

Oppdragsgiver
Skaun Motorsport AS

Rapporttype
Støyutredning

Dato
14-12-2017

SKAUN MOTORSPORTSENTER, STØYUTREDNING

Revisjon 1

Oppdragsnr.: 1350005693
 Oppdragsnavn: Byggesak I – Skaun Motorsportsenter
 Dokument nr.: C-rap-001
 Filnavn: C-rap-001 Skaun motorsport - støy.docx

Revisjon	0	1		
Dato	09-03-2017	14-12-2017		
Utarbeidet av	Simon Johansson	Simon Johansson		
Kontrollert av	Ellen Oksavik	Ellen Oksavik		
Godkjent av	Simon Johansson	Simon Johansson		
Beskrivelse	Støyutredning	Støyutredning		

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder
01	14.12.2017	Vurdering av maksimalt støynivå. Delkapittel. 5.3

Rambøll
 Mellomila 79
 P.b. 9420 Sluppen
 NO-7493 TRONDHEIM
 T +47 73 84 10 00
 F +47 73 84 10 60
 www.ramboll.no



INNHOOLD

1.	INNLEDNING	4
2.	MILJØ, STØY, DEFINISJONER	5
2.1	Miljø.....	5
2.2	Støy – en kort innføring.....	5
2.3	Definisjoner.....	5
3.	MYNDIGHETSKRAV	6
4.	BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG	8
4.1	Informasjon fra Skaun motorsenter.....	10
4.2	Kartgrunnlag og terrengmodell.....	11
4.3	Beregningsmetode og inngangsparametere.....	11
5.	RESULTAT	13
5.1	Ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt.....	13
5.2	Ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt med skjermingstiltak.....	13
6.	KONKLUSJON	15

FIGUROVERSIKT

Figur 1	Oversiktsbilde av område..	4
Figur 2	Gjeldende lovverk, forskrifter, veiledere retningslinjer og standarder ..	6
Figur 3	Bilde over området med aktuelle støykilder.	10
Figur 4	Støysonekart, 4 m over terreng, L_{den}	13
Figur 5	Støysonekart, 4 m over terreng, L_{den} , men skjermingstiltak.	14
Figur 6	Illustrasjon av støyvoll som kan brukes som tribune.....	14
Figur 7	Illustrasjon av justering av terreng.....	15

TABELLOVERSIKT

Tabell 1	Definisjoner brukt i rapporten.....	5
Tabell 2	Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, frittfeltsverdier.....	7
Tabell 3	Utdrag fra NS 8175:2012. Utendørs lydnivå fra utendørs lydkilder. ...	7
Tabell 4	NS 8175:2012. Innendørs lydnivå fra utendørs kilder.	8
Tabell 5	Lydnivå i 10 m avstand frittfelt pr. kjøretøy.....	8
Tabell 6	Lineære (uveide) middelspektre for de ulike motorsportene.....	9
Tabell 7	Lydeffektnivå ($L_{w,A}$) for de ulike motorsportene.	9
Tabell 8	Driftstider for alle motorsporter oppgitt av oppdragsgiver.....	11
Tabell 9	Aktivitet per time per dag midlet over ett år.	11
Tabell 10	Inngangsparametere i beregningsgrunnlaget.	12
Tabell 11	Beregnings av lydnivåer på nærliggende tomt, 4 m.....	14

