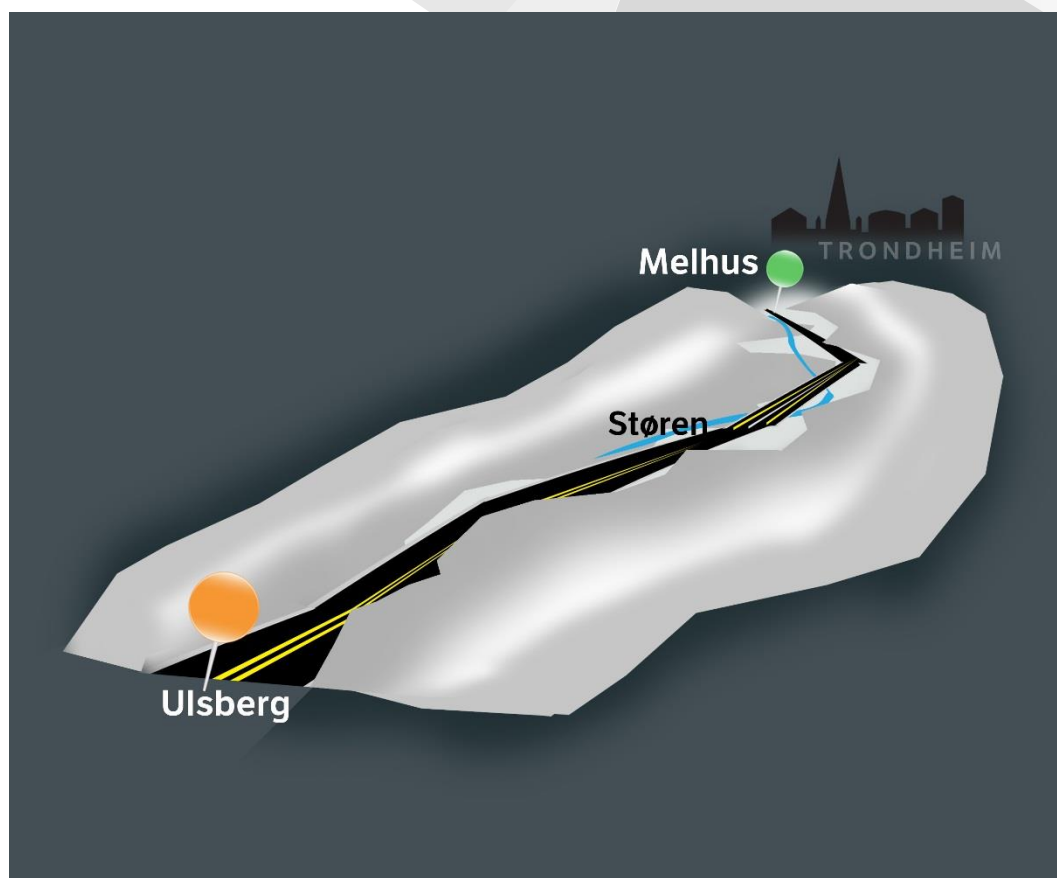


SEPTEMBER 2015  
STATENS VEGVESEN

# E6 RØSKAFT - SKJERDINGSTAD

STØYUTREDNING





SEPTEMBER 2015  
STATENS VEGVESEN

# E6 RØSKAFT - SKJERDINGSTAD

STØYUTREDNING

OPPDRAGSNR. A069543  
DOKUMENTNR. 001  
VERSJON 1.0  
UTGIVELSESDATO 01.09.2015  
UTARBEIDET Audun Bekkos  
KONTROLLERT Trond Iver Pedersen  
GODKJENT Audun Bekkos



# INNHold

1	INNLEDNING	8
2	FORSKRIFTER OG GRENSEVERDIER	9
2.1	Definisjoner og uttrykk	9
2.2	Retningslinjen T-1442/2012	10
2.3	NS 8175/2012	13
3	METODE OG DATAGRUNNLAG	16
3.1	Metode	16
3.2	Programvare og beregningsoppsett	16
3.3	Forenklinger	17
3.4	Kartunderlag og vegmodell	17
3.5	Trafikktall	18
4	BEREGNINGSRESULTATER OG VURDERINGER	22
4.1	Støysonekart	22
4.2	Foreslåtte avbøtende tiltak	24
4.3	Vurderte avbøtende tiltak	27
4.4	Fasadenivåer for støyfølsom bebyggelse	27
4.5	Friområder, friluftts- og rekreasjonsområder	29
4.6	Maksimalt lydnivå	38
4.7	Lokale støytiltak	38
5	REFERANSER	46



## SAMMENDRAG

Det er utført beregning av støy for E6 på den drøye 16 km lange strekningen Røskaft – Skjerdingsstad i Melhus kommune. Det er i samarbeid med Statens vegvesen utarbeidet et forslag med seks langsgående skjermingstiltak, med en samlet lengde på ca. 6,7 km. Dette er fordelt på begge sider av ny E6 i forbindelse med tettbebyggelse langs strekningen.

Skjermingstiltaket er beregnet i både 3 og 4 m høyde over terreng, og 2 m høyde over bru i begge situasjonene. Tiltaket med 3 m høyde reduserer antall bygg med støyfølsomt bruksområdet i rød støysone fra 36 for den uskjermede situasjonen til 8 bygg. Tiltaket reduserer også antall støyfølsomme bygg i gul sone fra 212 til 171. Alternativet med 4 m høyde for skjerming på terreng reduserer disse antallene ytterligere til 7 i rød støysone og 163 i gul støysone. De fleste byggene som vil ligge i en støysone fra ny E6 etter skjermingstiltaket ligger i nedre halvdel av gul støysone med ekvivalent støynivå  $L_{den} < 60$  dB.

På deler av strekningen er ny E6 lagt tilstrekkelig nært eksisterende veier og jernbane til at enkelte bygg og områder vil havne i støysone fra flere støykilder. Det er beregnet 30 slike tilfeller mellom ny E6 og eksisterende veier, og 61 tilfeller mellom ny E6 og eksisterende jernbane. Disse tilfellene er beregnet fra situasjonen med 3 m høyde på skjerming på terreng.

# 1 INNLEDNING

I forbindelse med reguleringsplanarbeid for ny firefelts E6 fra Trondheim og sørover er det for strekningen Røskaft – Skjerdingsstad utført støyberegning. Den drøye 16 km lange strekningen er for det meste lagt til vestsiden av elva Gaula, og vil gå utenfor tettstedene Lundamo, Ler og Kvål, i motsetningen til dagens E6 som i sin helhet ligger på østsiden og går gjennom disse tettstedene. Veglinja krysser Gaula to ganger på bru, sør for Kvål og på Røskaft. Ca. 5,5 km av strekningen vil gå i tunnel, et tunnelløp for hver kjøreretning, fra Losen/Ler til Grinni. Sør for toplanskrysset på Skjerdingsstad vil skiltet hastighet være 100 km/t på gjennomgående E6.

Utredningen av støy er utført av COWI AS på oppdrag fra Statens vegvesen, og skal fungerer som dokumentasjon av støy i reguleringsprosessen og vil ligge til grunn for videre arbeid rundt håndtering av støy i prosjektet fremover mot byggeplan.



## 2 FORSKRIFTER OG GRENSEVERDIER

### 2.1 Definisjoner og uttrykk

I denne rapporten benyttes følgende størrelser og uttrykk til å beskrive forskjellige lyd-/støynivå og karakteristikk ved disse.

A-veid **ekvivalent støynivå**,  $L_{den}$ , over ett døgn, bestående av dag (day, d), kveld (evning, e) og natt (night, n). Dag er definert i tidsrommet 07 – 19, kveld 19 – 23 med ekstra tillegg på +5 dB, og natt 23 – 07 med ekstra tillegg på +10 dB. Beregnes som årsmiddelverdi, det vil si som gjennomsnittlig støybelastning over ett år.

A-veid **maksimalt støynivå**,  $L_{5AF}$ , målt med tidskonstant «Fast» på 125 ms som overskrides av 5 % hendelsene i løpet av en nærmere angitt periode. I dette tilfelle natt. Gjelder kun ved ti eller flere hendelser.

A-veid **ekvivalent lydnivå** tidsmidlet over X timer (h, hour),  $L_{p,Aeq,Xh}$ . Hvor X typisk kan være 24 timer for et helt døgn, 4 timer for kveld mellom 19 – 23, 8 timer for natt mellom 23 – 07, 12 timer for dag mellom 07 – 19 eller 16 timer for dag og kveld mellom 07 – 23.

A-veid **maksimalt lydtryknivå** målt med tidskonstanten «Fast», 125 ms samplingstid,  $L_{p,AF,max}$ .

**Frittfelts eller innfallende lydtryknivå** tar kun hensyn til direktelyden og ser bort i fra refleksjoner fra egne fasader til den aktuelle bygningen. Refleksjoner fra andre flater som nabobebyggelse er imidlertid med. Ekvivalent og maksimalt **støynivå**,  $L_{den}$  og  $L_{5AF}$ , er innfallende lydtryknivå uten refleksjon fra egen fasade, mens ekvivalent **lydnivå**,  $L_{p,Aeq,Xh}$  og  $L_{p,AF,max}$  er lydtryknivå som inkluderer refleksjoner fra egne fasader. NB! Grenseverdier for støy fra bygg- og anleggsvirksomhet er også oppgitt som  $L_{p,Aeq,Xh}$ , men er angitt som innfallende lydtryknivå i T-1442/2012.

**Impulslyd** er kortvarige, støtvide lydtrykk med varighet på under 1 sekund, og er videre definert i ISO 1996-1:2003 med tre underkategorier; "high-energy

impulsive sound", "highly impulsive sound" og "regular impulsive sound". Av de grenseverdiene som benyttes i denne rapporten er det kun de for bygg- og anleggsstøy som skal korrigeres med et straffetillegg på 5 dB om støyen inneholder impulslyder, og da er det kun "highly impulsive sound" som skal regnes med. Dette er eksempelvis hammerslag, bruk av fallhammer til spunting og pæling, pigging, bruk av presslufthammer/-bor, metallstøt og lignende eller andre lyder med tilsvarende karakteristikk og påtrengende karakter.

**Rentone** betyr at lyd-/støynivået domineres av én eller få enkeltfrekvenser.

Årsdøgnetrafikk, **ÅDT**, er gjennomsnittlig antall kjøretøy per døgn, regnet over ett år.

Under samlebetegnelsen bebyggelse med **støyfølsom bruksformål** finner man boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager.

## 2.2 Retningslinjen T-1442/2012

### 2.2.1 Utendørs for støyfølsom bebyggelse

Retningslinjene i T-1442/2012 "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging" [1] fra daværende Miljøverndepartementet, nå Klima- og miljødepartementet, angir grenseverdier for utendørs støynivå. Retningslinjen skal legges til grunn av kommunene, regionale myndigheter og berørte statlige etater ved arealplanlegging etter plan- og bygningsloven. Retningslinjen gjelder både ved planlegging av ny støyende virksomhet og ved arealbruk i eksisterende støysoner.

Retningslinjen angir grenseverdier for to støysoner; rød og gul. Tabell 1 gjengir de nedre grenseverdiene for sonene.

**RØD:** Nærmest støykilden, angir et område som ikke er egnet til støyfølsom bruksformål, og etablering av ny bebyggelse med støyfølsom bruksformål skal unngås.

**GUL:** Vurderingszone, hvor bebyggelse med støyfølsom bruksformål kan oppføres dersom det kan dokumenteres at avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

Tabell 1 - Kriterier for soneinndeling. Se kapittel 6 for definisjon av  $L_{den}$  og  $L_{5AF}$ .

Støykilde	Gul sone		Rød sone	
	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07	Utendørs støynivå	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23 – 07
Vei	$L_{den}$ 55 dB	$L_{5AF}$ 70 dB	$L_{den}$ 65 dB	$L_{5AF}$ 85 dB
Bane	$L_{den}$ 58 dB	$L_{5AF}$ 75 dB	$L_{den}$ 68 dB	$L_{5AF}$ 90 dB

For gul og rød sone gjelder særlige retningslinjer for arealbruken. For øvrige områder (hvit sone), vil det normalt ikke være behov for å ta spesielle hensyn til støy, og det kreves normalt ingen særlige tiltak for å tilfredsstille lydkrav i teknisk forskrift.

- › Grenseverdiene gjelder i den beregningshøyde som er aktuell for den enkelte boenhet.
- › Grenseverdiene for uteplass må være tilfredsstillt for et nærområde i tilknytning til bygningen som er avsatt og egnet til opphold og rekreasjonsformål, jfr. Definisjon i kap. 6 i T-1442.
- › Krav til maksimalt støynivå i nattperioden gjelder der det er mer enn ti hendelser pr. natt, og ikke enkelthendelser.
- › For innendørs støy fra utendørs kilder og for utendørs støy fra tekniske installasjoner på bygninger gjelder krav i teknisk forskrift/NS 8175 klasse C.

Anbefalte grenseverdier for støy ved etablering av ny støyende virksomhet eller ny bebyggelse med støyfølsomt bruksformål er samme som for gul sone i Tabell 1. Grenseverdien for ekvivalent støynivå gjelder for uteplass og utenfor åpningsbare vinduer og fasadelementer, mens grenseverdien for maksimalt støynivå gjelder utenfor soveromsvindu om natten.

Beregning av maksimalstøynivåer kan unnlates dersom gjennomsnittlig støynivå åpenbart er bestemmende for støysonenes utbredelse.

## 2.2.2 Rekreasjonsområder og stille områder

I tillegg anbefalte grenseverdier i forbindelse med bebyggelse med støyfølsom bruksformål anbefales det støygrenser for ulike typer av friluftsområder, se Tabell 2.

*Tabell 2 - Anbefalte grenseverdier for støy i ulike typer friområder, friluft- og rekreasjonsområder og stille områder.*

Områdekategori	Anbefalt støygrense, ekvivalent støynivå	Anbefalt støygrense, maksimalnivå
Byparker, kirkegårder og friområder i tettbygde strøk	Samme som gul støysone, $L_{den}$ , se Tabell 1 for uteoppholdsareal	
Stille områder og større sammenhengende grønnstruktur i tettsteder	$L_{den}$ 50 dB	Ikke aktuelt for støy fra vegtrafikk
Stille områder, nærfriluftsområder og bymark utenfor by/tettsted	$L_{den}$ 40 dB	

### 2.2.3 Bygg- og anleggsperioden

Retningslinjen T-1442/2012 angir også føringer og anbefalte grenseverdier for støy i anleggsperioden. Anbefalte grenseverdier for utendørs støy fra bygg- og anleggsvirksomhet er angitt i Tabell 3. Grenseverdiene for ekvivalent støynivå over gitt tidsrom,  $X$ , er angitt som innfallende lydtrykknivå  $L_{pAeqXh}$  (dB) og gjelder utenfor rom med støyfølsom bruksformål. Grenseverdien for dag og kveld skjerpes etter verdiene i Tabell 4 om anleggsperiodens varighet overstiger 6 uker.

