



FORSVARSBYGG

---

# Bardufoss sentralskytebane

Støykartlegging i henhold til  
støyretningslinjen T-1442

Forsvarsbygg rapport 0199/2018/Miljø | 30. november 2018



Foto: Norge i bilder

---

Bardufoss sentralskytebane

Støykartlegging i henhold til støyretningslinjen T-1442

#### RAPPORTINFORMASJON

|                |                                                  |
|----------------|--------------------------------------------------|
| Oppdragsgiver  | Forsvarsbygg eiendomsforvaltning fag og prosjekt |
| Kontaktperson  | Thomas Getz                                      |
| Rapportnummer  | 0199/2018/Miljø                                  |
| Forfatter(e)   | Morten Smedsrud                                  |
| Prosjektnummer | 2018002224                                       |
| Arkivnummer    | 2018/4428                                        |
| Dato           | 10.10.2018                                       |

#### KVALITETSSIKRING OG GODKJENNING

Kvalitetssikring: 30.11.2018 / Hrafn Sveinsson, Rådgiver

Godkjenning: 30.11.2018 / Øystein Valdem, Fagleder

## Innholdsfortegnelse

|          |                                                               |           |
|----------|---------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Introduksjon .....</b>                                     | <b>4</b>  |
| 1.1      | Beregningsgrunnlag for støy .....                             | 4         |
| <b>2</b> | <b>Metode .....</b>                                           | <b>5</b>  |
| 2.1      | Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging ..... | 5         |
| 2.2      | Beregningsverktøy og digitalt kartgrunnlag .....              | 6         |
| 2.2.1    | Milnoise 3.3.....                                             | 6         |
| 2.2.2    | ArcGIS .....                                                  | 6         |
| <b>3</b> | <b>Resultater .....</b>                                       | <b>7</b>  |
| <b>4</b> | <b>Oppsummering .....</b>                                     | <b>7</b>  |
|          | <b>Referanser.....</b>                                        | <b>8</b>  |
|          | <b>Vedlegg .....</b>                                          | <b>8</b>  |
|          | <b>Generelt om lyd .....</b>                                  | <b>10</b> |

## 1 Introduksjon

Bardufoss sentralskytebane ligger i Målselv kommune. Skytebaneanlegget ligger sentralt i Bardufoss, 1 km fra Bardufoss lufthavn. Forsvarsbygg kartlegger støyen fra skytebanene i henhold til Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442 [1] (støyretningslinjen). Kartlegginger etter denne retningslinjen skal brukes som grunnlag når kommunen utarbeider sine arealplaner.

### 1.1 Beregningsgrunnlag for støy

Forsvaret er den største brukeren av Bardufoss sentralskytebane hvor de øver med lette våpen. Skytebanen benyttes også av Målselv skytterlag og Målselv JFF til sivil skyting.

Beregningsgrunnlaget i form av antall skudd er oppsummert i Tabell 1 og Figur 1. Grunnlaget er basert på innrapportert ammunisjonsforbruk de siste årene samt antatt fremtidig bruk, i dialog med Forsvaret og sivile aktører. Det forekommer naturlige variasjoner i skyteaktiviteten ved Forsvarets skytebaner. Aktiviteten de siste fire årene har vært noe lavere enn rapportert i forrige kartlegging, [2]. Det er forventet at nivået vil ta seg opp igjen til dette nivået.

Tabell 1: Sammendrag av skyteaktiviteten ved Bardufoss sentralskytebane.

| Aktivitet - Forsvaret |        |       |         |         |        |        |         |
|-----------------------|--------|-------|---------|---------|--------|--------|---------|
| Bane                  | A      | B     | C       | D       | E1     | E2     | Sum     |
| <b>SKUDD</b>          | 0      | 0     | 486 000 | 172 000 | 0      | 0      | 658 000 |
| Aktivitet - Sivil     |        |       |         |         |        |        |         |
| Bane                  | A      | B     | C       | D       | E1     | E2     | Sum     |
| <b>SKUDD</b>          | 35 500 | 3 500 | 100     | 19 500  | 15 000 | 15 000 | 88 600  |

Forsvaret benytter banene hovedsak på dagtid (kl. 07:00-19:00), men det vil også være noe skyteaktivitet på kvelden. De mest støyende våpnene som er inkludert i kartleggingen (kaliber 7,62 mm) brukes i et begrenset omfang og ikke på natten (kl. 23:00-07:00). Skyteaktiviteten foregår primært fra stående, men også fra liggende posisjon. Skyting fra liggende posisjon er beregnet 0,3 meter over bakken og stående posisjon 1,5 meter over bakken. I beregningene er det inkludert våpen med kaliber 4,6 mm, 5,56 mm, 7,62 mm, 8,6 mm, 9 mm, cal .12, cal .22 og 6,5 mm.

