



# Nytt Dobbeltspor Oslo – Ski

## Fagrappport støy Vendespor Ski sør

01B	Rettelse av tekstfeil	25.04.2013	Adsul	IvVer	HJ
00B	Første utgave; for reguleringsplan	17.04.2013	AdSul	IvVer	HJ
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
Tittel: <b>ØSTFOLDBANEN V L (SKI) – MOSS</b> <b>Fagrappport støy Vendespor Ski sør</b>		Antall sider: 13+ 14 vedlegg			
		Produsent: <b>Norconsult</b> 			
		Erstatning for:			
		Erstattet av:			
Prosjekt:	<b>Follobanen/Nytt dobbeltspor Oslo - Ski</b>	Dokument-/tegningsnummer:		Revisjon:	
Parsell:	<b>Vendespor Ski sør</b>	<b>UOS-92-A-11201</b>		<b>01B</b>	
		Drifts dokument-/tegningsnummer:		Revisjon drift:	
 <b>Jernbaneverket</b>					

<b>Nytt Dobbeltspor Oslo – Ski</b>	<b>Fagrapport støy Vendespor Ski sør</b>	Side: 2 av 13 Dok.nr: UOS-92-A-11201 Rev.: 00B Dato: 17.04.2013
------------------------------------	--	--

## 0. SAMMENDRAG

I forbindelse med nytt vendespor syd langs Østfoldbanen sør for Ski stasjon, er det gjort en utredning for å belyse støybildet og eventuelle støykonsekvenser ved det nye vendespetet.

Det er utført beregninger av jernbanestøy i dagens og fremtidig situasjon (år 2025), av sumstøy fra vei og bane i fremtidig situasjon, og av støy i anleggsperioden.

Støynivåene fra jernbanetraffikk ved nærliggende boliger anses å øke merkbart fra dagens til fremtidig situasjon dersom det ikke utføres avbøtende tiltak. Økningen skyldes hovedsakelig generell trafikkøkning på Østfoldbanen, og ikke aktiviteter på selve vendespetet. Det er gjort tiltaksvurderinger med hensikt å redusere støy for nærliggende boliger, og denne rapporten fremlegger to ulike forslag til anbefalt støyskjerming langs jernbanen og Åsveien. Beregningene viser at fremtidig situasjon med skjermingstiltak vil gi et støybilde som er nokså likt dagens situasjon.

Boligene langs Søndre Tverrvei og Halfstad gård vil ha sitt hovedstøybidrag fra veitrafikk og ikke fra jernbanen, og vil ifølge beregningene ikke få en merkbar økning i fremtidig situasjon som følge av jernbanestøy. De nærmeste boligene nordvest for jernbanen og langs Åsveien i øst ligger i gul sone mhp. jernbanestøy allerede i dag, og det anbefales derfor å realisere ett av de foreslåtte skjermingstiltakene beskrevet i denne rapporten.

Det vil i tillegg være nødvendig å vurdere behov for lokale tiltak for de boligene med fasadenivåer i gul eller rød sone (mhp. jernbanestøy) i skjermet situasjon. Dette gjøres normalt i en senere fase.

Beregninger av anleggsstøy viser moderate overskridelser av støynivå for de nærmeste boligene vest for jernbanen. Det kan derfor være fordelaktig om støyskjermene bygges i forkant av anleggsperioden.

Nytt Dobbeltspor Oslo – Ski	Fagrapport støy Vendespor Ski sør	Side: 3 av 13 Dok.nr: UOS-92-A-11201 Rev.: 00B Dato: 17.04.2013
-----------------------------	--------------------------------------	--

## INNHold

0.	SAMMENDRAG .....	2
1.	INNLEDNING .....	5
2.	Grenseverdier .....	6
2.1	Utendørs støynivå .....	6
2.2	Innendørs støynivå .....	6
3.	Beregningsgrunnlag.....	7
4.	Resultater.....	8
4.1	Togtrafikkstøy – dagens situasjon .....	8
4.2	Togtrafikkstøy – fremtidig situasjon .....	9
4.3	Sumstøy fra tog- og veitrakk – fremtidig situasjon .....	10
5.	ANLEGGSSSTØY .....	11
5.1	Grenseverdier .....	11
5.2	Beregningsgrunnlag/metode.....	12
5.3	Resultater.....	12
6.	Konklusjon .....	13