Tabell 3 - Anbefalte utendørs grenseverdier for ekvivalent støynivå som innfallende lydtrykknivå for tidsrommet  $X$ ,  $L_{pAeqXh}$ , for bygg med støyfølsomt bruksformål.

Bygningstype	Støykrav på dagtid ( $L_{pAeq12h}$ 07-19)	Støykrav på kveld ( $L_{pAeq4h}$ 19-23) eller søn-/helligdag ( $L_{pAeq16h}$ 07-23)	Støykrav på natt ( $L_{pAeq8h}$ 23-07)
Boliger, fritidsboliger, sykehus, pleieinstitusjoner	65	60	45
Skole, barnehage	60 i brukstiden		

Tabell 4 - Skjerping av grenseverdiene for støy fra bygg- og anleggsvirksomhet gitt i Tabell 3 som korreksjon for anleggsperiodens eller driftsfasens varighet.

Anleggsperiodens eller driftsfasens lengde	Grenseverdiene for dag og kveld i Tabell 3 skjerpes med
Fra 0 til og med 6 uker	0 dB
Fra 7 uker til og med 6 måneder	3 dB
Mer enn 6 måneder	5 dB

Støyende drift eller arbeid om natten bør normalt ikke forekomme. Ved arbeid om natten som overskrider anbefalt grenseverdi om  $L_{pAeq8h} \leq 45$  dB gjelder regelen om varsling angitt i kapittel 4.4 i retningslinjen T-1442/2012. Avvik fra grenseverdien bør kun tillates ved kortvarige nattarbeider. I disse tilfellene kan grenseverdien på natt heves til 50 og 55 dB ved henholdsvis to og én ukes varighet. Maksimalt støynivå  $L_{AF,max}$  i nattperioden bør ikke overskride grenseverdien for ekvivalent støynivå med mer enn 15 dB.

Vanligvis skal grenseverdiene for utendørs bygg- og anleggsstøy benyttes. I spesielle tilfeller med arbeid i samme bygning eller ved høye utendørs støynivå, som det ikke er mulig å redusere med annet enn lydisolerende tiltak på bygningskroppen, legges de anbefalte grenseverdier for innendørs ekvivalent lydnivå i Tabell 5 til grunn. Grenseverdiene korrigeres ikke for varigheten til arbeidene.

Tabell 5 - Anbefalte innendørs grenseverdier for ekvivalent lydnivå som middelverdi i rommet for tidsrommet X,  $L_{pAeqXh}$ , i bygg med støyfølsomt bruksformål.

Bygningstype	Støykrav på dagtid ( $L_{pAeq12h}$ 07-19)	Støykrav på kveld ( $L_{pAeq4h}$ 19-23) eller søn-/helligdag ( $L_{pAeq16h}$ 07-23)	Støykrav på natt ( $L_{pAeq8h}$ 23-07)
Boliger, fritidsboliger, overnattingsbedrifter, sykehus, pleieinstitusjoner	40	35	30
Arbeidsplass med krav om lavt støynivå	45 i brukstiden		

Dersom grenseverdiene i Tabell 5 ikke kan overholdes gjelder de samme reglene for varsling som for utendørs, og avvik bør kun tillates for kortvarig arbeider eller drift, hvor grenseverdiene ikke bør heves med mer enn 5 dB.

Sprengningsarbeider som gir støynivå mer enn  $L_{AFmax}$  50 dB innendørs frarådes utført på nattestid.

Om støyens karakteristikk ved bebyggelse med støyfølsom bruksformål inneholder tydelige innslag av impulslyd eller rentoner bør grenseverdiene for aktuell arbeids- eller driftsperiode skjerpes med 5 dB. Skjerping av grenseverdien er ikke nødvendig for sjeldne eller utypiske hendelser.

For arbeidsprosesser eller perioder hvor det ikke er mulig å overholde grenseverdien bør det benyttes driftsbegrensninger, tilbud som alternativt oppholdssted for de berørte eller andre avbøtende tiltak.

## 2.3 NS 8175/2012

I "Teknisk forskrift etter Plan- og bygningsloven" er det gitt funksjonskrav med hensyn på tilfredsstillende lydforhold i bygninger. Veiledningen til forskriften (VTEK) viser til Norsk standard NS 8175 "Lydforhold i bygninger - Lydklassifisering av ulike bygningstyper" [2] for tallfestet grenseverdier.

I NS 8175 er det gitt grenseverdier for lydklasse A til D for ulike bygningstyper, hvor klasse A er det strengeste og klasse D den svakeste. I VTEK anses grenseverdier for klasse C bygninger som tilstrekkelige for å oppfylle forskriften. Det tas dermed utgangspunkt i klasse C grenseverdier for vurdering av løsninger.

### 2.3.1 Støynivå utendørs

Tabell 6 nedenfor gjengir grenseverdiene for utendørs lydnivå fra utendørs lydkilder for boliger og helsebygninger for lydklasse C i NS 8175/2012. Grenseverdiene i NS 8175/2012 er som nevnt gjeldende gjennom teknisk forskrift (TEK) via veiledningen til teknisk forskrift (VTEK), men i veilederen til retningslinjene for støy i arealplanlegging, M-128 [3], er grenseverdiene i Tabell 6 beskrevet i kapittel 3.7.1 som følgende:

*Det er ikke ment at retningslinjens anbefalte grenser med henvisningen i NS 8175 skal gjøres helt absolutte, men at man i praktiseringen av byggteknisk forskrift skal følge opp retningslinjens prinsipper og anbefalinger. Det bør som en følge av dette også gis de samme muligheter for avvik og kompromissløsninger som det retningslinjen tilsier.*

Tabell 6 - Grenseverdier for utendørs lydnivå fra utendørs lydkilder for boliger og helsebygninger, lydklasse C, NS 8175/2012.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C
Lydnivå på uteoppholdsareal og utenfor vindu, boliger	$L_{den}$ , $L_{p,AF,max,95}$ , $L_{p,AS,max,95}$ , $L_{p,AI,max}$ , $L_n$ (dB) for støysone <sup>1</sup>	Nedre grenseverdi for gul sone <sup>1</sup>
Lydnivå på uteoppholdsareal, bygninger til undervisningsformål, barnehager og skolefritidsordninger	$L_d$ eller $L_{de}$ , $L_{p,AF,max,95}$ , $L_{p,AS,max,95}$ , $L_{p,AI,max}$ (dB) for støysone <sub>1</sub>	Nedre grenseverdi for gul sone <sup>1</sup>
Lydnivå på uteoppholdsareal, helsebygninger	$L_{den}$ , $L_{p,AF,max,95}$ , $L_{p,AS,max,95}$ , $L_{p,AI,max}$ , $L_n$ (dB) for støysone <sup>1</sup>	Nedre grenseverdi for gul sone <sup>1</sup> – 5 dB

<sup>1</sup> Støysonene er relatert til Miljøverndepartementets *Retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging T-1442*. Grenseverdiene for støysonene i retningslinjen for arealbruk er avhengig av typen utendørs lydkilder, jf. tabell 1 og 2 i retningslinjen. Lydnivået fra én lydkilde eller samlet fra flere ulike lydkilder skal ikke overskride den angitte grenseverdien i aktuell mottakerhøyde.

### 2.3.2 Innendørs

Utdrag av krav til innendørs lydtryknivå fra utendørs lydkilder beskrevet som klasse C i Norsk Standard NS 8175/2012 "Lydforhold i bygninger" er gjengitt i Tabell 7.

Tabell 7- Høyeste grenseverdier for innendørs A-veid ekvivalent lydtryknivå,  $L_{p,AeqXh}$  og maksimalt lydtryknivå  $L_{p,AF,max}$  fra utendørs lydkilder

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse C, dB
I oppholds- og soverom i boliger	$L_{pAeq24h}$ (dB)	30
I soverom i boliger	$L_{p,AF,max}$ (dB) natt, kl. 23-07	45
I undervisningsrom/møterom i bygg til undervisningsformål, i brukstiden X	$L_{pAeqXh}$ (dB)	30
I oppholdsrom i barnehager og skolefritidsordninger, i brukstiden X	$L_{pAeqXh}$ (dB)	30
I senge- eller beboerrom i helsebygninger	$L_{pAeq24h}$ (dB)	30
	$L_{p,AF,max}$ (dB) natt, kl. 23-07	45
I undersøkelsesrom, behandlingsrom, operasjonsstue i helsebygninger	$L_{pAeq24h}$ (dB)	30
I fellesareal, TV-stue i helsebygninger	$L_{pAeq24h}$ (dB)	35

Grenseverdien for A-veid maksimalt lydtryknivå,  $L_{p,AF,max}$ , gjelder steder med stor trafikk utendørs om natten, ti hendelser eller flere som overskrider grenseverdien, og ikke enkelthendelser.

NS 8175:2012 angir også grenseverdier for innendørs lydtryknivå fra utendørs lydkilder for kontorer og overnattingssteder. Dette er bygningstyper som ikke er angitt som bygninger med støyfølsomt bruksformål, så grenseverdiene for disse nevnes ikke i denne rapporten av den grunn.

## 3 METODE OG DATAGRUNNLAG

### 3.1 Metode

Denne støyutredningen på reguleringsplannivå er utført etter retningslinjen T-1442/2012 "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging" til daværende Miljøverndepartementet, nå Klima- og miljødepartementet, med tilhørende veileder M-128 – 2014. Beregningene er utført med Nordisk beregningsmetode for jernbanestøy og vegtrafikkstøy, TemaNord 1996:524 og 525.

Støyutbredelse fra tunnelmunningene er modellert i henhold til artikkelen *Prediction of Sound radiated from Tunnel Openings*, av W. Probst [4] fra 2010, og beregnet med Nordisk beregningsmetode for industristøy. Tunnelmunningen er modellert som en vertikal rektangulær arealkilde på 10 x 6,6 m. Kilden er gitt et generelt frekvensspekter som karakteriserer støybildet inne i tunnelen basert på en typisk fordeling av lette og tunge kjøretøy. Utstrålt lydeffekt for denne rektangulære flaten er justert til å gi samme lydeffekt i forhold til areal til den faktiske formen på tunnelmunningen, som i dette tilfellet er tunnelprofil T9,5 [5].

### 3.2 Programvare og beregningsoppsett

Beregningene er utført med støykartleggingsprogrammet CadnaA versjon 4.5. Støysonekart er beregnet med rutenett i avstand 10x10 meter og i høyde 2 og 4 meter over terreng. 1.ordens refleksjoner fra bygninger er tatt med. Det er i hovedsak benyttet markabsorpsjon lik 1 (fullstendig absorberende), myk mark, i beregningene, foruten om for elva Gaula og veiobjektene som har markabsorpsjon lik 0 (fullstendig reflekterende).

Beregningspunkter på fasade for bygninger er plassert fra laveste punkt av bygningen og med én meters mellomrom oppover til øverste punkt på bygningen.

Fasader og skjermobjekter er modellert med egenskaper tilsvarende glatte reflekterende flater med et refleksjonstap på 1 dB. Utføres hele eller deler av skjermene absorberende, eller som støyvoll, vil disse ha høyere refleksjonstap som er i størrelsesorden 6 – 8 dB. Geometrien i disse beregningene er ikke spesielt



avhengig av refleksjoner fra skjermene, så valg av skjermtyp/voll vil ikke gi betydelig utslag på beregningene, så lenge høyde og utstrekning holdes lik.

### 3.3 Forenklinger

Det er i beregningene gjort noen forenklinger i modellen. Disse er gjennomført for å øke beregningshastigheten, tydeliggjøre analysen og øke lesbarheten til de genererte støysonekartene. Eventuelle endringer i beregningsresultatene dette medfører er vurdert til å være innenfor de til beregningsmetoden og de andre inngangsparameterne. Følgende forenklinger er gjennomført:

- › Alle bygg er forenklet til klosser med flatt tak. Høyden er for de fleste bygg satt som en vektet verdi mellom gesims og møne. Bygg med mer spesiell form er satt manuelt på grunnlag av form og høyder i kartunderlaget.
- › Det er ikke beregnet egne punkter på fasader kortere enn 4 meter i horisontalplanet.
- › Det vises ikke beregningspunkter på bygg som har fått beregnet ekvivalent støynivå,  $L_{den} < 40$  dB fra alle støykilder (ny E6, eksisterende veger og jernbane).
- › Geometri til høydelinjer, veger, skjermmer og bygg er forenklet i antall punkter pr. linjestykke. Forenklingen er basert på endring avstand mellom punktene i enten horisontal- eller vertikalplanet, eller begge.

### 3.4 Kartunderlag og vegmodell

Det er benyttet digitalt kartunderlag på SOSI-format med 1m høydekoter. Kartunderlaget har data hentet fra Matrikkelen 20.10.2013.

Veigeometri benyttet i beregningene er digital trådmodell i DWG-format utarbeidet av SVV og datert 11.05.2015.

I beregningsmodellen er området for ny veigeometri er "klippet ut" av eksisterende kartunderlag og ny veigeometri er så "limt inn". Det er utført små justeringer i blant annet terrenget i grensesnittet mellom disse to modellene for at overgangene skal være mest mulig naturlig. Disse justeringene antas å ha ingen til svært liten innvirkning på beregningsresultatene.

I tiden fra kartunderlaget ble hentet fra Matrikkelen til tidspunktet for denne utredningen har det vært enkelte endringer i bygningsmasse.

Byggene i Tabell 8 var under bygging da kartunderlaget ble eksportert, og lå kun inne med grunnflaten. Disse bygningene er gitt en generisk høyde på 5 meter over terrenget i beregningene.

Tabell 8 - Bygninger som er gitt en generisk høyde lik 5 meter over terrenget grunnet endringer siden eksporteringen av kartunderlaget.

Gnr/Bnr	Byggnr.
137/88	300160745
137/89	300160743
61/1	300184339
	184545918
	300184326

Bygningsmasse for gnr/bnr 257/1 er endret fra det som fulgte kartunderlaget til et omtrentlig omriss oversendt av SVV 06.05.2015, hvor både bolig og driftsbygning er gitt en generisk høyde på 7 m over terreng.

