



Cervus Eiendom AS

Støyberegning Hovin Skytebane i Melhus kommune

Utgave: 1

Dato: 2013-01-31

---

**DOKUMENTINFORMASJON**

---

Oppdragsgiver: Cervus Eiendom AS  
Rapporttittel: Støyberegning Hovin Skytebane i Melhus kommune  
Utgave/dato: 1 / 2013-01-31  
Arkivreferanse: -  
Lagringsnavn: støyberegning hovin skytebane i melhus kommune ks.docx  
Oppdrag: 531740 – Støyberegning Hovin skytebane I Melhus kommune  
Oppdragsbeskrivelse: Beregning av skytebanestøy fra Hovin skytebane med hensyn til støybelastningen på planlagt boligfelt ved Brustuggu  
Oppdragsleder: Trond Norén  
Fag: Analyse  
Tema: Forurensning  
Leveranse: Analyse  
  
Skrevet av: Stian Ruud Vaktal  
Kvalitetskontroll: Trond Norén  
  
Asplan Viak AS [www.asplanviak.no](http://www.asplanviak.no)

---

## FORORD

Asplan Viak har vært engasjert av Cervus Eiendom AS for beregning av skytebanestøy fra Hovin skytebane med hensyn til støybelastningen på planlagt boligfelt ved Brustuggu i Melhus kommune. Stian Ruud Vaktdal ved Asplan Viak har utført beregningene og utarbeidet denne rapporten.

Trond Norèn har vært oppdragsleder for Asplan Viak.

Sandvika, 31/1-2013

Stian Ruud Vaktdal  
Oppdragansvarlig

Trond Norèn  
Kvalitetssikrer

**INNHOLDSFORTEGNELSE**

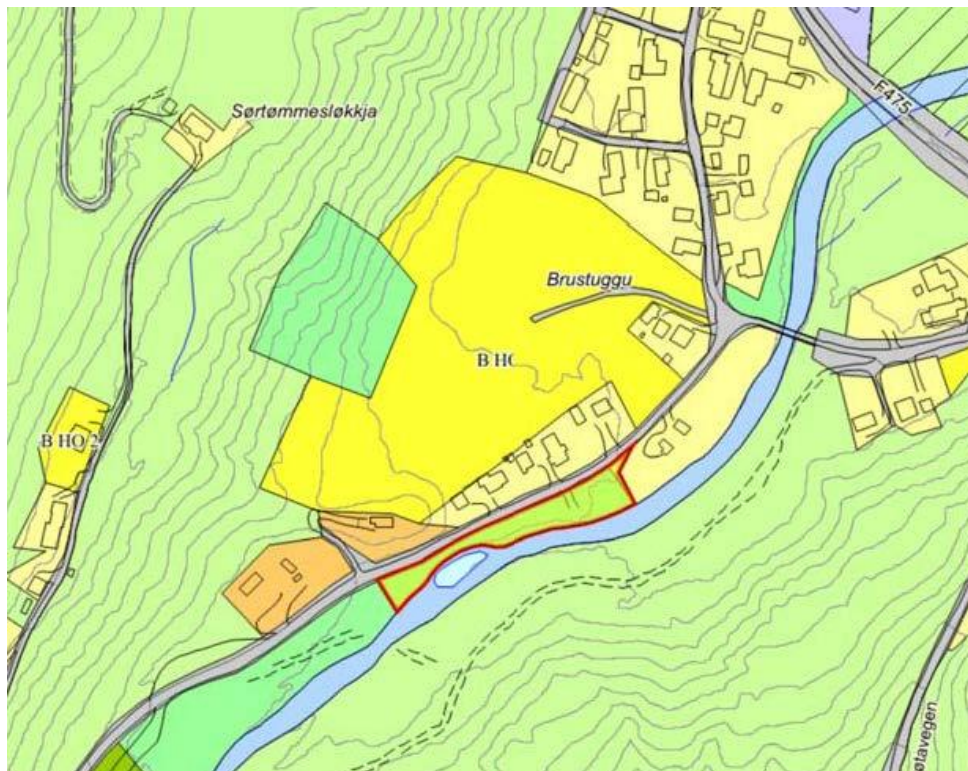
1	Innledning.....	4
2	Forutsetninger og Metode .....	5
2.1	Område.....	5
3	Regelverk.....	7
4	Beregning og Konklusjon.....	8
	Vedlegg A: Vanlige støyuttrykk og betegnelser.....	9
	Vedlegg B: Beregningsresultater .....	10
	Vedlegg C: Overbygg for skytebaner.....	12

