



FORSVARSBYGG

Steinsjøen skyte- og øvingsfelt

Støykartlegging etter
støyretningslinjen T-1442

Forsvarsbygg rapport 960/2023/Miljø | 14. desember 2023



Foto: Forsvarsbygg

Steinsjøen skyte- og øvingsfelt

Støykartlegging i henhold til støyretningslinjen T-1442

RAPPORTINFORMASJON	
Oppdragsgiver	Forsvarsbygg eiendomsforvaltning fag og prosjekt
Kontaktperson	Thomas Getz
Rapportnummer	960/2023/Miljø
Forfatter(e)	Kjetil Haakonseth Albrechtsen
Prosjektnummer	2023003378
Arkivnummer	2023/3377
Dato	14.12.2023

KVALITETSSIKRING OG GODKJENNING

Kvalitetssikring: Hrafn Sveinsson, Seniorrådgiver

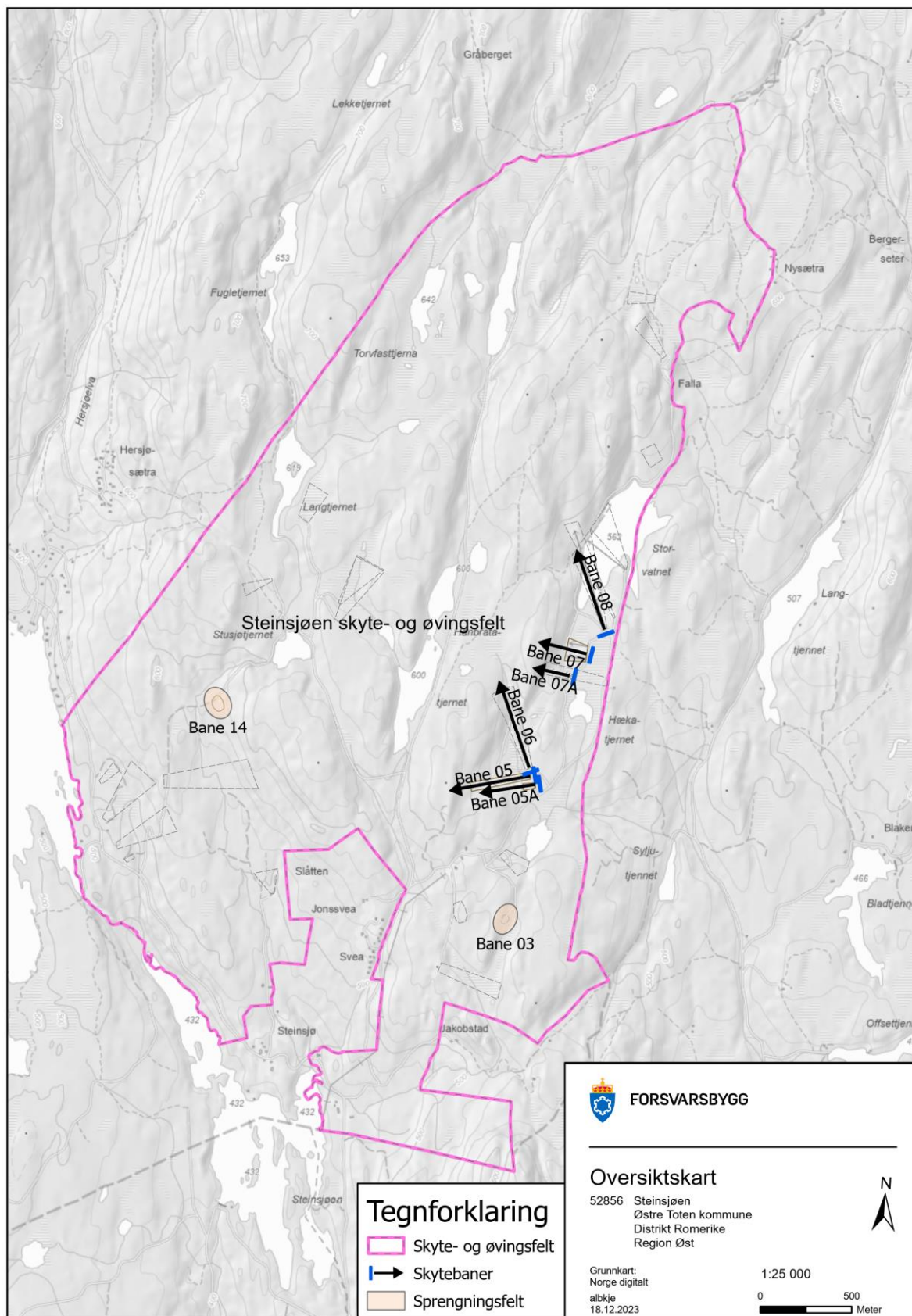
Godkjenning: Øystein Valdem, Fagleder

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	4
2	Beregningsgrunnlag for støy	6
2.1	Ytterlige informasjon.....	7
3	Metode	7
3.1	Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging.....	7
3.2	Støy fra tunge våpen og sprengninger.....	8
3.3	Beregningsverktøy og digitalt kartgrunnlag.....	9
3.3.1	MilNoise 3.6.6.....	9
3.3.2	ArcGIS.....	9
4	Resultater	9
	Referanser	11
	Vedlegg	11
	[A] Støysonekart iht. T-1442 inkl. LRden.....	12
	[B] Generelt om lyd.....	13

1 Innledning

Steinsjøen skyte- og øvingsfelt (Steinsjøen SØF) ligger i Østre Toten kommune. Forsvarsbygg har laget 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 Steinsjøen skyte- og øvingsfelt. Kun åpne/aktuelle baner er vist.

2 Beregningsgrunnlag for støy

Beregningsgrunnlaget oppsummert i Tabell 1, og banene er synliggjort i Figur 1. Ammunisjonsgrunnlaget er basert på innrapportert ammunisjonsforbruk de siste 5 årene, oppjustert for rapporteringsgrad, og dialog med Forsvaret om antatt fremtidig bruk.

Tabell 1: Sammendrag av skyteaktiviteten i Steinsjøen skyte- og øvingsfelt.

Bane	Skudd
Bane 3	200
Bane 5	74 000
Bane 5a	46 000
Bane 6	10 000
Bane 7	10 000
Bane 7A	63 000
Bane 8	10 000
Bane 14	200
Totalt	213 400¹

