



FORSVARSBYGG

Karljohansvern

Støykartlegging etter
støyretningslinjen T-1442

Forsvarsbygg rapport 0772/2022/Miljø | 23. juni 2022



Karljohansvern

Støykartlegging i henhold til støyretningslinjen T-1442

RAPPORTINFORMASJON

Oppdragsgiver	Forsvarsbygg eiendomsforvaltning fag og prosjekt
Kontaktperson	Thomas Getz
Rapportnummer	0772/2022/Miljø
Forfatter(e)	Kjetil Haakonseth Albrechtsen
Prosjektnummer	2022002471
Arkivnummer	2022/1016
Dato	09.06.2022

KVALITETSSIKRING OG GODKJENNING

Kvalitetssikring og godkjenning: Øystein Valdem, Avdelingsleder

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	4
2	Beregningsgrunnlag for støy	5
2.1	Ytterlige informasjon.....	5
3	Metode	5
3.1	Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging.....	5
3.2	Beregningsverktøy og digitalt kartgrunnlag	7
3.2.1	MilNoise 3.6.....	7
3.2.2	ArcGIS	7
4	Resultater	7
	Referanser	8
	Vedlegg	8
	Generelt om lyd	11

1 Innledning

Karljohansvern ligger i Horten kommune. Forsvarsbygg har oppdatert støysonekart i henhold til støyretningslinjen T-1442 [1], vist i vedlegg [A]. Dette skal brukes som grunnlag når kommunen utarbeider sine arealplaner. Forsvarsbygg kan komme med innsigelse hvis kommunen planlegger etablering av ny støyømfintlig bebyggelse i støysonene. Vi sender digital informasjon om støysonene (SOSI-filene) til kommunen og laster opp informasjonen på portalen Geonorge.



Figur 1: Oversikt over skytebanene ved Karljohansvern.

2 Beregningsgrunnlag for støy

Beregningsgrunnlaget er oppsummert i Tabell 1 og banene er synliggjort i Figur 1. Ammunisjonsgrunnlaget er basert på samtaler med forsvaret om forbruket de siste årene, og antatt fremtidig bruk.

Tabell 1: Sammen drag av skyteaktiviteten ved Karljohansvern.

Bane	Vealøs 180g bane	Mellomøya kortholdbane	Skarpskyterbane	Helikopterskyting	Sum
SKUDD	250 000	15 000	1000	5000	271 000

I beregningene er det inkludert våpen med kaliber 4,6 mm, 5,56 mm, 7,62 mm og 9 mm. Forsvaret øver i hovedsak på dagtid (kl. 07:00-19:00), men det vil også være noe skyteaktivitet på kvelden og på natten.

2.1 Ytterlige informasjon

Støyen fra helikopterflygingen er ikke inkludert i beregningen. Det er kun støyen fra skytingen, med helikopteret som plattform, som er beregnet.

Skyting med HK417 (7.62 mm) ved skarpskyterbanen er en sjelden aktivitet og er kun med i beregningen av gjennomsnittlig støynivå. Våpentyper som samlet blir brukt mindre enn 2 uker på dagtid eller 1 uke på kveldstid i løpet av et år skal det ikke tas hensyn til i beregning av maksimalnivå [2].

Støyretningslinjen angir at kun skyting med lette våpen skal tas med i støykartet. Våpen med kaliber større enn 20 mm og sprengninger er derfor ikke inkludert. Ved Karljohansvern blir det utført testsprengninger i regi av Forsvarsbygg i den såkalte High Explosive Blast Simulator (HEBsim) på Østøya. Støyen fra disse blir synliggjort i det supplerende LRden-kartet som inneholder gjennomsnittlig støy fra all aktivitet.

3 Metode

3.1 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging

Grenseverdiene i T-1442 [1] gjelder etablering av ny virksomhet eller når eksisterende virksomhet endres vesentlig. Grenseverdiene gjelder også etablering av ny støyfølsom bebyggelse¹.

Anleggseier skal synliggjøre støykonsekvensene fra sin virksomhet, og informere alle de berørte kommunene. Kommunen skal ta hensyn til denne støyen i arealplanleggingen. T-1442 omtaler i tillegg til skytebaner også støykilder som for eksempel samferdsel og industri.