Veilederen til støyretningslinjen [3] har følgende definisjon av skytebaner:

Begrepet skytebane omfatter sivile og militære anlegg for skyting fra faste standplasser og med vel definerte skyteretninger, samt feltskytebaner og jegerbaner (leirduebaner og lignende). Lette våpen defineres som ammunisjon med kaliber mindre enn 20 mm.

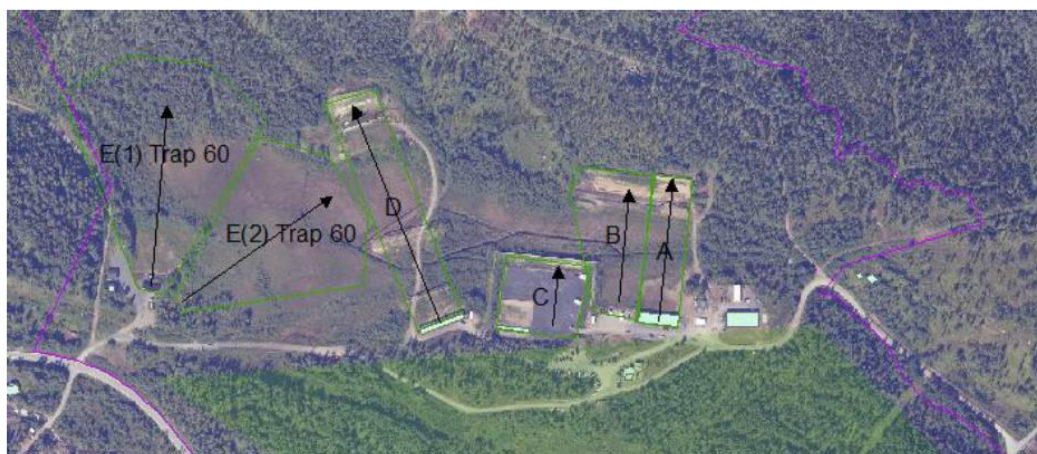
Veilederen sier også følgende om beregning av maksimalnivået:

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.

Skyting med MG3 og 8,6 mm foregår normalt mindre enn 7 dager/kvelder per år, og er derfor ikke inkludert i beregningen av maksimalnivået se Tabell 2.





Figur 1: Oversikt over Bardufoss sentralskytebane

## 2 Metode

### 2.1 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 bebyggelse<sup>1</sup>.

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

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

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 |
| <b>Skytebaner</b> | $L_{den}$ 35 dB<br>$L_{AF,max}$ 65 dB | Aktivitet bør ikke foregå                  | $L_{den}$ 45 dB<br>$L_{AF,max}$ 75 dB | Aktivitet bør ikke foregå                  |

For sjeldne våpentyper står det i veilederen til T-1442 [3] 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.” ([3], side 196.)*

## 2.2 Beregningsverktøy og digitalt kartgrunnlag

### 2.2.1 Milnoise 3.3

MilNoise er et beregningsverktøy som er spesialutviklet for å beregne støy fra militær aktivitet. Alle beregningene er gjort med MilNoise versjon 3.3.16. Beregningsmetoden er basert på rapporten NT ACOU 099, *Shooting ranges. Prediction of noise* [4].

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 25 x 25 m og mottakerhøyde på 4 m. Den beregnede størrelsen er frittfelt lydnivå angitt i dB, som danner grunnlaget for støysonekartene.

### 2.2.2 ArcGIS

Støyen er visualisert i kart produsert i ArcGIS versjon 10.3. Det digitale kartgrunnlaget brukes i henhold til Forsvaret sin avtale med Norge Digitalt.

### 3 Resultater

Resultatet fra kartleggingen er synliggjort som gul og rød støysone i vedlagt kart. Støysonene dimensjoneres av i all hovedsak av maksimalnivået ( $L_{AF,max}$ ), se Tabell 2. Ekvivalentnivået ( $L_{den}$ ) dimensjonerer et lite område i sørøstlig ytterkant av gul støysone nær Bardufoss lufthavn. Dette betyr at utbredelsen i all hovedsak blir bestemt av den mest støyende våpentypen, og ikke av mengden skudd som avfyres.

Bardufoss sentralskytebane ble sist kartlagt i 2013. Siden da har grenseverdiene som bestemmer støysonene blitt endret (T-1442/2016), noe som gir betydelig reduksjon i utstrekningen til både rød og gul støysone. Etter de nye grenseverdiene er utstrekningen til både rød og gul sone redusert med rundt 1 km. Dette gir ny gul sone en utstrekning på rundt samme størrelse som tidligere rød sone.