# 1 INNLEDNING

Asplan Viak AS har fått i oppdrag av Cervus Eiendom AS å beregne skytebanestøy fra Hovin skytebane med hensyn til støybelastningen på planlagt boligfelt ved Brustuggu i Melhus kommune.

Aktuell skytebane er en riflebane med 10 skyteskiver på 100 meter avstand og 10 skyteskiver på 300 meter avstand. Skytevåpen som brukes på banen er rifle kaliber 6,5mm, .308 og .30-06. Årlig skuddmengde er ca. 12300 og aktiviteten er begrenset til maksimalt 2 dager i uka. Det er ingen aktivitet om vinteren. Skytehuset er isolert innvendig, med tett bakvegg og sidevegger.

Støyberegningene er basert på oversendte digitale kart og oversendt driftsinformasjon for skytebanen. Støyberegningen er utført med NoMeS støyberegningsprogram, V 4.5.



Figur 1-1: Oversikt over nytt boligfelt på Hovin. Skytebanen er lokalisert rett sør for kartutsnittet, mellom veien og elva.

## 2 FORUTSETNINGER OG METODE

Støyberegninger er utført med gjeldende nordisk beregningsmetode for skytestøy: Shooting ranges: Prediction of noise (NT ACOU 099) Nordtest, 1997.

Det er Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2012) som skal legges til grunn for vurdering av støy fra skytebaner.

Skytevåpen har vanligvis tre lydkilder: munningsmell, kulesmell (gjelder bare for våpen med overlydsprosjektiler, ikke hagle), og terminaleffekt (skivesmell, detonasjon). Bare en mindre del av totalenergien fra skytevåpen forplantes som lydenergi. Den akustiske virkningsgraden er forholdsvis typisk mellom 1 og 4 % for de fleste våpen, med betydelige variasjoner fra våpen til våpen, samtidig som det er store forskjeller i frekvens-spektrum mellom de forskjellige våpen. Dette har betydning for lydutbredelse og virkningen av skjermer og voller samt en eventuell støydempet standplass.

Lyd fra håndvåpen er vanligvis svært retningsavhengig. For vanlige håndvåpen er lydnivået ca. 15 dB lavere bak og 3-8 dB lavere på siden av våpenet i forhold til lydnivået i skyteretningen.

Det er derfor viktig at riktig, nominell skyteretning mot blinken er lagt inn i forutsetningene ved en støyberegning. Skyteretningen er angitt som absolutt skyteretning i forhold til nord. For vertikal skytevinkel regnes alltid mest uheldig utbredelsesmønster.

Støykoter er linjer trukket opp og interpolert mellom et endelig antall beregningspunkter satt i et rutenett. Det er i beregningsmodellene for oversiktskartene brukt rutenett på 10 x 10 meter mellom beregningspunktene.

Det er i rapporten fokusert på støynivå ved regulering av aktuelt boligfelt. Det er beregnet støy for boliger og uteplass dvs. støykoter er beregnet for en høyde på 4m (tilsvarende en lav 2. etasje) og 1,5m over terreng.

### 2.1 Område

Skytebanen ligger på Hovin i Melhus kommune. Skyteretning er mot sør/sørvest, det vil si i motsatt retning av aktuelt boligområde, se Tabell 2-1 og Figur 2-1.