Retningslinjen anbefaler at anleggseierne beregner to støysoner rundt viktige støykilder, en rød og en gul sone. I den røde sonen er hovedregelen at støyfølsom bebyggelse skal unngås, mens den gule sonen er en

¹ T-1442 definerer støyfølsom bebyggelse som boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager.

vurderingssone hvor ny bebyggelse kan oppføres dersom det kan dokumenteres at avbøtendetiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

Tabell 2 gjengir grenseverdiene for skytebaner fra tabell 1 i støyretningslinjen.

Tabell 2: Kriterier for inndeling av støysoner rundt skytebaner. Alle verdier er gitt som innfallende lydtrykknivå (dB). (Utdrag fra tabell 1, T-1442 side 5) [1]

Støykilde	Støysone			
	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23–07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23–07
Skytebaner	L_{den} 35 dB $L_{AF,max}$ 65 dB	Aktivitet bør ikke foregå	L_{den} 45 dB $L_{AF,max}$ 75 dB	Aktivitet bør ikke foregå

For skytebaner med begrenset aktivitet kan grenseverdiene for maksimalstøy i gul og rød sone heves som følgende:

- For aktiviteter inntil 2 dager eller kvelder pr uke og mindre enn 20 000 skudd pr år kan grenseverdien for maksimalstøy heves/lempes med 5 dB, til hhv. $L_{AF,max}$ 70 dB og $L_{AF,max}$ 80 dB for gul og rød støysone.

For sjeldne våpentyper står det i veilederen til T-1442 [2] at det kun skal beregnes ekvivalent nivå:

”Beregning av maksimalnivå skal ta utgangspunkt i de våpentypene som er vanlig brukt på banen. Våpentyper som samlet blir brukt mindre enn 2 uker på dagtid eller 1 uke på kveldstid i løpet av et år skal det ikke tas hensyn til i beregning av maksimalnivå, men skal inngå i beregnet ekvivalentnivå.” ([2], side 196.)

3.2 Beregningsverktøy og digitalt kartgrunnlag

3.2.1 MilNoise 3.6

MilNoise er et beregningsverktøy som er spesialutviklet for å beregne støy fra militær aktivitet. Alle beregningene er gjort med MilNoise versjon 3.6.3. Beregningsmetoden er basert på rapporten NT ACOU 099, *Shooting ranges. Prediction of noise* [3].

Som grunnlag for modellen av terrenget er det brukt 1 meters høydekoter. Ut ifra denne informasjonen er det laget et terrenggrid med oppløsning på 5 x 5 m. Alle flateberegninger er gjort med en oppløsning på 50 x 50 m og mottakerhøyde på 4 m. Den beregnede størrelsen er frittfelt lydnivå angitt i dB, som danner grunnlaget for støysonekartene.

3.2.2 ArcGIS

Støyen er visualisert i kart produsert i ArcGIS PRO versjon 2.9.3. Det digitale kartgrunnlaget brukes i henhold til Forsvaret sin avtale med Norge Digitalt.

4 Resultater

Karljohansvern ble sist kartlagt i 2013, og bildet har blitt betydelig endret siden det. Daværende støysoner var basert på en annen tidsvekting, som ga større soner enn man typisk får i dag. Samtidig er det i dag økt aktivitet på Vealøs kortholbane, og bruken av helikopterskyting er ny. Maksimalstøyen fra helikopterskyting skiller seg særlig ut, da denne sprer seg uten demping fra nærliggende terreng, og dominerer støybildet, spesielt mot Horten by.

Resultatet fra denne støykartleggingen er synliggjort som gul og rød støysone i kartet i vedlegg A. Maksimalnivået ($L_{AF,max}$) har i sin helhet større utbredelse enn det gjennomsnittlige støynivået (L_{den}). Støysonene består derfor kun av maksimalnivået, og er derfor ikke avhengig av skuddmengdene, men kun hvilke våpen som brukes på hvilke baner.

I tillegg er det vedlagt et støysonekart for å synliggjøre bruken av tunge våpen/sprengninger. Dette kartet viser det gjennomsnittlige støynivået L_{Rden} , og inkluderer all aktivitet. Dette støykartet er kun til informasjon, og ikke ment som grunnlag for soner i kommunens arealplaner.

