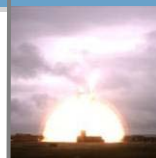


Sikre løsninger  
for fremtiden



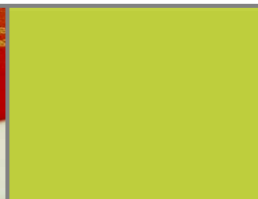
## Støykartlegging

### Trondenes Skyte- og øvingsfelt

Lene R. Mathisen

Futura rapportnummer: 126/2010

16. juni 2010






**Forsvarsbygg Futura – [Miljø]**

Postboks 405 Sentrum

0103 Oslo

Norge

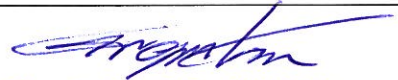
Tlf: 800 38 887

Gradering på dokumentet:

**UGRADERT**

Gradering på denne siden:

**UGRADERT**
**DOKUMENTINFORMASJON**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                     |                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>Publ./Rapportnr:</b><br>Futura rapport 126/2010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Prosjektnr:</b><br>9355013/55007                                                                                                                                                 | <b>Doculivnr:</b>                                         |
| <b>Tittel:</b><br>Støykartlegging, Trondenes skyte- og øvingsfelt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                     |                                                           |
| <b>Forfatter(c):</b><br>Lene Rokke Mathisen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                     |                                                           |
| <b>Oppdragsgiver/kontaktperson(er):</b><br>Utleie SØF v/Per Siem                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                     | <b>Oppdragsgivers prosjektnr/ref.nr:</b><br>9355013/55007 |
| <b>Stikkord (norsk):</b><br>Støykartlegging, Trondenes skyte- og øvingsfelt , T-1442                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                     |                                                           |
| <b>Key word (English):</b><br>Noise mapping, Trondenes shooting and training area , T-1442                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                     |                                                           |
| <b>Sammendrag:</b><br><p>Det er gjennomført ei støykartlegging av Trondenes skyte- og øvingsfelt etter T-1442. Beregningsresultata syner at det er den maksimale støyen som dimensjonerar for gul og raud støysoner. Hensikta med denne kartlegginga er å synleggjere den støymessige konsekvensen av den militære aktiviteten i Harstad kommune slik at denne vert tatt omsyn til i den vidare arealplanlegginga.</p> <p>Det er i tillegg gjort ei vurdering av sprengingsaktiviteten på bane 10, Russevikneset. Denne bana er dimensjonert for skarpe handgranatar og tilvenningsladning opptil 0.5kg TNT. Det er 0.5kg TNT som dimensjonerar for støynivået frå denne bana.</p> |                                                                                                                                                                                     |                                                           |
| <b>Dato:</b><br>16.06.10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Godkjent av:</b> <br><b>GREGERS KURE</b><br><hr/> <b>navn/tittel</b> <b>AVD. LEDER MILJØ</b> |                                                           |



---

## **Innholdsfortegnelse**

|                                                                   |   |
|-------------------------------------------------------------------|---|
| Innholdsfortegnelse.....                                          | v |
| 1    Innleiing.....                                               | 1 |
| 2    Skildring av området.....                                    | 1 |
| 2.1    Aktivitet.....                                             | 3 |
| 2.2    Berekningsgrunnlag for støy.....                           | 3 |
| 3    Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging..... | 4 |
| 4    Beregningsverktøy og digitalt kartgrunnlag.....              | 5 |
| 4.1    Milstøy 2.5.....                                           | 5 |
| 4.2    ArcView/ArcGIS.....                                        | 5 |
| 5    Resultat .....                                               | 5 |
| 5.1    Lette våpen.....                                           | 5 |
| 5.2    Sprenging.....                                             | 5 |
| Vedlegg A: Kart .....                                             | 1 |
| Vedlegg B: Generelt om lyd.....                                   | 4 |



## 1 Innleiing

Det er på oppdrag frå Forsvarsbygg (FB) Utleie-SØF v/Per Siem gjennomført ei støykartlegging av aktiviteten i Trondenes skyte- og øvingsfelt etter T-1442 *"Retningslinje for støy i arealplanlegging"*.

Kartlegginga er gjennomført av FB Futura i samarbeid med FB Utleie Markedsområde Hålogaland v/Eigil Høgmo og representant frå skytefeltsadministrasjonen ved Trondenes.