Skytterlagets aktivitet på skytebanen er begrenset til 2 dager per uke, det er ikke skyting i vinterhalvåret. Årlig skuddmengde er oppgitt til ca. 12300 skudd. Det er forutsatt at ammunisjon som brukes på rifleskytebanen er kaliber 6,5mm, .308(7,62mm) og .30-06 (7,62mm). Ved sammenligning av beregnede støynivåer mot gjeldene grenseverdier i T-1442 er det maksimalverdier som er definerende. Ved beregning av maksimalnivåer er det det mest støyende våpenet som er aktuelt, dette sammenfaller ofte med våpenet med størst kaliber. I dette tilfellet vil det mest støyende våpenet være rifle med kaliber 7,62mm. Det er derfor ikke utredet støy fra de andre mindre støyende våpen/kaliber i denne rapporten.

*Tabell 2-1: Grunnlag for beregning av eksisterende skytebane – Standplass er modellert inn med lokasjon og skyteretning som angitt i tabellen. Retning rett nordover tilsvarer 0°.*

Standplass	Euref89 UTM32		Absolutt skyteretning relativt til nord	Høydekurve
	Nord	Øst		
Rifleskytebane-100m	6997579	560733	205°	82
Rifleskytebane-300m	6997582	560726	210°	82

Lokasjon, høydekurve og skyteretning er hentet fra oversendt informasjon, SOSI-kart, samt satellittfoto over banen, se Figur 2-1 og Tabell 2-1.



Figur 2-1: Skisse av plassering av rifleskytebanen med avstand til skyteskivene på 300m og 100m

Blå streker som går ut fra standplassene markerer skyteretning på  $205^{\circ}$  og  $210^{\circ}$  i forhold til absolutt nord (nord =  $0^{\circ}$ ) og avstand til blinkene på henholdsvis 100 meter og 300 meter.



Figur 2-2: Bilde av standplass, isolert overbygg.

### 3 REGELVERK

Gjeldende støyregelverk er T-1442/2012. Veilederen til T-1442, TA-2115, gir detaljerte føringer og fortolkninger for skytebanestøy.

Med retningslinjen T-1442 ble betegnelsen  $L_{DEN}$  innført.  $L_{DEN}$  er A-veiet ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB / 5 dB ekstra tillegg på natt / kveld. Tidspunktene for periodene dag, kveld og natt er slik:

Dag: 07-19, kveld: 19-23 og natt: 23-07.

$L_{DEN}$  er nærmere definert i EUs rammedirektiv for støy, og periodeinndelingene er i tråd med disse anbefalingene.  $L_{DEN}$  -nivået skal i kartlegging etter EU-direktivet beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som gjennomsnittlig støybelastning over et år. Også i retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging er årsmiddelverdier lagt til grunn.

Etter EU-direktivets bestemmelser skal  $L_{DEN}$  beregnes som frittfeltsverdier ved en mottakerhøyde på 4 meter og kravet skal være tilfredsstillt både ved fasade og på en normal uteplass. Man skal imidlertid ta praktiske hensyn til den situasjonen man har ved beregningene og her er benyttet 1,5m for uteplass og 4,0m ved nærmeste boliger. 4m beregningshøyde tilsvarer en lav 2. etasje i en bolig.

For skytebaner beregnes maksimalnivåer med tidskonstant impuls, (I).

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

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

For skytebanen omhandlet i denne rapporten er det aktivitet inntil 2 dager per uke, og skytebanen benyttes ikke i vinterhalvåret. Oppgitt årlig skuddmengde er ca. 12300 skudd og dermed godt under 20000. Dette medfører at grenseverdien for maksimal støy kan heves med 10 dB, se Tabell 3-1 for grenseverdier støy.

Merk at i praksis vil ikke kravet til årsmidlet ekvivalentnivå være relevant. Beregninger foretatt på store baner, opp til 400.000 skudd i året, viser at man ligger langt fra å nå opp til kravet satt som  $L_{DEN}$ . Årsaken er at støyenergien av hvert enkelt skudd fra håndvåpen har svært kort varighet og dermed gir en lav årlig gjennomsnittverdi. Kravene er derfor for alle praktiske formål ved vurdering av skytebanestøy vurdert opp mot  $L_{Amax}$ , uansett skuddmengde.

