



Foto: Torbjørn Kjosvold/Forsvaret

HAAKONSVERN SKYTEBANER

Støykartlegging i henhold til støyretningslinjen
T-1442

0014/2017/Miljø

HAAKONSVERN SKYTEBANER

Støykartlegging i henhold til støyretningslinjen T-1442

RAPPORTINFORMASJON

Oppdragsgiver	Forsvarsbygg eiendomsforvaltning fag og prosjekt
Kontaktperson	Thomas Getz
Rapportnummer	0014/2017/Miljø
Forfatter(e)	Hrafn Mar Sveinsson
Serviceordrenummer	2017001071
Arkivnummer	2017/509
Dato	11.12.2017

KVALITETSSIKRET OG/ELLER GODKJENT AV

Kvalitetssikring og godkjenning: 11.12.2017 / Øystein Valdem, Fagleder

1	INTRODUKSJON.....	6
1.1	BEREGNINGSGRUNNLAG FOR STØY	6
2	METODE.....	8
2.1	RETNINGSLINJE FOR BEHANDLING AV STØY I AREALPLANLEGGING.....	8
2.2	BEREGNINGSVERKTØY OG DIGITALT KARTGRUNNLAG.....	9
2.2.1	Milnoise 3.3.....	9
2.2.2	Arcview/ArcGIS.....	9
3	RESULTATER	9
4	OPPSUMMERING	10
	REFERANSER	10
	VEDLEGG	10

1 INTRODUKSJON

Haakonssvern skytebaner ligger 7 km sørvest for Bergen og 3 km nord for Bergen lufthavn. Andre støykilder i nærheten inkluderer Bergen lufthavn og en helikopterlandingsplass i Haakonssvern. Forsvarsbygg kartlegger støyen fra skytebanene slik at kommunen kan ta hensyn til støyen i sin arealplanlegging. Forsvarsbygg kartlegger støyen i henhold til støyretningslinjen T-1442 som er en retningslinje som angir hvordan anleggseier skal synliggjøre støyen fra sin virksomhet [1]. Kartlegginger etter denne retningslinjen skal brukes som grunnlag når kommunen utarbeider sine arealplaner.

1.1 BEREGNINGSGRUNNLAG FOR STØY

Skytebanen består av en 100 meters bane (Bane 2) og en pistolbane (Bane 3) som benyttes av Forsvaret, i tillegg til en testskytebane (Bane 1). Et oversiktskart er vist i Figur 1. Både bane 2 og 3 har overbygd standplass, men en stor del av skytingen foregår i baneløpet foran standplassbyggene. Bane 3 har i tillegg muligheter for å skyte i 180-grader.

Beregningsgrunnlaget oppsummert i Tabell 1. Det er basert på innrapportert ammunisjonsforbruk de siste årene og er kvalitetssikret i dialog med Forsvaret.

Tabell 1: Sammen drag av skyteaktiviteten ved Haakonssvern.

Bane	1	2	3	Sum
Skudd	2 000	197 000	186 000	385 000

Forsvaret øver i hovedsak på dagtid (kl. 07:00-19:00), men det vil også være noe skyteaktivitet på kvelden. I beregningene er det inkludert våpen med kaliber 4,6 mm 5,56 mm, 7,62 mm, 9 mm og 12,7 mm.

Veilederen til støyretningslinjen [2] sier 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.

De mest støyende våpnene (kaliber 12,7 mm og 7,62 mm) benyttes normalt i et begrenset omfang, mindre enn 7 dager/kvelder per år og er derfor ikke blitt inkludert i beregningene av maksimalnivået.



Figur 1: Oversikt over skytebanene ved Haakonssvern.

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

Tabell 2 gjengir grenseverdiene for skytebaner fra tabell 1 i retningslinjen. Retningslinjen definerer skytebaner som faste anlegg hvor det skytes med lette våpen.

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	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 $L_{AF,max}$ 65	Aktivitet bør ikke foregå	L_{den} 45 $L_{AF,max}$ 75	Aktivitet bør ikke foregå

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

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

"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 ekrivalentnivå." ([5], 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* [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.

2.2.2 Arcview/ArcGIS

Støyen er visualisert i kart produsert i ArcView/ArcGIS versjon 10.3. Det digitale kartgrunnlaget er i Toporaster format etter Forsvaret sin avtale med Statens Kartverk.

3 RESULTATER

Haakonssvern skytebaner ble kartlagt etter støyretningslinjen T-1442 sist i 2015. Siden sist kartlegging er støygrensene blitt endret. Våpen med kaliber 7.62 mm ble dessuten inkludert i 2015-beregningene for maksimalt støynivå. Resultatet fra dagens støykartlegging er synliggjort som gul og rød støysone i kartet i vedlegget. Gul støysone brer seg omtrent 2 km nord/sør for Haakonssvern og omtrent 1 km øst/vest for Haakonssvern. Rød støysone strekker seg vest til Mathopen og nord mot Tømmervik. Støysonene er dimensjonert av maksimalnivået ($L_{p,AF,max}$), se Tabell 2. Sonene er derfor ikke avhengig av skuddmengdene, kun hvilke våpen som brukes på hvilke baner.

