

Ramnes skyte- og øvingsfelt

Beregning av støy fra skyte- og øvingsfeltet

Dato: 23.februar 2006

Forretningsområde Rådgivning



Ramnes skyte- og øvingsfelt

Tittel Støykartlegging av Ramnes skyte- og øvingsfelt Dato: 23.02.06	Emneord Støy Kartlegging Skyte- og øvingsfelt Ramnes
Oppdragstaker Kompetansesenter Miljø Forretningsområde Rådgivning Forsvarsbygg Postboks 405 Sentrum 0103 OSLO	Oppdragsreferanser Hege Christin Aamodt Nils Ivar Nilsen Tlf. 907 52 075 Erling J. Andreassen Tlf. 957 97 385
Oppdragsgiver Forsvarsbygg. Utvikling Nord v/Per-Åge Hanssen	Oppdragsreferanser Prosjekt: 2465002. Ramnes skyte- og øvingsfelt – Utvidet konsesjon
Sammendrag På oppdrag fra Forsvarsbygg Utvikling Nord er det gjennomført støyberegninger for Ramnes skyte- og øvingsfelt. Kontaktperson har vært Per-Åge Hanssen. Støyberegninger er gjort med programmet Milstøy 2.2 for fremtidig planlagt aktivitet. For lette våpen (< 20 mm) er det sett på to scenarier av total årlig skuddmengde på 3 og 4 millioner. For lette våpen viser resultatene at det er maksimalnivåene som gir den største lydutbredelsen. Skyting med 12,7 mm ved banene 6, 8, 9 og 10 dimensjonerer støysonene. Sammenligninger av årlige skuddmengder på 3 og 4 millioner viser at det ikke gir noen forskjell når en vurderer antall boliger innenfor et årsmiddel på 40 dB_{A,DEN}. I forhold til Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442 vil det være maksimalnivåene som dimensjonerer utbredelsen til gul og rød støysone. For tunge våpen viser resultatene at det er sprengninger ved nedslagsfeltet til bane 6 og sprengningsfeltet som dimensjonerer støyutbredelsen for maksimalnivåene. Største ladning som er vurdert er 5 kg TNT. Som illustrasjon er det utarbeidet et kart som gir et bilde av sumstøynivåene fra Ramnes. Der er all aktivitet vektets etter sammen modell som er benyttet i konsesjonssøknad for Regionfelt Østlandet. Sumstøykartet kan benyttes til å sammenligne støynivåene fra skytefeltet med støy fra veitrafikk.	

Innhold

SAMMENDRAG.....	II
INNHold	1
1. INNLEDNING	2
2. GENERELT OM LYD OG AKUSTISKE DEFINISJONER.....	3
2.1. LYD	3
2.2. AKUSTISKE DEFINISJONER	5
3. BEREGNINGS- OG DIGITALT KARTGRUNNLAG	6
3.1. MILSTØY II	6
3.2. FORHOLD SOM HAR INNVIRKNING PÅ LYDUTBREDELSE	7
4. LOVER OG REGLER INNEN STØYFORVALTNING	8
4.1. RETNINGSLINJE FOR BEHANDLING AV STØY I AREALPLANLEGGING T-1442.....	8
5. RAMNES SKYTE- OG ØVINGSFELT.....	9
5.1. BANENE	9
6. BEREGNINGSGRUNNLAG	10
6.1. AKTIVITET FOR RAMNES.....	11
7. RESULTATER.....	12
7.1. BESKRIVELSE AV KARTENE.....	13
7.2. SAMMENLIGNING MED KILDE-AKUSTIKK NOTAT N1239	15
7.3. GJENNOMSNITTLIG PLAGEGRAD.....	15
8. KONKLUSJON	16
9. REFERANSER.....	16
STØYSONEKART	18
KART 1. MAKSIMALE LYDNIVÅER ($L_{A,I}$) FRA SKYTING MED LETTE VÅPEN	
KART 2. EKVIVALENTE LYDNIVÅER ($L_{A,DEN}$) FRA ALL AKTIVITET MED LETTE VÅPEN. ALTERNATIV 3 MILL SKUDD	
KART 3. EKVIVALENTE LYDNIVÅER ($L_{A,DEN}$) FRA ALL AKTIVITET MED LETTE VÅPEN. ALTERNATIV 4 MILL. SKUDD	
KART 4. MAKSIMALE LYDNIVÅER ($L_{C,E}$) FRA ALL AKTIVITET MED TUNGE VÅPEN OG SPRENGNINGER	
KART 5. EKVIVALENTE LYDNIVÅER ($L_{C,DEN}$) FRA ALL AKTIVITET MED TUNGE VÅPEN OG SPRENGNINGER	
KART 6. KART SOM ILLUSTRERER SUMSTØYNIVÅ ETTER MODELL BRUKT I KONSESJON FOR REGIONFELT ØSTLANDET. SAMMENLIGNING MELLOM ÅRLIGE SKUDDMENGDER MED LETTE VÅPEN PÅ 3 OG 4 MILL	
KART 7. MAKSIMALE LYDNIVÅER ($L_{A,I}$) FRA SKYTING MED 12.7 PÅ BANE 10 (UTEN SKYTEBANEHUS PÅ DENNE BANEN)	
KART 8. MAKSIMALE LYDNIVÅER ($L_{A,I}$) FRA SKYTING MED 12.7 PÅ BANE 10 (MED SKYTEBANEHUS PÅ DENNE BANEN)	

1. Innledning

Kompetansesenter Miljø i Forsvarsbygg har i forbindelse med utvikling av Ramnes skyte- og øvingsfelt gjort støyvurderinger for fremtidig aktivitet i feltet. Forsvarsbygg Utvikling Nord v/Per-Åge Hanssen har vært oppdragsgiver.



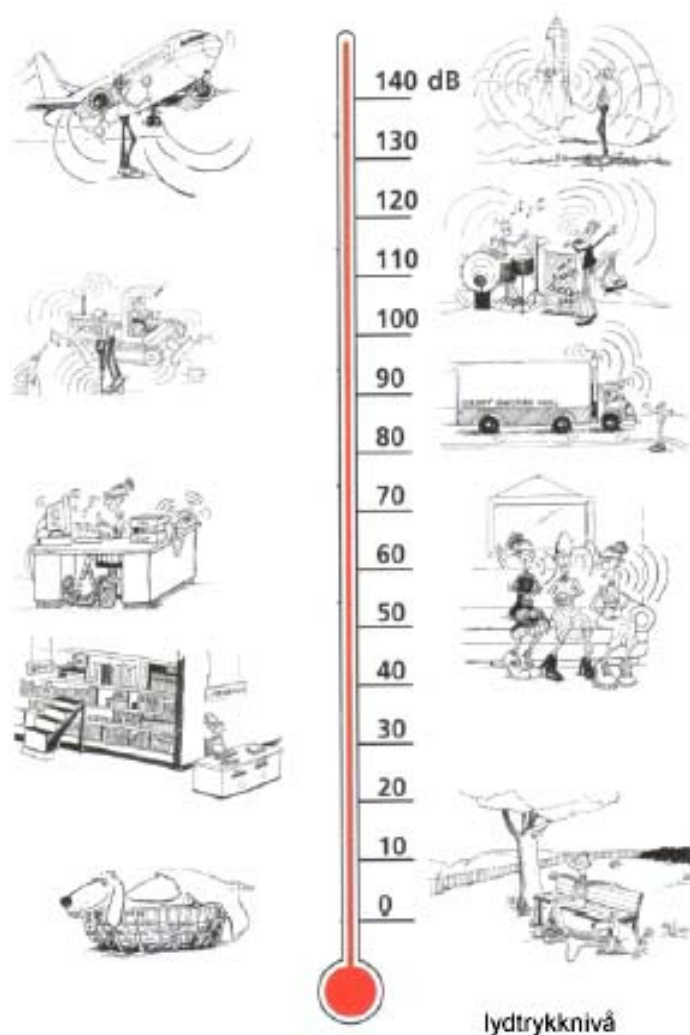
Figur 1 Bildet viser oversikt over deler av Ramnes skyte- og øvelsesfelt. I forgrunnen ser vi bane 2 og 3.

2. Generelt om lyd og akustiske definisjoner

2.1. Lyd

Lyd og dB

Hørbar lyd er små variasjoner i lufttrykket. Det menneskelige øret kan oppfatte trykkvariasjoner over et veldig stort område – fra 20 mikropascal (høreterskelen) til over 100 pascal (smerteterskelen). Forholdet mellom disse to er 5 millioner, og det vil være upraktisk å arbeide med en slik skala. Da hørselen responderer nærmest logaritmisk på lyd har en valgt å innføre en logaritmisk skala til beskrivelsen av lydtrykket i forhold til høreterskelen. Denne skalaen kalles dB. Det menneskelige øret kan registrere en forskjell på 1 dB, mens en forskjell på 3 dB er den minste endringen som en kan huske fra gang til gang. En økning på 8-10 dB oppleves som en dobling av lydnivået. I figur 2 er det vist dB-nivåer for typiske enkelthendelser.