Hensikta med kartlegginga er å synleggjere den støymessige konsekvensen av Forsvaret sin aktivitet slik at denne blir tatt omsyn til i kommunen si vidare arealplanlegging.

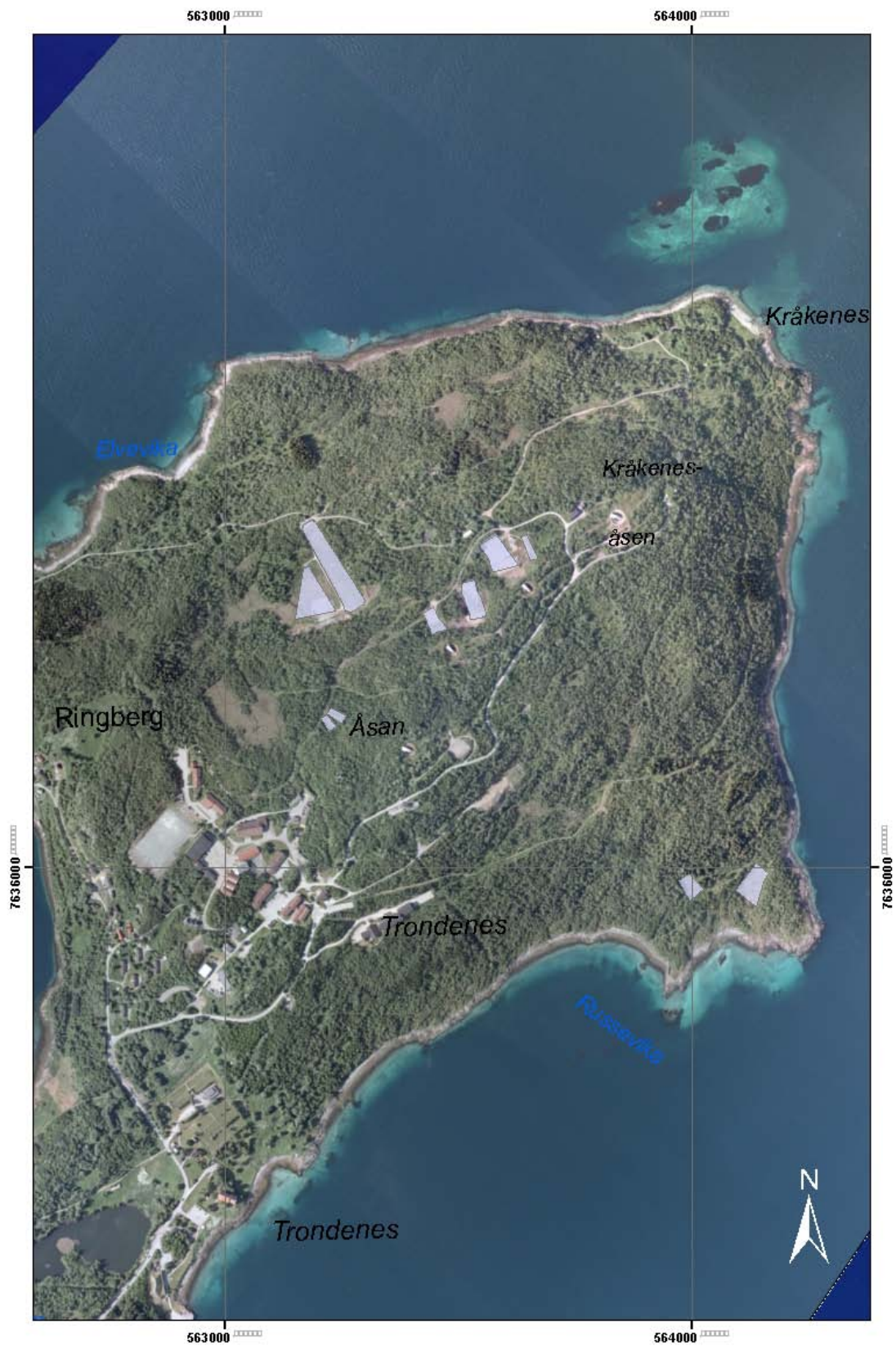
Det vart gjennomført ein støyvurdering av feltet i 2003, men det har ikkje tidlegare gjennomført ei kartlegging etter T-1442.