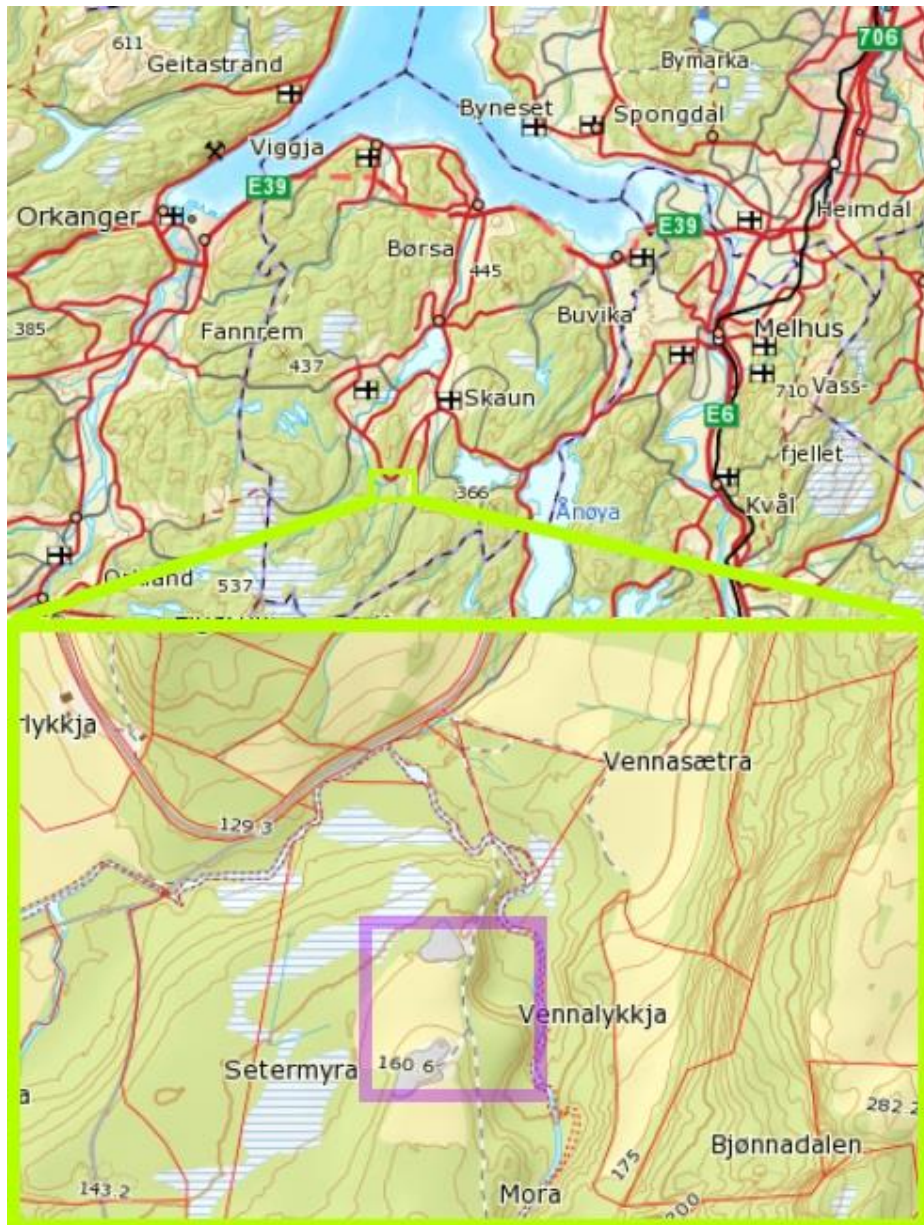
VEDLEGG

1. Støysonekart, 4 meter over terreng
2. Støysonekart, 4 meter over terreng med skjerming

1. INNLEDNING

Rambøll Norge AS er engasjert av Skaun Motorsport AS for å kartlegge støyen fra planlagt motorsportanlegg i Skaun kommune. Støyutredningen er basert på informasjon om driftstider fra oppdragsgiver og kartgrunnlag som viser de mest støyutsatte naboer. På motorsportsarenaen er det planlagt drift av gokart, motorcross, ATV, Street legal, knøttekross og snøscooter.

Plassering av det aktuelle området i Skaun kommune er markert med en lilla firkant i oversiktsbildet i figur 1.



Figur 1 Oversiktsbilde av område. Bildet er hentet fra Norgeskart.no. Plasseringen av otorsportarenaen er markert med lilla.

2. MILJØ, STØY, DEFINISJONER

2.1 Miljø

Ifølge Miljødirektoratet er helseplager grunnet støy det miljøproblemet som rammer flest personer i Norge. Langvarig irritasjon over støy kan føre til stress som igjen kan føre til fysiske lidelser som muskelsmerter og hjertesykdommer. Ved å sørge for akseptable støyforhold utendørs og innendørs hos berørte naboer og i stille områder vil man oppnå økt trivsel og god helse hos beboerne.

2.2 Støy – en kort innføring

Lyd er en trykkbølgebevegelse gjennom luften som gjennom øret utløser hørselsinntrykk i hjernen. Støy er uønsket lyd. Lyd fra vegtrafikk oppfattes av folk flest som støy. Lydtryknivået måles ved hjelp av desibelskalaen, en logaritmisk skala der 0 dB tilsvarer den svakeste lyden et ungt menneske med normal, uskadet hørsel kan høre (ved frekvenser fra ca. 800 Hz til ca. 5000 Hz). Ved ca. 120 dB går smertegrensen, dvs. at lydtryknivå høyere enn dette medfører fysisk smerte i ørene.

Et menneskeøre kan normalt ikke oppfatte en endring i lydnivå på mindre enn ca. 1 dB. En endring på 3 dB tilsvarer en fordobling eller halvering av energien ved støykilden. Det vil si at en fordobling av for eksempel antall biler vil gi en økning i trafikkstøynivået på 3 dB, dersom andre faktorer er uendret. Dette oppleves likevel som en liten økning av støynivået.

For at endringen i støy subjektivt skal oppfattes som en fordobling eller halvering, må lydnivået øke eller minske med ca. 10 dB. Det er for øvrig viktig å understreke at lyd og støy er en høyst subjektiv opplevelse, og det finnes ingen fasit for hvordan den enkelte oppfatter lyd. Retningslinjene er lagt opp til at det også innenfor gitte grenseverdier vil være 10 % av befolkningen som er sterkt plaget av støy.