Figur 2. Eksempler på dB nivåer fra enkelthendelser

Støy

Støy kan beskrives som lyd, som på et gitt tidspunkt og en gitt hendelse er uønsket.

Frekvens

Antall svingninger per sekund kalles lydens frekvens, og har enheten hertz [Hz]. Frekvensen sier noe om lydens tonehøyde.

Frekvensveiing

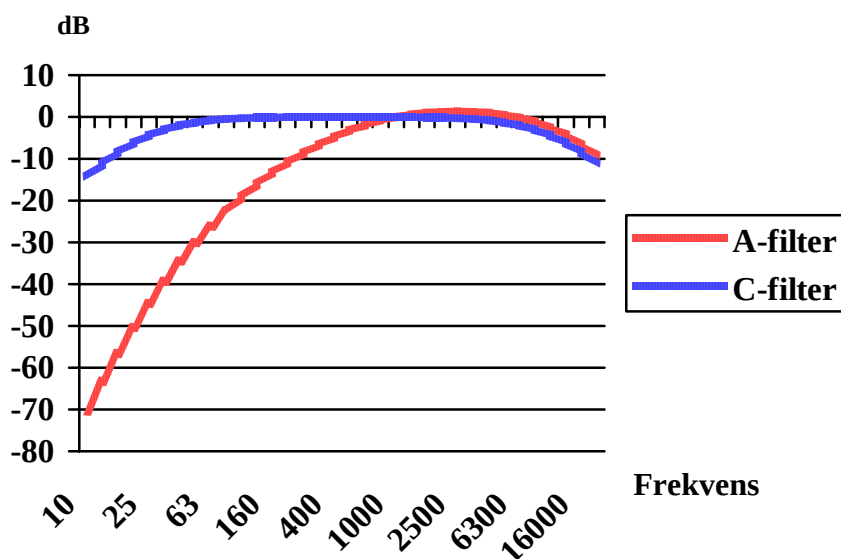
Lydens innhold karakteriseres ved frekvenser – dype toner (bass) er lavfrekvent mens lyse toner (diskant) er høyfrekvent. Menneskeøret er mindre følsomt for lave og meget høye frekvenser. Dette justeres ved at lave og høye frekvensene er dempet mer (mindre vektlagt) enn i mellomregisteret der øret er mer følsomt.

A-veiling

A-veiling etterligner ørets følsomhet ved normale lydnivåer. Øret er ikke like følsomt for alle frekvenser. Derfor er det laget en frekvensveiekurve ut i fra hvordan lyden faktisk oppfattes av menneskeøret. De laveste frekvensene (basslyder) som øret ikke oppfatter så godt dempes kraftig. Se figur 3.

C-veiling

Etterligner ørets følsomhet ved ulike frekvensområder, når lydnivået er høyt. De laveste frekvensene dempes mindre enn for A-veiling. Se figur 3.



Figur 3 Skjematisk bilde av frekvensveiefiltrene A og C. Figuren viser fratrekk i dB ved hver frekvens

Lette våpen

Våpen med kaliber mindre enn 20 mm. For Ramnes vil det si våpen med kaliber 12,7 mm og mindre.

Tunge våpen

Våpen med kulediameter fra 20 mm og oppover. For Ramnes vil det si våpen fra 40 mm og større.

Støyskjerm

En støyskjerm vil i vesentlig grad bidra til å redusere lydnivået for midlere og høyere frekvenser.

Vegetasjon

Tett skog mellom kilde og mottaker kan bidra til å redusere støynivået. I beste fall kan en regne med 5-10 dBA reduksjon for de mest vanlige støykildene når lyden går gjennom minst 100 meter tett skog. Hekker, små skogholt og trerekker vil ha liten målbar innflytelse på støynivået. Men de kan likevel i noen grad påvirke menneskets subjektive vurdering av støyforholdene.

Støysonekart

Kart som viser lydutbredelse fra en eller flere støykilder

Støykote

En linje gjennom punkter med samme lydnivå.

2.2. Akustiske definisjoner

Ekvivalentnivå

Det gjennomsnittlige støyinnvået over en gitt tidsperiode. For å sammenligne de ulike støybidragenes energiinnhold beregnes det en middelværdi, der støyhendelsene midles over en definert tidsperiode, f.eks. et sekund, et døgn eller et år.

Maksimalnivå

Høyeste observerte lydtryknivå i løpet av en gitt måleperiode (f.eks. 35 ms, 125 ms eller 1 sekund). Det maksimale lydnivået er en relevant parameter til å beskrive støyen, spesielt om natta da maksimalnivået kan beskrive risikoen for oppvåkning.

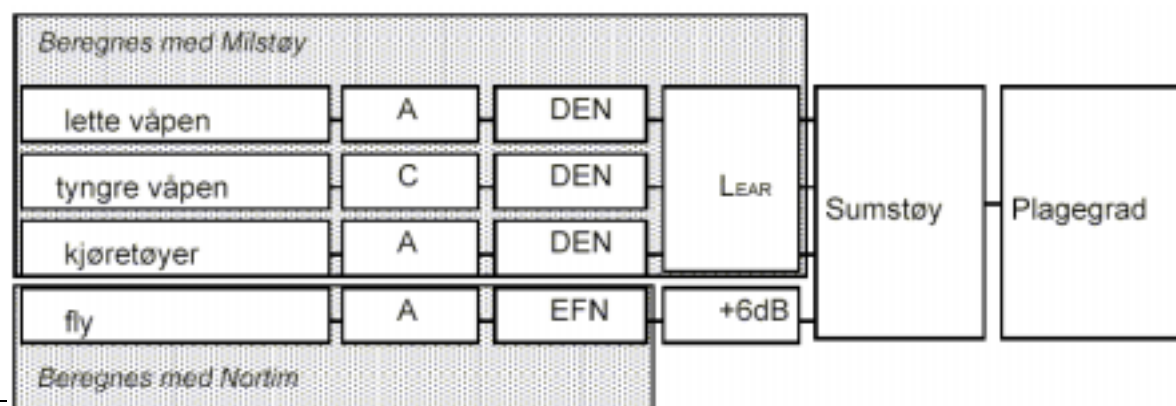
Sumstøy

Ulike støykilder oppfattes forskjellig med hensyn til støyplage. Støy fra fly oppleves mer sjenerende enn støy fra veitrafikk, og støy fra våpen oppfattes mer sjenerende enn både flystøy og veitrafikkstøy. For å beregne den samlede belastningen fra lette våpen og tunge våpen, korrigeres enkeltbidragene for hver støykilde etter hvor plagsomt de oppleves. Enkeltpidragene regnes om til et referansestøynivå som beskriver et gjennomsnittlig kildetypekorrigerte A-veid dag-kveld-natt-veide ekvivalentnivå med veitrafikk som referansestøykilde. Metoden er beskrevet i SINTEF Report STF40A02015 - Assessment of Noise Annoyance from Military Activities.

Gjennomsnittlig Plagegrad

Gjennomsnittlig plagegrad viser hvor mye plage en gjennomsnittsperson opplever ved ulike lydnivåer fra forskjellige støykilder. Plagegraden beregnes ut fra Sumstøy. Plagegraden angis fra en skala fra 0-100 %, der 0 % er ikke plaget, 25 % er litt plaget, 50 % er middels plaget, 75 % er mye plaget og 100 % er voldsomt plaget. A' beregnes etter formelen nedenfor, hvor det taes utgangspunkt i et kildekorrigert A-veid dag-kveld-natt-veid ekvivalentnivå med veitrafikk som referansekilde (sumstøy).

$$A' = 1,58 * (Sumstøy - 39,4)$$



I denne rapporten er det ikke gjennomført beregninger for flystøy og det er derfor ikke med i vurderingen av LEAR og sumstøy.

 $L_{A,I}$

Lydens styrke i veiekurve A, med tidskonstanten Impuls (35 ms).

 $L_{C,E}$

Lydens styrke med veiekurve C og tidskonstanten slow (1 sek)

 $L_{A,DEN}$

A-veid årsekvivalent lydtrykknivå med døgnvekting. Det gis + 5 dB for aktivitet i kveldsperioden, (kl.19–23) og +10dB for aktivitet om natta (kl. 23–07), DEN = day, evening, night.