## 2 Skildring av området

Trondenes skyte- og øvingsfelt ligg i Harstad kommune. Området, med etablering av *Adolf*-kanonane, vart utbygd av tyskarane under 2. verdskrig som ein del av *Nordverstärkung*-programmet. Trondenes fort vart overtatt av kystartilleriet etter krigen.

Området er regulert for Forsvaret (sjå figur 1) og hovudbrukar i dag er Kystjeger kommandoen (KJK). I tillegg held Sjøheimevernet til her.

Trondenes har sju operative skytebanar, av desse 4 korthaldsbanar, handgranatbane og sprengingsfelt (opptil 0.5kg TNT). Det føregår berre skoleskyting på desse banane.



Figur 1. Oversiktsbilde av Trondenesskyte- og øvingsfelt. Skytebanane er angitt som lilla, halvgjennomsiktige felter.

## 2.1 Aktivitet

Aktiviteten ved Trondenes er relatert til skoleskyting. All manøver- og spesialtrening foregår i skytefeltet i nærleiken (hovudsakleg Sørli og Ramnesodden). Bortimot all skyting foregår på dagtid, mellom 07:00 og 19:00. Unntaksvis foregår det trening på kveldstid, men dette er svært sjeldan og vert difor vurdert i denne samanhengen som uvesentleg.

## 2.2 Berekningsgrunnlag for støy

Grunnlagsmaterialet for berekningane er basert på innmeldt forbrukt ammunisjon på dei ulike banane i løpet av 2009 (sjå tabell 1) og skytebaneinstruksjonen som gir retningslinjer for bruk av banane.

Det innmeldte ammunisjonsforbruket for 2010 er justert opp med ca 5-10 % for å ta høgde for eventuelle endringar i aktiviteten på Trondenes. Dette er i samsvar med signaler frå skytefeltleinga.

Det er ikkje meldt inn forbrukstal for TNT eller handgranat, men ei berekning vart gjennomført for å illustrere den støymessige konsekvensen av denne aktiviteten. Tunge våpen og sprengingar inngår ikkje i grunnlagsmaterialet for støykart etter T-1442.

**Tabell 1: Oversikt over ammunisjonstypar og mengde.**

| Våpen              | Ammunisjon (mm)          | Mengde (antall) |
|--------------------|--------------------------|-----------------|
| AG3                | 7,62mm (skarp, bly)      | 130 000         |
| HK416              | 5,56mm (Skarp, blyfritt) | 129 000         |
| MP5                | 9mm (Skarp)              | 82 000          |
| Glock              | 9mm (skarp)              | 82 000          |
| Håndgranat         | Skarp                    | -               |
| Tilvenningsladning | 0.5kg TNT                | -               |

**Tabell 2: Oversikt over baneplassering og skyteretning (i grader relativt til nord 0°/360°).**

| Bane           | Koordinat (UTM 33)            | Skyteretning |
|----------------|-------------------------------|--------------|
| 1 <sup>1</sup> | 563426/7636528 563445/7636541 | 165°         |
| 2              | 563515/7636548 563549/7636562 | 170°         |
| 3              | 563547/7636670 563583/7636691 | 165°         |
| 4              | 563167/7636623 563179/7636625 | 175°         |
| 5              | 563167/7636706 563193/7636722 | 135°         |
| 10             | 563996/7635960                | *2           |

<sup>1</sup> For augeblinken er ikkje denne banen i bruk påvente av godkjenning av skytebaneinstruksen.

<sup>2</sup> Sprengingar har ingen direktivitet/er rundstrålande støymessig og vert difor ikkje lagt inn med skyteretning.