Mange baner ved Steinsjøen er per i dag ikke i bruk. Det kun bane 3, 5, 5A, 7A, og 14 som benyttes. I tillegg kan løsammunisjon benyttes i hele feltet, men brukes hovedsakelig på østsiden av feltet. Gjennom dialog med Forsvaret er det fremtidige planer å gjenåpne flere av de stengte banene, og følgende er derfor også inkludert i beregningene med et anslag på fremtidige skuddmengder:

- Bane 6 som en blåplastbane med HK416
- Bane 7 og 8 med lette våpen opp til 12.7 mm materiellødeleggelsesrifle

Støyretningslinjen T-1442 omhandler kun lette våpen, men som vi forklarer i Kapittel 3.2 inkluderer vi også støy fra tunge våpen og sprengninger. For Steinsjøen SØF betyr dette at Bane 3 og Bane 14 blir inkludert i beregningene, der Bane 3 er en håndgranatbane og Bane 14 er et sprengningsfelt med detonasjoner opp til 500 g TNT.

Forsvaret er den største brukeren, men Politiet øver også i feltet. I beregningene er det inkludert våpen med kaliber 4,6 mm, 5,56 mm, 7,62 mm, 9 mm, 12,7 mm og sprengninger opp til 500 g TNT. Forsvaret øver i hovedsak på dagtid (kl. 07:00-19:00), men det vil også være noe skyteaktivitet på kvelden og på natten.

¹ Hvorav 400 er sprengninger

2.1 Ytterlige informasjon

Forsvaret øver med løsammunisjon i store deler av feltet uten at det er anlagt en fast standplass eller et fast målområde. Dette faller ikke innenfor definisjonen av en fast skytebane i T-1442, og er ikke inkludert i beregningsgrunnlaget [3]. Mesteparten av denne type øving skjer i området med faste skytebaner, slik at støyen fra de faste skytebanene i stor grad overdøver støy fra løsammunisjon, som støyer svært lite.

På Bane 5 er det mulighet for skyting fra helikopter. Dette er en sjelden aktivitet (ca. 1 gang i året), og er kun tatt med i beregningen av gjennomsnittlig støy. 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 [3]. Selve støyen fra helikopteret er heller ikke tatt med, da dette regnes som flystøy, noe som ikke er en del av denne kartleggingen.

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 bebyggelse².