2.3 Definisjoner

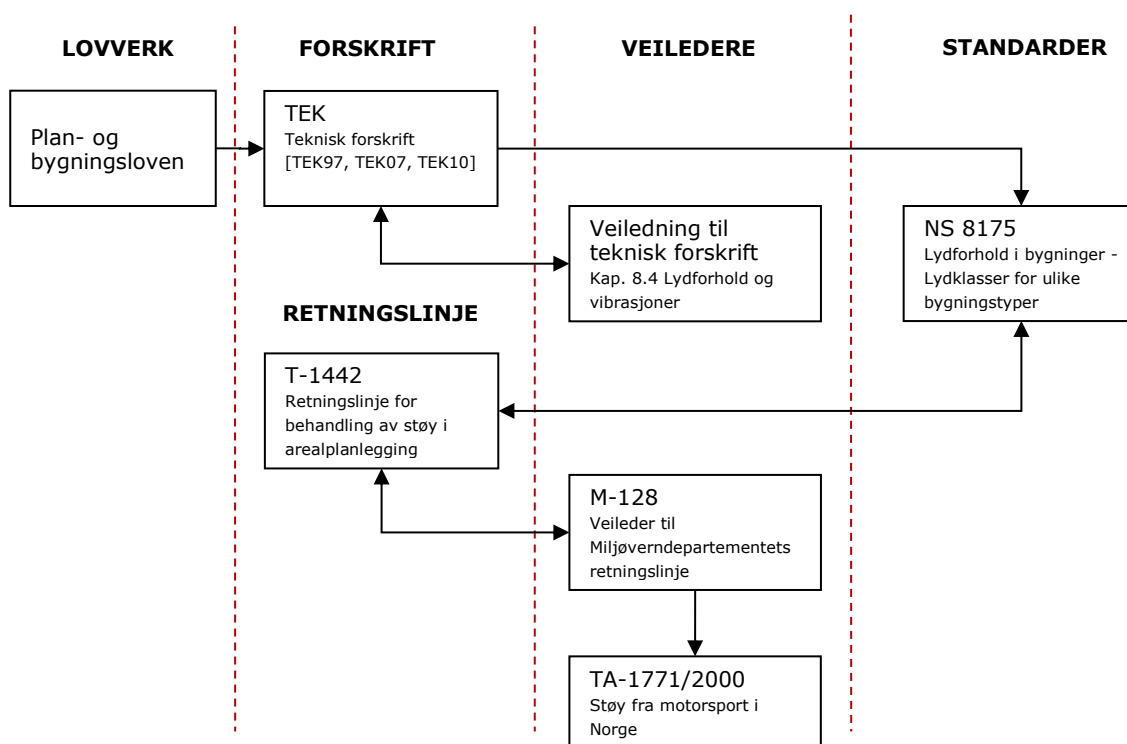
Tabell 1 Definisjoner brukt i rapporten

L_{den}	A-veid ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 5 dB og 10 dB tillegg for henholdsvis kveld og natt. Det tas dermed hensyn til varighet, lydnivå og tidspunktet på døgnet støy blir produsert, og støyende virksomhet på kveld og natt gir høyere bidrag til totalnivå enn på dagtid. L _{den} -nivået skal i kartlegging etter direktivet beregnes som årsmiddelerdi, det vil si gjennomsnittlig støybelastning over et år. L _{den} skal alltid beregnes som frittfeltverdier.
L_{p,Aeq,T}	Et mål på det gjennomsnittlige A-veide nivået for varierende lyd over en bestemt tidsperiode T, for eksempel 30 minutt, 8 timer, 24 timer. Krav til innendørs støynivå angis som døgnkvivalent lydnivå, altså et gjennomsnittlig lydnivå over døgnet.
L_{5AF}	A-veid maksimalt lydnivå målt med tidskonstant "Fast" på 125 ms og som overskrides av 5 % av hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode, dvs et statistisk maksimalnivå i forhold til antall hendelser.
Frittfelt	Lydmåling (eller beregning) i fritt felt, dvs. mikrofonen er plassert slik at den ikke påvirkes av reflektert lyd fra husvegger o.l.
Støyfølsom bebyggelse	Bolig, skole, barnehage, helseinstitusjon og fritidsbolig.
A-veid	Hørselsbetinget veiing av et frekvensspektrum slik at de frekvensområdene hvor hørselen har høy følsomhet tillegges forholdsmessig høyere vekt enn de deler av frekvensspekteret hvor hørselen har lav følsomhet.

3. MYNDIGHETSKRAV

I "Teknisk forskrift etter Plan- og bygningsloven" (utg. 2010) er det gitt funksjonskrav med hensyn på lyd og lydforhold i bygninger. Byggeforskriften med veiledning tallfester ikke krav til akustikk og lydisolasjon, men henviser til norsk standard NS 8175:2012 "Lydforhold i bygninger - Lydklassifisering av ulike bygningstyper" (lydklassestandarden). Klasse C i standarden regnes for å tilfredsstillende forskriftens minstekrav for søknadspliktige tiltak.

Eksterne støyforhold er regulert av Miljøverndepartementets "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging" (T-1442). Retningslinjen har sin veileder "Veileder til støyretningslinjen" (M-128) som gir en utfyllende beskrivelse omkring flere aktuelle problemstillinger vedrørende utendørs støykilder. Når det gjelder innendørs støynivå henvises det videre til grenseverdier gitt i norsk standard NS 8175.



Figur 2 Gjeldende lovverk, forskrifter, veiledere retningslinjer og standarder

TA-1771 er en generell veiledning og grunnlagsrapport vedrørende støy fra motorsport i Norge. Veilederen gir en beskrivelse av typer baneritt, kjøretøytyper, støyberegningsteknikk, støydempingstiltak, frekvensnivåer m.m. Veilederen M-128 refererer blant annet til denne ved behandling av støy fra motorsportbaner.

T-1442 er koordinert med støyreglene som er gitt etter forurensningsloven og teknisk forskrift til plan- og bygningsloven. Denne anbefaler at det beregnes to støysoner for utendørs støynivå rundt viktige støykilder, en rød og en gul sone:

- Rød sone: Angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme bruksformål, og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.
- Gul sone: Vurderingssone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

I retningslinjene gjelder grensene for utendørs støynivå for boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner, skoler og barnehager. Nedre grenseverdi for hver sone er gitt i tabell 2.

Tabell 2 Kriterier for soneinndeling. Alle tall i dB, frittfeltsverdier.

Støykilde	Støysone			
	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 - 07
Motorsport	L_{den} 45 dB L_{5AF} 60 dB	Aktivitet bør ikke foregå	L_{den} 55 dB L_{5AF} 70 dB	Aktivitet bør ikke foregå

L_{5AF} er et statistisk maksimalnivå som overskrides av 5 % av støyhendelsene.

Tabell 3 er et utdrag fra NS 8175 som angir krav til lydnivå på uteareal og utenfor vinduer fra utendørs lydkilder.

Tabell 3 Utdrag fra NS 8175:2012. Lydklasser for boliger. Utendørs lydnivå fra utendørs lydkilder.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Lydnivå på uteoppholdsareal og utenfor vindu fra andre utendørs lydkilder for boliger.	$L_{den,r}$, $L_{p,AFmax,95,r}$, $L_{p,Asmax,95,r}$, $L_{p,Aimax,r}$, L_n (dB) for støysone	Nedre grenseverdi for gul sone

Støygrensene gjelder på uteplass og utenfor vindu i rom til støyfølsom bruk. Med støyfølsom bruk menes f. eks soverom og oppholdsrom. Støykravene gjelder derfor ikke nødvendigvis ved mest utsatte fasade, det vil være avhengig av hvor rom til støyfølsom bruk er plassert i bygningen. Støygrensene gjelder også for uteareal knyttet til oppholdsareal som er egnet for rekreasjon. Dvs. balkong, hage (hele, eller deler av), lekeplass eller annet nærområde til bygning som er avsatt til opphold og rekreasjonsformål.