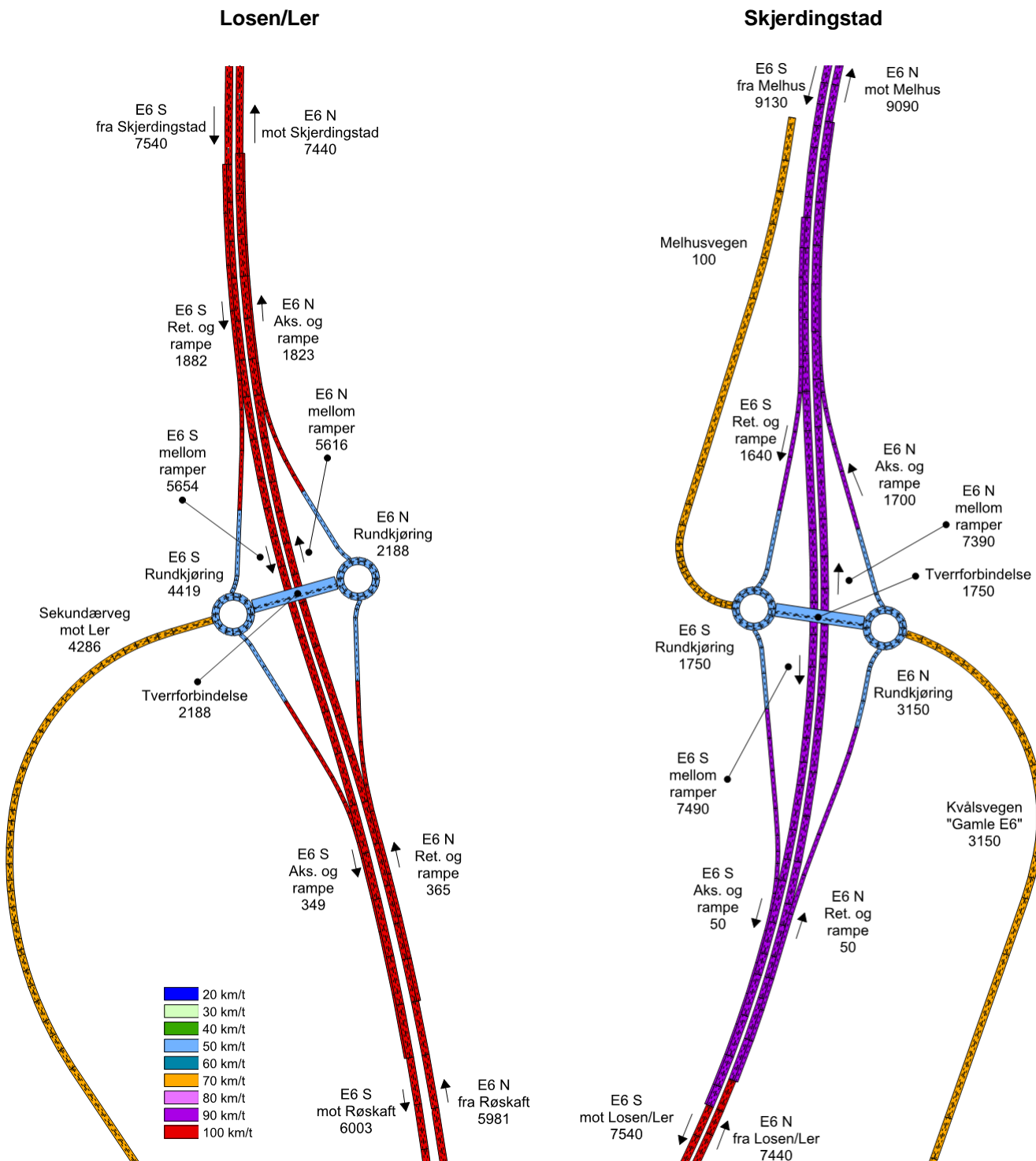
For gnr/bnr 79/1 er det modellert inn nytt gårdstun ut i fra mottatt oversiktskart fra Norsk Landbruksrådgivning datert 18.06.2015. Byggene er gitt følgende høyder over terrenget:

- > Våningshus 8 m
- > Driftsbygning 10 m
- > Sauefjøs, storfefjøs og plansilo 6 m
- > Varmesentral 4 m
- > Gjødsekum 2 m

## 3.5 Trafikktall

### 3.5.1 Vegtrafikk

Trafikktall for ny E6 med tilstøtende nytt vegnett som ramper, akselerasjon- og retardasjonsfelt, to-plans tverrforbindelse, rundkjøringer og grensesnitt mot eksisterende vegnett, er tatt fra skisser for kryssene på Ler/Losen og Skjerdingsstad, mottatt fra SVV 22.04.2015. Disse skissene tar utgangspunkt i 2050 situasjonen uten bom. Det er lagt til grunn 16% andel tungtrafikk for gjennomgående ny E6 mens 5% på de andre vegelementene. Det er benyttet typisk tidsfordeling av trafikken for riksveger, gitt i veilederen M-128 – 2014, på gjennomgående ny E6, mens tidsfordeling for byveger på ramper, rundkjøringer osv. Trafikktall, ÅDT, og hastigheter benyttet i beregningene er gjengitt i Figur 1 på neste side.



Figur 1 - Trafikktall i 2050 for ny E6 og kryssene på Losen/Ler og Skjerdingsstad. 16% andel tunge kjøretøy på gjennomgående E6, mens 5% på resten (ramper, aks./ret., rundkjøringer etc.).

Trafikktall for eksisterende vegnett er hentet fra notatet "*Trondheimsveien – Verifisering av modellen. tmo 8/4-15*". Trafikktallene hentet ut er for 2050 alternativet uten bom. For beregning av støy fra eksisterende veger er det kun strekninger fra og med 500 ÅDT som er tatt med. Det er benyttet tidsfordeling for byveger med 5% andel tungtrafikk for alle disse vegene. Skiltet hastighet er tatt fra bildefilen "*Manus fartsgrenser\_mars 2015.jpg*" oversendt fra SVV 09.04.2015. Trafikktallene for eksisterende veger benyttet i beregningene er gjengitt i Tabell 9.

Tabell 9 - Trafikktall i 2050 for eksisterende veger etter utbygging av ny E6.

Veg	ÅDT <sub>2050</sub>	Andel tungtrafikk, %	Hastighet, km/t
Kvålsvegen (Gamle E6) fra Øya vgs til kryss med Bennavegen (Fv695)	3200	5	70/50/60
Bennavegen (Fv695) fra kryss med Kvålsvegen (Gamle E6) til kryss med Kregnesvegen (Fv743)	2200	5	50
Bennavegen (Fv695) fra kryss med Kregnesvegen (Fv743) til kryss med Lebergsvegen (Fv672)	1400	5	50/60
Kvålsvegen (Gamle E6) fra kryss med Bennavegen (Fv695) til kryss med Nyhusvegen (Fv725)	600	5	60/70
Lersvegen (Gamle E6) fra kryss med Nyhusvegen (Fv725) til kryss med Fremovegen (Fv712)	500	5	70/50
Fremovegen (Fv712) fra kryss med Lersvegen (Gamle E6)	1000	5	50
Lersvegen (Gamle E6) fra kryss med Fremovegen (Fv712) til kryss med Møstdalsvegen (Kv3019)	2800	5	50/70
Gamle E6 fra kryss med Grinnisvegen (Fv674) til kryss sør for Horg kirke	1100	5	70
Gamle E6 fra kryss sør for Horg kirke til grensesnitt med omlagt veg nord for gnr/bnr 219/2 på Røskaft	900	5	70

### 3.5.2 Jernbane

I e-post 13.04.2015 fra Jernbaneverket, ved Steinar Lillefloth, oppgis det følgende trafikktall (antall tog pr døgn) for 2050 situasjonen på strekningen Lundamo – Søberg

- › Lokaltog: 56
- › Regiontog: 6
- › Fjerntog: 12
- › Godstog: 28

For å gjennomføre beregningene trenger man i tillegg lengde av togsettene, om det benyttes elektrisk eller dieseldrevet lokomotiv, fordeling av togpasseringer over

døgnet (fordelt på dag, kveld og natt), samt skiltet hastighet for togsettene på de forskjellige deler av strekningen.

Oppgitt trafikk tall fra Jernbaneverket for 2050 situasjonen er av den grunn estimert ut ifra togtyper, fordeling av type lokomotiv og døgnfordeling i Jernbaneverkets regneark "Trafikk tall 2012 – oversikt". Det er benyttet typiske lengder for de forskjellige togsettene. I beregningene er det benyttet dagens jernbanespor som ligger inne i kartunderlaget, og dagens skiltete hastigheter hentet fra Jernbaneverkets Kartvisning [6]

Tabell 10 - Trafikk tall i 2050 for jernbane benyttet i beregningen på strekningen Hovin – Søberg.

Kategori	Antall tog i 2050	Type	Antall tog i løpet av fordelt over døgnet			Lengde pr togsett, m	Total lengde, m
			Da	Kv	Na		
Lokaltog	56	Type 92 NSB Lokaltog, diesel (2 vogner)	34	12	10	49	2744
Regiontog	6	Type 93 NSB Regiontog, diesel (2 vogner)	4	1	1	38	228
Fjerntog	12	Type 73 NSB Lokaltog (4 vogner)	4	1	0	107	535
		EL 18 NSB Regiontog (Lok. + 3 vogner Type 7)	2	2	3	97	679
Godstog	28	DI 4/DI 6 NSB/CargoLink (Lok. + 18 vogner, varierende)	0	0	1	300	300
		EL 14 CargoNet (Lok. + 18 vogner, varierende)	9	7	11	300	8100

## 4 BEREGNINGSRESULTATER OG VURDERINGER

### 4.1 Støysonekart

Det er gjennomført beregning av støy basert på underlag, trafikk tall og metode presentert i kapittel 3.

For ny E6 er det beregnet tre forskjellige situasjoner:

- 1 Uskjermet
- 2 Skjermet med 3 m høyde på skjermer plassert på terrenget, relativt til høyde på terrenget, og 2 m høyde på skjermer plassert på bru, relativt til høyde på brua.
- 3 Som situasjon 2, men med 4 m høyde for skjermer på terrenget.

Situasjonene med støy fra kun eksisterende vegger og kun jernbane er også beregnet. Ut ifra disse beregningene, sammen med situasjon 2 for ny E6, er det utarbeidet støysonekart som viser høyeste støysone fra alle kilder. Det vil si at i et hvert punkt i disse støysonekartene er det den kilden som gir det høyeste nivået i det punktet som er representert.

De overnevnte situasjonene er gjengitt i støysonekart som viser beregnet ekvivalent støynivå,  $L_{den}$ , i 2 og 4 m høyde over terrenget, i skala 1:5000 (A1). For de tre situasjonene med ny E6 i 2 m beregningshøyde er det utarbeidet detaljerte støysonekart i skala 1:2500 (A1) som også viser høyeste beregnede støynivå på fasade. Nivåene er angitt i små sirkler på aktuelle fasader i disse støysonekartene.

Tabell 11 angir tegningsnummereringen av støysonekartene av de forskjellige situasjonene, skala og beregningshøyde, mens Tabell 12 angir hvilket område av ny E6, ved henvisning til vegprofil, hvert av støysonekartene viser.

Tabell 11 - Oversikt over tegningsnummerering for de beregnede situasjonene i forskjellig beregningshøyde og skala.

Situasjon	Beregningshøyde	Tegningsnr. 1:5000	Tegningsnr. 1:2500
Kun ny E6, uskjernet	4 m	X8000 - X8002	-
	2 m	X8010 - X8012	X8100 - X8109
Kun ny E6, skjernet inntil 3 m relativ til terreng og 2 m relativ til bru.	4 m	X8020 - X8022	-
	2 m	X8030 - X8032	X8300 - X8309
Kun ny E6, skjernet inntil 4 m relativ til terreng og 2 m relativ til bru.	4 m	X8040 - X8042	-
	2 m	X8050 - X8052	X8500 - X8509
Høyeste støysone fra alle støykilder; ny E6, eksisterende veger og jernbane.	4 m	X8060 - X8062	-
	2 m	X8070 - X8072	

Tabell 12 - Sammenheng mellom tegningsnummer, skala og fra-til vegprofil den tegningen viser. Tegnet ? representerer beregnet situasjon, se Tabell 11.

Tegningsnummer	Vegprofil fra, m	Vegprofil til, m
<b>Skala 1:5000</b>		
X80?0	-50	4400
X80?1	9000	13000
X80?2	11750	16050
<b>Skala 1:2500</b>		
X8?00	-50	1300
X8?01	900	2500
X8?02	2150	3500
X8?03	3150	4450
X8?04	8950	10300
X8?05	10050	11400
X8?06	11150	12600
X8?07	12350	13800
X8?08	13500	15050
X8?09	14700	16100

## 4.2 Foreslåtte avbøtende tiltak

### 4.2.1 Generelt

De avbøtende tiltakene for å redusere støybelastningen fra ny E6 som er foreslått, er et resultat av en iterativ prosess mellom SVV og COWI, hvor flere aspekter vedrørende tiltakene er vurdert, som:

- › Bevaring av jordbruksareal/dyrket mark for området
- › Landskap
- › Kjøreopplevelse
- › Kost/nytte av skjermingstiltak

Det er planlagt støytiltak langs strekningen for å redusere lydnivået under grenseverdien for gul støysone ut ifra kriteriene gitt over. Der boligbebyggelsen er spredt, eller topografiske forhold gjør skjerming ineffektivt, vil områdeskjerming normalt ikke gi god nok kost/nytte til at støytiltaket er lønnsomt å bygge. Flere boliger vil etter forslag til langsgående skjerming fortsatt ha beregnet lydnivå på fasade over grenseverdien for gul støysone. Disse eiendommene er oppsummert i kapittel 4.7 og anbefales at utredes for lokale støytiltak på eiendommen i byggeplanfasen.

Alle langsgående skjermingstiltak på terreng er beregnet i både 3 og 4 meters høyde relativ til oppbygd terreng i forbindelse med veglinjen. Det er ikke tatt avgjørelse på hvilken skjermhøyde som er tenkt benyttet enda. Det er heller ikke avklart om oppbygningen til skjermingstiltakene, og om hvorvidt det blir utført med skjerm, voll eller en kombinasjon av disse. Skjermingstiltak på bru er modellert 2 m over senterlinjen til nærmeste kjøreretning, inklusiv korrigering i høyde grunnet vegens helningsprosent. Endelig høyde og oppbygning vil bestemmes senere i planprosessen, og vil vurderes ut ifra flere aspekter, blant annet de listet opp i starten av dette underkapitlet.

Skjermingstiltakene nedenfor er angitt i forhold til profilnummereringen til veglinjen og hvilken side av vegen tiltaket er plassert på.

### 4.2.2 Øst-nordøstsiden av ny E6, ca. profil 450 – 1250

Denne strekningen med skjermingstiltak består av skjerm på terreng for profil 450 – 1000 og 1000 – 1250 på bru.