 $L_{C,DEN}$

C-veid årsekvivalent lydtrykknivå hvor det foretaes en vekting av aktivitetene etter når den forekommer på døgnet. Det gis + 5 dB for aktivitet i kveldsperioden, (kl.19–23) og + 10dB for aktivitet om natta (kl. 23–07), DEN = day, evening, night.

LEAR

Equivalent Annoyance Reference Level forkortet til LEAR, er modellen som er benyttet i Milstøy til å beregne sumstøy. Det er lagt inn korreksjoner slik at beregningene fra tunge og lette våpen slik direkte kan sammenligne med veitrafikk. LEAR er således en støykildetypeveiet sum av $L_{A,DEN}$ for lette våpen, $L_{C,DEN}$ for tunge våpen og $L_{A,DEN}$ for kjøretøy. Metoden er beskrevet i SINTEF Report STF40A02015 - Assessment of Noise Annoyance from Military Activities.

3. Beregnings- og digitalt kartgrunnlag

3.1. Milstøy II

Milstøy er et støyberegningssystem som beregner nivået på utbredelsen til støyen (lyden). Programmet er utviklet for å beregne støy fra militær aktivitet, som for eksempel støy fra militære skyte- og øvingsfelt og skytebaner.

Programmet har mulighet til å beregne støy med en rekke forskjellige parametere. Som standard for støyberegningene i dette kartleggingsarbeidet blir det beregnet etter Nordisk metode for beregning av ekstern industristøy [7] og Nordtestmetoden for skytestøy [8]. Denne metoden er anerkjent og fastsatt brukt av SFT.

Metoden har styringer med hensyn på temperatur, vind, luftfuktighet og bakketype. Dette er viktige parametere når det gjelder lydutbredelse. For å få støyberegninger som en kan bruke i forhold til arealplanlegging, er disse parametrene satt slik at støyutbredelsen ikke undervurderes. Metoden har satt temperatur til + 15 °C, luftfuktighet til 70 % og en positiv temperaturgradient på 0,65 °C/100 meter.

Refleksjonslyd kan oppstå der lydbølgene treffer vertikale flater. I beregningene blir det ikke tatt hensyn til refleksjonslyd fra bygninger og terreng. Det beregnes refleksjonslyd fra støyvoller rundt skytebaner etter utforming av skjermene. Normalt vil voller av sand eller jord ikke gi refleksjonslyd som innvirker på det totale lydnivået.

Sluttproduktet fra en støyberegning er en digital kartfil med støykoter. Disse kotene er tatt inn i kartbehandlingsprogrammet ArcView 3.1.

For beregningene i denne rapporten er terrengmodellen DTED 30 benyttet, som betyr at terrengmodellen har en oppløsning på 30 x 30 meter. Variasjoner innenfor disse rutene i høyde vil ikke innvirke på beregningene. For Ramnes skyte- og øvingsfelt er det benyttet en oppløsning på 80 x 80 meter mellom beregningspunktene.

Nordtestmetoden i beregningen har standard markslag i nærområdet til standplass og nedslagsområdet satt til hard mark, mens det i området mellom blir beregnet med myk mark. Den støyreduserende effekten som skog og bygninger kan ha på utbredelsen av støysonene er det ikke tatt hensyn til i disse beregningene. Støyreduserende tiltak, slik som voller, skjermer og skytebanehus blir det tatt hensynt til.

3.2. Forhold som har innvirkning på lydutbredelse

Topografi og meteorologi har innvirkning på hvordan lyden brer seg i omgivelsene. Andre faktorer er markdemping og avstandsdemping. Myk mark (gress, snø) vil absorbere og virke mer støydempende enn harde flater som bart fjell og vannoverflater, som har en reflekterende og transporterende effekt. Vegetasjon med en viss tetthet og bredde vil kunne redusere støyen mellom kilde og mottaker. Sist er støykildens frekvensspekter og lydnivå sentrale i lydforplantningen til omgivelsene.

Vann betegnes i beregningene som en hard flate med ingen dempning. Av erfaring vet en at ved stille sjø vil lyden bre seg langt over åpne vannflater. Dette gjør at det kan være relativt store forskjeller på hvordan en opplever lyden som går over åpent vann i forhold til vindstyrken og bevegelser på havoverflaten. Ved beregningene er det tatt utgangspunkt i det tilfellet der lyden bres svært godt over vann og metodene for beregning av lyd over vann er satt slik at lydutbredelsen ikke undervurderes. I praktiske situasjoner når det blåser mer enn 5 m/s kan lydnivåer bli helt eller delvis maskert av lyden fra vinden og sjøen.

Værforholdene betyr svært mye for lydutbredelsen. De viktigste faktorene er vindhastighet, vindretning og lufttemperatur. Endringer i disse parametrene fører til forsterkning, eller dempning av lyden. Ettersom værsituasjonen raskt kan endre seg, vil en kunne oppleve store endringer av lydnivået fra en skytebane innenfor samme dag. I enkelte perioder kan støyen fra samme lydkilde være svært kraftig og i andre perioder knapt hørbart.

4. Lover og regler innen støyforvaltning

Skyte- og øvingsfelt er per i dag ikke regulert gjennom noe nasjonalt regelverk. Enkelte felt er imidlertid regulert gjennom utslippstillatelse gitt i medhold av Forurensningsloven.

Januar 2005 ble det vedtatt nye planretningslinjer innen støy, som også omhandler skytebaner. Det er planlagt å innarbeide støy for skyte- og øvelsesfelt i planretningslinjer i framtiden.

4.1. Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging T-1442

Nye planretningslinjer for støyutsatte områder innen arealplanlegging, T-1442 Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging ble vedtatt 26.01.05 [4]. Retningslinjen erstatter T-2/93 Retningslinjer for begrensning av støy fra skytebaner [3]. T-1442 omhandler også støykilder som vei, jernbane, fly, industri osv. I retningslinjen heter det: *”Denne retningslinjen skal legges til grunn av kommunene og berørte statlige etater ved planlegging og behandling av enkeltsaker etter plan- og bygningsloven. 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.”*

I retningslinjen defineres skytebaner som faste sivile og militære anlegg for skyting med våpen med kaliber mindre enn 20mm, samt jegerbaner (leirduebaner og lignende). Det er i tabell 1 gjengitt aktuelle grenseverdier fra tabell 2 i retningslinjen.

Tabell 1 Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dBA, frittfeltverdier – utdrag fra 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} 60 L_{AImax}	50 L_{AImax}	35 L_{den} 70 L_{AImax}	60 L_{AImax}

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

- o aktivitet inntil 3 dager eller kvelder pr uke og mindre enn 65 000 skudd pr år: grenseverdien for maksimalstøy kan heves med 5 dB, til 65 dB L_{AImax} i gul sone og 75 dB L_{AImax} i rød sone.
- o aktivitet inntil 2 dager eller kvelder pr uke og mindre enn 20 000 skudd pr år: grenseverdien for maksimalstøy kan heves med 10 dB, til hhv 70 dB L_{AImax} og 80 dB L_{AImax}

5. Ramnes skyte- og øvingsfelt

Ramnes skyte- og øvingsfelt ligger i Tjeldsund kommune, Nordland fylke. Skytefeltet har den siste tiden blitt betydelig modernisert og en videre utvikling vil foregå de nærmeste årene. Ramnesodden ligger sør for tettstedet Ramsund, ned mot Ofotfjorden. Den nærmeste bebyggelse Skard ligger øst for skytefeltet. Området mellom Skard og Ramnes er relativt godt dempet av terrenget og et delvis skogkledd høydedrag. Fra Ramnesodden og over Ofoten finner vi de mest utsatte punktene støymessig med Breivika og Hamnes. Selve øvingsfeltet ligger dels i et skogkledd fjellterreng og dels i et åpent terreng med stein og fjell ute på Ramnesodden. På Ramnesodden er det ingen sivil bebyggelse.

Dagens begrensninger av feltet er gitt gjennom skytefeltsinstruksen og eksisterende konsesjon. Dette innebærer 15 dager med skyting på søndager/helligdager. 15 dager med nattskyting fra 22:00 – 07:00. I tillegg inneholder dagens konsesjon krav til høyeste lydnivå ved bolig/fritidshus.



Figur 4 Bildet viser bane 12 Sprengningsfeltet fra sjøen

5.1. Banene

Feltet inneholder i dag 13 baner og et sprengningsfelt.

Bane 1-5 er godt støydempet med støyvoller og på bane 1, 2 og 5 er det i tillegg isolerte skytebanehus.