### 3 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging

Planretningslinjer for støyutsette områder innan arealplanlegging, T-1442 "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging" blei vedteke 26.01.05. T-1442 omhandlar i tillegg støykilder som jernbane, fly, skytebane, industri osv. I retningslinja heiter det:

*"Denne retningslinja skal legges til grunn av kommunene og berørte statlige etater ved planlegging og behandling av enkeltsaker etter plan- og bygningsloven. Retningslinja anbefaler at anleggseier beregner to støysoner rundt viktige støykilder, en rød og en gul sone. I den røde sona er hovedregelen at kommunen skal unngå bygging av støyømfintlige bygninger, mens den gule sonen er en vurderingssone hvor nye bygninger kan oppføres dersom det kan dokumenteres at avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold."*

I retningslinja vert skytebaner definert som faste sivile og militære anlegg for skyting med våpen med kaliber mindre enn 20mm, samt jegerbaner (leirduebaner og liknande). Det er i tabell 3 gitt aktuelle grenseverdier for skytebanar frå tabell 1 i retningslinja. Grenseverdiane gjeld for etablering av ny bebyggelse.

**Tabell 3. Kriteria for soneinndeling. Alle tall i dBA, frittfeltverdier – utdrag frå tabell 1 i T-1442.**

| Støykilde  | Støysone                      |                                            |                               |                                            |
|------------|-------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------|
|            | Gul sone                      |                                            | Rød sone                      |                                            |
|            | Utendørs støynivå             | Utendørs støynivå i natteperioden kl 23–07 | Utendørs støynivå             | Utendørs støynivå i natteperioden kl 23–07 |
| Skytebaner | 30 $L_{den}$<br>60 $L_{Amax}$ | Aktivitet bør ikke foregå                  | 35 $L_{den}$<br>70 $L_{Amax}$ | Aktivitet bør ikke foregå                  |

For skytebaner med avgrensa aktivitet kan grenseverdiane for maksimalstøy i gul og raud sone hevast som følgjande:

- aktivitet inntil 3 dagar eller kveldar pr uke og mindre enn 65 000 skot pr år: grenseverdien for maksimalstøy kan hevast med 5 dB, til 65 dB  $L_{Amax}$  i gul sone og 75 dB  $L_{Amax}$  i rød sone.
- aktivitet inntil 2 dagar eller kveldar pr uke og mindre enn 20 000 skot pr år: grenseverdien for maksimalstøy kan hevast med 10 dB, til 70 dB  $L_{Amax}$  i gul sone og 80 dB  $L_{Amax}$  i raud sone.

For våpentypar som sjeldan vert nytta står det i vegleiaren til T-1442 at desse berre skal inngå i berekninga for 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 187.)

## 4 Beregningsverktøy og digitalt kartgrunnlag

### 4.1 Milstøy 2.5

Alle beregningene er gjort med Milstøy versjon 2.5.2/1.0.4. Milstøy er et beregningsverktøy som er spesialutviklet for å beregne støy fra militær aktivitet. 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. Utifra disse verdiene er det laget et terrenggrid med oppløsning på 2 x 2 m. Alle flateberegninger er gjort med en oppløsning på 200 x 200 m.

### 4.2 ArcView/ArcGIS

Støyen er visualisert i kart produsert i ArcView/ArcGIS versjon 9.3. Det digitale kartgrunnlaget er i N50 format etter Forsvaret sin avtale med Statens Kartverk.

## 5 Resultat

Det er gjennomført ei kartlegging av aktiviteten ved Trondenes skyte- og øvingsfelt. Resultata for lette våpen er visualisert i kartet som støysoner etter T-1442. Målet med kartlegginga er å syne den støymessige konsekvensen av Forsvaret sin aktivitet i Harstad kommune slik at dette kan takast omsyn til i den vidare arealplanlegginga i kommunen. Berekningane syner at det er det maksimale støynivået som dimensjonerar for gul og raud støysone.

Gul sone har relativt stor utstrekning utover fjorden ettersom dette er ei hard og reflekterande flate. Innover land vert støyen effektivt redusert av det kupert terrenget som omkransar Harstad.

### 5.1 Lette våpen

Sonene etter T-1442 er basert på støykonsekvensen ved bruk av lette våpen. Ettersom banane på Trondenes er utforma for skoleskyting, er det i all hovudsak lette våpen (opp til kal.12.7mm) som vert nytta. Tabell 4 gir ei oversikt over dei banar og våpen som dimensjonerar for maksimalstøy. AG3 er utifrå denne vurderinga det mest støyande lette våpenet som vert nytta på Trondenes.