Vil gi reduksjon av støynivå for boliger i Brauta. Målt i høyeste ekvivalente støynivå,  $L_{den}$ , på fasadene til byggene bak skjermingstiltaket, er gevinsten liten ved å gå for 4 meter høy skjerm, i forhold til 3 meter. Forskjellen i andel uteoppholdsareal i forbindelse til bebyggelse med støyfølsom bruksformål er også minimal mellom de to skjermhøydene. Andelen av skjermingstiltaket som strekker seg ut på brua er der dels for å gi noe skjerming av gården 219/2 som er støyutsatt fra samtlige kilder, ny E6 i sør/ovenfra, eksisterende veg i øst og jernbane i vest, og dels av estetiske grunner som en fornuftig avslutning av skjermingen på terreng.



### 4.2.3 Østsiden av ny E6, ca. profil 2150 – 3100

Tiltaket inkluderer at skjermen knekker ca. 90 grader 86 m mot øst-sørøst. Høyde for disse 86 løpemeterne med skjermingstiltak som utgjør knekken ved ca. profil 3100 holdes lik høyden ved enden av skjermingstiltaket ved profil 3100. Tiltaket gir betydelig reduksjon for ekvivalent støynivå på både fasade og uteoppholdsareal til bebyggelsen på Evjen og Grinni. For dette skjermingstiltaket vil det å velge 4 m høyde på skjermen gi reduksjon av høyeste fasadenivå på 1 – 2,5 dB for 10 av 15 bygg, i forhold til 3 m skjerm. 4 m høyde på skjermingstiltaket vil også gjøre at man vil få tilfredsstillende støyforhold på hele eller deler av utearealet til et flertall av byggene bak skjermingstiltaket.

### 4.2.4 Vestsiden av ny E6, ca. profil 10465 – 10650

Tiltaket inkluderer at skjermen knekker ca. 100 grader 63 m mot vest-sørvest. Høyde for knekken holdes lik skjermhøyden ved veggen, på samme måte som for skjerm ved profil 3100. Skjermingstiltaket vil i hovedsak skjerme gårdsbruket 70/1 fra rød støysone og  $L_{den} = 70$  dB på mest utsatte fasade, samt gul og rød støysone på alt av uteareal, til fasadenivå i nedre halvdel av gul sone og tilfredsstillende støyforhold på deler av utearealet.

### 4.2.5 Vestsiden av ny E6, ca. profil 12140 – 13920

Denne strekningen med skjermingstiltak består av oppdeling på terreng og på bru for følgende profiler:

**Terreng:**

- > 12140 – 12670 vest
- > 13180 – 13470 sørvest
- > 13540 – 13920 sørvest

**Bru:**

- > 12670 – 13180 vest
- > 13470 – 13540 sørvest

Det nesten 1800 m lange skjermingstiltaket gir god reduksjon i ekvivalent støynivå,  $L_{den}$ , for et stort område bestående av Egga, Fornesbakken, Kosen, Storrønningen, Koshåggån og Sørøya. I dette området finnes også friluftslivsområdene 122 Rosmælen skole og barnehage, 123 Skoleskogen og 124 Sørøya, se Tabell 13.

Tiltaket med 3 meter skjerming på terreng og 2 m skjerming på bru reduserer støybelastningen fra rød til gul støysone for 4, og fra gul til hvit støysone for 40, bygg med støyfølsomt bruksområde. Disse antallene er av de totalt 61 mest støyutsatte byggene hvor dette langsgående støytiltaket skjermer. Tiltaket gjør at så godt som samtlige får uteareal med tilfredsstillende støyforhold i henhold til T-1442/2012.

De tre friluftsområdene 122, 123 og 124 får alle ekvivalent støynivå  $L_{den} < 55$  dB på så godt som alt av sitt areal. Disse friluftsområdene vurderes nærmere i underkapitlene 4.5.6, 4.5.7 og 4.5.8.

Det er minimal oppnåelig forbedring å gå for 4 m høyde for skjermer på terreng for dette tiltaket.

#### 4.2.6 Øst-nordøstsiden av ny E6, ca. profil 12900 – 13610

Denne strekningen med skjermingstiltak består av oppdeling på terreng og på bru for følgende profiler:

**Terreng:**

- > 13180 – 13470 nordøst
- > 13540 – 13610 nordøst

**Bru:**

- > 12900 – 13180 øst
- > 13470 – 13540 nordøst

Dette skjermingstiltaket gir moderat reduksjon av støynivået fra ny E6 for områdene Øyan, Flårønningen og Kvålslykkja. Ett bygg går fra rød til gul støysone, mens flere bygg får redusert støynivået fra øvre sjikt gul sone til nedre del av gul støysone. Skjermingstiltaket er ikke av de mest effektive, men grunnet veggeometrien med blant annet bru og plasseringen til byggene, er skjerming langs vegen mest sannsynlig det eneste tiltaket som klarer å gi redusert støynivå fra ny E6. Flere av byggene med støyfølsomt bruksområde i dette området er også støyutsatt fra eksisterende veg og jernbane, hvor jernbane vil være mest dominerende. Det er ingen reel forskjell i oppnåelig reduksjon i ekvivalent støynivå mellom 3 eller 4 m høyde for skjerm på terreng for dette området.

#### 4.2.7 Nord-nordøstsiden av ny E6, ca. profil 14000 - 14970

Skjermingstiltaket gir en kraftig reduksjon av ekvivalent støynivå,  $L_{den}$ , fra ny E6, for områdene bak skjermen, Nygard og Øya. Området har Øya videregående skole, med store utearealer og en rekke bygg med støyfølsomt bruksområde, friluftsområdet 126 Sorenkrivergården lekeområde og en håndfull spredt boligbebyggelse. Skjermingstiltaket tar samtlige av disse områdene og byggene ned fra rød til gul støysone. 4 m skjermhøyde, i forhold til 3 m, gir ytterligere reduksjon av høyeste ekvivalente støynivå på fasade i området 1 – 2,5 dB for ti støyfølsomme bygg i området som skjermes. De fleste av disse byggene er på Øya i forbindelse med den videregående skolen. Flere av byggene med støyfølsomt bruksområde i dette området er også støyutsatt fra eksisterende veg og/eller jernbane, men ny E6 vil være dominerende støykilde for flertallet av de støyfølsomme byggene i dette området.

### 4.3 Vurderte avbøtende tiltak

Følgende langsgående skjermingstiltak har også blitt vurdert i prosessen, men funnet å generelt gi for dårlig effekt og/eller ha for lav kost/nytte-verdi vurdert etter ambisjonsnivåmetoden [7].

#### **Terreng:**

- › 9500 – 10230 vestsiden. Dette tiltaket ble erstattet med tilpassende skjæring som ga bedre støyreducerende effekt.
- › 10465 – 10900 vestsiden + (60+40) m knekk mot vest/sørvest. Tiltaket ble redusert til å kun gjelde bakenforliggende gård 70/1 grunnet lav effekt for resterende bebyggelse i det området.
- › Lokal skjerm mot rampe og vestre rundkjøring på Losen/Ler. Dette tiltaket ga dårlig effekt på grunn av at bakenforliggende bebyggelse ligger på en liten lokal høyde.
- › 4920 – 15300 vestsiden. Dette tiltaket ble tatt bort grunnet lav kost/nytte-verdi.

#### **Bru:**

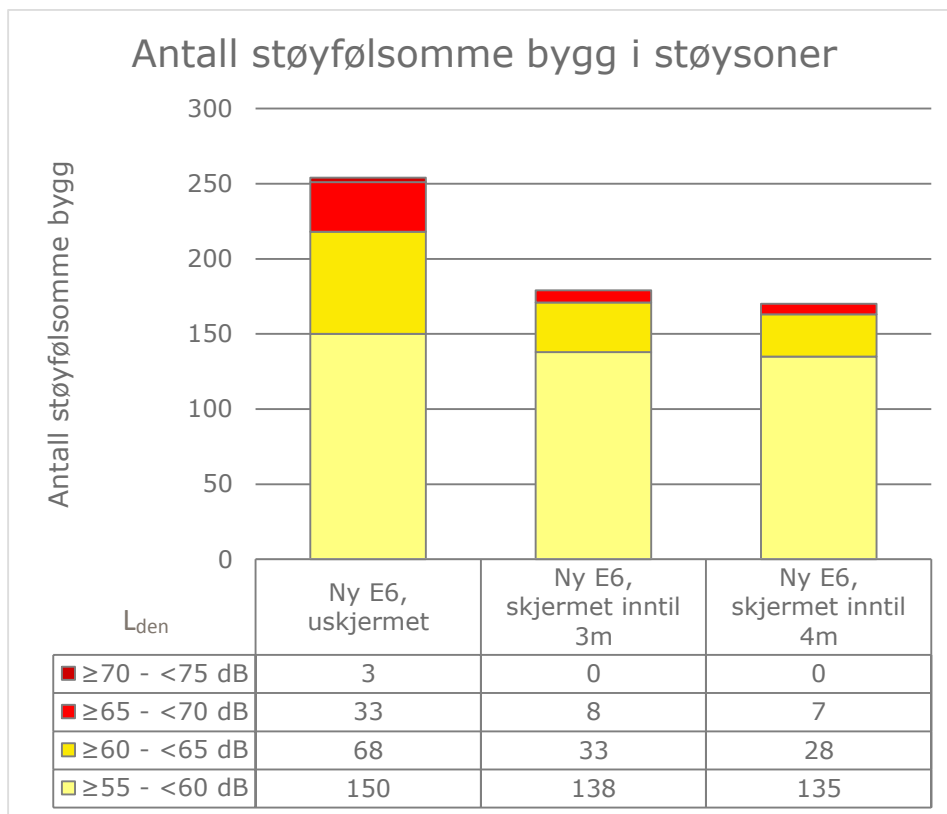
- › 1000 – 1550 begge sider, lav kost/nytte-verdi.
- › 12670 – 13180 østsiden, lav kost/nytte-verdi.

### 4.4 Fasadenivåer for støyfølsom bebyggelse

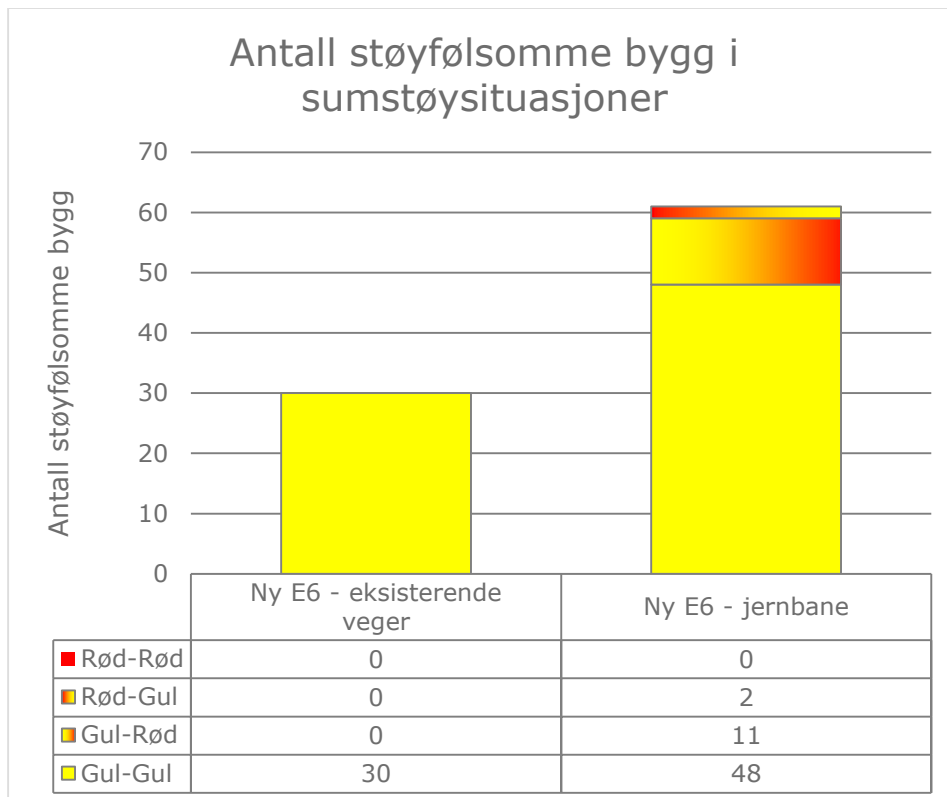
Av Figur 2 kan man se at det er totalt 254 bygg med støyfølsomt bruksområde beregnet til å få ekvivalent støyinnivå,  $L_{den} \geq 55$  dB fra ny E6 i uskjermet tilstand (X8100-X8109). Skjermingstiltaket med 3 m høyde for skjerm på terreng og 2 m høyde for skjerm på bru (X8300-X8309) reduserer dette tallet til 179. Situasjonen med 4 m høyde for skjerm på terreng (X8500-X8509) reduserer dette tallet ytterligere med 9, ned til 170.

Antall bygg i rød støysone,  $L_{den} \geq 65$  dB, reduseres fra 36 til henholdsvis 8 og 7, mens antall bygg i gul støysone,  $L_{den} \geq 55$  dB, reduseres fra 218 til henholdsvis 171 og 163. Av de byggene som ligger i gul støysone etter skjerming så vil majoriteten ha et ekvivalent støyinnivå i nedre del av gul støysone med  $L_{den} = 55 - 60$  dB.

Figur 3 viser at av de 179 byggene, med  $L_{den} \geq 55$  dB for situasjonen med ny E6 og skjermhøyde 3 m, vil 30 bygg som ligger i gul støysone fra ny E6 også ligge i gul støysone fra eksisterende vegnett. Den andre stolpen i Figur 3 viser at ca. 1/3, 61 av de 179, støyutsatt byggene fra ny E6 vil også være i en støysone fra eksisterende jernbane.



Figur 2 - Antall støyfølsomme bygg i støysoner for de forskjellige situasjonene av ny E6 i år 2050.



Figur 3 - Antall støyfølsomme bygg i støysoner fra eksisterende veger eller jernbane og situasjonen med ny E6 skjjermet 3m rel. terreng og 2m rel. bru. Benevnelsen Gul-Rød betyr bygget ligger i gul støysone fra ny E6 og rød støysone fra eksisterende veger eller jernbane. Tilsvarende for de andre angivelsene.

## 4.5 Friområder, friluftslivs- og rekreasjonsområder

Tabell 13 gjengir oversikt over kartlagte friluftslivsområder, fra liste utarbeidet av Melhus kommune, som ligger innenfor området som berøres av denne reguleringsplanen.

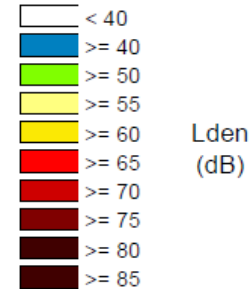
I henvisning til støysonekart kan ?-tegnet ha verdi 0-7 for X8?0 – X8?2 serien, mens 1, 3 og 5 for X8?00-X8?09 serien, avhengig av beregnet situasjon gitt i Tabell 11.