Forsvarsbygg vil komme med innsigelse hvis kommunen planlegger etablering av ny støyømfintlig bebyggelse i rød støysone. I gul støysone anbefaler vi at kommunen krever dokumentasjon fra utbygger som viser at ny bebyggelse får tilfredsstillende støyforhold. Vi viser til Veileder for Forsvarets arealbruksinteresser i arealplanleggingen som forteller om hva Forsvarsbygg anser som viktig å ta hensyn til i arealplanleggingen [4].

Forsvarsbygg sender SOSI-filen fra kartleggingen til kommunen og laster den også opp i Geonorge. Geonorge er en kartportal som inneholder offentlige digitale kartdata, for eksempel støysoner. Ved forespørsel kan SOSI-filene også sendes til dem som måtte ønske det.

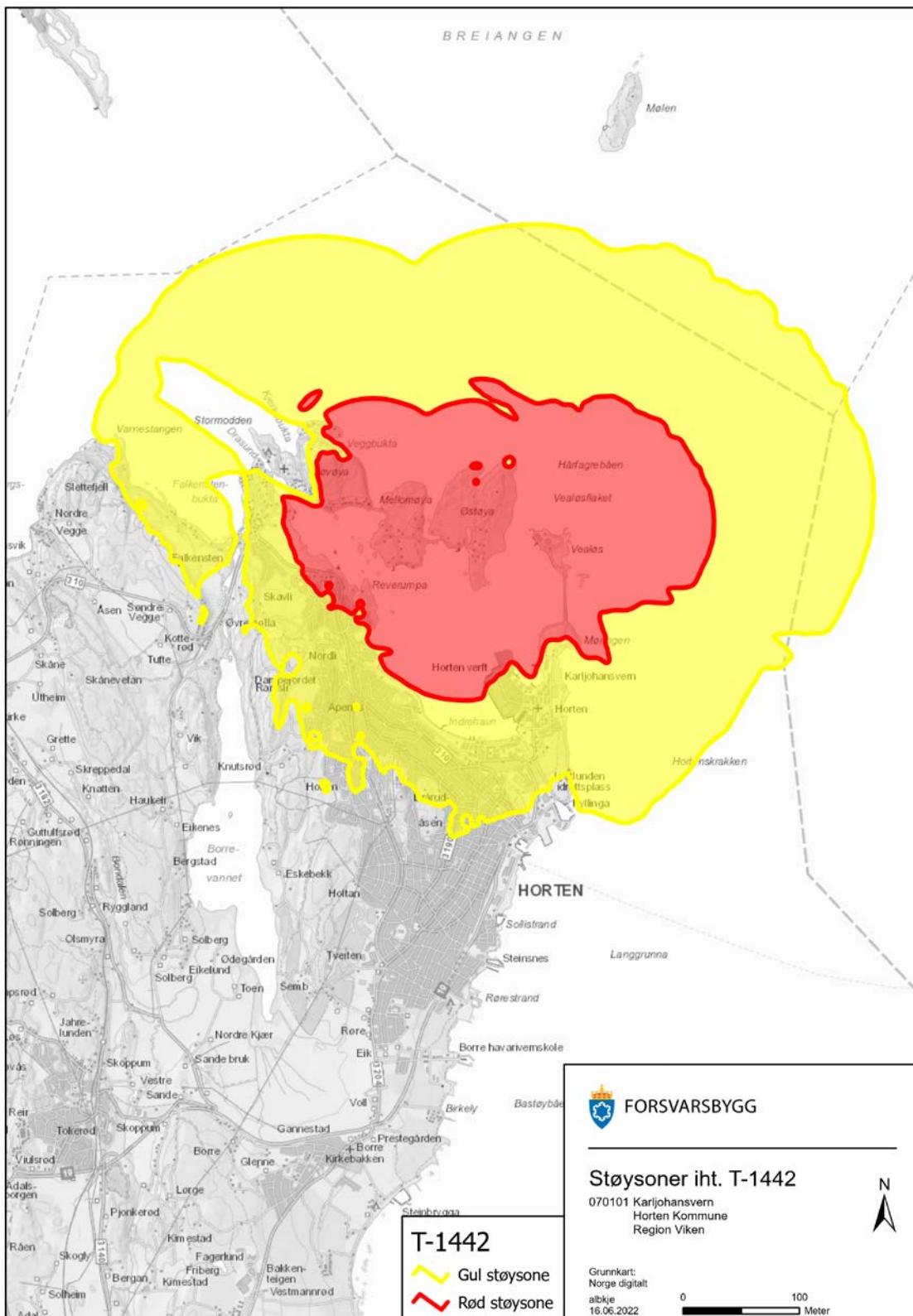
Forsvarsbygg oppdaterer denne kartleggingen hvis ekvivalent støynivå øker med 3 dB, maksimalt støynivå øker med 5-10 dB eller mer, eller hvis vi av andre grunner synes det er nødvendig.