Tabell 4. Standplass og våpen som dimensjonerar for maksimalstøy.

| Bane/standplass      | Våpen | Retning   |
|----------------------|-------|-----------|
| B3, bakre standplass | AG3   | Sør/aust  |
| B4, bakre standplass | AG3   | Nord/vest |

### 5.2 Sprenging

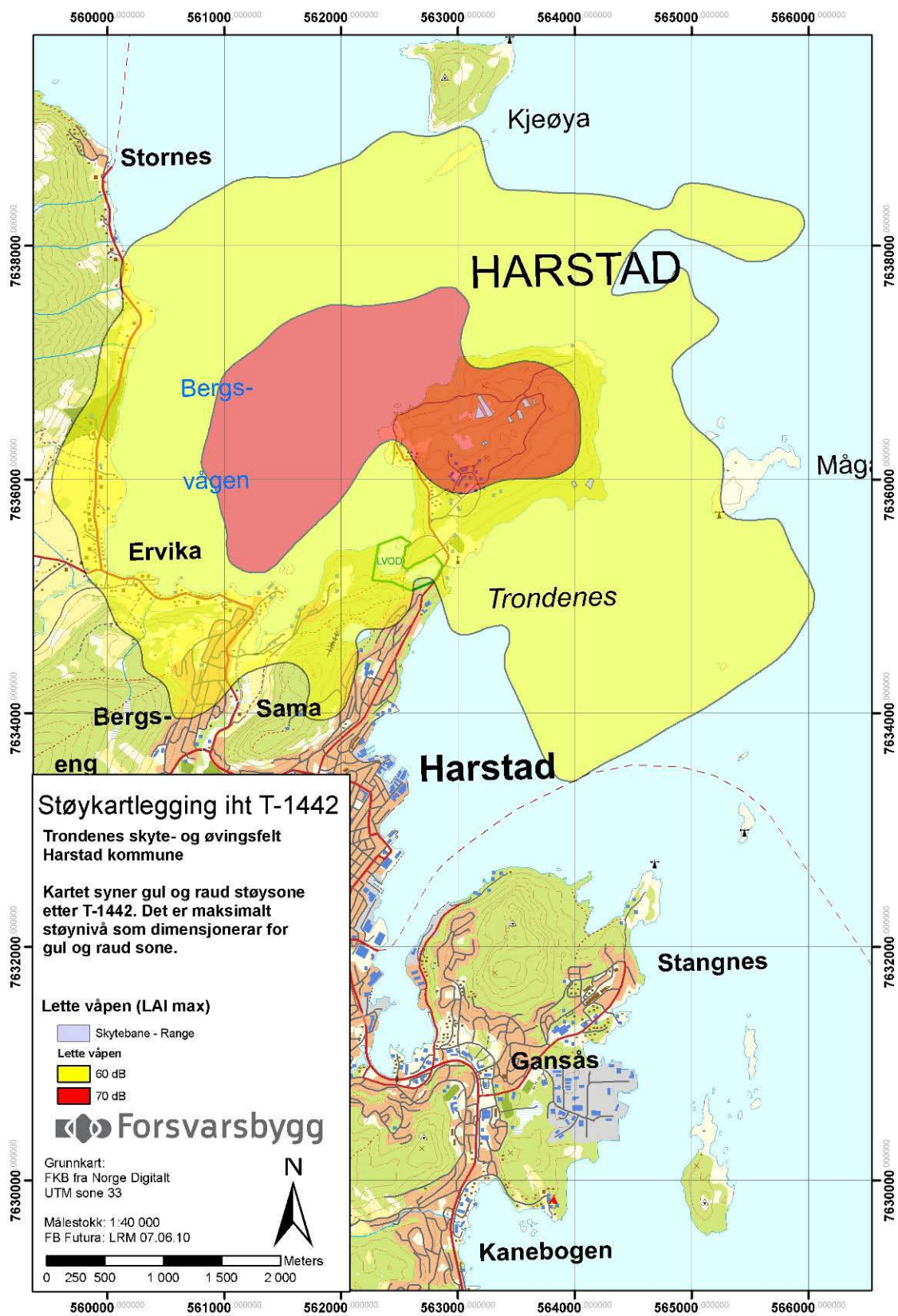
Det føregår sprenging på ein bane på Trondenes, bane 10 på Russevikneset. Aktiviteten her omfattar bruk av handgranat og tilvenningsladning på opptil 0.5kg TNT. Utifrå berekningane er det tilvenningsladning som dimensjonerar støykotene for bane 10 (sjå kart 2).