Figur 5 Bildet viser bane 2 og 3 på Ramnes. Bane 2 har skytebanehus. Øverst til venstre i bildet ser vi skytebanehuset på bane 5.

De nyetablerte skoleskytebanene (bane 1-4) med støyvoller ligger godt plassert på området med skyteretning bort fra den nærmeste bebyggelsen.

6. Beregningsgrunnlag

- Informasjon fra befaring på Ramnesodden skyte- og øvingsfelt 23.08.04. Deltakere Trond Pedersen Skytefeltforvalter og Laila Sidselrud FB Divisjon Rådgivning, fagkontor luft- og støyforurensning med foreløpig rapport av Laila Sidselrud, sept 04.
- Grunnkart: N50 kartdata 2.0 fra Statens kartverk (Forsvarets avtale) Norges eiendommer.
- Støyberegningsprogrammet Milstøy II versjon 2.2.2 og ArcView GIS 3.1
- Foreløpig skytefeltinstruks for Ramnes skyte- og øvingsfelt.
- Oversikt over planlagt skyteaktivitet i framtiden gitt av Per- Åge Hanssen i møte, Oslo 23.05.05 og 09.06.05.
- Oversikt over bygninger i Nordland fra Norsk eiendomsinformasjon lastet ned fra Infoland mai 2005.



Figur 6 Utsikt fra standplass på bane 6 mot nedslagsområdet i fjellet

6.1. Aktivitet for Ramnes

I tabell 2 er det gitt en oversikt over aktiviteten som gjennomføres på Ramnes skyte- og øvelsesfelt. Det er satt opp hvilke våpen som kan benyttes ved de ulike banene. Dette grunnlaget er benyttet når en har gjennomført støyberegningene. Det er tatt utgangspunkt i to ulike scenarier når en har vurdert mengden av aktivitet med lette våpen. Alternativene har vært en årlig skuddmengde på 3 eller 4 millioner. Totalt er det lagt inn ca 13550 avfyringer med tunge våpen og sprengninger.

Tabell 2 Oversikt over banene med aktuelle våpen som kan benyttes og hvilke våpen som er brukt i beregningene med Milstøy

Bane/Sted	Våpen/kaliber	Våpenkode i Milstøy
Bane 1. 30 meter kortholdsbane	7,62 mm 5,56 mm 9 mm	AG3M75s AK5 KPISTM45s
Bane 2. 30 meter kortholdsbane	7,62 mm 5,56 mm 9 mm	AG3M75s AK5 KPISTM45s
Bane 3. 75 meter drive- by bane	7,62 mm 5,56 mm 40 mm x 53	AG3M75s AK5 neglisjert
Bane 4. 50 meter åpen CQB bane	7,62 mm 5,56 mm 9 mm	AG3M75s AK5 KPISTM45s
Bane 5. 200 meter elektronisk bane	7,62 mm 5,56 mm	AG3M75s AK5

Bane 6. M-72/40mm	7,62 mm 5,56 mm 12.7 mm 40 mm x 46 40 mm x 53 Ladning sektor (1 kg) 84 mm AT-4 CS M 72 C4 500 gram	AG3M75s AK5 TMGM50 GUR40mm neglisjert TNT1kg RKF84 M72 TNT0.5kg
Bane 7. Nærstridsløype	7,62 mm 5,56 mm 40 mm x 46 øving 40 mm x 53 øving C4 500 gram 9 mm	AG3M75s AK5 GUR40mm neglisjert TNT0.5kg KPIST45s
Bane 8. PV-bane	7,62 mm 5,56 mm 12,7 mm 40 mm x 46 øving 84 mm C4 500 gram	AG3M75s AK5 TMGM50 GUR40mm RKF84 TNT0.5kg
Bane 9. Sjø mot land bane	7,62 mm 5,56 mm 40 mm x 46 40 mm x 53 84 Ats-4 cs C4 500 gram 12.7 mm	AG3M75s AK5 GUR40mm neglisjert RKF84 TNT0.5kg TMGM50
Bane 10. Sniperbane	7,62 mm 12.7 mm 84 mm lys	AG3M75s TMGM50 RKF84
Bane 11. Håndgranatbane	Div håndgranater C4 500 gram	HÅNDGR TNT0.5kg
Bane 12A Sprengningsfelt land	Ladning sektor Ladning sektor C4 500 gram	TNT1kg TNT5kg TNT0.5kg
Bane 14. CQB felt	C4 500 gram 9 mm	TNT0.5kg KPIST45s

7. Resultater

Resultatene er vist som støykotekart med 5 dB step mellom hver kote. Kartene ligger vedlagt i rapporten. Det er vist resultater av maksimalnivåer fra lette våpen og tunge våpen og sprengninger. For lette våpen er det laget to kart som viser årsekvivalent lydnivå fra henholdsvis 3 mill. og 4 mill skudd. Årsekvivalent lydnivå fra tunge våpen og sprengninger viser planlagt fremtidig aktivitet med en total mengde på ca.13510 skudd/sprengninger.

7.1. Beskrivelse av kartene

Kart 1

Kartet viser maksimalt lydnivå fra aktivitet med lette våpen. Analyse av resultatene gir at det er skyting med 12,7 mm fra bane 10 som dimensjonerer støykotenes utbredelse mot nord og vest. For retningene sør og øst av skytefeltet er det skyting med 12,7 mm fra bane 9 som dimensjonerer lydutbredelsen. Forskjellen mellom skyting med 12,7 mm og 7,62 mm er mellom 5-15 dB_{A,I} og størst mot vest ved Breivika. For Ramsund utgjør forskjellen mellom 7,62 mm og 12,7 mm ca 10 dB_{A,I}. Skyting med 5,56 mm gir mindre støyutbredelsen enn skyting med 7,62 mm. Opptelling av antall boliger og fritidseiendommer innenfor de ulike støysonene er vist i tabell 3.

Tabell 3 Antall boliger og fritidsboliger innenfor beregnede maksimalnivåer for lette våpen.

Lydnivå	60 – 65 dB _{A,I}	65 – 70 dB _{A,I}	70 dB _{A,I} –
Helårsboliger	157	72	14
Fritidseiendommer	35	20	5

Bakgrunnen for at det blir relativt mange boliger innenfor de ulike sonene er at skyting med 12,7 mm på bane 10 gir at 70 dB_{A,I} koten går gjennom tettstedet Ramsund. En av hovedgrunnene til at lydnivåene bres langt fra aktiviteten ved Ramnes er at vann karakteriseres som en hard flate og i beregningene dempes lyden vesenlig mindre over vann enn over land.

Kart 2

Kartet viser årsekvivalent lydnivå fra lette våpen. Alternativ 3 millioner skudd årlig. Opptelling av antall boliger og fritidseiendommer innenfor de ulike støysonene er vist i tabell 4.

Tabell 4 Antall boliger og fritidsboliger innenfor beregnede ekvivalentnivåer for lette våpen, alternativ 3 millioner skudd årlig.

Lydnivå	30 – 35 dB _{A,DEN}	35 – 40 dB _{A,DEN}	40 dB _{A,DEN} –
Helårsboliger	54	9	0
Fritidseiendommer	32	9	0

Kart 3

Kartet viser årsekvivalent lydnivå fra lette våpen. Alternativ 4 millioner skudd årlig. Opptelling av antall boliger og fritidseiendommer innenfor de ulike støysonene er vist i tabell 5.

Tabell 5 Antall boliger og fritidsboliger innenfor beregnede ekvivalentnivåer for lette våpen, alternativ 4 millioner skudd årlig.

Lydnivå	30 – 35 dB _{A,DEN}	35 – 40 dB _{A,DEN}	40 dB _{A,DEN} –
Helårsboliger	71	14	0
Fritidseiendommer	33	12	2

Kart 4

Kartet viser maksimalt lydnivå fra tunge våpen og sprengninger. Beregningene gir at sprengning av 5 kg TNT ved bane 6 og 12 er bestemmende for støysonenes utbredelse. 5 kg TNT er den største ladningen som det er gjennomført beregninger for. Opptelling viser at det ligger 20 boliger og 14 fritidshus mellom 90 og 95 dB_{C,E}. Over 95 dB ligger det et fritidshus i Tjeldsund.

Kart 5

Kartet viser årsekvivalent lydnivå fra planlagt aktivitet med tunge våpen og sprengninger. I beregningene ligger det inne ca 13550 avfyringer eller skudd med tunge våpen og sprengninger. Opptelling viser at det ligger 1 enebolig og et fritidshus innenfor et årsekvivalent lydnivå på 50 dB_{C,DEN}.