Støygrensene gitt i T-1442 alene er ikke juridisk bindende. Det vil av økonomiske og praktiske grunner ikke alltid være mulig å oppfylle disse målene, og grenseverdiene kan fravikes dersom støytiltakene medfører urimelig store praktiske ulemper for trygghet, urimelig høy kostnad, dårlig tiltakseffekt og lignende. I sentrumsområder i byer og tettsteder, spesielt rundt kollektivknutepunkter, er det i tillegg aktuelt med høy arealutnyttelse av hensyn til samordnet areal- og transportplanlegging. Ved avvik fra anbefalingene og bestemmelsene i gul og rød sone bør likevel følgende forhold innfris

- Støyforholdene innendørs og utendørs skal være dokumentert i en støyfaglig utredning, for å sikre at kravene til innendørs støynivå i teknisk forskrift ikke overskrides.
- Det skal legges vekt på at alle boenheter får en stille side, og tilgang til egnet uteareal med tilfredsstillende støyforhold. Her varierer kravene fra kommune til kommune.

NS 8175 angir ulike krav til lydnivå på inneareal som følge av utendørs lydkilder for ulike bygninger med ulike bruksformål. Tabell 4 er et utdrag fra NS 8175 som angir krav til innendørs lydnivå fra utendørs lydkilder for boliger.

Tabell 4 NS 8175:2012 Lydklasser for boliger. Innendørs lydnivå fra utendørs kilder.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
I oppholds- og soverom fra utendørs støykilder	$L_{p,Aeq,24h}$ (dB)	30
I soverom fra utendørs støykilder	$L_{p,AFmax}$ (dB) natt, kl. 23-07	45

$L_{p,Aeq,24h}$ er gjennomsnittsverdien gjennom 24 timer.

$L_{p,AFmax}$ er maksimalt lydtryknivå. Krav til maksimalt støynivå gjelder der det er mer enn 10 hendelser per natt over grenseverdien.

4. BEREGNINGSMETODE OG GRUNNLAG

For beregning av maksimalnivåer gjelder det ene punktet på banen som gir høyest maksimalnivå. Hva som skjer for resten av banen og hvordan støyen varierer i den perioden det er kjøreaktivitet, inngår ikke i beskrivelsen som spesifisert i TA-1771/2000.

Maksimalstøy fra banen beregnes fra nærmeste punkt langs startstrekningen. Korreksjonen for samlet støy fra flere kjøretøy er:

$$K_s = 10 \cdot \log N \quad (1)$$

der K_s er sammenlagteffekten (dB) og N er antall kjøretøy i aktivitet samtidig.

Utgangsnivåene til de ulike kjøretøyene er hentet fra M-128 og vist i tabell 5 og 6.

Tabell 5 Lydnivå ("passeringsnivå" L_A) i 10 m avstand frittfelt pr. kjøretøy i en løps- eller treningssituasjon. Lydeffektnivået (L_{WA}) finnes ved å legge til 31 dB på 10 m-verdiene.

Type motorsport	Klasse	Lydnivå 10 m (L_A) dB
Motorcross ^a	Gjennomsnitt alle klasse	93
Gokart ^b	Alle klasse	81-89
Street legal	-	100
ATV	-	93
Knøttekross ^b	-	91
Snøscooter ^c	Vanlig scooter	93

^a Referanse: Gerretsen, 1986. Noise of motorcross courses and means to reduce it – summarizing report. TNO, Delft, 1986

^b Referanse: SFT, 1996. Informasjon om nye referanseverdier (emisjonsnivåer). Statens forurensningstilsyn, 1996.

^c Referanse: Stenhoff, 1991. Kartläggning av buller från terrängkotrar. Swedish National Testing and Research Institute. SP Rapport 1991:18.

Støysituasjonen vil også være avhengig av antall kjøretøy som er i aktivitet samtidig. Utdrag fra TA-1771:

«Enkeltkjøretøy vil i korte perioder kunne avgi høyere nivåer. Når flere kjøretøy er i aktivitet samtidig, vil effekten av slike topper bli utlignet. For beregning av maksimalstøy i startsituasjonen med støyoverføring i verste retning angir SFT¹ at det kan benyttes 3 dB høyere nivåer enn tabell 5 viser».

TA-1771/2000 oppgir også lineære uveide middelspektre angitt i dB relativt til totalnivået L_A (tabell 5) og vises i tabell 6.

Tabell 6 Lineære (uveide) middelspektre angitt i dB relativt til totalnivået L_A (ref. tabell 5) for de ulike motorsportene.

Type motorsport	Frekvens [Hz]							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Motokross	-12	-5	-3	-1	-6	-5	-11	-16
Gokart	-27	-17	-8	-7	-4	-7	-8	-18
Street legal ^a	-	-	-	-	-	-	-	-
ATV ^a	-	-	-	-	-	-	-	-
Knøttekross ^b	-29	-9	-8	-1	-7	-7	-11	-13
Snøscooter	-12	-5	-3	-1	-6	-5	-11	-16

^a Der det ikke er kjent frekvensfordeling til motorsporten og dens kjøretøy er det et flatt frekvensspekter rundt 500 Hz.
^b Det er brukt frekvensfordeling motorcross 2- takt.