Tabell 13 - Oversikt over kartlagte friluftslivsområder i Melhus kommune som er innenfor aktuelt reguleringsområde.

ID	Områdenavn	Oppgitt verdi, Melhus kommune	Områdebeskrivelse	Støysonekart
49	Ler putball	Viktig	Barnehager bruker dette som et turmål for mange av sine turer. Her kan de drive med fysisk utfoldelse, lek og aktiviteter.	X8?04 X80?1
81	Gaua badekulp	Registrert	Badekulper i nedre del av Gaua. Populære møteplasser for ungdom. Vanskelig adkomst.	X8?00 X80?0
94	Hovin-terrassene	Registrert	Mye geologi og historie om dette området.	X8?00/ X8?01 X80?0
100	Gaula	Svært viktig	Gaula er blant de beste lakseelvene i landet. Ca. 35 km fra Gaulosen(Øysand) ligger Gaulfossen(Hovin), en kjent fiskeplass som blir besøkt av fiskere fra inn- og utland. Hele hovedelva er svært viktig for laksefiske (...). Gaulavassdraget i Melhus kommune dekker store og varierte muligheter for friluftsliv og rekreasjon (...). Elva blir også mye brukt av skoler og barnehager i ulike sammenhenger – undervisning, rekreasjon, ekskursjoner og idrettsaktiviteter.	Fordelt over alle støysonekart
101	Gaulfossen fiskeplass	Svært viktig	Veldig populær lakseelvdal. Både regional, nasjonal og internasjonal bruk.	X8?00 / X80?0
122	Rosmælen skole og barnehage	Svært viktig	Lekeområde i tilknytning til skole og barnehage. Ballbinge og diverse lekeapparater. Ønsker en utvidelse av lekeområdet med blant annet en BMX-bane og skating. God tilgjengelighet.	X8?07 / X80?2
123	Skoleskogen	Svært viktig	Området er meget populært for barnehagen og skolen. Ligger nær til skolen/barnehagen, adkomst uten trafikkert veg. Har særdeles stort artsmangfold- både planter og dyr. Viktig læringsarena for skolen. Fin utsikt på toppen, med utsikt til Melhus og Heimdal. Godt skjermet for vind. Bålplass ved bekken, klatrevegg, balansebom og tauslynge mm. Sti opp til toppen kan ryddes og forbedres.	
124	Sørøya	Svært viktig	Sørøya og området rundt brukes av både skolen og barnehagen til lek, ballspill og fritidsaktiviteter.	
126	Sorenskrivergården lekeområde	Svært viktig	Området er et populært ake, ski- og snøaktivitetsområde. På området står det et stort tre, som det er populært å klatre i.	X8?08 / X80?2

127	Hårråvegen lekeplass	Svært viktig	Lekeplass og lekeskog i tilknytning til boligfelt. Grusbane og diverse lekeapparater.	X8?08 / X80?2
128	Skrivarbakken lekeplass	Svært viktig	Lekeplass i tilknytning til boligfelt. Liten fotballbane. Bord, benker og diverse lekeapparater.	

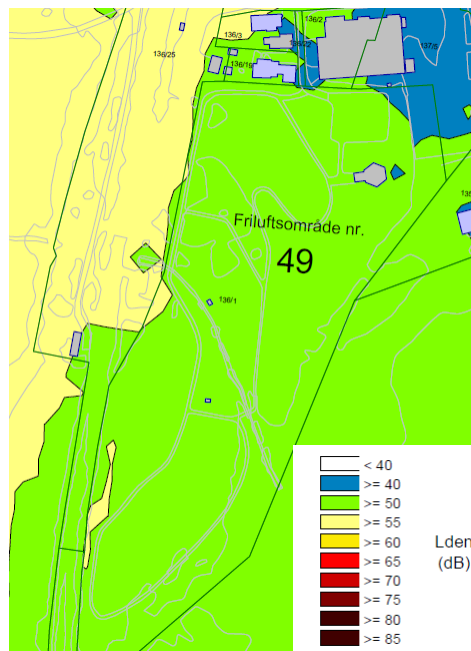
I de påfølgende underkapitlene 4.5.1 til 4.5.11 gis det vurdering av friluftslivsområdene i Tabell 13. I den sammenheng benyttes fargepaletten gitt i Figur 4 for å lettere kunne sammenligne med T-1442/2012 sine anbefalte grenseverdier for denne typen områder gitt i Tabell 2 i underkapittel 2.2.2.



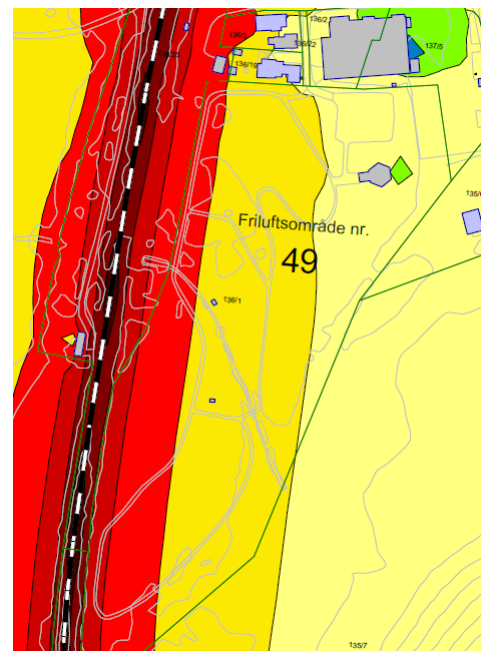
Figur 4 - Fargepalett benyttet i vurdering av Melhus kommune sine registrerte friluftslivsområder innenfor planområdet.

#### 4.5.1 Ler putball (49)

Området ligger sentralt ved Ler og er gitt verdien *viktig* av Melhus kommune. Av Figur 5a kan man se at putballbanen vil få ekvivalent støynivå  $L_{den}$  mellom 50 – 55 dB fra ny E6. Dette tilsvarer hvit støysone og oppfyller T-1442/2012 sin anbefaling for byparker, kirkegårder og friområder i tettbygde strøk. Figur 5 viser derimot at området ligger i gul og rød støysone fra eksisterende jernbane. Ny E6 forverrer ikke støysituasjonen for dette friluftslivsområdet.



a) Utsnitt av området som ligger innenfor støysonekart X8011, ny E6 uskjermet.

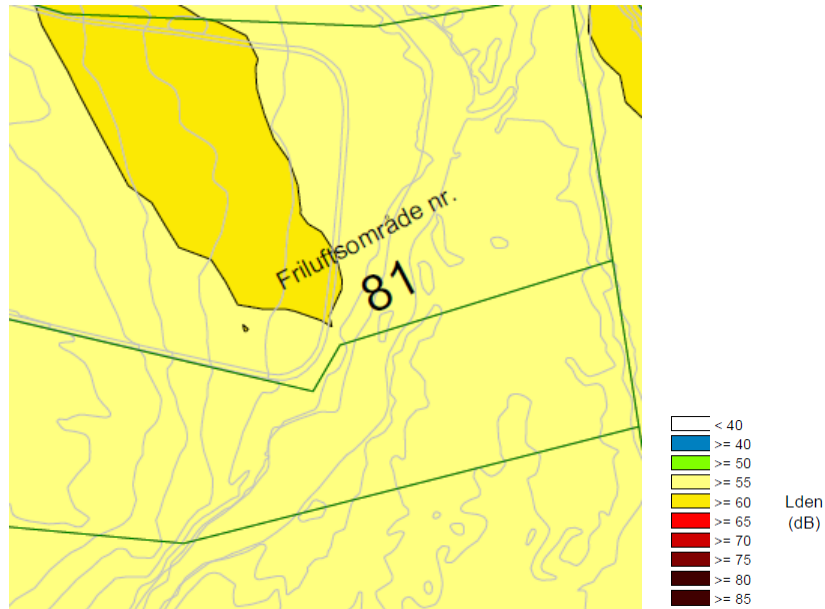


b) Utsnitt av området som ligger innenfor støysonekart X8071, sumstøy.

Figur 5 - Utsnitt av område som ligger innenfor støysonekart X8031 og X8071 som viser støysituasjonen i 2 m høyde for friluftslivsområde 49 Ler putball.

#### 4.5.2 Gaua badekulp (81)

Området ligger på vestsiden av Gaua ved Røskaft. Av Figur 6 kan man se at området med badekulpen ligger i gul støysone fra ny E6. I og med at området kun har status som *registrert* i tabellen fra Melhus kommune, bare kan benyttes på sommerhalvåret og da gjerne i relativt korte perioder om gangen, ansees beregnet støynivå som akseptabelt for dette området.



Figur 6 - Utsnitt av området som ligger innenfor støysonekart X8010 som viser støyforholdene i 2 m høyde for friluftsområdet 81 Gaua badekulp.

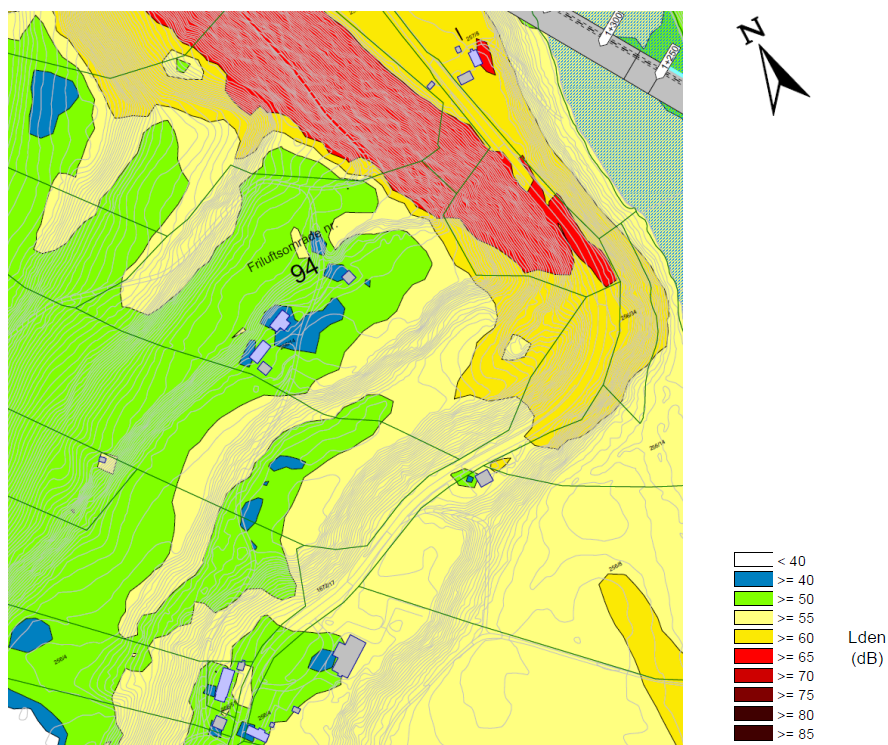
#### 4.5.3 Hovinterrassene (94)

Området ligger på vestsiden av Gaua ved Røskaft. Figur 7 viser plassering og utstrekning til området 94 Hovinterrassen. Figur 8 viser at den mest støyutsatte delen i nordøst av område 94 havner i gul og rød støysone fra ny E6. Hvor rød sone i hovedsak forekommer i bratt terreng ned mot Gaua. Lengre sørvest på Figur 8 kan man se at støynivået går under  $L_{den} < 55$  dB og videre mot  $L_{den} < 40$  dB. Andelen av området støybelastet av ny E6 er i størrelsesorden 20 %. Området har status som *registrert* i tabellen fra Melhus kommune.





Figur 7 - Utsnitt fra oversiktskart, som angir plassering og utstrekning til listen over friluftslivsområder til Melhus kommune, som viser utstrekningen til området 94 Hovinterrassene.



Figur 8 - Utsnitt av området som ligger innenfor støysonkart X8010 som viser støyforholdene i 2 m høyde for den mest støyutsatte delen av friluftsområdet 94 Hovinterrassene.

#### 4.5.4 Gaula (100)

Elva Gaula snirkler seg gjennom hele planområdet. Det henvises til samtlige støysonkart for oversikt over beregnede støynivåer for de forskjellige situasjonene. Dagens (2015) veglinje for E6 ligger for det meste av strekningen i tilstrekkelig stor avstand fra Gaula, og med lavere skiltet hastighet, at man får begrenset støybelastning fra vegtrafikk. Med den nye veglinjen til E6 som både ligger nærmere Gaula og krysser elva to ganger med bru, vil man få en støybelastning fra vegtrafikk på store deler av elva.



Elva Gaula er angitt med verdi *svært viktig* i Melhus kommune sine oversikt over friluftslivsområder. Hvilken grenseverdi, om noen, som skal legges til grunn for hele eller deler av området i forbindelse med elva er det ikke tatt beslutning om. Oversikten over hvilke deler som ligger i hvilken støysone er kun til orientering.

Referanse til vegprofil i de påfølgende listene, over områder av Gaula som ligger i en støysone, er i forhold til hvilken profil som ligger på samme breddegrad (rett linje mellom øst-vest) som starten/slutten av støysonen.

#### **Veg:**

- › Fra starten av reguleringsområdet til – 1800 Røskaft. Gul sone.
- › 2450 – 3250 Horgøyen. Delvis gul støysone.
- › 9550 – 14000, fra krysset på Ler/Losen til Kvål. I hovedsak gul støysone, med et lite innslag av rød støysone i et lite område ved ca. 12000.

Det langsgående skjermingstiltaket på terreng og bru ca. profil 12150 – 13900 på vestsiden av ny E6 bidrar til å reduserer støybelastningen på og rundt elva i dette området i forhold til uskjermet situasjon.

#### **Jernbane:**

- › Fra starten av reguleringsområdet til – 1800, Røskaft. Gul og rød støysesone fra Røskaft og sørover til sporet går inn i tunnel ved Hovin.
- › 3200 – 4200, Horghåggån. Rød og gul sone.
- › Rundt 7900, Høyset. Nivået fra jernbane er ikke beregnet her, men togsporet går helt ned til elva, ser ut til å være uskjermet, så det antas at deler av elva vil ligge i gul og rød støysone.
- › 9100 – 10 300, Losen/Ler. Gul sone.

Av oppstillingen ovenfor kan man se at det er enkelte av områdene sør for tunnelen i reguleringsområdet som ligger i gul eller rød støysone fra både ny E6 og jernbane.

Der hvor ny E6 går i tunnel vil det kun være eksisterende småveger som vil bidra med vegtrafikkstøy. Trafikktall på de som ligger nærmest elvebredden i dette området er ikke av størrelse som vil gi betydelig støybelastning.