<b>Nytt Dobbeltspor Oslo – Ski</b>	<b>Fagrapport støy Vendespor Ski sør</b>	Side: 4 av 13 Dok.nr: UOS-92-A-11201 Rev.: 00B Dato: 17.04.2013
------------------------------------	--	--

**Vedlagte støykart:**

UOS-92-X-11001	Ekvivalent støynivå fra togtrafikk. Dagens situasjon. 4 m.o.t..
UOS-92-X-11002	Ekvivalent støynivå fra togtrafikk. Dagens situasjon. 1,5 m.o.t..
UOS-92-X-11003	Ekvivalent støynivå fra togtrafikk. Fremtidig situasjon. 4 m.o.t..
UOS-92-X-11004	Ekvivalent støynivå fra togtrafikk. Fremtidig situasjon. 1,5 m.o.t..
UOS-92-X-11005	Ekvivalent støynivå fra togtrafikk. Fremtidig situasjon m/ skjermtiltak langs begge sider av spor. 1,5 m.o.t..
UOS-92-X-11006	Ekvivalent støynivå fra togtrafikk. Fremtidig situasjon m/ skjermtiltak langs spor i vest og langs Åseveien 1,5 m.o.t..
UOS-92-X-11007	Høyeste støynivå ved togpassering. Fremtidig situasjon. 4 m.o.t..
UOS-92-X-11008	Høyeste støynivå ved togpassering. Fremtidig situasjon. 1,5 m.o.t..
UOS-92-X-11009	Høyeste støynivå ved togpassering. Fremtidig situasjon m/ skjermtiltak langs begge sider av spor. 1,5 m.o.t.
UOS-92-X-11010	Høyeste støynivå ved togpassering. Fremtidig situasjon m/ skjermtiltak langs spor i vest og langs Åseveien 1,5 m.o.t..
UOS-92-X-11011	Ekvivalent sumstøy fra tog- og veitrafikk. Fremtidig situasjon 1,5 m.o.t..
UOS-92-X-11012	Ekvivalent sumstøy fra tog- og veitrafikk. Fremtidig situasjon m/ skjermtiltak langs begge sider av spor 1,5 m.o.t..
UOS-92-X-11013	Ekvivalent sumstøy fra tog- og veitrafikk. Fremtidig situasjon m/ skjermtiltak langs spor i vest og langs Åseveien 1,5 m.o.t..
UOS-92-X-11014	Anleggsstøy. Forventet maksimal dagekvivalent støyeksponering.

<b>Nytt Dobbelspor Oslo – Ski</b>	<b>Fagrapport støy Vendespor Ski sør</b>	Side: 5 av 13 Dok.nr: UOS-92-A-11201 Rev.: 00B Dato: 17.04.2013
-----------------------------------	--	--

## 1. INNLEDNING

Denne rapporten beskriver resultater av støyvurderinger utført i forbindelse med nytt vendespor Ski, sør for Ski stasjon, parsell Langhus - Ski.

Det er gjort beregninger for å kartlegge støyforholdene i dagens situasjon, fremtidig situasjon og i anleggsperioden. Det er fremlagt vurderinger vedrørende avbøtende støyskjermingstiltak mhp. på nærliggende støyutsatte boliger.

I rapporten presenteres resultater av:

- vurdering av togtrafikkstøy i dagens situasjon.
- vurdering av togtrafikkstøy i fremtidig situasjon 2025, med og uten skjermingstiltak.
- vurdering av sumstøy fra både veg- og togtrafikk i fremtidig situasjon 2025, med og uten skjermingstiltak.
- vurdering av støy i anleggsperioden.