Støysonens utbredelse er konsentrert i området nord for skytebanene, og berører i mindre grad bebyggelsen som ligger øst for sentralskytebanen. Rød sone ligger i all hovedsak innenfor skytefeltgrensen. Den har en utstrekning på rundt 1 km i nordlig retning, mens den i sørlig retning er begrenset til under 300 m. Området sør for Rustahøgda som tidligere var inkludert i rød sone er etter de nye retningslinjene ikke lenger en del av sonen. Områdene ned mot Heggelia, sør for sentralskytebanen, var tidligere omfattet av gul sone som stedvis nå er redusert med i underkant av 2 km.

Gul støysone overlapper med deler av støysonene til Bardufoss lufthavn, [6]. Dersom det blir aktuelt med utbyggingstiltak der disse overlapper må støynivået fra begge støykildene vurderes nærmere.

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 [5].

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 finner det nødvendig.

### 4 Oppsummering

Forsvarsbygg har kartlagt støyen fra Bardufoss sentralskytebane i henhold til støyretningslinjen T-1442. Støysonene er synliggjort i et kart. Vi sender digital informasjon om støysonene (SOSI-filene) til kommunen og laster opp informasjonen på portalen Geonorge.

## Referanser

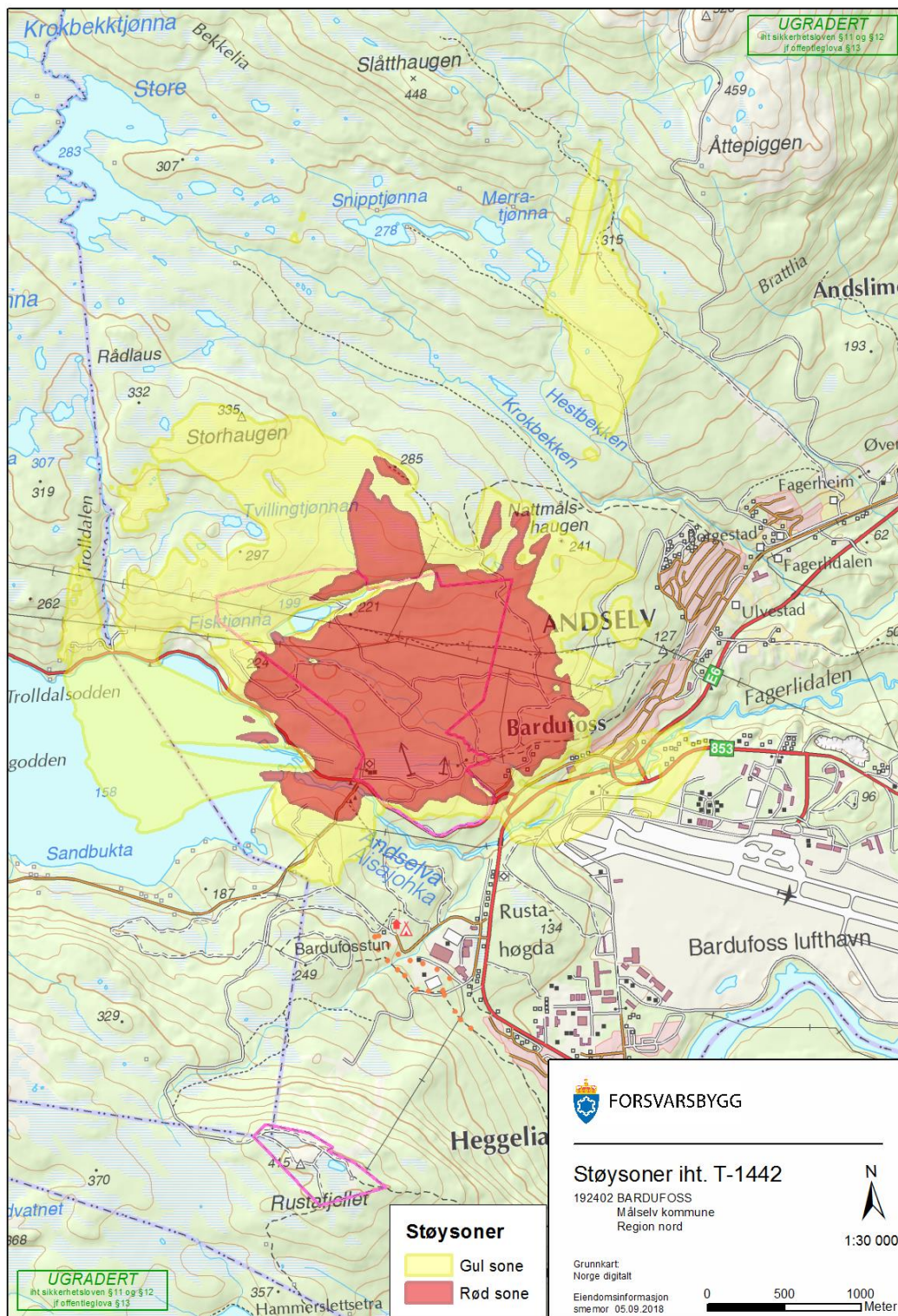
- [1] Klima- og Miljødepartementet. (2016). T-1442: Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging.
- [2] Forsvarsbygg Futura Rapport 465/2013. (2013). Støykartlegging Bardufoss sentralskytebane
- [3] Miljødirektoratet. (2016). M-128 Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (støyretningslinjen)
- [4] Nordtest Method. (2002, November). *Shooting ranges: Prediction of noise*. NT ACOU 099
- [5] Forsvarets arealbruksinteresser i arealplanleggingen.  
<http://www.forsvarsbygg.no/no/publikasjoner/arealplanlegging>, tilgjengelig per 5. oktober 2018
- [6] SINTEF Rapport A28028. (2012). Flystøysoner på Bardufoss lufthavn.