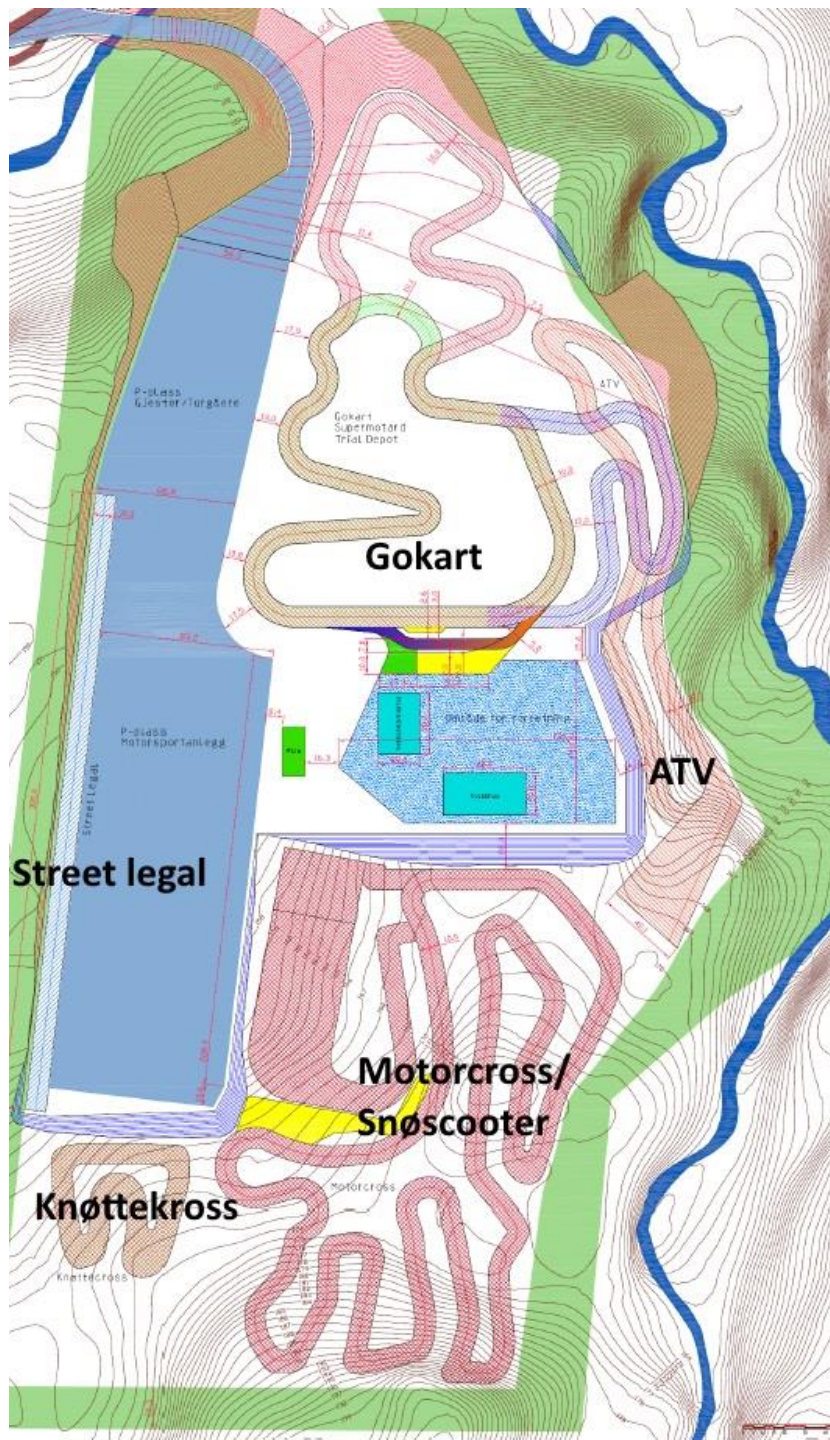
Som nevnt tidligere finner man lydeffektnivået ved å legge til 31 dB på 10 m-verdien. Utgangsnivået for hvert enkelt kjøretøy er vist i tabell 7, under.

Tabell 7 Lydeffektnivå ($L_{w,A}$) for de ulike motorsportene.

Type motorsport	Frekvens [Hz]								$L_{w,A}$
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Motokross	86	103	112	120	118	120	114	107	124
Gokart	67	87	103	110	116	114	113	101	120
Street legal	98	108	115	120	124	125	125	123	131
ATV	91	101	108	114	117	118	118	116	124
Knøttekross	67	97	105	118	115	116	112	108	122
Snøscooter	86	103	112	120	118	120	114	107	124

Verdiene over brukes blant annet til å finne maksimalnivåer og er grunnlaget for beregningene. Ut i fra disse verdiene og formel (1) beregnes nivåene fra motorsportarenaen. Figur 3 viser et oversiktskart over området med motorsportbanene og plasseringen av disse.

¹ SFT, 1996. Informasjon om nye referanseverdier (emisjonsnivåer). Statens forurensningstilsyn, 1996



Figur 3 Bilde over området med aktuelle støykilder.

4.1 Informasjon fra Skaun motorsenter og grunnlag brukt i beregningsmodellen

Det er ønskelig å drive aktivitet på senteret alle hverdager mellom kl. 09-21 og lørdager mellom kl. 09-18. Det oppgis også at det vil være behov for aktivitet enkelte søndager i løpet av året, men dette gjelder maks ti søndager. Ulike sporter har ulike driftstider.

Fem av de seks aktivitetene er aktive på sommerhalvåret da disse motorsportene er avhengig av meteorologiske forhold som temperatur, vegbane og lys. Det er kun snøscooter som er aktiv på vinterstid. Basert på tilgjengelig informasjon fra Skaun motorsenter er følgende grunnlag lagt inn i beregningsmodellen, presentert i tabell 8 og 9. Situasjonen illustrerer et representativt «worst case» scenario.

Tabell 8 Driftstider og estimert aktivitet for alle motorsporter oppgitt av oppdragsgiver.