Gul støysone overlapper med deler av støysonene til Bergen lufthavn [3] og helikopterplass på Haakonssvern [4]. Dersom det blir aktuelt med utbyggingstiltak der disse overlapper må en støyvurdering inkludere støynivået fra begge støykildene.

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 [6].

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.

4 OPPSUMMERING

Forsvarsbygg har kartlagt støyen fra Haakonssvern skytebaner 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.

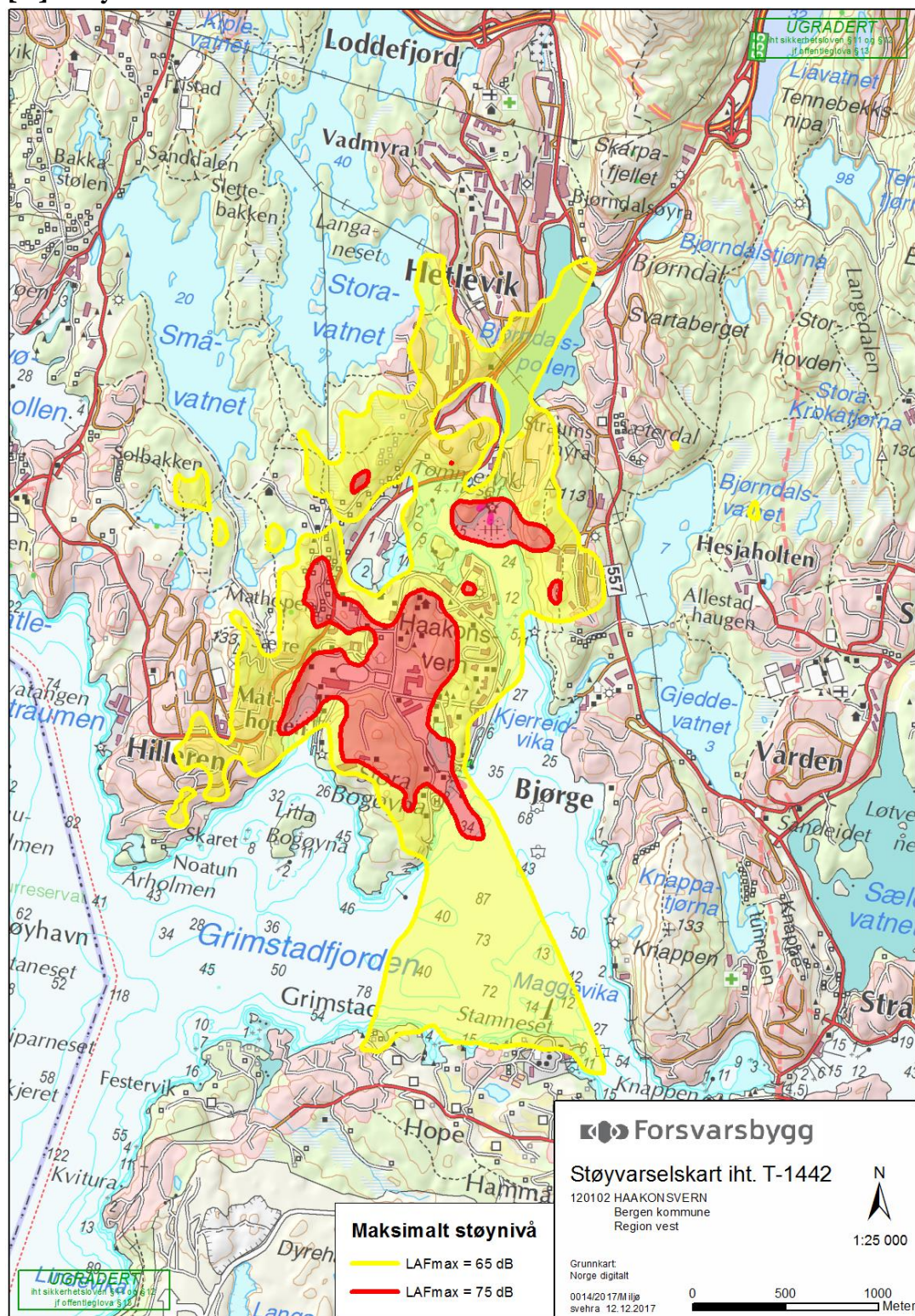
REFERANSER

- [1] Klima- og Miljødepartementet. (2016). T-1442: Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging.
- [2] Miljødirektoratet. (2016). M-128 Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (støyretningslinjen)
- [3] SINTEF (2014). Støysoner etter T-1442/2012 for Bergen lufthavn Flesland.
- [4] SINTEF (2013). Samlet støy fra Flesland og planlagt helikopterplass på Haakonssvern.
- [5] Nordtest Method. (2002, November). *Shooting ranges: Prediction of noise*. NT ACOU 099
- [6] Forsvarets arealbruksinteresser i arealplanleggingen.
<http://www.forsvarsbygg.no/no/publikasjoner/arealplanlegging>, tilgjengelig per 16. mai 2017