Tabell 3-1: Kriterier for soneinndeling av skytebanestøy (T-1442) justert på bakgrunn av aktivitetsnivå og årlig skuddmengde. Nattestid, mellom kl. 23 og 07, bør ikke aktivitet foregå.

Sone	Maksimalnivå dag og kveld (07 – 23)	Ekvivalentnivå Lden (årsmiddel)
Gul	$L_{Amax}$ 70 dB	$L_{den}$ 30 dB
Rød	$L_{Amax}$ 80 dB	$L_{den}$ 35 dB



## 4 BEREGNING OG KONKLUSJON

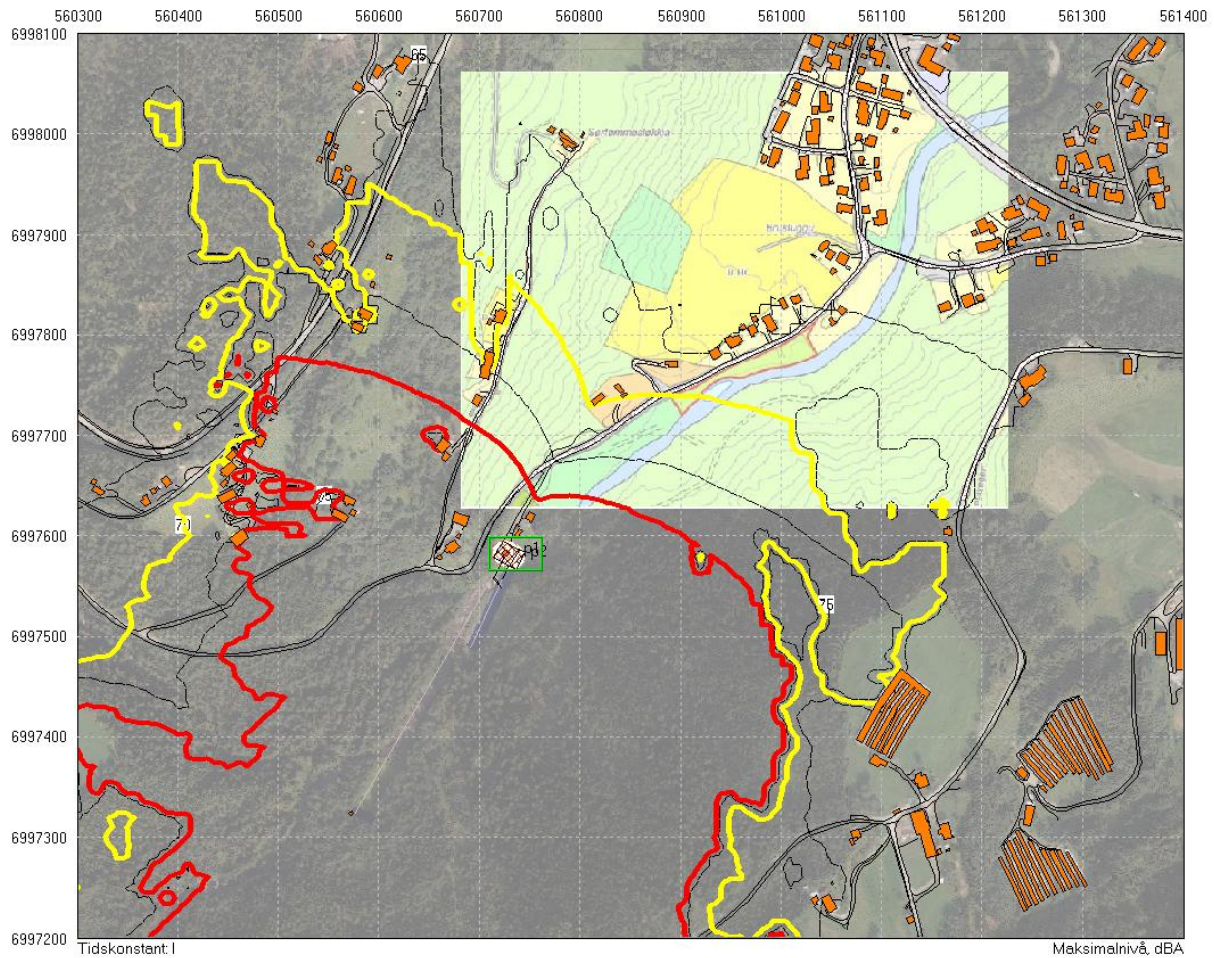
Det er beregnet støysoner for 4 meter over terreng og 1,5 meter over terreng, se resultatene i henholdsvis Figur 0-1 og Figur 0-2. Beregningshøyde 4 meter over terreng vil tilsvare en lav 2. etasje, mens støysone 1,5 meter over terreng er beregnet for å vurdere støy på uteplass.