Type motorsport	Aktivitet hverdag	Aktivitet lørdag	Aktiv periode	Driftstid per time	Antall kjøretøy i aktivitet samtidig
Motorkross	Kl. 09-21	Kl. 09-18	28 uker på sommeren	25 %	4
Gokart				19 %	3
Street legal				0,5 %	1
ATV				8 %	2
Knøttekross				4 %	4
Snøscooter			12 uker på vinteren	8 %	4

Motorkross: Ett treningsheat varer i ca. 20 minutter som tilsvarer 12 runder. Det er estimert ca. 9 treningsheat per dag.
Gokart: Ett treningsheat varer i ca. 15 minutter som tilsvarer 10 runder. Det er estimert ca. 9 treningsheat per dag.
Street Legal: Ett løp varer i 30 sekunder. Det er estimert 2 treningsheat per dag.
ATV: Ett treningsheat varer i 15 minutter som tilsvarer 15 runder. Det er estimert ca. 4 treningsheat per dag.
Knøttekross: Ett treningsheat varer i 10 minutter som tilsvarer 5 runder. Det er estimert ca. 3 treningsheat per dag.
Snøscooter: Ett treningsheat varer i 20 minutter som tilsvarer 12 runder. Det er estimert ca. 3 treningsheat per dag.

Tabell 9 Aktivitet per time per dag midlet over ett år.

Type motorsport	Kl. 09-18	Kl. 18-21	Kl. 21-09
Motorcross	12 %	10 %	0 %
Gokart	9 %	7 %	0 %
Street legal	0,5 %	0,5 %	0 %
ATV	4 %	3 %	0 %
Knøttekross	2 %	1,5 %	0 %
Snøscooter	2 %	1,5 %	0 %

4.2 Kartgrunnlag og terrengmodell

Vår terrengmodell er basert på mottatt 3D kartgrunnlag. I henhold til beregningsmetoden beskrevet i TA-1771 «*Støy fra motorsport*», er lydkildenes høyde satt lik 0,5 m over terreng høyden. For bebyggelse er det skilt mellom støyfølsom bebyggelse og andre bygninger.

4.3 Beregningsmetode og inngangsparametere

Lydtubredelsen er beregnet i henhold til Nordisk metode for beregning av industristøy. Støyutbredelse fra en motorsportbane påvirkes sterkt av de meteorologiske forholdene. Hvis støyen utbreder seg i motvind eller i en periode med sterkt solskinn, vil lydnivåene kunne bli lave. Hvis det er medvind, vil lydnivåene bli høyere. Alle beregningene i dette notatet gjelder for 3 m/s medvindssituasjon fra kilde til mottaker.

Det er etablert en 3D digital beregningsmodell på grunnlag av tilgjengelig 3D digitalt kartverk. Beregningene er utført med SoundPlan v.7.4. De viktigste inngangsparametere for beregningene er vist i tabell 10.

Tabell 10 Inngangsparametere i beregningsgrunnlaget.

Egenskap	Verdi
Refleksjoner, støysonekart	1. ordens (lyd som er reflektert fra kun én flate)
Refleksjoner, punktberegninger	3. ordens
Markabsorpsjon	Generelt: 1 ("myk" mark, dvs. helt lydabsorberende). Vann, veier og andre harde overflater: 0 (reflekterende)
Refleksjonstap bygninger, støyskjermer	1 dB
Søkeavstand	5000 m
Beregningshøyde, støysonekart	4 m
Oppløsning, støysonekart	10 x 10 m

Retningslinjene setter støygrenser som frittfelt lydnivå. Med frittfelt menes at refleksjoner fra fasade på angjeldende bygning ikke skal tas med. Øvrige refleksjonsbidrag medregnes (refleksjoner fra andre bygninger eller skjermer). For støysonekartene er alle 1. ordens refleksjoner tatt med.