Kart 6

Kartet viser et døgnvektet sumstøynivå, der resultatene er vektet slik at de kan sammenlignes med støy fra veitrafikk. Resultatene viser at det er ingen støyømfintlig bebyggelse innenfor et nivå på 55 dB. Et sumstøynivå på 55 dB tilsvarer en gjennomsnittlig plagegrad på 24 %. Kartet viser også at det er små forskjeller mellom årlige skuddmengder på 3 og 4 millioner, med likt antall sprengninger og skudd med tunge våpen. Forskjellene blir ikke større med bakgrunn i at en dobling av aktiviteten gir en økning i det gjennomsnittlige støynivået på 3 dB, mens vi her har en økning på 50 % og derfor de små utslag i de gjennomsnittlige støynivåene.

Kart 7

Kartet viser maksimalt lydnivå fra skyting med 12.7 mm på bane 10. I dette tilfellet er det ingen overbygg på standplass.

Kart 8

Kartet viser maksimalt lydnivå fra skyting med 12.7 mm på bane 10. I dette tilfellet er det med skytebanehus som i Milstøy har koden FB75m.

Det er begrenset med måledata for hvordan skytebanehus demper våpen med så kraftig kaliber som 12.7 mm. Forsvarsbygg kan derfor ikke garantere at den beregnede demningen oppnås 100%. Kaliber 12.7 mm har et høyere lydnivå og lavere frekvenser enn de våpen som normalt dempes med skytebanehus og voller.

Overbygget som skal bygges på bane 10 er dimensjonert med tanke på å dempe 12.7mm. Basert på beskrivelsen av overbygget, velger Forsvarsbygg å gi dette overbygget samme virkning som et skytebanehus av typen FB75m (støyisolert og med 7.5m lange frembygde skjermingsvegger med tak mellom annenhver skytter).

Det er gjennomført en opptelling av boliger som ligger innenfor de beregnede maksimalnivåer for lette våpen (kaliber mindre enn 20mm) med støydempende skytebanehus på bane 10.

Tabell 6 Antall boliger og fritidsboliger innenfor beregnede maksimalnivåer for lette våpen når det er bygget skytebanehus på bane 10.

Lydnivå	60 – 65 dB _{A,I}	65 – 70 dB _{A,I}	70 dB _{A,I} –
Helårsboliger	89	25	1
Fritidseiendommer	32	18	4

Sammenlignet med situasjonen uten skytebanehus (se tabell 3) ser man at med overbygg på standplass på bane 10 reduseres antallet helårsboliger med et støy nivå på mer enn 60 dBA med ca 50 %. For at tallene i tabell 6 skal være riktige må skytebanehuset som bygges på bane 10 ha samme virkningen på lydnivået for skyting med 12.7 mm som overbygg av typen FB75m har for skyting med AG-3(7.62 mm).

7.2. Sammenligning med Kilde-Akustikk Notat N1239

Det er gjennomført en enkel sammenligning av resultatene for maksimalnivåene i Kilde-Akustikk Notat N1239. Ramnesodden. Støy fra skytebaner (ref.7) med beregningene fra Milstøy 2.2.

I N1239 er det punktregninger for de tre utvalgte plassene Breivika, Hamnes og Skard. Sammenligninger er gjort mellom resultatene i tabell 2 og 3 i notatet og punktregninger med Milstøy. Resultatene viser at med utvalgte våpen og standplasser er det tilnærmet like resultater for punktene på Breivika og Skard. For Hamnes er resultatene med Milstøy generelt noe lavere som kan skyldes ulik terrengdempning mellom kilden og mottaker i denne retningen. I tillegg kan det være noen forskjeller i plasseringen av standplassene som også kan gi utslag i enkelte retninger.

På bakgrunn av at beregningene med Milstøy er gjort for alle standplasser og aktuelle våpen mens Kilde-Akustikk har valgt ut antatt representative våpen på utvalgte standplasser vil sluttresultatene avvike noe mellom rapportene.

7.3. Gjennomsnittlig Plagegrad

Det er gjennomført tellinger av antall boliger som ligger i de ulike støysonene for å få et mål for antall plagede personer fra Ramnes skyte- og øvingsfelt. Beregningene av plagegrad er gjennomført etter den samme modellen som ble benyttet i konsesjonssøknaden for Regionfelt Østlandet [8]. I sumstøy beregningene er enkeltbidragene regnet om til et referansestøynivå som er beskrevet som et gjennomsnittlig kildekorrigeret A-veid ekvivalentnivå, der veitrafikk er brukt som referansestøykilde. Dette gjør at en kan sammenligne resultatene for sumstøy med resultater fra beregninger av veitrafikkstøy. Modellen gir følgende sammenheng mellom støyplage og støy nivå som vist i tabell 4. Prosentfordelingen i tabell 4 kan gi en generell betraktning av støybelastningen for et område. Et sumstøynivå på 55 dB med plagegrad på ca. 25 % vil en gjennomsnittsperson oppleve å være litt plaget og med en plagegrad på 50 % vil en gjennomsnittsperson oppleve å være middels plaget (se definisjoner kap.2). I dag setter en ofte grensene for samferdselsstøy ved en gjennomsnittlig plagegrad på 25 %.

Sumstøy	Plagegrad
40 dB	1 %
45 dB	9 %
50 dB	16 %
55 dB	24 %
60 dB	32 %
65 dB	40 %

Tabell 7 Sammenhengen mellom plagegrad og sumstøy, der en bruker veitrafikk som referansekilde [5]

8. Konklusjon

Fra beregningene er det maksimalnivåene som gir størst utbredelse av lydnivåene. For lette våpen er det 12,7 mm som er dimensjonerende for lydutbredelsen. I tillegg er det bane 10 som har plassering i svært åpen terreng nær sjøen som bestemmer utbredelsen i nord, vest og delvis i sør. Dersom en bygger et skytebanehus dimensjonert for å dempe 12,7mm på denne banen vil utbredelsen i disse retningene bli redusert (se kart 7 og 8). Sammenligning av ekvivalentnivåer mellom årlig 3 mill skudd og 4 mill skudd gir små forskjeller. Dette viser seg også når en teller opp antall boliger som ligger innenfor de forskjellige støysonene. For alternativet med 4 millioner skudd årlig ligger det 2 fritidshus ved Kjelde innenfor 40 dB_{A,DEN}. Ved årlig 3 millioner skudd ligger det ingen boliger eller fritidshus innenfor støysonen 40 dB_{A,DEN}.

For tunge våpen er det sprengningene på bane 12 og nedslagsfeltet til bane 6 som er dimensjonerende for lydutbredelsen i alle retninger. Største ladningen som det er beregnet for er 5 kg TNT.

Det er området rund Breivika som har den største støybelastningen fra skyteaktiviteten ved skytefeltet.

9. Referanser

- [1] Forsvarsdepartementet. Handlingsplan om Forsvarets miljøvernarbeid, FD 2002
- [2] Miljøverndepartementet. St.meld. nr 8 (1999–2000). Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand. 29. oktober 1999.

- [3] Miljøverndepartementet. Retningslinjer for begrensnig av støy fra skytebaner – behandling etter forurensningsloven og plan- og bygningsloven. Rundskriv T-2/93, 25 jan. 1993.
- [4] Miljøverndepartementet. Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging T-1442, 26.01.05.
- [5] Technical Report no 32. Environmental Noise from Industrial Plants. General prediction Method. Lydteknisk Laboratorium Danmark Mars 1982.
- [6] Nordtest Method. Shooting ranged Prediction of noise. NT ACOU 099 Edition 2 Aprovd 2002-11.
- [7] Ramnesodden. Støy fra skytebaner. Kilde-Akustikk Notat N1239. Edvard Falch 02.07.2001.
- [8] SINTEF Report STF40A02015 - Assessment of Noise Annoyance from Military Activities. Truls Gjestland.

Støysonekart

Kart 1. Maksimale lydnivåer ($L_{A,I}$) fra skyting med lette våpen

Kart 2. Ekvivalente lydnivåer ($L_{A,DEN}$) fra all aktivitet med lette våpen. Alternativ 3 mill skudd.