Som beregningene viser vil planlagt nytt boligfeltet markert med gult i figurene ligge i hvit støysone ved vurdering av maksimalnivåene ( $L_{A_{max}} \leq 70$  dB) både ved beregningshøyde 4 meter og 1,5 meter over terreng. Det er derfor ikke nødvendig med støytiltak i forhold til skytebanestøy fra Hovin skytebane iht. retningslinje T-1442.

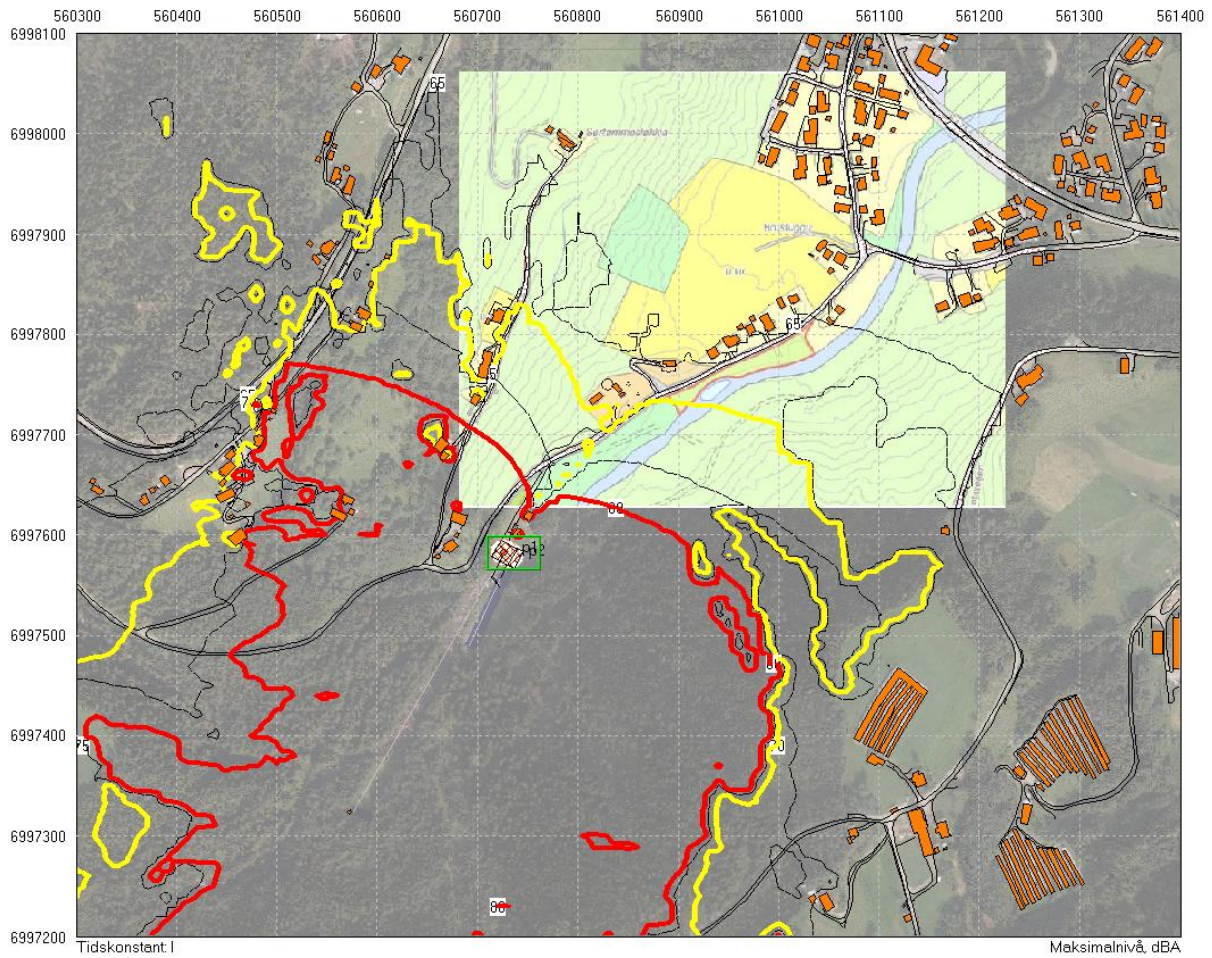
## VEDLEGG A: VANLIGE STØYUTTRYKK OG BETEGNELSER