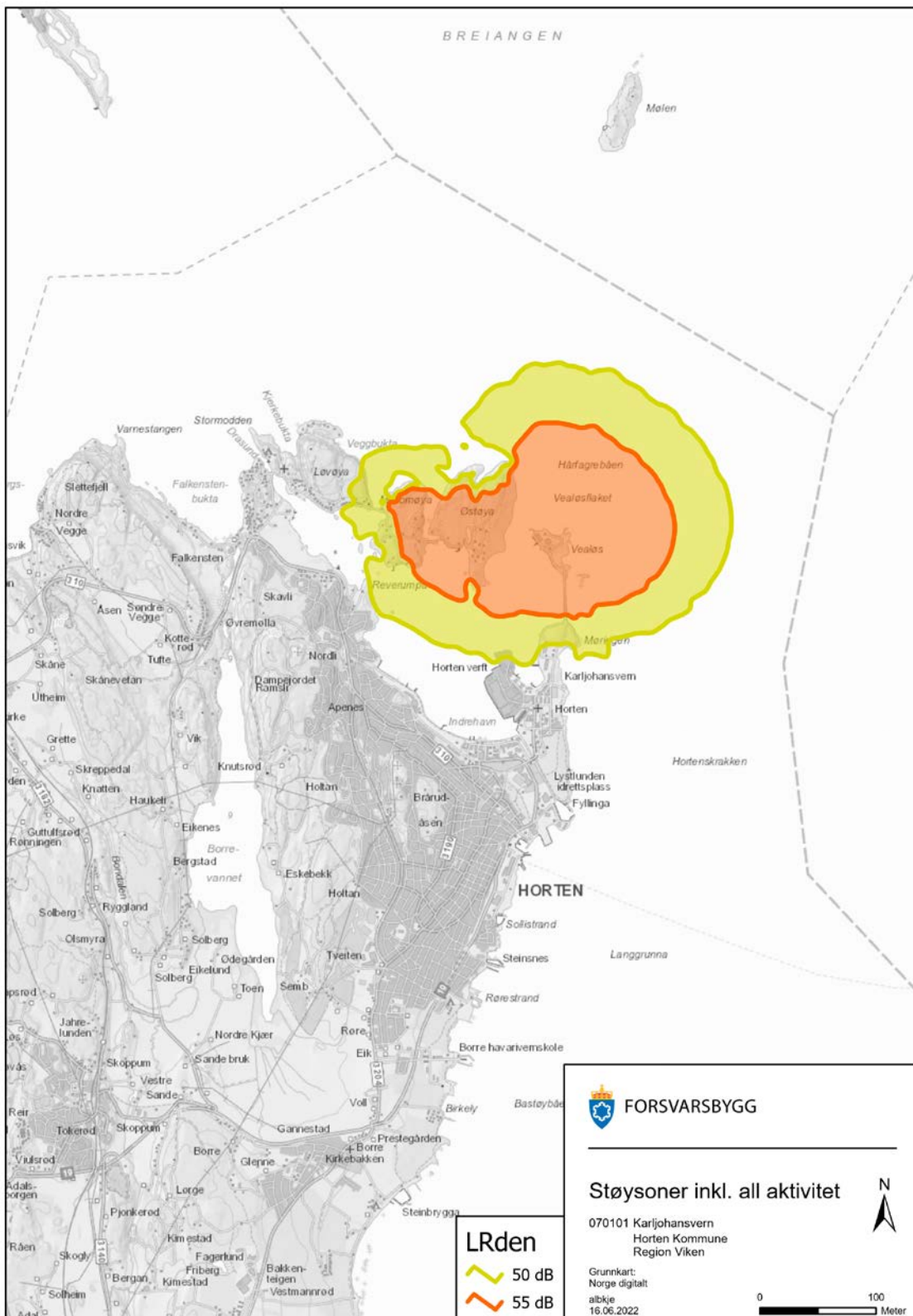
Referanser

- [1] Klima- og Miljødepartementet. (2016). T-1442: Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging.
- [2] Miljødirektoratet. (2016). M-128 Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (støyretningslinjen)
- [3] Nordtest Method. (2002, November). *Shooting ranges: Prediction of noise*. NT ACOU 099
- [4] Forsvarets arealbruksinteresser i arealplanleggingen.
<http://www.forsvarsbygg.no/no/publikasjoner/arealplanlegging>, tilgjengelig per 5. oktober 2018

Vedlegg

- [A] Støyvarselskart iht. T-1442
- [B] Støyvarselskart inkl. all aktivitet
- [C] Generelt om lyd

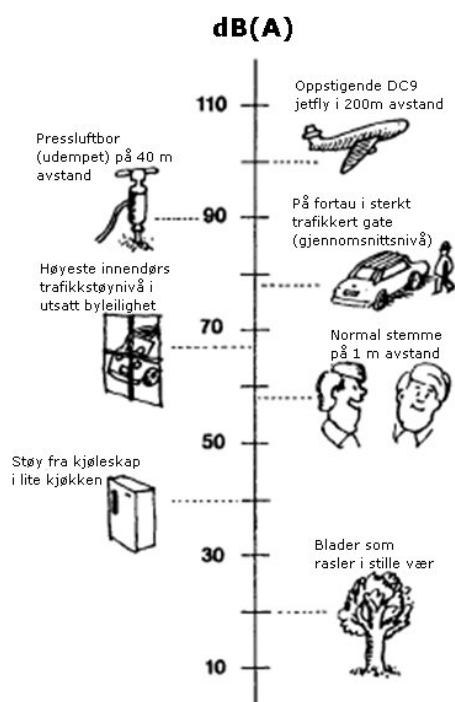




Generelt om lyd

Lyd er svingninger i lufttrykket som brer seg utover som bølger med en hastighet på 340 m/s som tilsvarer 1225 km/t. Disse kan bli skapt av blant annet en høytalermembran (vibrerende flate), utløpet av et eksosanlegg (pulserende luftstrøm) eller skudd og eksplosjoner (rask forbrenning).

Lufttrykk, og variasjoner i lufttrykk måles i Pascal (Pa) mens lydtryknivå angis i desibel (dB). Den minste variasjonen i lufttrykket vi kan høre er på 0 dB (0,020 mPa) som tilsvarer lydtryknivået fra en mygg på omtrent 3 meters avstand. Ved smerteterskelen er variasjonen i lufttrykket på ca. 120 - 140 dB (20 - 200 Pa) som tilsvarer en jetmotor på omtrent 100 meters avstand. Se Figur 2 for eksempler på lydtryknivået til vanlige lydtkilder vi opplever i hverdagen.



Figur 2: Lydtryknivåer i desibel for noen vanlige lydtkilder

Støy: Uønsket lyd. Det varierer veldig hva ulike personer oppfatter som forstyrrende.

Impulslyd: Impulslyd karakteriseres ved å være kortvarig. Impulsrelatert lyd kan oppleves som mer sjenerende enn kontinuerlig lyd. Lyd fra skytevåpen er et eksempel på impulslyd.

Frittfelt lydtryknivå: Lyden kommer direkte fra lydtkilden til målepunktet, uten lydbidrag fra reflekterende flater i nærheten. Tilsvarer lydutbredelse i åpent landskap.