## Referanser

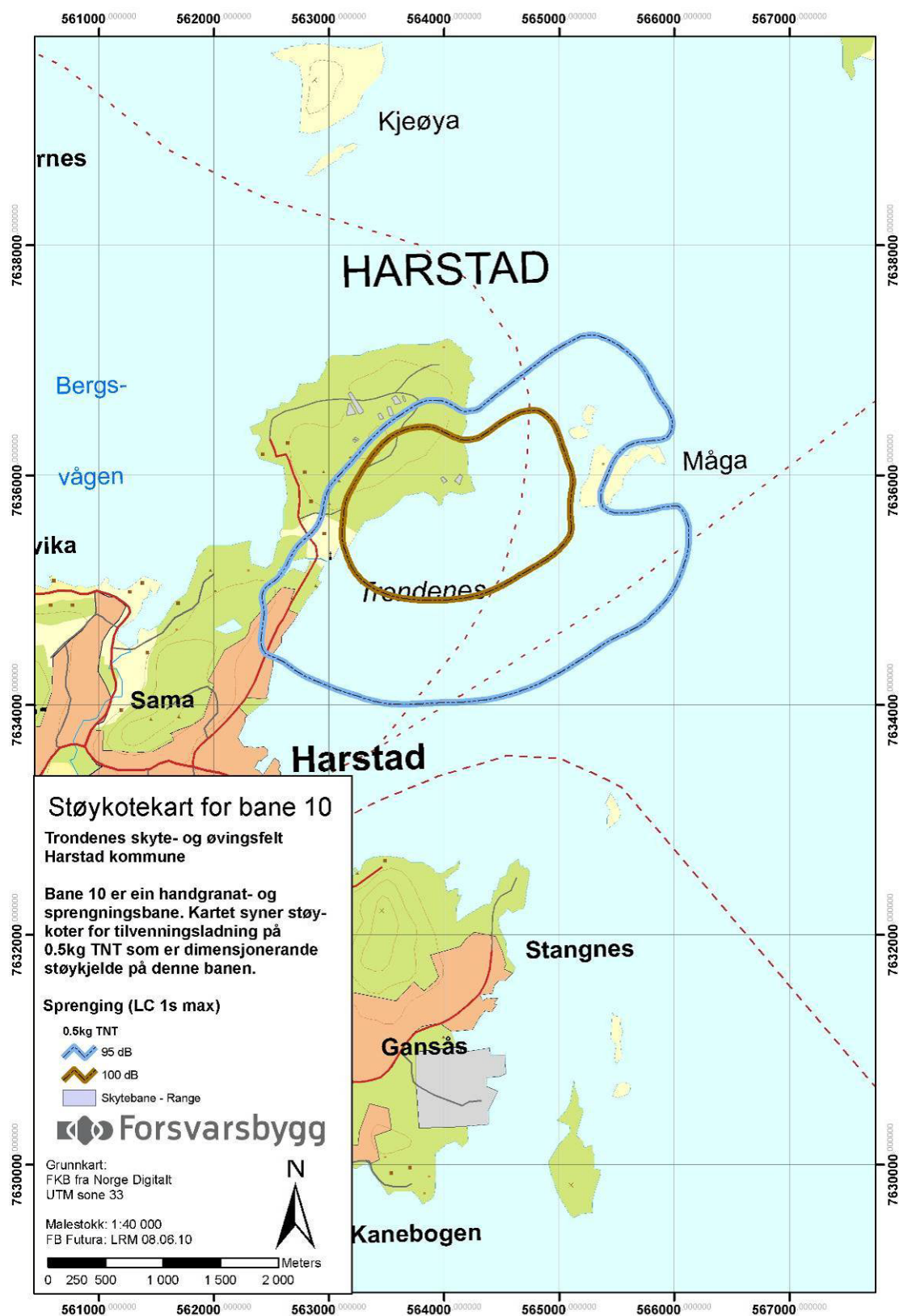
- [1] Miljøverndepartementet. (2005). T-1442: *Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging*.
- [2] Statens forurensningstilsyn. (2005). Veileder til Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (støyretningslinjen)
- [3] Nordtest Method. (2002, November). *Shooting ranges: Prediction of noise*. NT ACOU 099