Kart 3. Ekvivalente lydnivåer ($L_{A,DEN}$) fra all aktivitet med lette våpen. Alternativ 4 mill. skudd

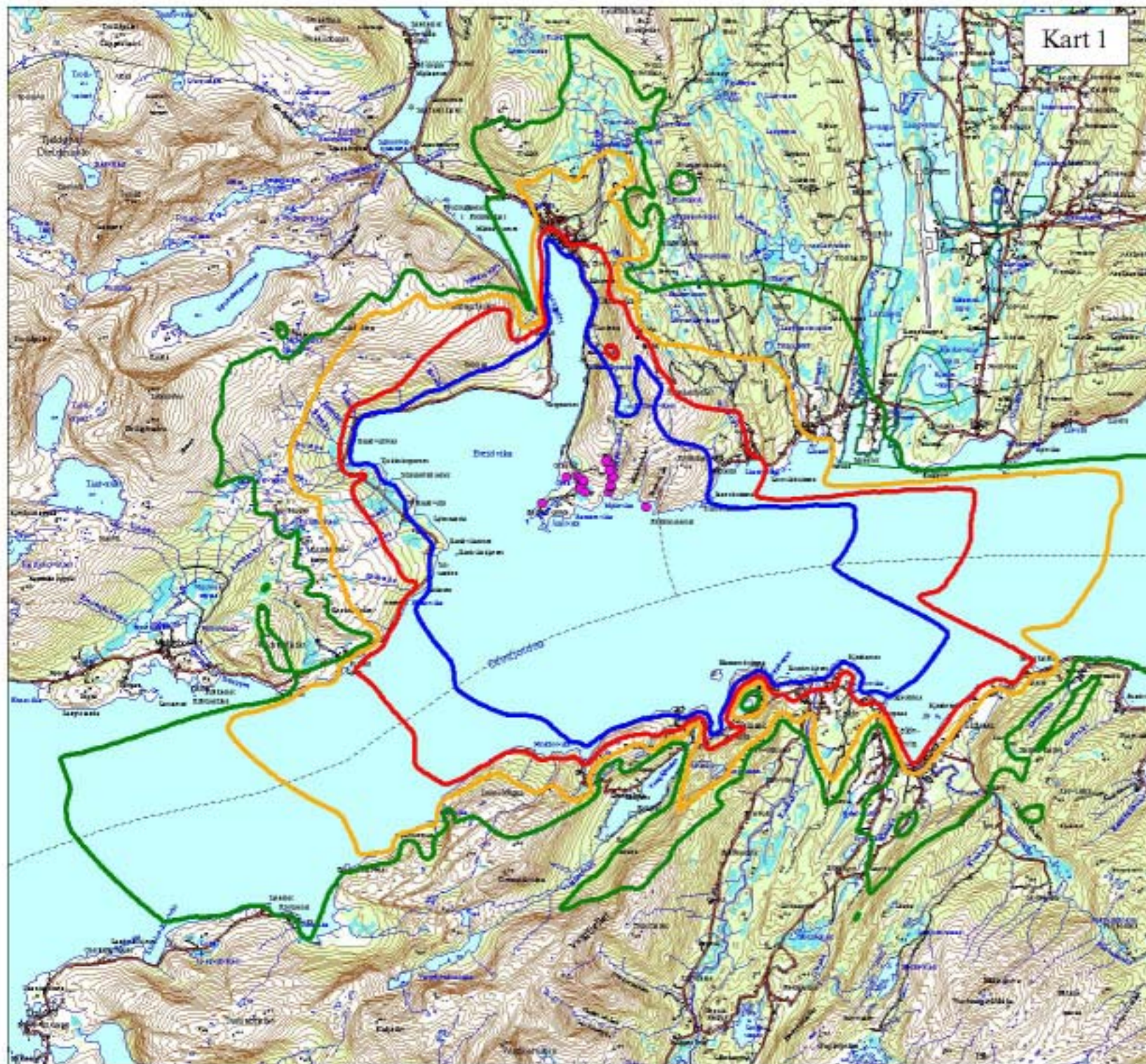
Kart 4. Maksimale lydnivåer ($L_{C,E}$) fra all aktivitet med tunge våpen og sprengninger

Kart 5. Ekvivalente lydnivåer ($L_{C,DEN}$) fra all aktivitet med tunge våpen og sprengninger

Kart 6. Kart som illustrerer sumstøynivå etter modell brukt i konsesjon for Regionfelt Østlandet. Sammenligning mellom årlige skuddmengder med lette våpen på 3 og 4 mill.

Kart 7. Maksimale lydnivåer ($L_{A,I}$) fra skyting med 12.7 på bane 10 (uten skytebanehus på denne banen).

Kart 8. Maksimale lydnivåer ($L_{A,I}$) fra skyting med 12.7 på bane 10 (med skytebanehus på denne banen).



Kart 1

Støyberegninger Ramnesodden Tjeldsund kommune

Støykotene viser beregnet
maksimalt lydnivå for
lette våpen

Måleenhet: LAI
A-veiet maksimalnivå
med tidskonstant Impuls (35 ms)

Symbolbeskrivelser:

- 55 dBAI
- 60 dBAI
- 65 dBAI
- 70 dBAI
- Standplass

- Tettbebyggelse
- Stor elv, vann, tjern
- Skogområde
- Dyrket mark
- Myr

Støykartlegging av
forsvarets skytebaner og
skyte- og øvingsfelt

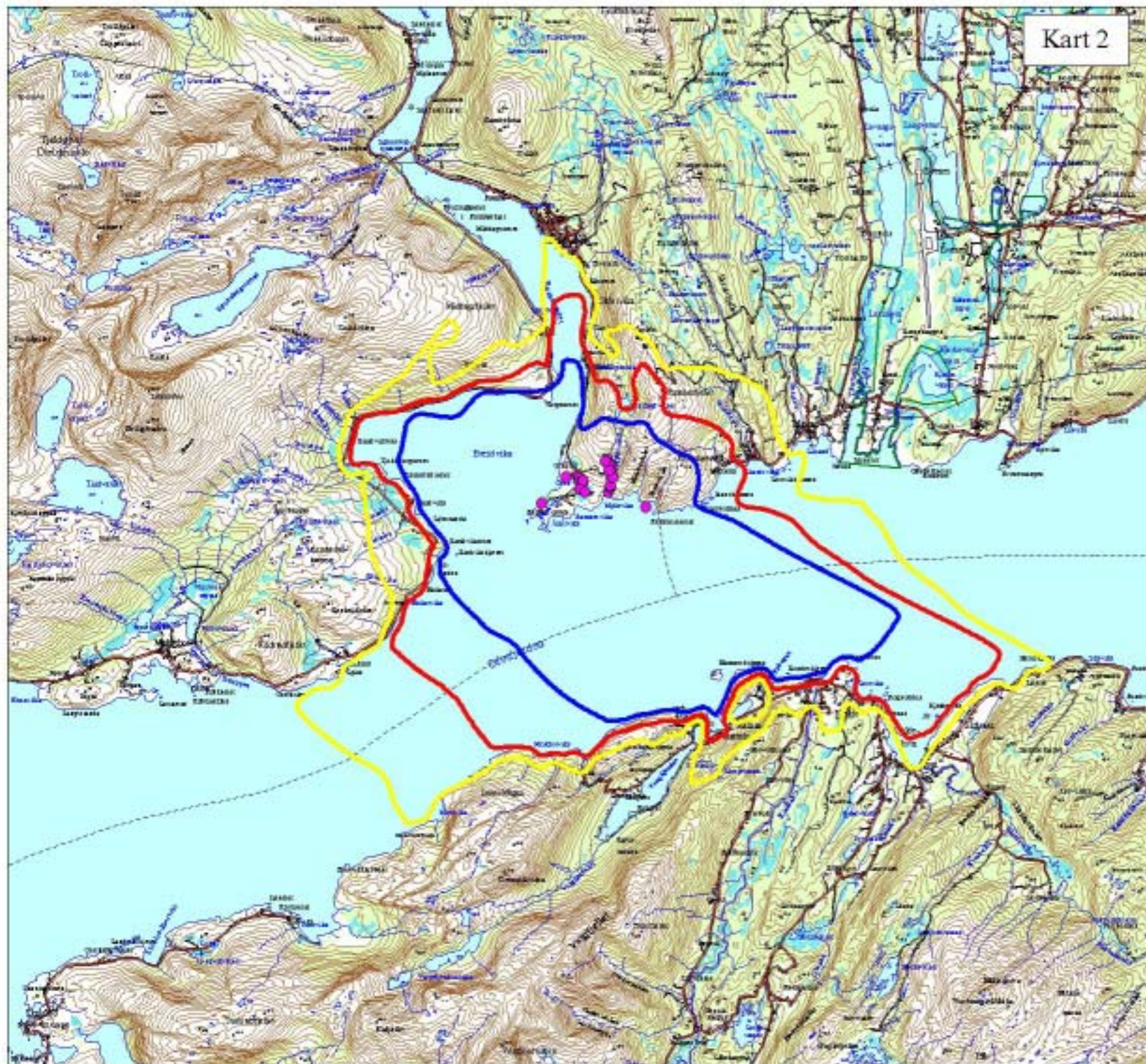
Forsvarsbygg

0 1 2 3 Kilometers

Divisjon Rådgivning
Dato: 21/6-2005
HCA

Grunnkart: N50 2.0 kartdata levert av
FMGT etter avtale med statens kartverk.