## Vedlegg

- [A] Støyvarselskart iht. T-1442
- [B] Generelt om lyd



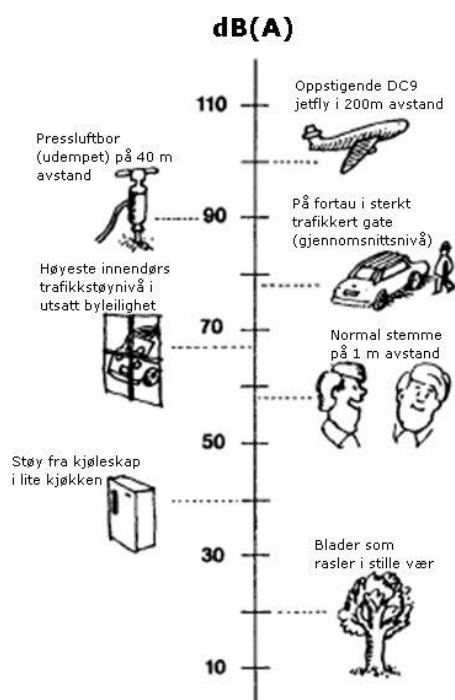
Vedlegg A: Støysonekart Bardufoss sentralskytebane iht. T-1442



## 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 lydtrykknivå angis i desibel (dB). Den minste variasjonen i lufttrykket vi kan høre er på 0 dB (0,020 mPa) som tilsvarer lydtrykknivået 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 lydtrykknivået til vanlige lydkilder vi opplever i hverdagen.



Figur 2: Lydtrykknivåer i desibel for noen vanlige lydkilder

**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 skyteveien er et eksempel på impulslyd.

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

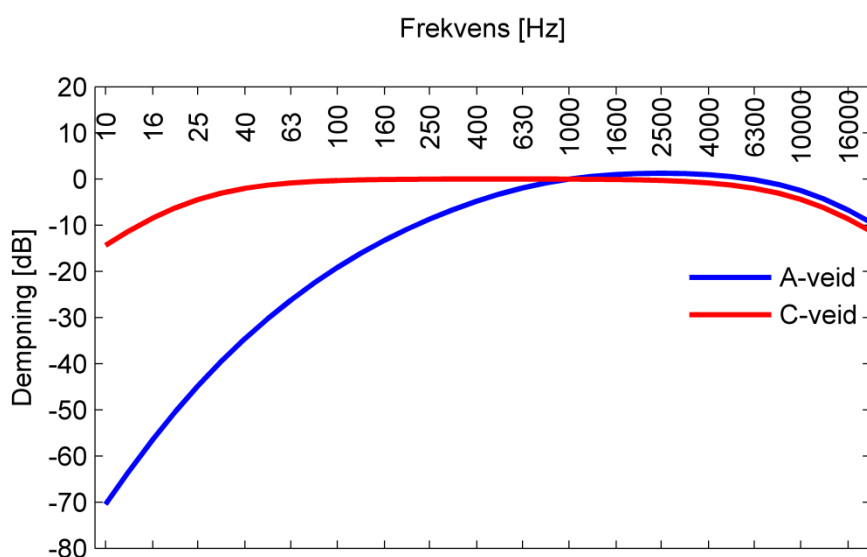
**Innfallende lydtrykknivå:** Lydnivå når det kun tas hensyn til direktelydnivået, og ses bort fra refleksjon fra fasaden på den aktuelle bygning. Refleksjon fra andre flater skal regnes med.

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

**Frekvensveiling:** Ved å benytte en veiekurve, kan de ulike frekvensbidragene fra en lyd vektet 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-veiling:** Frekvensveiekurve A etterligner ørets følsomhet ved lave lydnivåer (under 80 dB) og er mye brukt når lydens 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-veiling:** 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-veiling og C-veiling demper lyden forskjellig avhengig av frekvensen. A-veiling 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](http://www.forsvarsbygg.no)**