## **Vedlegg A: Kart**

- Kart 1: Støysoner etter T-1442
- Kart 2: Støykotecart for tilvenningsladning, 0.5kg TNT (LC 1<sub>s<sub>max</sub></sub>)



Kart 1

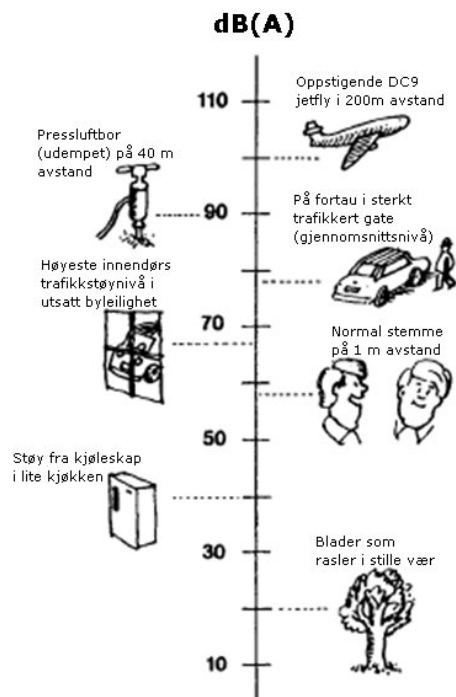


Kart 2

## Vedlegg B: Generelt om lyd

Dette avsnittet er en kort beskrivelse av lyd og støy, relatert til beskrivelsen av støyvurderingene fra skytefeltet.

Lyd er svingninger i lufttrykket som forplanter seg utover med lydens hastighet. Den minste variasjonen i lufttrykket vi kan høre er på 0,000020 Pa og tilsvarer 0 dB. Ved smerteterskelen er variasjonen i lufttrykket på ca 200 Pa og tilsvarer 140 dB. Til sammenligning er atmosfæretrykket på ca 101000 Pa, så det øret oppfatter som lyd er svært små trykkvariasjoner i lufta omkring oss. Lufttrykkvariasjonene brer seg ut som bølger. Disse kan bli skapt av en vibrerende flate (en høytalermembran), en pulserende luftstrøm (utløpet av et eksosanlegg), rask forbrenning eksplosjon), e.l.



Figur 2 Lydnivåer i desibel for noen vanlige lydkilder

### Støy: Uønsket lyd

**Impuls lyd:** Lyd fra skytevåpen kalles impulslyd. Impulslyd karakteriseres ved å være kortvarig. Impulsrelatert lyd kan oppleves som mer sjenerende enn kontinuerlig lyd.

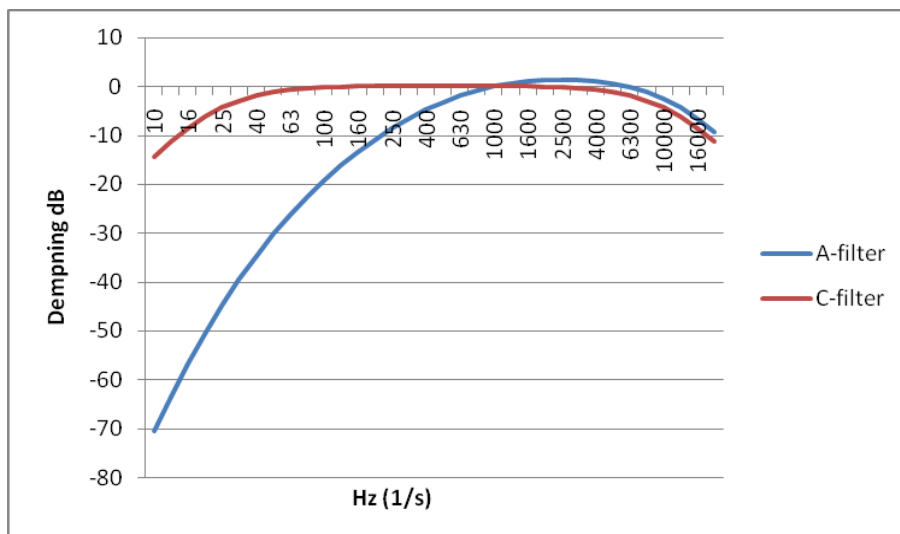
**Frekvensspekter:** De fleste lyder (bortsett fra rentoner) er sammensatt av mange frekvenser med ulike lydtryknivå. En fordeling som viser lydtryknivået for ulike frekvenser kalles et spekter.