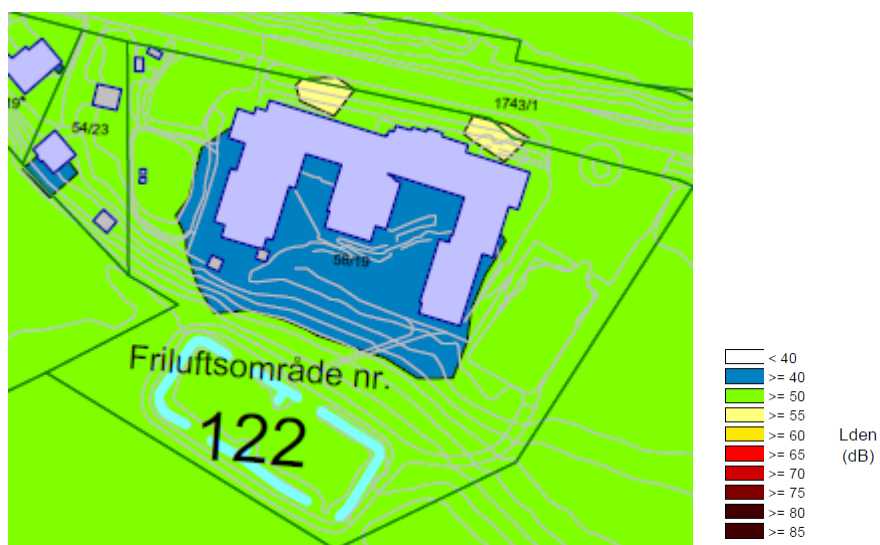
Med hensyn på elvefiske hvor man står langs elvebredden, eller i selve elva, så vil en typisk elv med litt strømning avgi en egenstøy i området  $L_{Aeq} = 50 - 70$  dB, riktignok med en annen karakteristikk, subjektiv oppfattelse og psykologisk effekt enn støy fra veg og jernbane.

#### 4.5.5 Gaulfossen fiskeplass (101)

Området er på Røskaft fra ca. profil 600 og sørover, og er gitt verdien *svært viktig*. Området inngår i Gaula som helhet, se forrige underkapittel 4.5.4 om Gaula for vurdering.

#### 4.5.6 Rosmælen skole og barnehage (122)

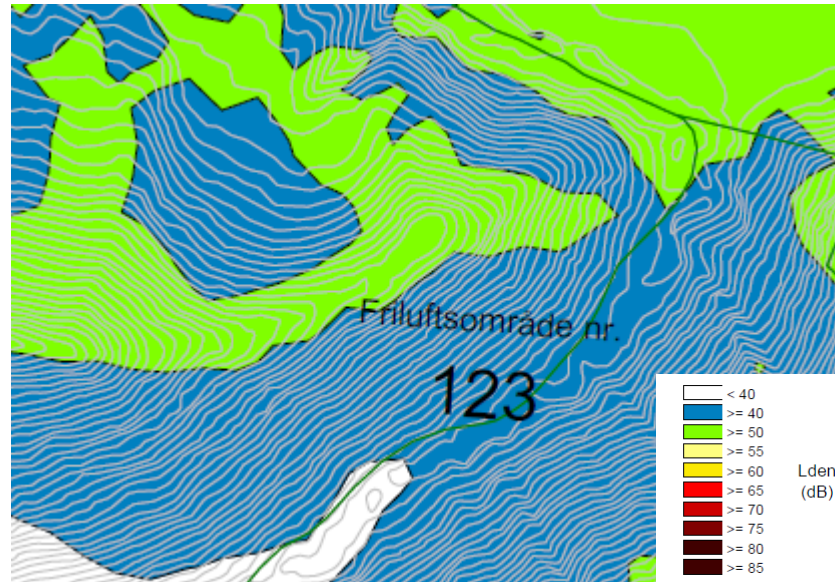
Området som er gitt verdien *svært viktig* vil ha ekvivalent støynivå  $L_{den} < 55$  dB og er i henhold til anbefalt grenseverdi for denne typen områder i T-1442/2012, se Figur 9.



Figur 9 - Utsnitt av området som ligger innenfor støysonekart X8032 som viser støyforholdene i 2 m høyde for friluftsområdet 122 Rosmælen skole og barnehage.

#### 4.5.7 Skoleskogen (123)

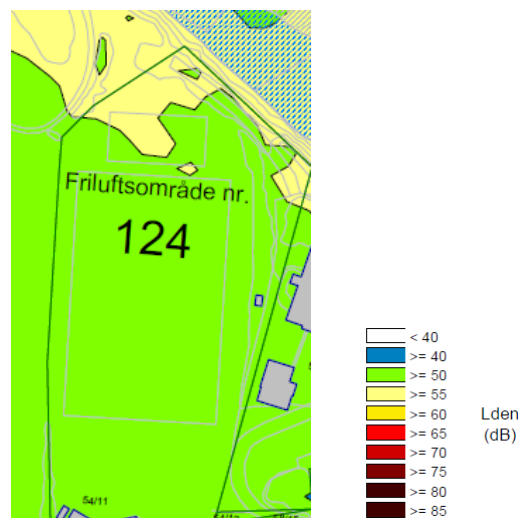
Området som er gitt verdien *svært viktig* vil ha ekvivalent støynivå  $L_{den} < 55$  dB for hele området,  $L_{den} < 50$  dB for store deler av dette området, se Figur 10. Anbefalt grenseverdi i T-1442/2012 for stille områder og større sammenhengende grønnstruktur i tettsteder er  $L_{den} < 50$  dB.



Figur 10 - Utsnitt av området som ligger innenfor støysonekart X8032 som viser støyforholdene i 2 m høyde for friluftsområdet 123 Skoleskogen.

#### 4.5.8 Sørøya (124)

Dette fritidsområdet som omfatter stor og liten fotballbane er gitt verdien *svært viktig*. Området er beregnet til å ha ekvivalent støynivå  $L_{den} < 55$  dB for nesten hele området. Dette er i henhold til anbefalt grenseverdi i T-1442/2012 for denne typen område, se Figur 11.

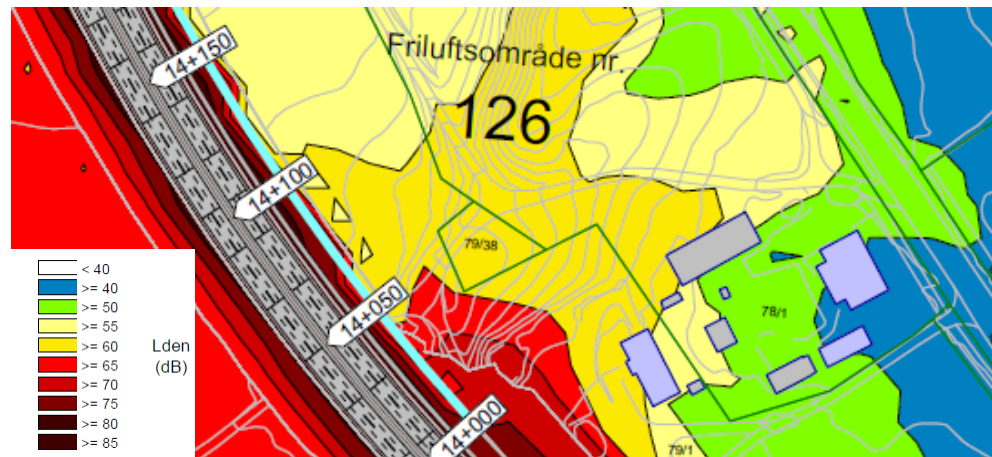


Figur 11 - Utsnitt av området som ligger innenfor støysonekart X8032 som viser støyforholdene i 2 m høyde for friluftsområdet 124 Sørøya.

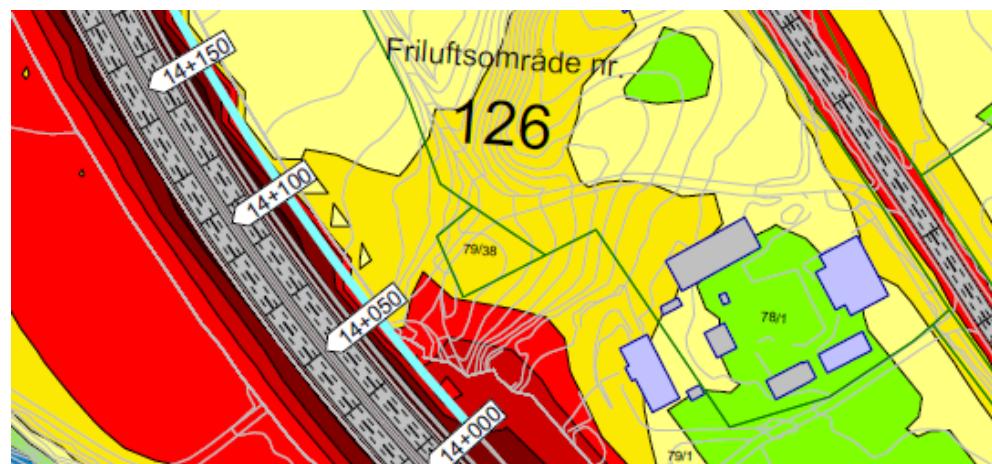
### 4.5.9 Sorenskrivergården lekeområde (126)

Området som er gitt verdien *svært viktig* vil ligge delvis i gul støysone fra ny E6, med 3 m høy skjerm på terreng, se Figur 12a. I figur b kan man se at området også blir noe støybelastet fra eksisterende veger etter utbygging av ny E6.

Hvilken grenseverdi, om noen, som skal legges til grunn for området i forbindelse med dette området er det ikke tatt beslutning om. Oversikten over støybelastningen til området er kun til orientering.



a) Utsnitt av området som ligger innenfor støysonekart X8032, ny E6 skjernet med 3m høyde rel. terreng.



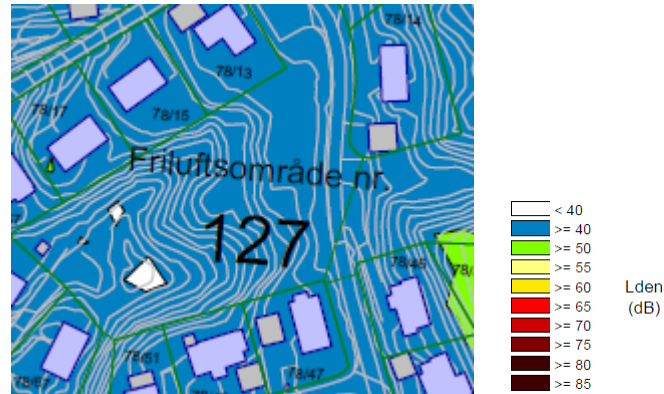
b) Utsnitt av området som ligger innenfor støysonekart X8072, sumstøy.

Figur 12 - Utsnitt av området som ligger innenfor støysonekart X8032 og X8072 som viser støyforholdene i 2 m høyde for friluftsområdet 126 Sorenskrivergården lekeområde.



#### 4.5.10 Hårråvegen lekeplass (127)

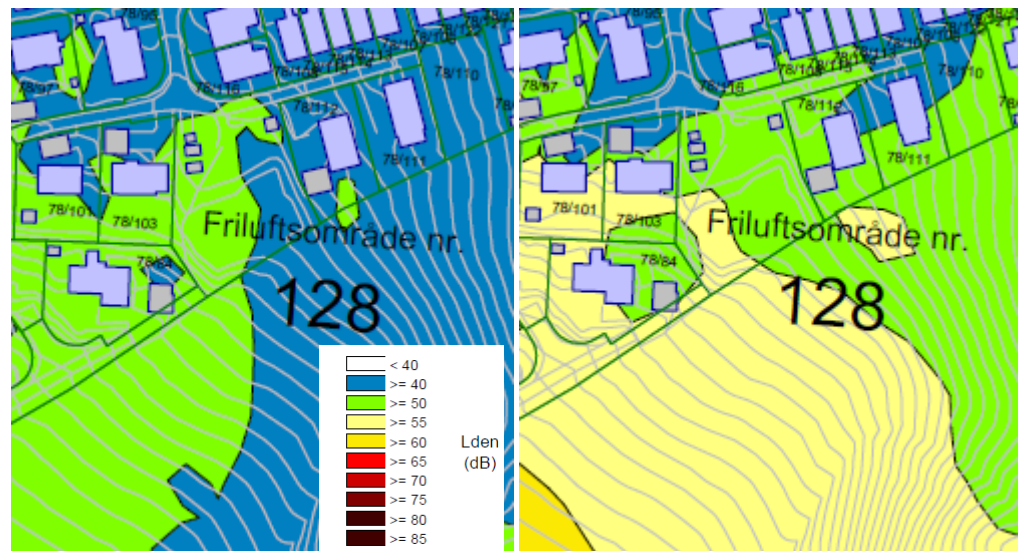
Dette fritidsområdet ligger midt i boligområdet Hårråvegen i Kvål, og er gitt verdien *svært viktig*. Området er beregnet til å ha ekvivalent støynivå  $L_{den} < 55$  dB for hele området. Dette er i henhold til anbefalt grenseverdi i T-1442/2012 for denne typen område, se Figur 13.



Figur 13 - Utsnitt av området som ligger innenfor støysonekart X8032 som viser støyforholdene i 2 m høyde for friluftsområdet 127 Hårråvegen lekeplass.

#### 4.5.11 Skrivarbakken lekeplass (128)

Området ligger i utkanten av boligområdet Skrivarbakken i Kvål, og er gitt verdien *svært viktig*. Området er beregnet til å ha ekvivalent støynivå  $L_{den} < 55$  dB for hele området fra vegtrafikk, se figur a. Figur b viser derimot at området ligger delvis i gul støysone fra eksisterende jernbane.



a) Utsnitt av området som ligger innenfor støysonekart X8032, ny E6 skjermet med 3 m høyde rel. terreng.

b) Utsnitt av området som ligger innenfor støysonekart X8072, sumstøy.

Figur 14 - Utsnitt av området som ligger innenfor støysonekart X8032 og X8072 som viser støyforholdene i 2 m høyde for friluftsområdet 128 Skrivarvegen lekeplass.

## 4.6 Maksimalt lydnivå

Maksimalt støynivå er ikke vurdert i denne fasen. I hovedsak vil ekvivalent støynivå  $L_{den}$  være dimensjonerende for vegen pga. stor trafikk og avstand. Ved vurdering av lokale støytiltak vil maksimalt støynivå tas med.

## 4.7 Lokale støytiltak

I tillegg til langsgående støytiltak omtalt i avsnitt 4.2, anbefales det at lokale støytiltak vurderes for de støyfølsomme byggene med lydnivå på uteplass og/eller fasade over grenseverdien for gul støysone på  $L_{den}$  55 dB.