VEDLEGG

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

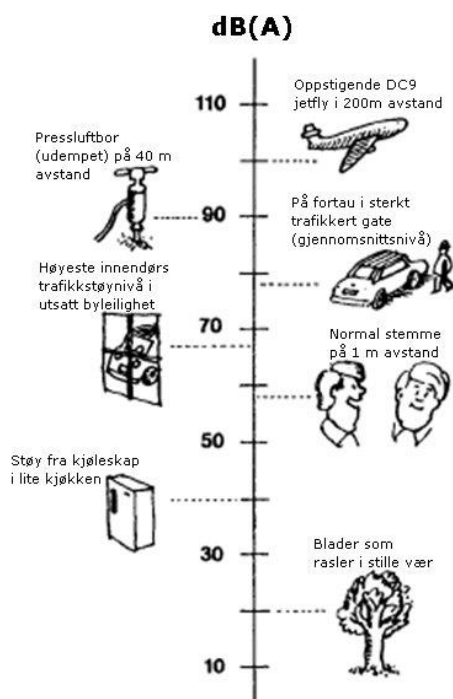
[A] Støyvarselskart iht. T-1442



[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 (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 skytevåpen 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.

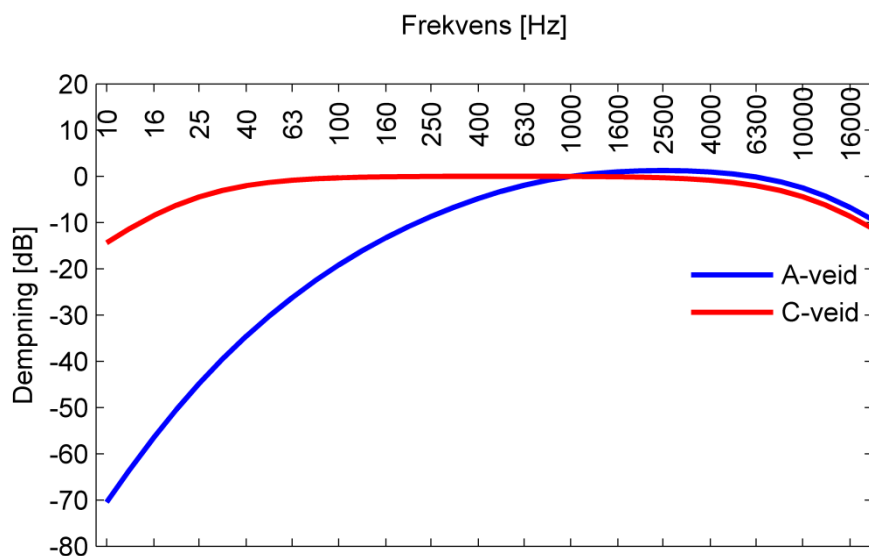
Innfallende lydtrykknivå: Lydnivå når det kun tas hensyn til direktelydnivået, og ses bort fra refleksjon fra fasaden på den aktuelle bygning. Refleksjon fra andre flater skal regnes med.

Frekvensspekter: De fleste lyder med unntak av rentoner er sammensatt av mange frekvenser med ulike 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.

Frekvensveiing: 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-veiing: 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-veiing: 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.



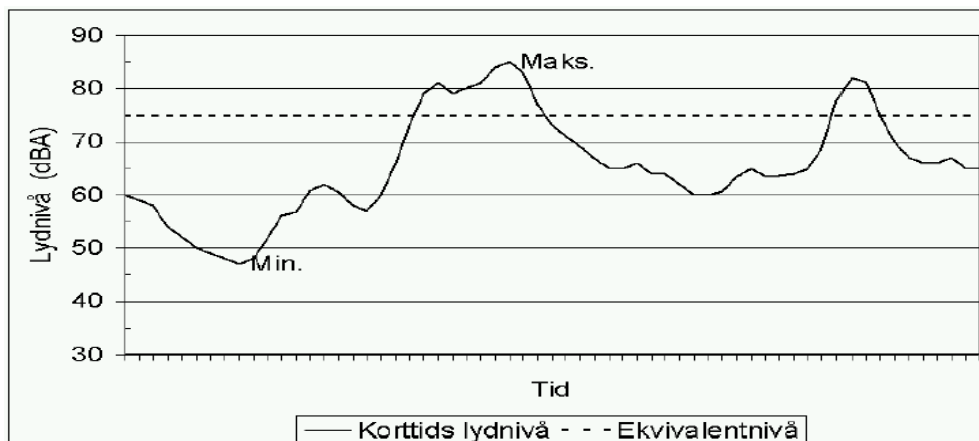
Figur 3: A-veiing og C-veiing demper lyden forskjellig avhengig av frekvensen. A-veiing demper lydnivået sterkt ved lave frekvenser.

Maksimalnivå: Det høyeste lydtryknivået 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 lydtryknivå 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

Postboks 405 sentrum
0103 Oslo

Telefon: 815 70 400
www.forsvarsbygg.no

Forsvarsbygg

Postboks 405 sentrum
0103 Oslo