Kart 2

Støyberegninger Ramnesodden Tjeldsund kommune

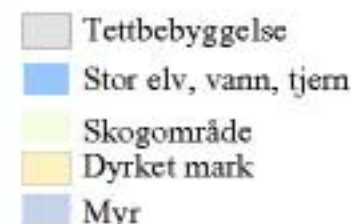
Beregnet ekvivalent
lydnivå for lette våpen
Alternativ 3 mill skudd

Måleenhet: LA,DEN,
A-veid årsekvivalent lydnivå,
med + 5dB på kveld (19-23) og
+ 10 dB på natt (23-07)

Symbolbeskrivelser:



● Standplass



Støykartlegging av
forsvarets skytebaner og
skyte- og øvingsfelt

 **Forsvarsbygg**

0 1 2 3 4 Kilometers

Divisjon Rådgivning
Dato: 23/2-2006
BJA

Grunnkart: N50 2.0 kartdata levert av
FMGT etter avtale med statens kartverk.



Kart 3

Støyberegninger Ramnesodden Tjeldsund kommune

Beregnet ekvivalent
lydnivå for lette våpen
Alternativ 4 mill skudd

Måleenhet: LA,DEN,
A-veid årsekvivalent lydnivå,
med + 5dB på kveld (19-23) og
+ 10 dB på natt (23-07)

Symbolbeskrivelser:



• Standplass



Støykartlegging av
forsvarets skytebaner og
skyte- og øvingsfelt

 **Forsvarsbygg**

0 1 2 3 4 Kilometers

Divisjon Rådgivning
Dato: 23/2-2006
BJA

Grunnkart: N50 2.0 kartdata levert av
FMGT etter avtale med statens kartverk.



Kart 4

Støyberegninger Rannes skyte- og øvingsfelt Tjeldsund kommune

Støykotene viser beregnet
maksimalt lydnivå for
tunge våpen og sprengninger

Måleenhet: LCE
C-veiet maksimalnivå
med tidskonstant Slow (1 sek)

Symbolbeskrivelser:

90 dBCE
95 dBCE
100 dBCE

Standplass/
nedslagsfelt

Tettbebyggelse
Stor elv, vann, tjern
Skogområde
Dyrket mark
Myr

Støykartlegging av
forsvarets skytebaner og
skyte- og øvingsfelt

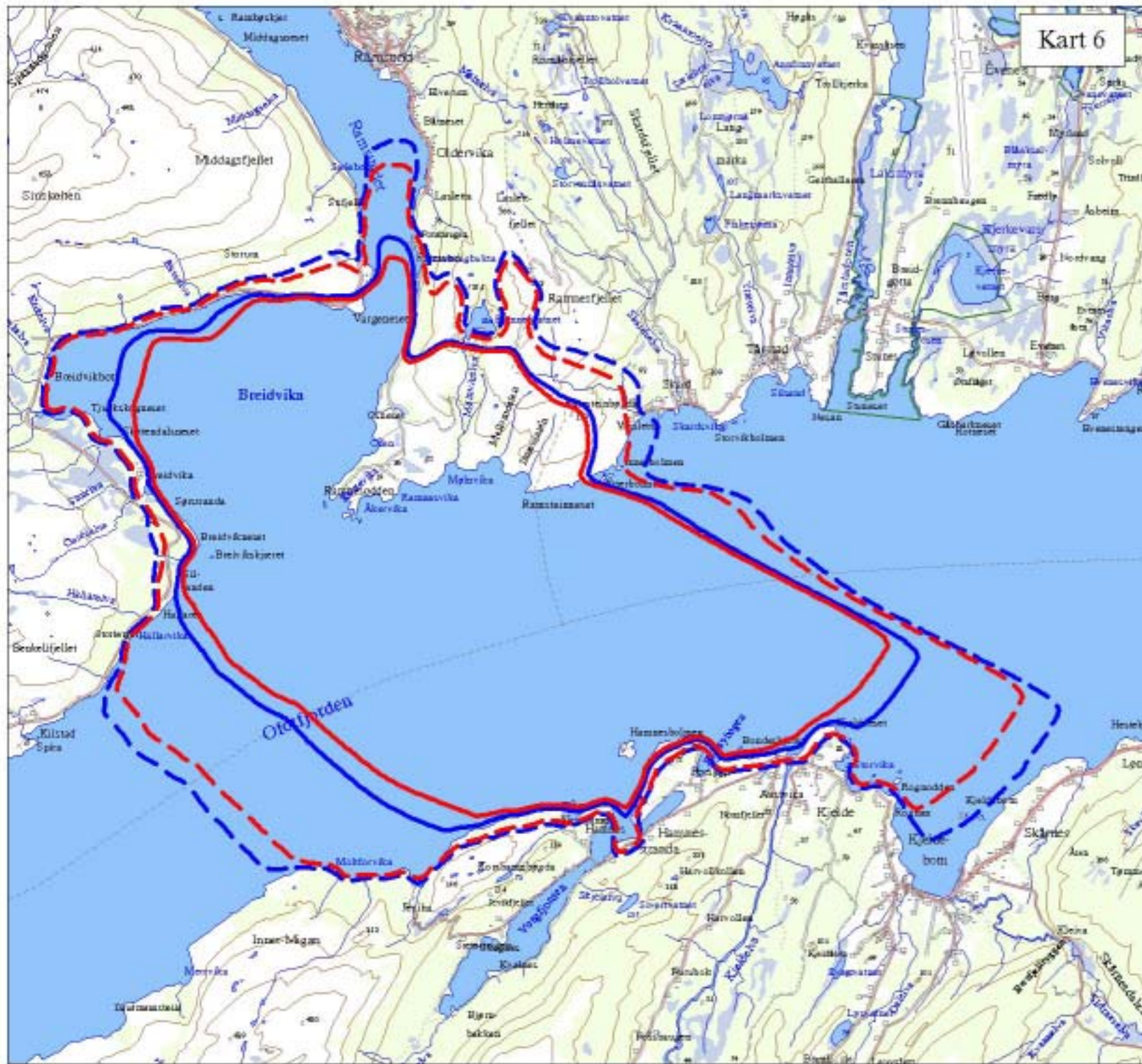
 Forsvarsbygg

0 1000 2000 3000 Meters

Divisjon Rådgivning
Dato: 21/6-2005
HCA

Grunnkart: N50 2.0 kartdata levert av
FMGT etter avtale med statens kartverk.





Kart 6

Støyberegning - illustrasjon Ramnes skyte- og øvingsfelt Tjeldsund kommune

Beregnet sumstøynivå etter modell
i SINTEF rapport STF40 NO-020151.
Sammenligning årlige skuddmengd
på 3 og 4 millioner for lette våpen

Måleenhet: LEAR med døgnvektning
A-veid årsekvivalent lydnivå,
med + 5dB på kveld (19-23) og
+ 10 dB på natt (23-07)

Symbolbeskrivelser:

Alternativ: 3 mill Alternativ: 4 mill
skudd med lette våpen skudd med lette våpen