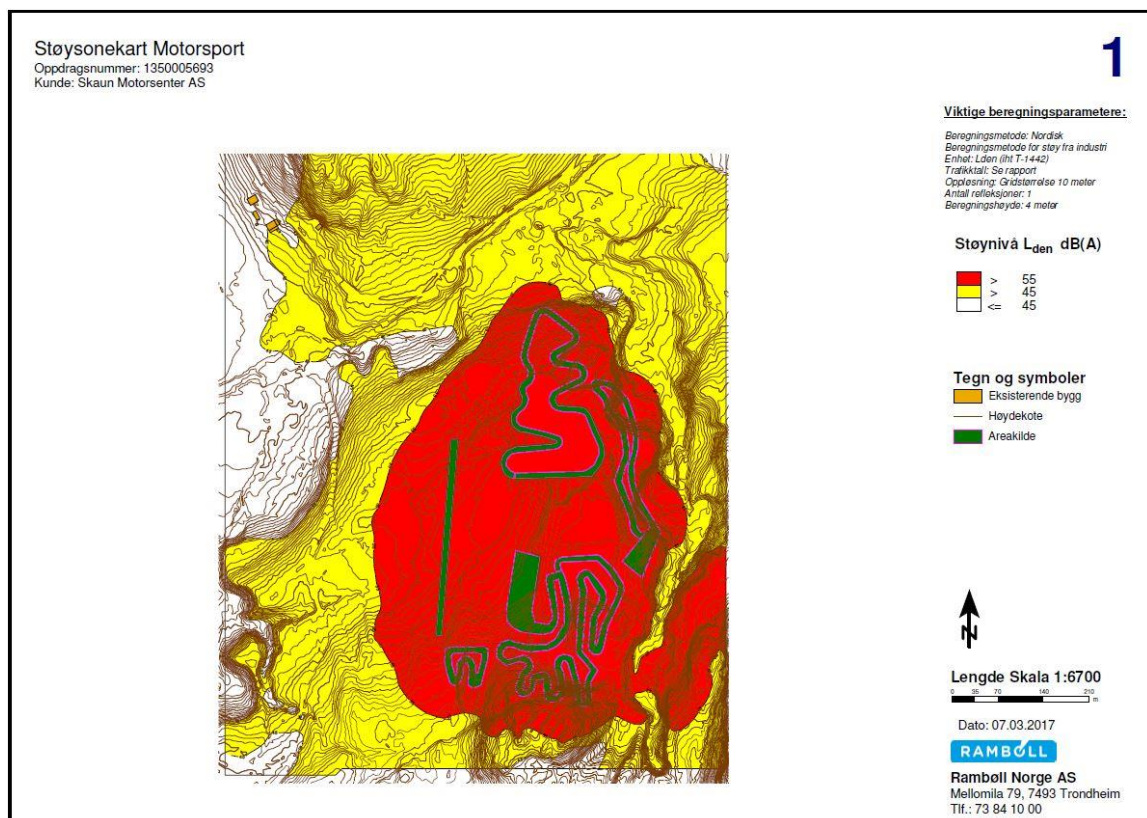
5. RESULTAT

Resultatene er presentert i form av støysonekart med rød, gul og hvit sone iht. T-1442. Støysonekartene viser støybidrag fra motorsportanlegget med beregningshøyder på 4 meter over terreng. 4 meter over terreng er standard beregningshøyde for vurdering av støyfølsom bebyggelse. Støysonekartene er vedlagt rapporten i helsides format for bedre lesbarhet.

Den nærmeste støyfølsomme boligen ligger ca. 500 meter i luftlinje nordvest fra planlagt motorsportanlegg ved Morlykkja. Det vil også befinne seg støyfølsom bebyggelse mot nord øst kalt Aunmyra - ca. 700 meter i luftlinje. Denne boligen er ikke vurdert nærmere da denne antas å ikke være berørt av støyen fra motorsportanlegget. Dette har også blitt påvist i tidligere støyutredninger.

5.1 Ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt

Støysonekartet i figur 4 viser støynivået fra motorsportsenteret med dagens terreng uten støyvoll og driftstider som oppgitt i delkapittel 4.1. Støyfølsom bebyggelse er markert med oransje.

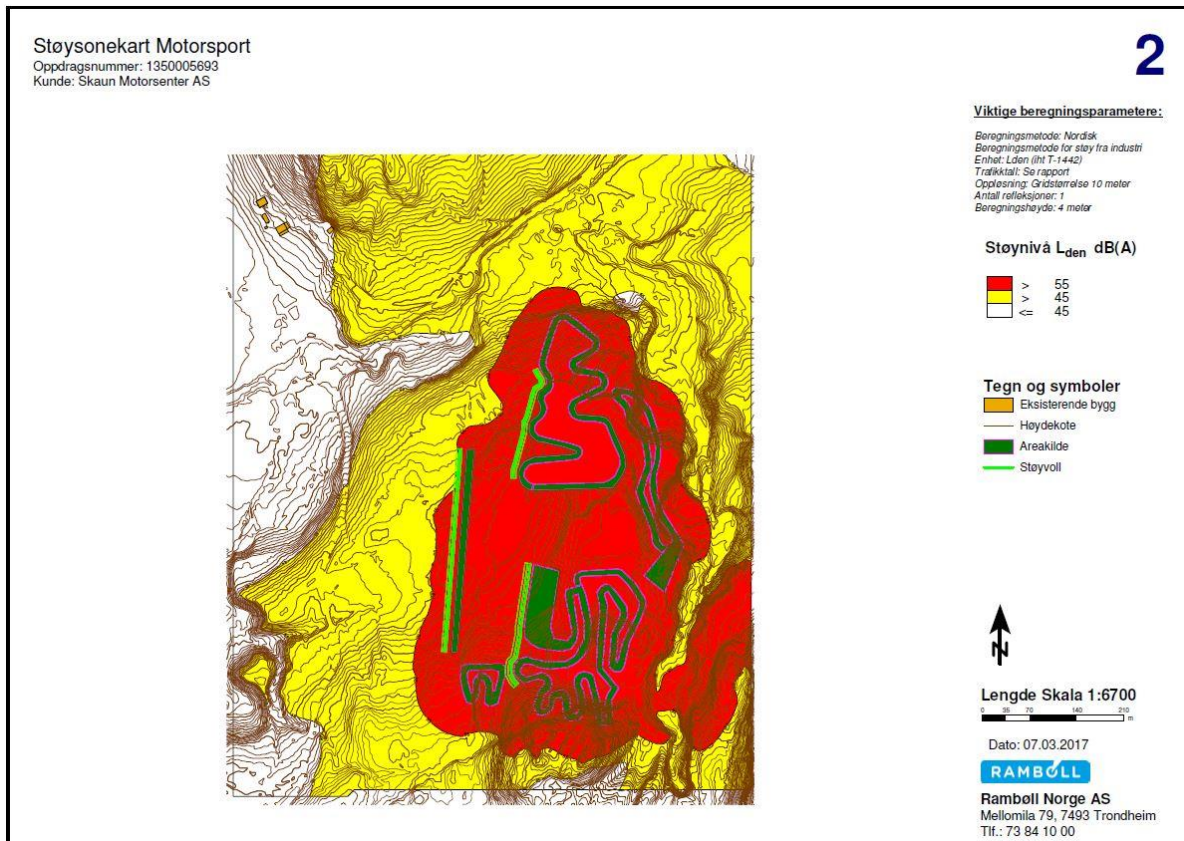


Figur 4 Støysonekart iht. T-1442, 4 meter over terreng, L_{den}.

Figur 4 viser at én bolig vil befinne seg i gul støysone og få døgnmidlet lydnivå over de anbefalte verdiene gitt i T-1442. Det vil være nødvendig med skjermingstiltak.

5.2 Ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt med skjermingstiltak

Støysonekartet i figur 5 viser omtrentlig plassering av støyvoller som er markert med grønt. Støyvollene er plassert ved startstrekningen ved motorkross/snøscooter, gokart og street Legal. Støyvollene har en effektiv høyde 3 meter over de aktuelle banene ved street legal og Gokart. Ved motorkross-/snøscooterbanen er den effektive høyden satt til 4 meter.



Figur 5 Støysonekart iht. T-1442, 4 meter over terreng, L_{den} , men skjermingstiltak.