<b>Nytt Dobbeltspor Oslo – Ski</b>	<b>Fagrapport støy Vendespor Ski sør</b>	Side: 6 av 13
		Dok.nr: UOS-92-A-11201
		Rev.: 00B
		Dato: 17.04.2013

## 2. GRENSEVERDIER

### 2.1 Utendørs støynivå

Miljøverndepartementets retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442(2012), legges til grunn for vurdering av støy fra bane og vei.

I retningslinjene er støynivåer inndelt i to støysoner:

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

Retningslinjens kriterier for soneinndeling er gjengitt i Tabell 1.

**Tabell 1: Kriterier for soneinndeling ihht T-1442**

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

$L_{den}$  er det ekvivalente støynivået for dag-kveld-natt (day-evening-night) med 10 dB og 5 dB ekstra tillegg på henholdsvis natt og kveld.  $L_{5AF}$  er det statistiske maksimale støynivået som overskrides av 5 % av hendelser.

Veileder til T-1442, TA-2115 sier at all utbedring / omlegging av eksisterende støyende virksomhet, samt ny støyende virksomhet i utgangspunktet bør føre til støyvurdering og eventuelt avbøtende tiltak. Når tiltaket gir merkbart økt støynivå (større økning enn 3 dB) og medfører at anbefalte grenser overskrides, bør det alltid gjennomføres avbøtende tiltak. Der tiltaket ikke gir merkbar støyøkning, men de anbefalte støygrensene fra før er overskredet for eksisterende støyfølsom bebyggelse, bør det også alltid gjennomføres avbøtende tiltak.

Bare de støyutsatte boligene som anses å få hovedbidraget fra jernbanen vil få tiltaksvurdering.

### 2.2 Innendørs støynivå

I henhold til T-1442 bør støynivået innendørs tilfredsstillende kravene i teknisk forskrift/NS8175 klasse C, eventuelt klasse D for eldre bebyggelse.

Kravet for klasse C er at døgnequivalemt støynivå  $L_{eq,24,t} \leq 30$  dBA i oppholds- og soverom i boliger.

Nytt Dobbeltspor Oslo – Ski	Fagrapport støy Vendespor Ski sør	Side: 7 av 13 Dok.nr: UOS-92-A-11201 Rev.: 00B Dato: 17.04.2013
-----------------------------	--------------------------------------	--

### 3. BEREGNINGSGRUNNLAG

Beregningene er utført ved hjelp av støykartleggingsprogrammet CadnaA, versjon 4.3, i henhold til Nordisk beregningsmetode for tog- og veitrafikkstøy. Beregningsmodellen bygger på tredimensjonale digitale kartdata med det nye vendesporet innlagt (kartgrunnlag anno des. 2012). Støynivåene er iht. T-1442 beregnet 1,5 m over bakkenivå for å representere støynivå på uteområder, og 4 m over bakkenivå for å representere støynivåer på fasaden.

Beregningene er basert på kildedata fra materiell og spor som er rimelig godt vedlikeholdt. Dette krever regelmessig sliping av skinner og kontroll av hjul. Som anmodet i beregningsmetoden er det lagt inn straffekorreksjoner ved sporvekslere, og det er benyttet punktkilder for å modellere støy fra kulvertåpninger og tunnelmunninger.

For beregning av jernbanestøy er det tatt utgangspunkt i trafikkdataene som ble brukt i forbindelse med støyberegningene for parsellen Langhus – Ski. Tallene er basert på dokument UOS-00-A-90011\_01E ”Nytt dobbeltspor Oslo – Ski, Design Basis”.

Trafikktall for veitrafikk er hentet fra Nasjonal Veidatabank, og fremskrevet til år 2025 med en antatt årlig trafikkvekst på 1,4 %.

Nytt Dobbeltspor Oslo – Ski	Fagrapport støy Vendespor Ski sør	Side: 8 av 13 Dok.nr: UOS-92-A-11201 Rev.: 00B Dato: 17.04.2013
-----------------------------	--------------------------------------	--

#### 4. RESULTATER

I dette kapitlet vil det først bli redegjort for beregninger av årsekvivalent togtrafikkstøy i dagens situasjon, vist i støykart UOS-92-X-11001 og 11002.