50 dB
55 dB

50 dB
55 dB

Tettbebyggelse

Stor elv, vann, tjern

Skogområde

Myr

Støykartlegging av
forsvarets skytebaner og
skyte- og øvingsfelt

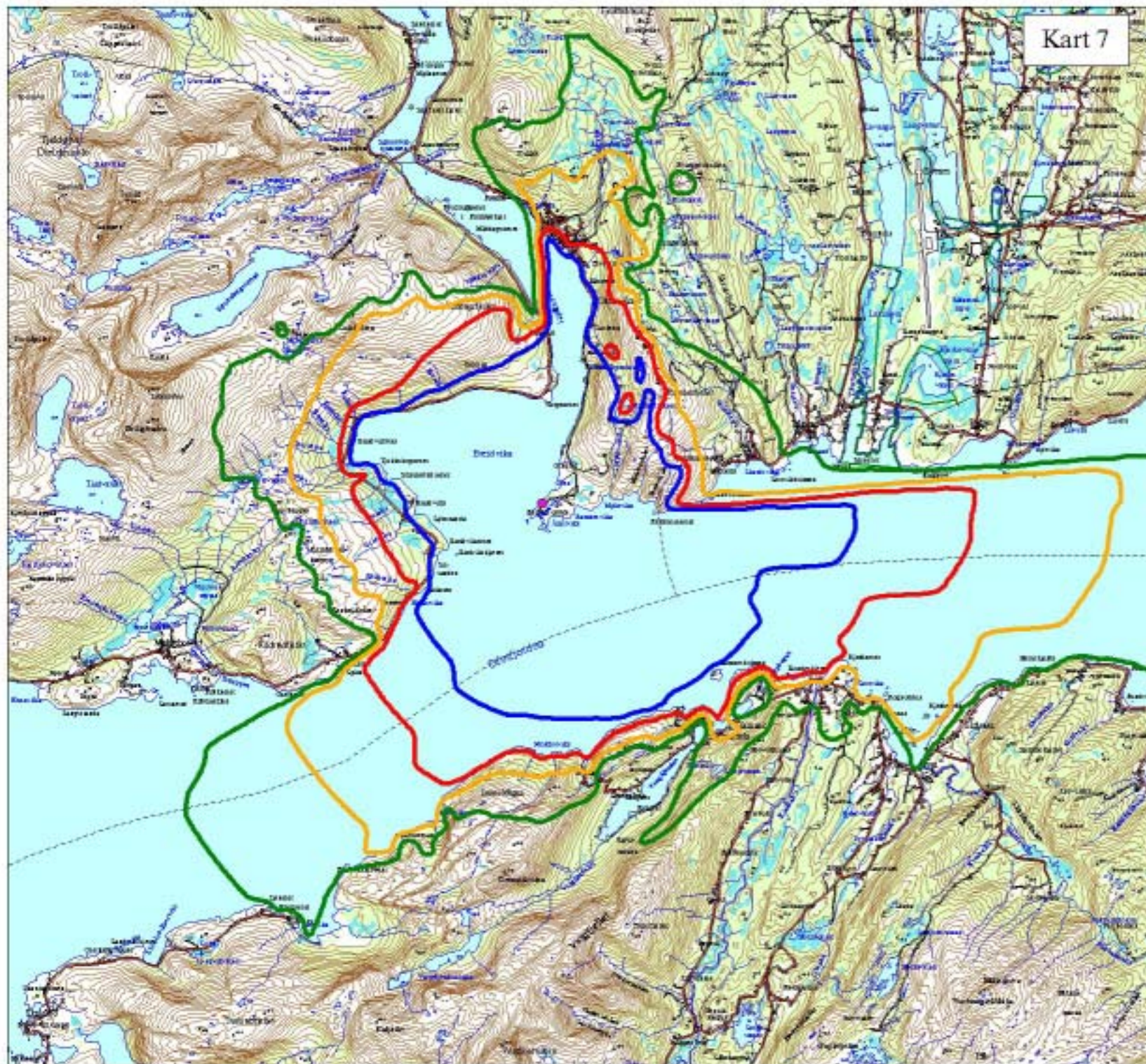
 Forsvarsbygg

0 1000 2000 3000 Meters

Divisjon Rådgivning
Dato: 12/10-2005
HCA

Grunnkart: NSO 2.0 kartdata levert av
FMGT etter avtale med statens kartverk.





Kart 7

Støyberegninger Ramnesodden Tjeldsund kommune

Støykotene viser beregnet
maksimalt lydnivå for 12.7mm
fra bane 10
(uten skytebanehus).

Måleenhet: LAI
A-veiet maksimalnivå
med tidskonstant Impuls (35 ms)

Symbolbeskrivelser:

-  55 dBAI
-  60 dBAI
-  65 dBAI
-  70 dBAI
-  Standplass

 Tettbebyggelse

 Stor elv, vann, tjern

 Skogområde

 Dyrket mark

 Myr

Støykartlegging av
forsvarets skytebaner og
skyte- og øvingsfelt

 **Forsvarsbygg**

0 1 2 3 4 Kilometers

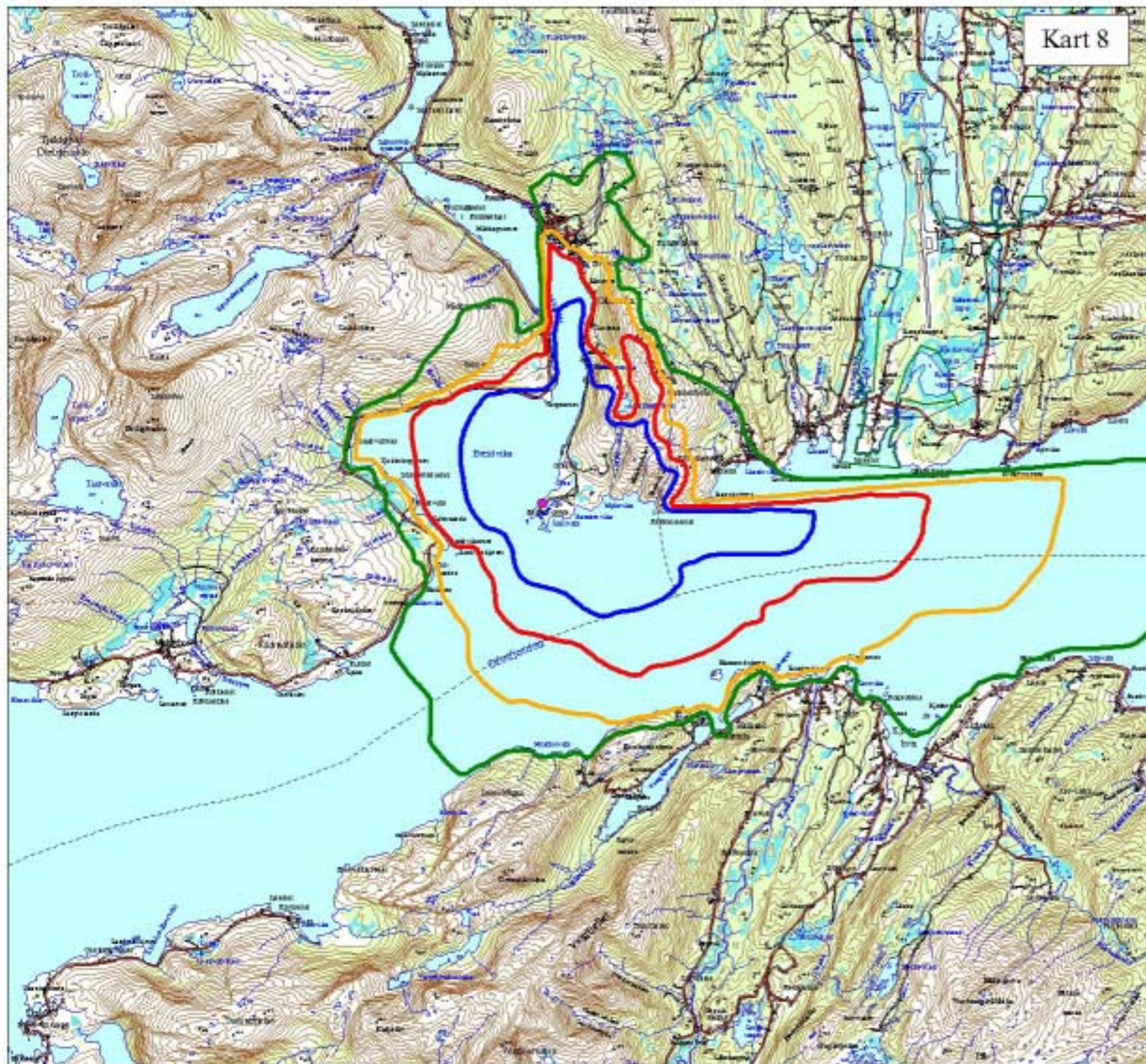
Divisjon Rådgivning

Dato: 2/1-2006

BJA

Grunnkart: N50 2.0 kartdata levert av
FMGT etter avtale med statens kartverk.





Kart 8

Støyberegninger Ramnesodden Tjeldsund kommune

Støykotene viser beregnet
maksimalt lydnivå for 12.7mm
fra bane 10
(med skytebanehus).

Måleenhet: LAI
A-veiet maksimalnivå
med tidskonstant Impuls (35 ms)

Symbolbeskrivelser:

-  55 dBAI
-  60 dBAI
-  65 dBAI
-  70 dBAI
-  Standplass

 Tettbebyggelse

 Stor elv, vann, tjern

 Skogområde

 Dyrket mark

 Myr

Støykartlegging av
forsvarets skytebaner og
skyte- og øvingsfelt

 **Forsvarsbygg**

0 1 2 3 4 Kilometers

Divisjon Rådgivning

Dato: 2/1-2006

BJA

Grunnkart: N50 2.0 kartdata levert av
FMGT etter avtale med statens kartverk.