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 avbøtendiltak 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 lydtryknivå (dB). (Utdrag fra tabell 1, T-1442 side 5) [1]

Støykilde	Støysoner			
	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

² T-1442 definerer støyfølsom bebyggelse som boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager.

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 (s 185).

For skytebaner med begrenset aktivitet kan grenseverdiene for maksimalstøy i gul og rød sone heves [2] 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_{AFmax} 70 dB og L_{AFmax} 80 dB for gul og rød støysone (s 188).

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 (side 196).

3.2 Støy fra tunge våpen og sprengninger

Tunge våpen og sprengninger er ikke inkludert i retningslinjen for behandling av støy i arealplanlegging, men er inkludert når det søkes om tillatelse til virksomhet etter Forurensningslovens §11. I Miljødirektoratets mal for tillatelse for skyte- og øvingsfelt er det satt en anbefalt grense på den totale støybelastningen i form av et intervall på 55-65 dB omregnet gjennomsnittlig støynivå (L_{Rden}), hvor vi skal etterstrebe det lavest mulige nivået i intervallet.

Forsvarsbygg er i prosess med å søke om tillatelse i mange av skyte- og øvingsfeltene hvor det pågår aktivitet med tunge våpen og sprengninger. For å unngå konflikt mellom tillatelsene og arealplanlegging har vi valgt å inkludere støy fra tunge våpen i støysonene på følgende måte:

- Gul sone: Gul sone iht. T-1442 og $L_{Rden} = 47$ dB
- Rød sone: Rød sone iht. T-1442 og $L_{Rden} = 55$ dB

Der L_{Rden} 55 dB representerer støygrensen vi etterstreber i tillatelser, og L_{Rden} 47 dB tilsvarer den gjennomsnittlige plagegraden som er forventet i gul støysone fra skytebaner med kun lette våpen [6].

3.3 Beregningsverktøy og digitalt kartgrunnlag

3.3.1 MilNoise 3.6.6

MilNoise er et beregningsverktøy som er spesialutviklet for å beregne støy fra militær aktivitet. Alle beregningene er gjort med MilNoise versjon 3.6.6. Beregningsmetoden er basert på rapporten NT ACOU 099, *Shooting ranges. Prediction of noise* [2].

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.

3.3.2 ArcGIS

Støyen er visualisert i kart produsert i ArcGIS PRO versjon 3.1.3. Det digitale kartgrunnlaget brukes i henhold til Forsvaret sin avtale med Norge Digitalt.

4 Resultater

Steinsjøen SØF ble sist kartlagt i 2009. Situasjonen er betydelig endret siden den gang, og støysonene er nå redusert i størrelse. I 2009 var det beregnet en total skuddmengde på 400 000 skudd, nesten dobbelt så mye som i nåværende beregningsgrunnlag. Den gang var det også flere baner i bruk, spredt geografisk i feltet, som naturlig gav en større geografisk utbredelse av støysonene. Før 2016 hadde man i tillegg andre støygrenser som ga større støysoner.

Resultatet fra denne støykartleggingen er synliggjort som gul og rød støysone i kartet i vedlegg A. Støysonene er konsentrert ved den østlige delen av feltet der de aktive banene ligger. Det er mindre utbredelse av sonene sammenlignet med 2009 kartleggingen. Spesielt for rød sone har relativt liten utbredelse utenfor skytefeltsgrensen. Maksimalnivået ($L_{AF,max}$) har i sin helhet større utbredelse enn det gjennomsnittlige støynivået (L_{den}). Det betyr at støysonene ikke er avhengig av skuddmengdene for lette våpen, men kun hvilke på våpen på hvilke baner.

Det omregnede gjennomsnittlige ekvivalentnivået (L_{Rden}) (Som inkluderer tunge våpen og sprengninger), produserer støysonene på vestsiden av feltet, ved Bane 14, og gir ellers en liten utbredelse utover maksimalstøyen sør for Bane 3. Begge disse bidragene har svært liten utbredelse utover feltgrensen (og da bare gul sone).

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 synes det er nødvendig.