Begrep	Benevning	Forklaring
A-veid lydtrykknivå	dBA	Lydtrykknivå (lydens styrke) målt eller vurdert med veiekurve A ( $L_A$ , angitt i dBA). Lydnivå er den korrekte betegnelsen for alle dBA-verdier, men i daglig språk brukes ofte støynivå.
A-veiet, ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt	$L_{DEN}$	A-veid ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB / 5 dB ekstra tillegg på natt / kveld. Tidspunktene for de ulike periodene er dag: 07-19, kveld: 19-23 og natt: 23-07
A-veide nivå som overskrides 5 % av tiden, Fast	$L_{5AF}$	$L_{5AF}$ er det A-veide nivå målt med tidskonstant "Fast" på 125 ms som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs. et statistisk maksimalnivå i forhold til antall hendelser
Desibel	dB	Angir logaritmisk forhold mellom to verdier. Desibel brukes på to måter: 1) For å angi forholdet mellom to størrelser 2) For å angi absoluttstørrelse ved at man angir forholdet til en referanseverdi.
Ekvivalent lydnivå	$L_{ekv,T}$ $L_{A,ekv,T}$	Gjennomsnittlig (energimidlet) lydnivå over et angitt tidsintervall, f.eks. 1 minutt, 30 minutter, 1 time, 8 timer eller 24 timer. Noen ganger markeres at det er A veid verdi ved en A foran ekv. Normalt er det underforstått.
Fritt felt		Lydutbredelse uten refleksjon fra vertikale flater (dvs. nærliggende bygninger eller egen fasade). En mottaker i lydfeltet mottar lyd bare i en direkte retning i fra lydkilden. Vi snakker ofte om "frittfelt" i motsetning til lyd tett ved bygningsfasade der refleksjoner fra fasaden bidrar til å øke lydnivået
Lydnivå	L	Lydtrykknivå (lydens styrke) målt eller beregnet i desibel.
Maksimalt lydnivå	$L_{maks}$	Beskrivelse av høyeste lydtrykknivå for en ikke- konstant lyd. $L_{maks}$ er svært følsomt for hvordan maksimalverdien defineres. (tidskonstant som skal brukes, hvilke topper som skal inkluderes). For å ha entydige forhold brukes faste definisjoner, f.eks. nivået som overskrides 1 % av tiden Beregningsmetoden for vegtrafikkstøy (1996) har definert $L_{maks}$ til det nivået som overskrides en viss prosent av tiden. Her er 5 % som anbefalt verdi.
Støy		Uønsket lyd. Lyd som har negativ virkning på menneskets velvære og lyd som forstyrrer eller hindrer ønsket informasjon eller søvn
Støynivå		Populært fellesuttrykk for ulike beskrivelser av lydnivå (som ekvivalent - og maksimalt lydnivå) når lyden er uønsket.
Veiekurve – A	A	Standardisert kurve (IEC 60651) som etterlikner ørets følsomhet for ulike frekvenser ved lavere og midlere lydtrykknivå. Brukes ved de fleste vurderinger av støy. A-kurven framhever frekvensområdet 2000 - 4000 Hz
Veiekurve – C	C	Standardisert kurve (IEC 60651) som etterlikner ørets følsomhet ved høye nivåer. C-kurven har bare en svak demping av de aller laveste og høyeste frekvenser. Benyttes en del i NS 8175, bygningsakustikk.
ÅDT		ÅDT (Årsdøgntrafikk) er i prinsippet summen av antall kjøretøy som passerer et punkt på en veistrekning i året dividert på årets dager. Antall tunge kjøretøy settes som en andel i prosent.