En oversikt over eiendommer med beregnet ekvivalent støynivå,  $L_{den} \geq 55$  dB, for uskjermet situasjon er gjengitt i påfølgende tabell. Tabellen er sortert etter stigende vegprofil, altså i retning Røskaft – Skjerdingsstad. Av de totalt 254 byggene med støyfølsomt bruksområde gjengitt i tabellen, er det 179 for alternativ med 3 m skjerming og 170 for alternativet med 4 m skjerming, som fortsatt vil ha ekvivalent støynivå  $L_{den} \geq 55$  dB, og anbefales at vurderes videre for lokale tiltak. Disse vurderingene gjøres normalt i byggeplanfasen.

Selv om det bestemmes at et støyfølsomt bygg og dets uteareal skal vurderes for lokale tiltak, så kan det ikke garanteres at man vil være i stand til å oppnå tilfredsstillende støyforhold på uteoppholdsareal, da dette avhenger av topografi til dette arealet i forhold til vegen. Et aktuelt alternativ hvor dette vanskelig lar seg løse kan være innbygget uteplass som vinterhage eller innglasset balkong. For innendørs lydforhold kan man i teorien gi alle tilfredsstillende innendørs lydtryknivå fra utendørs lydkilder i henhold til teknisk forskrift ved tiltak på fasade og tak, utskifting av vinduer og utbedring av ventilasjon med støydempede ventiler eller utskifting til balansert ventilasjon. For gamle bygg, høye støynivåer eller en kombinasjon av dette kan kost/nytte-verdien ved å tilfredsstille grenseverdien i teknisk forskrift kanskje ikke kunne forsvares. Man kan da vurdere hva man vil kunne oppnå innenfor de rammene man har, og ta stilling til hvorvidt dette er akseptabelt.

Gnr/bnr	Byggnr.	Bygg- type	Profil, m	Himmel- retning relativ til veglinjen	Avstand fra veglinjen til ny E6, m	Ny E6, ekvivalent støynivå, L <sub>den</sub> , dB			Tegningsnr.	
						Uskjermet	Skjermet 3m	Skjermet 4m	1:5000	1:2500
81/3	184517302	161	132	Øst	399	55,0	54,9	54,9	X80?0	X8?00
257/13	10740339	112	520	Øst	169	65,5	61,7	61,3	X80?0	X8?00
70/1	184515849	111	535	Øst	139	66,2	61,3	60,8	X80?0	X8?00
80/8	184515830	111	612	Øst	279	62,1	56,0	55,4	X80?0	X8?00
71/16	10738385	111	687	Øst	388	60,0	54,3	53,6	X80?0	X8?00
66/3	13070849	111	712	Øst	422	59,1	54,7	54,2	X80?0	X8?00
259/9	184515792	113	738	Øst	158	65,5	58,8	58,2	X80?0	X8?00 X8?01
79/1	13062137	112	742	Øst	448	58,6	53,1	52,3	X80?0	X8?00
66/3	184515784	111	839	Øst	202	63,5	56,0	55,0	X80?0	X8?00 X8?01
80/9	184515903	111	928	Øst	149	65,1	60,9	60,6	X80?0	X8?00 X8?01
258/14	184515865	113	948	Øst	55	67,1	60,2	59,6	X80?0	X8?00 X8?01
258/12	10741467	111	983	Øst	96	67,3	62,6	61,3	X80?0	X8?00 X8?01
259/4	10735025	123	1020	Øst	432	57,9	57,0	56,9	X80?0	X8?01
80/1	10737508	111	1100	Øst	665	56,1	54,9	54,8	X80?0	X8?01
219/17	184587661	113	1175	Øst	89	60,6	58,1	58,0	X80?0	X8?00 X8?01
77/8	10742676	111	1182	Øst	237	61,8	60,5	60,4	X80?0	X8?01
81/2	184586541	111	1189	Øst	99	60,6	57,7	57,7	X80?0	X8?01
219/3	184516780	124	1216	Vest	631	56,1	56,1	56,1	X80?0	X8?00
78/6	20621702	111	1246	Vest	627	56,9	56,9	56,9	X80?0	X8?00
257/8	184516829	111	1251	Vest	584	55,9	55,9	55,9	X80?0	X8?00
66/1	13065586	111	1298	Vest	558	55,4	55,4	55,4	X80?0	X8?00
67/7	184526875	113	1376	Vest	53	66,5	66,6	66,6	X80?0	X8?00 X8?01
219/9	184516039	111	1397	Vest	306	55,3	55,3	55,3	X80?0	X8?00 X8?01
70/1	184526921	113	1450	Øst	386	56,1	55,5	55,3	X80?0	X8?01
259/10	184526913	113	1478	Øst	384	59,1	58,4	58,4	X80?0	X8?01
257/4	184528215	113	1501	Øst	834	56,6	54,5	54,3	X80?0	X8?01 X8?02
219/6	184528118	113	2194	Øst	850	57,3	55,3	55,2	X80?0	X8?02
219/16	184528177	113	2223	Øst	980	56,6	54,5	54,3	X80?0	X8?02
77/3	184528185	111	2261	Øst	1004	55,2	52,3	52,0	X80?0	X8?02
80/10	184527049	113	2321	Øst	100	64,3	57,7	57,0	X80?0	X8?01 X8?02
82/3	10742226	111	2398	Øst	1064	55,6	53,4	53,2	X80?0	X8?02
80/10	10741076	113	2414	Vest	485	56,3	56,3	57,3	X80?0	X8?01 X8?02
258/5	184527065	113	2456	Øst	92	64,2	57,2	56,1	X80?0	X8?01 X8?02
219/18	184527073	111	2480	Øst	94	65,6	57,3	55,9	X80?0	X8?01 X8?02
70/2	184527170	113	2509	Vest	475	61,0	61,0	61,4	X80?0	X8?01 X8?02
71/12	184527162	113	2521	Vest	464	60,2	60,2	60,7	X80?0	X8?01 X8?02
82/2	184527146	113	2555	Vest	345	61,7	61,7	62,3	X80?0	X8?01 X8?02
116/3	184527111	111	2565	Øst	45	71,2	59,9	59,5	X80?0	X8?02

116/2	300120744	151	2603	Øst	995	56,6	54,8	54,6	X80?0	X8?02
257/1	117915247	721	2675	Øst	996	56,6	54,7	54,6	X80?0	X8?02
77/9	184527367	113	2691	Øst	107	63,6	57,2	55,3	X80?0	X8?02
257/4	184527413	111	2720	Øst	109	65,2	57,2	55,0	X80?0	X8?02
258/13	184527405	113	2738	Øst	82	68,1	59,3	56,9	X80?0	X8?02
79/11	184527448	111	2785	Øst	129	64,1	56,5	55,8	X80?0	X8?02
54/4	184527464	111	2810	Øst	85	69,1	58,1	56,3	X80?0	X8?02
258/17	10740266	111	2836	Øst	137	63,9	56,7	55,3	X80?0	X8?02
85/2	184527499	111	2845	Øst	92	68,2	58,3	56,6	X80?0	X8?02
77/18	184527502	111	2881	Øst	86	68,8	58,1	55,7	X80?0	X8?02
82/4	184527545	113	2985	Øst	160	59,7	58,7	58,4	X80?0	X8?02
77/28	22002473	111	3049	Øst	636	58,6	56,2	56,0	X80?0	X8?02
259/1	184527669	113	3052	Øst	81	65,8	64,5	63,1	X80?0	X8?02
65/21	184527626	113	3057	Øst	138	63,7	59,4	58,6	X80?0	X8?02
258/1	13066612	111	3103	Øst	666	57,3	55,1	54,8	X80?0	X8?02
220/3	184527928	122	3339	Øst	735	57,3	55,9	55,7	X80?0	X8?02 X8?03
79/16	184528029	113	3431	Øst	947	55,8	54,4	54,2	X80?0	X8?02 X8?03
65/8	184528010	113	3456	Øst	932	56,4	55,2	55,1	X80?0	X8?02 X8?03
79/12	184527936	111	3477	Øst	722	56,6	55,5	55,3	X80?0	X8?02 X8?03
77/19	184527979	111	3517	Øst	766	56,5	55,4	55,3	X80?0	X8?02 X8?03
77/22	184528002	111	3623	Øst	917	55,7	54,5	54,4	X80?0	X8?02 X8?03
65/8	184527952	113	3649	Øst	696	55,5	55,0	54,9	X80?0	X8?02 X8?03
71/1	184528983	111	3740	Øst	679	55,4	54,8	54,7	X80?0	X8?03
65/24	184528800	111	3807	Øst	687	55,5	54,9	54,8	X80?0	X8?03
65/24	10740002	111	3839	Øst	674	56,7	56,1	56,1	X80?0	X8?03
83/1	184587556	111	3860	Øst	681	55,2	54,6	54,5	X80?0	X8?03
77/3	184527804	111	3999	Øst	109	60,3	60,1	60,1	X80?0	X8?03
70/3	184527790	111	4061	Øst	71	59,5	59,4	59,4	X80?0	X8?03
80/10	13065276	111	9534	Vest	141	69,3	69,3	69,3	X80?1	X8?04
77/11	184537095	111	9539	Vest	68	65,0	65,0	65,0	X80?1	X8?04
65/32	184535475	111	9563	Vest	85	61,8	61,8	61,8	X80?1	X8?04
219/15	184535505	111	9619	Vest	101	59,7	59,7	59,7	X80?1	X8?04
79/9	184535513	111	9692	Vest	98	59,2	59,2	59,2	X80?1	X8?04
66/9	117915107	121	9844	Øst	496	56,0	56,0	56,0	X80?1	X8?04
71/8	10742196	111	9874	Øst	496	55,5	55,5	55,5	X80?1	X8?04
219/4	13069301	113	9893	Vest	86	65,0	65,0	65,0	X80?1	X8?04
257/2	10735785	121	9969	Øst	563	55,3	55,3	55,3	X80?1	X8?04 X8?05
79/1	184537273	111	10000	Øst	573	55,7	55,7	55,7	X80?1	X8?04 X8?05
66/2	184537346	111	10008	Øst	585	55,6	55,6	55,6	X80?1	X8?04 X8?05
80/5	184537354	111	10023	Øst	610	55,2	55,2	55,2	X80?1	X8?04 X8?05
77/24	300160743	111	10055	Øst	752	55,6	55,6	55,6	X80?1	X8?04 X8?05
66/12	300160745	111	10071	Øst	759	55,4	55,4	55,4	X80?1	X8?04 X8?05



65/26	184535653	113	10186	Vest	128	63,1	62,8	62,7	X80?1	X8?04 X8?05
257/7	184535696	111	10309	Vest	276	58,3	57,7	57,7	X80?1	X8?04 X8?05
82/3	184535688	111	10343	Vest	206	60,7	59,5	59,5	X80?1	X8?05
77/1	184535386	111	10371	Vest	555	57,0	56,1	56,1	X80?1	X8?05
58/8	13061041	111	10438	Vest	459	56,9	55,9	55,8	X80?1	X8?05
65/27	20621362	111	10514	Vest	413	57,0	56,3	56,3	X80?1	X8?05
58/17	184535793	111	10556	Vest	57	70,0	58,5	57,4	X80?1	X8?05
70/3	184535327	111	10574	Vest	400	57,0	56,5	56,5	X80?1	X8?05
71/15	184535815	113	10595	Vest	76	65,9	63,8	63,5	X80?1	X8?05
81/1	184535882	113	10700	Vest	248	60,7	60,2	60,1	X80?1	X8?05
219/2	184535890	113	10723	Vest	228	62,5	62,1	62,1	X80?1	X8?05
219/2	184535289	113	10765	Vest	445	59,1	59,1	59,1	X80?1	X8?05
58/3	184535297	111	10782	Vest	453	59,7	59,7	59,7	X80?1	X8?05
258/7	10734509	111	10839	Øst	799	55,3	55,3	55,3	X80?1	X8?05
58/3	184537060	111	10924	Øst	769	55,6	55,5	55,5	X80?1	X8?05
65/2	184536048	111	10940	Øst	693	56,5	56,5	56,5	X80?1	X8?05
257/7	184535173	123	10982	Vest	388	59,5	59,4	59,4	X80?1	X8?05
81/1	22002759	123	10982	Vest	398	58,7	58,6	58,6	X80?1	X8?05
81/1	22003003	113	11001	Øst	667	55,4	55,4	55,4	X80?1	X8?05
66/14	117913961	111	11541	Vest	342	57,4	57,3	57,3	X80?1	X8?06
65/18	22015435	113	11926	Vest	552	57,4	57,1	57,1	X80?1 X80?2	X8?06
58/25	184547120	111	11943	Vest	595	57,6	57,2	57,0	X80?1 X80?2	X8?06
54/7	184549069	111	12150	Vest	390	58,4	52,9	51,2	X80?1 X80?2	X8?06 X8?07
220/6	184549123	111	12164	Vest	350	59,8	53,8	52,0	X80?1 X80?2	X8?06 X8?07
65/2	184549050	111	12166	Vest	376	58,0	53,0	51,3	X80?1 X80?2	X8?06 X8?07
75/18	184549131	111	12178	Vest	289	60,8	54,3	52,5	X80?1 X80?2	X8?06 X8?07
75/15	184549093	111	12195	Vest	312	61,0	54,0	52,3	X80?1 X80?2	X8?06 X8?07
65/28	184549077	111	12204	Vest	341	60,0	54,5	53,2	X80?1 X80?2	X8?06 X8?07
65/19	184549026	111	12250	Vest	342	59,8	53,5	51,7	X80?1 X80?2	X8?06 X8?07
71/13	184549182	111	12327	Vest	144	66,4	58,0	55,8	X80?1 X80?2	X8?06 X8?07
66/15	184547171	161	12394	Øst	398	58,4	58,1	58,1	X80?1 X80?2	X8?06
66/13	21989924	111	12448	Øst	731	56,0	55,0	55,0	X80?1 X80?2	X8?06
58/32	184547228	124	12458	Øst	591	55,4	54,8	54,8	X80?1 X80?2	X8?06
58/13	184549190	111	12498	Vest	82	69,2	58,8	57,3	X80?1 X80?2	X8?06 X8?07
69/3	184549220	113	12539	Vest	95	68,9	60,8	59,0	X80?1 X80?2	X8?06 X8?07
258/2	184549239	111	12618	Vest	149	66,2	58,3	57,3	X80?1 X80?2	X8?07
78/1	184587130	113	12656	Øst	589	56,0	55,6	55,5	X80?1 X80?2	X8?06 X8?07
75/19	184547597	111	12702	Øst	261	58,9	58,7	58,7	X80?1 X80?2	X8?07
77/39	184548917	111	12731	Vest	524	60,2	57,0	56,4	X80?1 X80?2	X8?07
58/32	184549255	111	12738	Vest	294	62,0	54,8	54,2	X80?1 X80?2	X8?07