Referanser

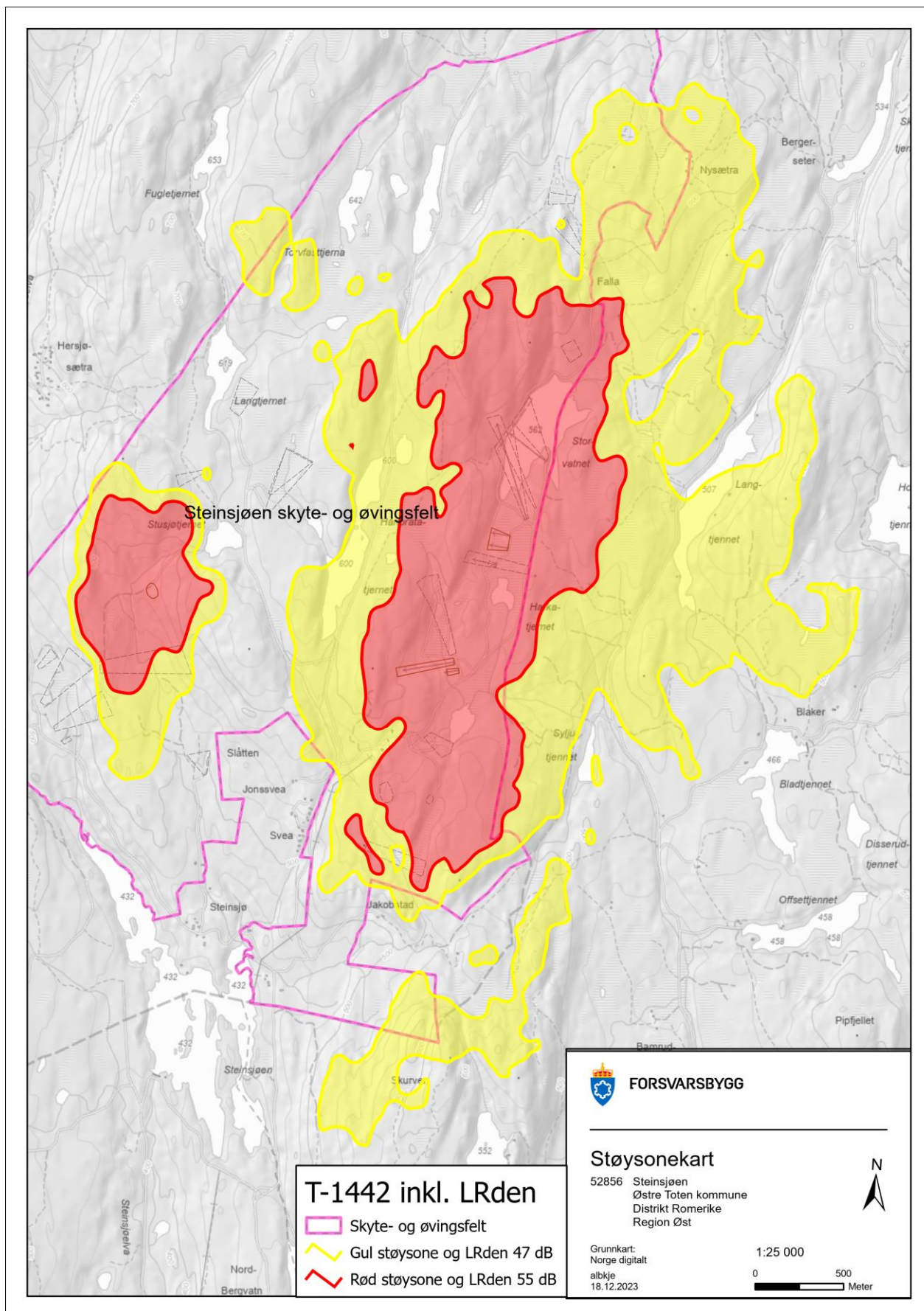
- [1] Klima- og Miljødepartementet. (2021). T-1442: Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging.
- [2] Miljødirektoratet. (2016). M-128 Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (støyretningslinjen)
- [3] Miljødirektoratet. (2021). M-2061 Veileder om behandling av støy i arealplanlegging.
- [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] Forsvarsbygg (2014) Rev3 Grenseverdier for støyplage og søvnforstyrrelse