## VEDLEGG B: BEREGNINGSRISULTATER



Figur 0-1: Støysoner beregnet 4 meter over terreng, støysonene vil bli tilsvarende for både skyteskiver i 100 meter og 300 meter avstand da skyteretningen er tilnærmet lik for begge situasjonene. Støysoner er beregnet med overbygg type 3, se vedlegg C for detaljer. Det er beregnet med myk mark og det er ikke tatt hensyn til skogens støydempende virkning. Rød sone markerer  $L_{Amax} \geq 80$  dB og gul sone markerer  $L_{Amax} \geq 70$  dB.



Figur 0-2: Støysoner beregnet 1,5 meter over terreng, støysonene vil bli tilsvarende for både skyteskiver i 100 meter og 300 meter avstand da skyteretningen er tilnærmet lik for begge situasjonene. Støysoner er beregnet med overbygg type 3, se vedlegg C for detaljer. Det er beregnet med myk mark og det er ikke tatt hensyn til skogens støydempende virkning. Rød sone markerer  $L_{Amax} \geq 80$  dB og gul sone markerer  $L_{Amax} \geq 70$  dB.



## VEDLEGG C: OVERBYGG FOR SKYTEBANER

### C. Overbygg for skytebaner

Overbygg for skytebaner er beregningsmessig delt inn i 3 typer av overbygg benevnt:

- Overbygg type 1
- Overbygg type 2
- Overbygg type 3
- Skytehus for leirdue

#### Overbygg type 1

Overbygg med tak, uten vegger.  
I beregninger vil dette overbygget ikke gi noen støydemping relativt en åpen standplass



#### Overbygg type 2

Overbygg delvis åpen. Har vegger på side og bak, men typisk med store åpninger på side og/eller bakvegg. Ikke lydabsorbent i vegger eller tak.

Forenklet: En støyreduksjon på ca. 5 dBA kan oppnås med denne typen overbygg i en sektor +90° til -90° relativt skyteretningen.



#### Overbygg type 3

Overbygg som er mest mulig lukket. Noe demping eller isolasjonsmaterial i tak og vegger kan forekomme. Hvis overbygget har et par mindre åpninger, men er dempet innvendig behandles dette som Overbygg type 3

Forenklet: En støyreduksjon på ca. 5 dBA kan oppnås med denne typen overbygg i +/- 90° økende til ca. 18 dB ved -180° skyteretningen.



#### Skytehus for leirduebane

En variant av Overbygg type 2. Har skrå vegger på siden og skrått tak tilpasset leirdueskyting. Underside tak og bakvegg har utforet lydabsorbent.

Forenklet: Beregningsmessig håndteres som Overbygg type 2, men kan gi opp til 10 dBA støyreduksjon i 180° relativt skyteretningen.