Videre fremlegges resultater av forventet årsekvivalent togtrafikkstøy i fremtidig situasjon, med og uten tiltak (UOS-92-X-11003 - 11006), og deretter beregninger av maksimalnivåer ved en togpassering i fremtidig situasjon med og uten tiltak (UOS-92-X-11007 - 11010). Grenseverdiene for årsekvivalent støy og maksimalnivåer er forskjellige. Det skal vise seg at grenseverdiene for årsekvivalent støy (Lden) overskrides i større grad sammenlignet med grenseverdiene for maksimalstøy. Årsekvivalent støy vil derfor være dimensjonerende i forhold til videre tiltaksvurdering.

Årsekvivalent sumstøy fra tog- og veitrafikk i fremtidig situasjon, med og uten tiltak, vises i støykartene UOS-92-X-11011 - 11013.

Til slutt vises en beregning av støy i anleggsperioden i UOS-92-X-11014.

##### 4.1 Togtrafikkstøy – dagens situasjon

Gjeldende beregningsresultater vises i støykartene UOS-92-X-11001 og UOS-92-X-11002, henholdsvis med beregningshøyder 4m og 1,5m over terreng.

UOS-92-X-11001 (4m.o.t) viser at de nærmeste husene i boligfeltene nordvest ligger i gul støysone i dagens situasjon. I tillegg ligger noen av husene i boligfeltet øst for jernbanen også i gul støysone.

UOS-92-X-11002 (1,5m.o.t) viser samme situasjon, men med lavere beregningshøyde ment å representere støynivåer på uteområder. Her ligger eiendommene på første rad i boligfeltet i nordvest helt eller delvis innenfor gul støysone. To av boligene øst for jernbanen ligger delvis innenfor gul sone for denne beregningshøyden. Imidlertid har disse, samt de andre boligene i øst, tilgang til utearealer med støynivå lavere enn grensen for gul sone med hensyn på togtrafikkstøy.

Resultatene viser at ingen boliger har støynivåer fra togtrafikk over grensen for rød støysone i dagens situasjon.



<b>Nytt Dobbeltspor Oslo – Ski</b>	<b>Fagrapport støy Vendespor Ski sør</b>	Side: 9 av 13 Dok.nr: UOS-92-A-11201 Rev.: 00B Dato: 17.04.2013
------------------------------------	--	--

## 4.2 Togtrafikkstøy – fremtidig situasjon

*Årsekvivalent støynivå,  $L_{den}$ , uten tiltak :*

Beregningsresultater for årsekvivalent støynivå uten tiltak 4m og 1,5m over terreng vises henholdsvis i UOS-92-X-11003 og UOS-92-X-11004. Sammenlignet med dagens situasjon er det her flere boliger som helt eller delvis ligger innenfor gul støysone. Denne økningen av støynivå sammenlignet med dagens situasjon skyldes i hovedsak økning i trafikkmengde på hovedsporet i forbindelse med utbedringen til nytt dobbeltspor. Økningen skyldes i liten grad trafikk på selve vendespor.

*Årsekvivalent støynivå,  $L_{den}$ , med tiltak :*

Gjeldende beregningsresultater med skjermingstiltak vises i vedlagte støykart UOS-92-X-11005 og UOS-92-X-11006, begge med beregningshøyde 1,5m over terreng.

Det er i dag en ca 100m lang og ca 2m høy støyskjerm nordvest for sporet. UOS-92-X-11005 viser en situasjon med foreslått støyskjerming (i blå farge) langs begge sider av jernbanen fra tunnelen i nord og ca 400 m sørover. Eksisterende skjerm i nordvest er beholdt uten modifikasjoner. I beregningene er de nye støyskjermene modellert med høyde 3m høyde over terrenget, og med en total lengde på ca 680m. Resultatene her viser en tydelig reduksjon i antall boliger innenfor støysonene sammenlignet med tilsvarende alternativ uten skjerm (UOS-92-X-11004).