Vedlegg

[A] Støysonekart iht. T-1442 inkl. LRden

[B] Generelt om lyd

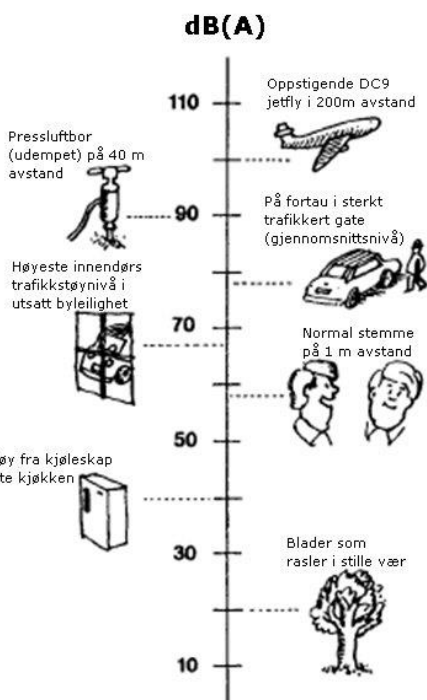
[A] Støysonekart iht. T-1442 inkl. LRden



[B] 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 (pulsierende 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 lydtkilder vi opplever i hverdagen.



Figur 2: Lydtrykknivåer 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 lydtrykknivå: Lyden kommer direkte fra lydtkilden til målepunktet, uten lydbidrag fra reflekterende flater i nærheten. Tilsvarer lydutbredelse i åpent landskap.

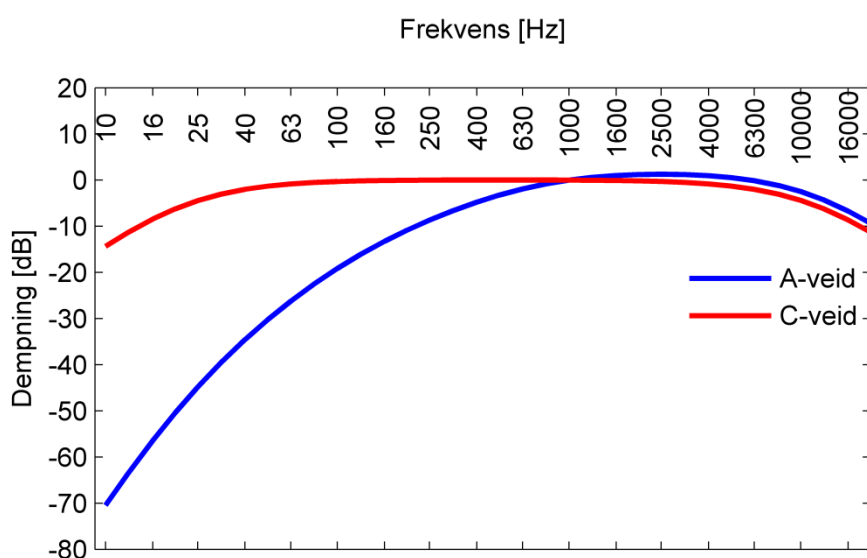
Innfallende lydtrykknivå: Lydnivå når det kun tas hensyn til direktelydnivået, og ses bort fra refleksjon fra fasaden på den aktuelle bygning. Refleksjon fra andre flater skal regnes med.

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 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-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.



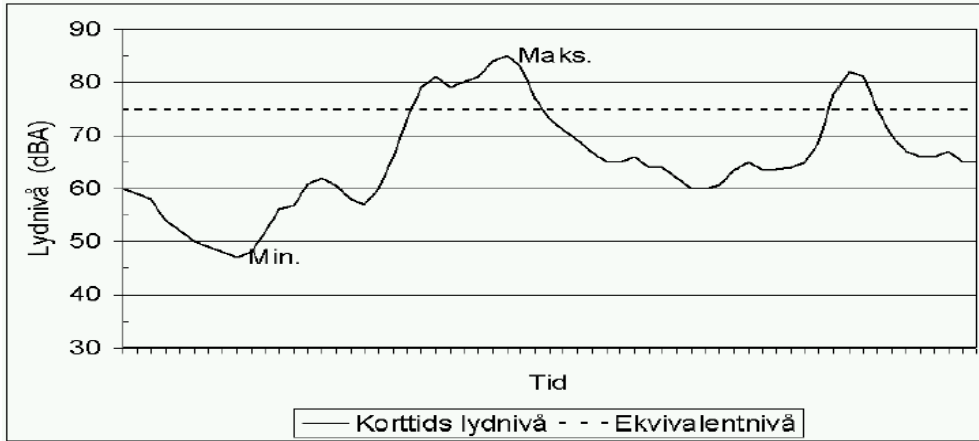
Figur 3: A-veiling og C-veiling demper lyden forskjellig avhengig av frekvensen. A-veiling demper lydnivået sterkt ved lave frekvenser.

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 døgnvektning. 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

