
formgivning som tar sikte på å gi minst mulig luftmotstand

bass
toner med langsomme svingninger; mørke toner

computer
elektronisk, databasert maskin som benyttes til skrivning, tekstbehandling, regneoperasjoner og mye annet på kontorer og i hjemmene.
PC = personlig computer står for mindre utgaver som blir mer og mer vanlig hjemme

desibel
enhet for lydenergi, forkortet dB; med bokstaven A (dBA) justert etter ørets følsomhet

diskant
toner med raske svingninger, lyse toner – mots. *bass*

ekvivalent støynivå
gjennomsnittets støynivå; *ekv. døgn* = gjennomsnitt over døgnet; *ekv. natt* = gjennomsnitt over natten

frekvens
betr. egentlig hyppighet; om lyd brukes frekvens om antall svingninger pr. tidsenhet målt i Hertz

Hertz
enhet for tonehøyde, egentlig antall svingninger pr. sekund; 1 Hertz er én svingning pr. sekund.

kulvert
kunstig «tunnel», overbygget, utstøpt jernbanetrasé

kursiv
skrifttype med skråstilte bokstaver som eksemplet *kursiv*

logaritmisk skala
en skala fra matematikken som gjør det enklere å hanskens med store tall. Logaritmisk regning består av grunntall og såkalte «eksponenttall». Et eksempel med 10 som grunntall som også er grunntall i desibelskalaen:

$$10^1 = 10 \times 1 = 10$$

$$10^2 = 10 \times 10 = 100$$

$$10^3 = 10 \times 10 \times 10 = 1000$$

Her er tallene ^{1,2} og ³eksponenttall som forteller hvor mange ganger grunntallet 10 skal ganges med seg selv. Når man utfører multiplikasjon eller gangesykker med logaritmer med likt grunntall, kan man legge sammen eksponenttallene for å få rett svar. F.eks. er:
 $100 (= 10^2) \times 10.000 (= 10^4) \times 1.000.000 (= 10^6)$
det samme som $10^{2+4+6} = 10^{12}$ eller 10 ganget med seg selv 12 ganger. Du kan gjerne kontrollere selv. Desibelskalaen består av eksponenttall til grunntallet 10.

maksimalt støynivå
høyeste akseptable støynivå

skiftestasjon
jernbaneområde der godsvogner settes sammen til godstog

vibrasjon
skjelving, dirring

Temat støy er omfangsrikt. I denne brosjyren har vi bare kunnet gi noe generell informasjon om emnet. Forholdene ute vil kunne variere sterkt fra sted til sted, og både NSB og NSB Gardermobanen A/S vil måtte tilpasse sin informasjon om og behandling av jernbanestøyen til lokale forhold. Vi håper imidlertid at begrepet jernbanestøy er blitt noe klarere gjennom denne informasjonsfolderen der vi også har søkt å vise at jernbanestøy blir tatt alvorlig.

NSB Gardermobanen A/S
Karl Johans gate 7
0048 Oslo

Tlf.: 22 36 62 45

NSB Konsenslab Strategi
NSB Banedivisjonen
Prinsens gate 7-9
0048 Oslo
Tlf.: 22 36 80 00



NSB og
NSB Gardermobanen A/S

IMAGEPARTNER, OSLO - 9.94