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

**Frekvensveiling:** Lydens innhold karakteriseres ved frekvenser – dype toner (bass) består av lave frekvenser mens lyse toner (diskant) består av høye frekvenser.

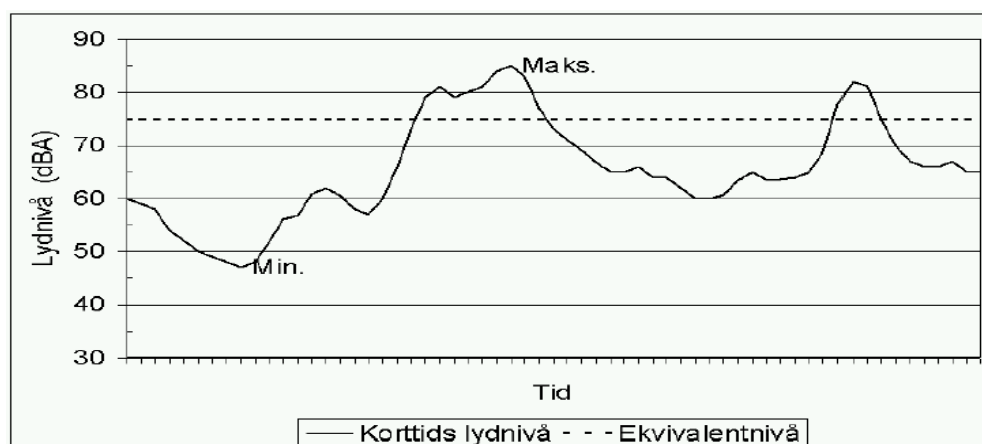
**A-veiling:** Øret vårt er mest følsomt for frekvenser omkring 1000 Hz. Det er minst følsomt for de lavest hørbare frekvensene. Frekvensveiekurve A etterligner ørets følsomhet og blir i stor utstrekning brukt når lydens styrke skal bedømmes.

**C-veiling:** Etterligner ørets følsomhet ved høye lydnivåer ( $> 80$  dB), der de laveste frekvensene dempes mindre enn for A-veiling.



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

**Maksimalnivå:** Det høyeste observerte lydtrykknivået over en gitt tidsperiode, 1 sek, 125ms og 35ms.



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

**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 eks  $\frac{1}{2}$  time, 8 timer, 24 timer, 1 år

$L_{Amax}$ : A-veid maksimalt lydnivå med tidskonstanten Impuls, 35 ms.

$L_{ADEN}$ : A-veid årsekvivalent lydtrykknivå med døgnvektning. Det gis + 5 dB for aktivitet i kveldsperioden, (kl.18-22) og +10dB for aktivitet om natta (kl. 22-07)



# Forsvarsbygg Futura

Forsvarsbygg Futura er et av Norges ledende flerfaglige rådgivermiljøer.

Forsvarsbygg Futura har ca 60 medarbeidere med høy faglig kompetanse.

Vi omsatte i 2007 for 76 millioner kroner – primært for kunder innen Forsvaret og det offentlige.

Vi leverer unik rådgivning innen kjerneområdene:

- Miljø
- Beskyttelse og Sikring
- Juridiske tjenester
- Forskning og Utvikling

## Hva gjør oss unike?

Vi gjør kunnskap om til fremtid!

- Vår styrke er evnen til kompetanse- og produktutvikling gjennom vårt eget forsknings- og utviklingsmiljø
- Unik erfaring og kunnskap fra forsvarssektoren
- Vi besitter en kompetanse som ikke er tilgjengelig i markedet
- Vi legger også stor vekt på nær dialog med kunder og samarbeidspartnere

Derfor får våre kunder løsninger som gjør det mulig å møte morgendagens utfordringer!

Sikre løsninger  
for fremtiden

Nye tider  
Nye  
utfordringer  
Nye løsninger