Støysonekartet viser at boligen ved Morlykkja vil havne i hvit støysone ved etablering av støyvoller. Støyvoller kan etableres som tribuner mot selve motorsportbanen. Støyvollene er plassert ved hhv. street legal, motorkross/snøscooter og gokart.



Figur 6 Illustrasjon av støyvoll som kan brukes som tribune

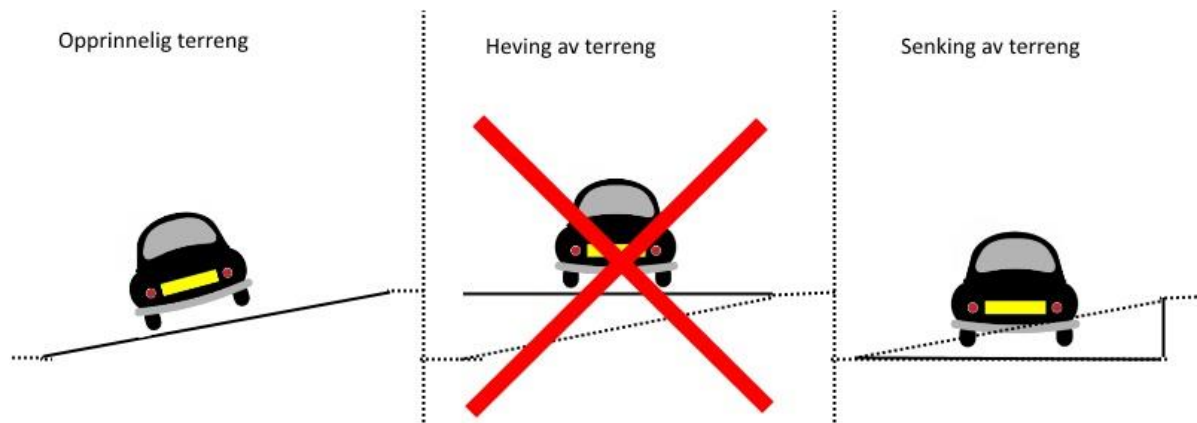
Det har også blitt utført en punktberegning på tomten, 4 meter over terreng, for å tallfeste lydnivået på tomten med og uten skjermingstiltaket, se tabell 11.

Tabell 11 Beregning av lydnivåer på nærliggende tomt, 4 meter over terreng. Med og uten skjermingstiltak.

	Uten skjermingstiltak			Med skjermingstiltak		
	$L_{p,Aeq,24h}$	L_{den}	L_{5AF}	$L_{p,Aeq,24h}$	L_{den}	L_{5AF}
Morlykkja	44 dB(A)	45 dB(A)	62 dB(A)	43 dB(A)	44 dB(A)	59 dB(A)

Punktberegningene i tabell 11 viser at den nærmeste boligen vil oppleve maksimale lydnivåer over 60 dB uten skjermingstiltak. Gul sone for maksimalnivå er satt til $L_{5AF} \geq 60$ dB(A). Dermed overstiger lydnivået maksimalt støynivå med 2 dB. Med valgte skjermingstiltak vil det statistiske maksimalnivået L_{5AF} , reduseres med 3 dB og komme under 60 dB(A) – hhv. 59 dB(A) – og boligen vil være i hvit støysone både for L_{den} og for maksimalnivå.

I tillegg til støyvoller anbefales det å utnytte lokale variasjoner i terrenget ved utbygging av de ulike banene. Banene bør etableres så lavt som mulig i terrenget for å dra nytte av lokale variasjoner i terrenget og oppnå en god skjermende effekt av lokale voller og kuler. Det anbefales i tillegg å etablere voller, skjermer og generelt høyt terreng rundt de ulike banene der dette er praktisk og mulig. I figur 7 under er et eksempel hvor terrenget senkes istedenfor å heves der det er lokal variasjon.



Figur 7 Illustrasjon av justering av terreng og etablering av lokale terrengendringer med skjermende effekt.

5.3 Vurdering av maksimalt støynivå og antall kjøretøy

Estimert drift har kommet fram gjennom dialog med ansvarlig for driften på motorsportsenteret. Da dette er en fremtidig driftssituasjon er det vanskelig å forutsi hvordan driftsmønsteret blir mtp. meteorologiske forhold, antall utøvere, tilgang, m.m. Dersom aktiviteten ved senteret øker betraktelig må det foretas nye beregninger slik at ytterligere skjermingstiltak kan vurderes.

Det vil i løpet av et år være driftssituasjoner som er verre enn presentert i støysonekartene, men det vil også være driftssituasjoner som er mindre støyende. I denne rapporten er det presentert et representativt bilde for den planlagte driften på motorsportsenteret i løpet av et år. Det anbefales at ansvarlig av driften på senteret loggfører aktiviteter og antall aktive utøvere for å kunne sammenligne med estimerte driftstider og aktiviteter i denne rapporten. Dersom det blir registrert store avvik bør det utføres nye beregninger.

6. KONKLUSJON

Basert på motorkjøretøyenes lydeffektnivå oppgitt i M-128 og planlagt drift vil nærmeste tomt ved Morlykkja ha maksimalt og ekvivalent lydnivå for dag-kveld-natt i gul støysone.

Ved å etablere støyvoller og/eller støyskjermer på området vil dette redusere støynivåene ved den støyutsatte boligen. Høyden på det skjermende elementet må være minst 3 meter over den aktuelle støykilden for å kunne ha en god skjermende effekt.

Det anbefales for øvrig å utnytte dagens terreng ved etablering av de ulike motorsportbanene. Dersom et terreng er ujevnt bør man prioritere å senke terrenget til det laveste punktet for banen istedenfor å heve terrenget. Dette vil øke den skjermende effekten til terrenget mellom støykilde og støyfølsom bebyggelse. Dersom bane senkes med 1 m kan dette utgjøre en total skjermingseffekt på 2-4 dB.