58/12	184548933	113	12781	Vest	545	59,9	56,6	56,1	X80?1 X80?2	X8?07
258/15	184547732	111	12801	Øst	567	57,1	56,6	56,6	X80?1 X80?2	X8?07
69/1	184547775	113	12843	Øst	671	55,8	55,8	55,8	X80?1 X80?2	X8?07
58/22	184547600	113	12863	Øst	302	57,7	56,4	56,4	X80?1 X80?2	X8?07
75/2	13061351	113	12869	Øst	633	55,8	55,8	55,8	X80?1 X80?2	X8?07
77/15	184547627	111	12896	Øst	281	57,6	56,0	56,0	X80?1 X80?2	X8?07
70/5	13064482	112	12907	Vest	516	59,7	55,1	54,1	X80?1 X80?2	X8?07
58/19	10742765	121	12936	Vest	438	61,6	57,5	57,0	X80?1 X80?2	X8?07
69/3	13065136	111	13008	Øst	111	61,4	57,6	57,4	X80?2	X8?07
219/1	184548976	111	13020	Vest	555	57,3	54,7	54,0	X80?1 X80?2	X8?07
220/7	22003526	111	13023	Vest	560	55,5	53,0	52,5	X80?1 X80?2	X8?07
81/1	13062900	112	13039	Øst	114	63,2	58,0	57,7	X80?2	X8?07
75/6	13068739	111	13053	Vest	519	57,2	55,1	54,5	X80?1 X80?2	X8?07
77/13	10739829	112	13077	Vest	478	61,0	56,0	55,5	X80?1 X80?2	X8?07
58/16	10740614	111	13078	Øst	605	59,6	58,7	58,3	X80?2	X8?07
69/1	10737176	111	13100	Øst	570	59,8	58,8	58,4	X80?2	X8?07
85/1	184549018	111	13104	Vest	517	59,6	54,3	53,6	X80?1 X80?2	X8?07
83/5	10740479	111	13108	Øst	612	58,5	57,8	57,5	X80?2	X8?07
209/1	13064466	111	13111	Vest	536	59,7	54,1	53,3	X80?1 X80?2	X8?07
220/5	10740177	111	13129	Øst	577	59,8	58,7	58,2	X80?2	X8?07
80/1	184547848	112	13130	Øst	390	59,3	58,5	58,3	X80?2	X8?07
75/16	10740509	111	13135	Vest	462	60,0	54,6	53,9	X80?1 X80?2	X8?07
67/9	10737052	111	13164	Vest	560	59,4	55,2	54,6	X80?1 X80?2	X8?07
58/20	184548275	111	13165	Øst	138	63,7	58,1	57,6	X80?2	X8?07
65/29	184548712	111	13169	Vest	298	63,3	56,6	55,9	X80?2	X8?07
79/42	184548992	111	13170	Vest	526	60,0	54,5	53,9	X80?1 X80?2	X8?07
58/23	10740517	111	13188	Vest	481	59,7	54,4	53,8	X80?2	X8?07
71/4	184547791	111	13190	Øst	131	64,2	59,0	58,6	X80?2	X8?07
78/37	10741084	111	13213	Øst	572	59,6	58,1	57,7	X80?2	X8?07
78/34	184548704	113	13214	Vest	317	63,2	57,1	56,1	X80?2	X8?07
58/18	184548658	111	13229	Vest	497	59,6	54,2	53,4	X80?2	X8?07
65/30	184548003	111	13241	Øst	585	59,2	57,6	57,2	X80?2	X8?07 X8?08
58/21	184548615	111	13318	Vest	527	59,7	53,9	53,2	X80?2	X8?07
85/1	20623632	123	13344	Øst	198	60,8	58,4	58,7	X80?2	X8?07
78/32	184548720	111	13346	Øst	101	67,2	64,7	63,1	X80?2	X8?07
77/4	184548607	111	13346	Vest	561	58,0	52,1	51,2	X80?2	X8?07
220/1	184548844	111	13470	Øst	216	58,7	54,3	53,7	X80?2	X8?07 X8?08
77/23	184548763	111	13480	Øst	52	63,8	60,1	60,1	X80?2	X8?07 X8?08
79/13	184548828	111	13483	Øst	182	62,4	56,7	56,7	X80?2	X8?07 X8?08
76/4	184548259	111	13497	Øst	743	55,0	52,8	52,4	X80?2	X8?08

82/1	184548801	111	13506	Øst	174	63,2	57,8	57,8	X80?2	X8?07 X8?08
65/17	13060398	111	13506	Vest	449	60,8	54,4	53,6	X80?2	X8?07
76/4	184548100	111	13519	Øst	576	56,5	53,8	53,2	X80?2	X8?08
54/18	184548097	111	13529	Øst	549	56,4	54,0	53,5	X80?2	X8?08
54/19	184548348	121	13541	Vest	205	64,4	57,0	56,2	X80?2	X8?07
68/1	184548070	163	13545	Øst	503	57,9	55,8	55,3	X80?2	X8?08
65/1	184548674	111	13556	Vest	420	60,7	53,7	53,2	X80?2	X8?07
54/1	184548321	121	13562	Vest	205	64,5	56,5	55,7	X80?2	X8?07
79/2	184548577	111	13563	Vest	697	58,0	54,0	53,5	X80?2	X8?07
58/33	184548372	111	13570	Vest	256	63,6	55,4	54,6	X80?2	X8?07
209/1	184548364	111	13570	Vest	234	62,4	56,1	55,4	X80?2	X8?07
210/1	184548089	161	13570	Øst	568	57,8	55,9	55,0	X80?2	X8?08
218/1	184548771	113	13582	Øst	63	65,4	63,6	63,5	X80?2	X8?07 X8?08
77/41	184548399_1	111	13584	Vest	305	63,1	55,2	54,4	X80?2	X8?07
58/34	184548399_2	111	13586	Vest	288	63,0	55,5	54,7	X80?2	X8?07
54/22	184546329	113	13593	Øst	100	62,8	60,0	59,3	X80?2	X8?07 X8?08
75/10	20624078	112	13594	Øst	504	57,2	56,1	55,7	X80?2	X8?08
78/5	184548569	111	13597	Vest	657	58,4	53,9	53,3	X80?2	X8?07
69/9	184548518	113	13613	Vest	435	60,3	53,7	53,2	X80?2	X8?07
72/17	184548291	111	13644	Vest	214	63,9	57,5	56,8	X80?2	X8?07
72/5	184548496	113	13650	Vest	430	60,5	54,1	53,6	X80?2	X8?07
83/4	184548445	111	13651	Vest	281	60,0	53,7	53,0	X80?2	X8?07
79/24	184548011	161	13664	Øst	572	56,9	54,4	53,2	X80?2	X8?08
77/10	184548534	111	13681	Vest	619	58,7	53,8	53,3	X80?2	X8?07
72/9	184547112	111	13696	Øst	557	55,5	52,4	51,0	X80?2	X8?08
254/2	10737907	111	13706	Vest	676	58,3	54,1	53,6	X80?2	X8?07
78/61	184546361	121	13770	Øst	75	55,4	57,4	58,5	X80?2	X8?08
83/2	13068763	112	13778	Øst	420	55,4	52,6	52,1	X80?2	X8?08
210/14	13070474	111	13791	Øst	412	56,0	53,5	52,8	X80?2	X8?08
54/23	13061092	112	13808	Øst	391	56,6	54,3	53,5	X80?2	X8?08
78/99	10736285	111	13825	Øst	719	55,0	52,1	50,3	X80?2	X8?08
78/4	13065241	613	13835	Vest	490	59,2	54,0	53,5	X80?2	X8?07
54/26	184546477	122	13843	Øst	72	62,1	63,3	64,9	X80?2	X8?08
210/15	184546973	111	13847	Øst	420	57,0	54,3	52,8	X80?2	X8?08
216/7	184546892	111	13869	Øst	394	55,9	53,8	52,7	X80?2	X8?08
216/7	184546965	111	13873	Øst	449	56,6	53,6	52,1	X80?2	X8?08
217/1	184546914	111	13887	Øst	414	56,2	54,4	53,5	X80?2	X8?08
218/2	184546531	111	13910	Øst	70	61,7	62,3	63,6	X80?2	X8?08
77/30	184545268	111	13918	Vest	526	56,7	53,2	52,8	X80?2	X8?07
137/3	13066442	111	13926	Vest	507	57,5	52,9	52,4	X80?2	X8?07
211/13	184546922	122	13929	Øst	442	57,7	54,6	53,4	X80?2	X8?08
77/46	184547007	111	13936	Øst	562	55,7	52,7	51,5	X80?2	X8?08
211/1	184546582	612	13942	Øst	128	59,6	55,7	54,5	X80?2	X8?08
257/5	184545276	111	13946	Vest	529	57,5	53,3	52,9	X80?2	X8?07

79/14	184546639	113	13963	Øst	235	57,3	54,0	52,9	X80?2	X8?08
218/8	184545284	111	13963	Vest	537	57,2	52,9	52,5	X80?2	X8?07
54/24	184545365	111	13976	Vest	745	55,9	52,1	51,8	X80?2	X8?07
219/1	22014870	111	13984	Øst	75	69,0	68,9	68,6	X80?2	X8?08
254/2	21994936	111	13984	Vest	579	56,6	53,1	52,7	X80?2	X8?07
78/101	184545357	111	13994	Vest	755	56,0	52,7	52,4	X80?2	X8?07
75/5	10738938	111	13995	Vest	602	56,0	52,9	52,5	X80?2	X8?07
136/19	184545225	113	13998	Vest	530	57,4	53,7	53,4	X80?2	X8?07
67/1	184545349	111	14010	Vest	762	55,7	52,4	52,0	X80?2	X8?07
54/25	184545314	111	14017	Vest	626	56,1	52,8	52,5	X80?2	X8?07
54/15	10734274	111	14041	Vest	650	55,4	52,0	51,8	X80?2	X8?07
79/15	184546698	111	14100	Øst	255	56,9	55,6	53,8	X80?2	X8?08
54/16	184546663	111	14146	Øst	151	66,7	62,1	59,9	X80?2	X8?08
256/4	184546671	122	14166	Øst	205	63,9	60,1	57,6	X80?2	X8?08
75/1	10736498	111	14240	Øst	532	55,7	51,8	50,2	X80?2	X8?08
75/1	184544679	111	14412	Øst	291	63,3	58,4	57,1	X80?2	X8?08
211/1	10740134	122	14449	Øst	291	63,2	58,6	57,5	X80?2	X8?08
78/51	184544709	122	14523	Øst	329	61,5	58,3	57,6	X80?2	X8?08
78/56	10734649	111	14525	Øst	546	55,0	51,5	49,5	X80?2	X8?08
136/9	10734851	111	14547	Øst	519	56,8	53,2	51,0	X80?2	X8?08
54/10	22005952	616	14618	Øst	196	58,5	58,0	57,6	X80?2	X8?08
211/8	184544547	111	14658	Øst	87	68,8	59,2	57,7	X80?2	X8?08
136/14	184543281	124	14659	Vest	65	67,1	68,5	68,5	X80?2	X8?08
137/89	184544539	111	14687	Øst	74	69,3	60,4	58,2	X80?2	X8?08
138/3	184544997	111	14695	Øst	39	72,6	67,3	63,7	X80?2	X8?08
217/9	184544601	619	14700	Øst	164	65,2	58,5	57,0	X80?2	X8?08
77/26	184544598	152	14710	Øst	197	62,4	58,7	58,1	X80?2	X8?08
210/19	184544628	152	14746	Øst	132	65,3	58,4	57,2	X80?2	X8?08 X8?09
136/3	13065373	111	14801	Vest	663	55,0	55,0	55,0	X80?2	X8?09
58/24	13062722	616	14806	Øst	150	67,6	63,4	62,6	X80?2	X8?08 X8?09
210/4	10733588	111	14956	Øst	633	58,2	57,1	56,7	X80?2	X8?08
78/103	184544938	111	14988	Øst	671	58,0	57,0	56,5	X80?2	X8?08
210/38	184544911	111	14988	Øst	694	57,9	57,0	56,5	X80?2	X8?08
137/3	20622075	111	15006	Øst	724	58,3	57,3	56,5	X80?2	X8?08
137/88	184544202	111	15096	Vest	125	64,8	64,8	64,8	X80?2	X8?09
67/2	22003887	131	15108	Vest	335	60,0	59,8	59,8	X80?2	X8?09
54/8	22003895	131	15120	Vest	337	59,0	58,8	58,8	X80?2	X8?09
256/51	22003879	131	15132	Vest	320	60,6	60,6	60,6	X80?2	X8?09
78/10	184543257	131	15152	Vest	317	60,0	59,9	59,9	X80?2	X8?09
136/5	184544326	111	15232	Øst	258	63,8	63,2	63,1	X80?2	X8?09
136/16	184544172	113	15384	Vest	190	57,6	57,4	57,3	X80?2	X8?09
256/14	184544296	111	15460	Øst	177	63,8	63,6	63,6	X80?2	X8?09
210/9	184544253	111	15482	Øst	122	65,3	65,3	65,3	X80?2	X8?09
136/14	184544261	111	15484	Øst	159	60,8	60,6	60,5	X80?2	X8?09

217/1	184543397	111	15690	Vest	243	56,9	56,7	56,6	X80?2	X8?09
78/27	13068240	113	15703	Vest	330	58,6	58,4	58,4	X80?2	X8?09
78/62	184543346	113	15703	Vest	362	57,9	57,9	57,9	X80?2	X8?09
77/25	184543354	111	15708	Vest	298	58,6	58,3	58,3	X80?2	X8?09
50/1	184543370	111	15721	Vest	304	56,7	56,6	56,5	X80?2	X8?09
221/1	184544156	113	15743	Vest	142	62,8	62,8	62,8	X80?2	X8?09

## 5 REFERANSER

- [1] Klima- og miljødepartementet, *Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2012)*, 2012.
- [2] Standard Norge, *Nors Standard NS 8175:2012 Lydforhold i bygninger - Lydklasser for ulike bygningstyper*, 2012.
- [3] Miljødirektoratet, *M-128 Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2012)*, 2014.
- [4] W. Probst, «Prediction of Sound radiated from Tunnel Openings,» *Noise Control Engineering Journal*, vol. 58, nr. 2, pp. 201-211, 2010.
- [5] Statens vegvesen, *Vegtunneler (Håndbok N500)*, 2014.
- [6] geodataonline.no, «Jernbaneverkets Kartvisning,» 14 06 2015. [Internett]. Available: <http://customapps2.geodataonline.no/Jernbaneverket/kartinnsyn/>.
- [7] Vegdirektoratet, utbyggingsavdelingen, miljøseksjonen, «Ambisjonsnivåmetoden, nr. 2007/12,» 2008.