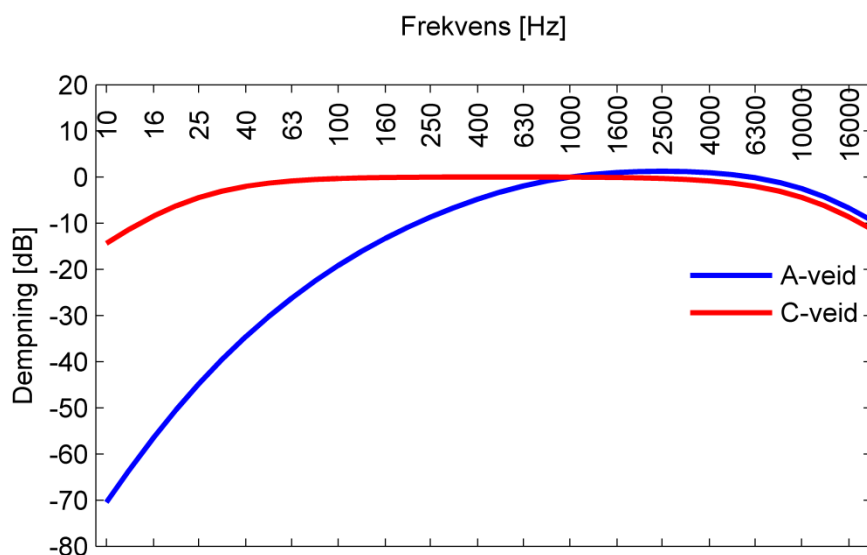
Innfallende lydtryknivå: Lydnivå når det kun tas hensyn til direktelydnivået, og ses bort fra refleksjon fra fasaden på den aktuelle bygning. Refleksjon fra andre flater skal regnes med.

Frekvensspekter: De fleste lyder med unntak av rentoner er sammensatt av mange frekvenser med ulike lydtryknivå. En fordeling som viser lydtryknivået for ulike frekvenser kalles et spekter. Dype toner (bass) består av lave frekvenser mens lyse toner (diskant) består av høye frekvenser.

Frekvensveiiing: Ved å benytte en veiekurve, kan de ulike frekvensbidragene fra en lyd vektes ulikt. Da kan for eksempel lave frekvenser gis mindre vekt enn høye frekvenser. Veiekurver er mye brukt for å etterligne ørets oppfattelse av sammensatte lyder.

A-veiiing: Frekvensveiekurve A etterligner ørets følsomhet ved lave lydnivåer (under 80 dB) og er mye brukt når lydets styrke skal bedømmes. Øret vårt er mest følsomt for frekvenser omkring 1000 Hz. Følsomheten avtar gradvis mer og mer ned til omtrent 20 Hz hvor lyder ikke lenger høres.

C-veiiing: Ved høye lydnivåer (over 80 dB) vil øret være mer følsomt for lavfrekvente lyder enn ved lave lydnivåer. For å etterligne ørets følsomhet ved høye lydnivåer er frekvensveiekurve C derfor mye flatere enn A-veiekurven.



Figur 3: A-veiiing og C-veiiing demper lyden forskjellig avhengig av frekvensen. A-veiiing demper lydnivået sterkt ved lave frekvenser.

Maksimalnivå: Det høyeste lydtrykknivået i løpet av en gitt tidsperiode. Tidskonstantene slow, fast og impulse svarer til tidsperioder på hhv. 1 s, 125 ms og 35 ms.

Ekvivalentnivå: Det ekvivalente lydnivået er et mål på det gjennomsnittlige (energimidlede) nivået for varierende støy over en bestemt tidsperiode. Ekvivalentnivå gjelder for en bestemt tidsperiode som for eksempel ½ time, 8 timer, 24 timer eller 1 år.

L_{AFmax} : A-veid maksimalt lydnivå med tidskonstanten Fast, 125 ms.

L_{den} : A-veid årsekvivalent lydtrykknivå med døgnvekting. Det gis et tillegg på 5 dB for aktivitet i kveldsperioden, (kl.19-23) og 10 dB for aktivitet om natta (kl. 23-07).



Figur 4: Figuren viser forskjellen mellom maksimalt- og ekvivalent lydnivå

Forsvarsbygg er et statlig forvaltningsorgan underlagt Forsvarsdepartementet. Vi utvikler, bygger, drifter og avhender eiendom for forsvarssektoren.

Postboks 405 sentrum
0103 Oslo
Telefon: 468 70 400
www.forsvarsbygg.no