Ettersom boligene øst for banen vil få et betydelig støybidrag også fra veitrafikken på Åsveien, er det gjort en beregning med en forlenget støyskjerm langs Åsveien i stedet for tett inntil østsiden av sporet. Skjermen forlenges med ca 215m fra eksisterende skjerm og sørover. Total lengde for de nye skjermene i dette alternativet er ca 500m. Resultatene vises i UOS-92-X-11006, og omfatter altså forlenget skjerm langs vestsiden av sporet, samt forlenget skjerm langs Åsveien.

I denne beregningen blir støysituasjonen nordvest for sporet nokså lik sammenlignet med UOS-92-X-11005, mens skjermingseffekten mhp. jernbanestøy for boligene øst for sporet blir noe mindre effektiv ettersom avstand mellom spor og støyskjermen nå er lenger.

I avsnitt 4.3 fremlegges vurderinger vedrørende sumstøy for begge skjermalternativer.

*Høyeste støynivå ved en togpassering,  $L_{maxM}$ , uten tiltak :*

Det er gjort beregninger av støynivåer ved enkeltpasseringen som forventes å gi mest støy til omgivelsene. Det er her tatt utgangspunkt i tradisjonelle godstog med lengde 615m og med en forbipasserende hastighet på 100 km/t. Det presiseres at grenseverdiene for maksnivåer er 75 dBA for gul sone og 90 dBA for rød sone. Med andre ord er grensen for gul sone 17 dB høyere sammenlignet med gul sone for årsekvivalent støy.

UOS-92-X-11007 og UOS-92-X-11008 viser situasjon uten skjermingstiltak med beregningshøyder på henholdsvis 4m og 1,5m over terreng. Noen boliger nord og vest for jernbanen ligger på grensen til gul støysone. Ingen boliger ligger i rød støysone. Dersom en sammenligner beregningen i UOS-92-X-11008 med beregningen vist i støykart UOS-92-X-11004, som viser den årsekvivalente uskjermede situasjonen i samme beregningshøyde (1,5m), er det tydelig at flere boliger vil være utsatt for støynivåer over grenseverdiene når en betrakter årsekvivalent støynivå.

UOS-92-X-11009 og UOS-92-X-11010 viser også støynivåer ved mest støyende enkeltpassering, men her med skjermingstiltak på begge sider av spor (UOS-92-X-11009) og skjermingstiltak på vestsiden av spor samt langs deler av Åsveien (UOS-92-X-11010). Begge beregningene viser moderat støyeksponering for de nærliggende boligene, med bare en eiendom i nordøst som delvis har nivåer over grensen for gul støysone.

Nytt Dobbeltspor Oslo – Ski	Fagrapport støy Vendespor Ski sør	Side: 10 av 13 Dok.nr: UOS-92-A-11201 Rev.: 00B Dato: 17.04.2013
-----------------------------	-----------------------------------	---

### 4.3 Sumstøy fra tog- og veitrasekk – fremtidig situasjon

Til nå er det bare vist beregninger av jernbanestøy, men det er også en del veitrafikk i området. For å kunne foreta en mer helhetlig vurdering av effekten for de ulike skjermingsalternativene, er det hensiktsmessig å utføre sumstøyberegninger.

Beregningene av togtrafikkstøy i kap. 4.2 viser at årsekvivalent støy,  $L_{den}$ , er dimensjonerende sammenlignet med beregninger av høyeste støynivå ved enkeltpasseringer. Parameteren,  $L_{den}$ , legges derfor til grunn for vurdering av støyskjermingstiltak når en betrakter sumstøy fra både jernbane og vei.

I sumstøykartene (UOS-92-X-11011 - 11013) er det også vist støysoner med hensyn på veitrafikkstøy (dvs. gul sone = 55dB, og rød sone = 65 dB) i tillegg til støysoner for togtrafikk.

#### *Årsekvivalent sumstøynivå, $L_{den}$ , uten tiltak :*

Støykart UOS-92-X-11011 viser forventet årsekvivalent sumstøy 1,5m over terreng i fremtidig situasjon uten skjermingstiltak. Ser man bort fra husene nærmest Søndre Tverrvei samt Halfstad gård, og sammenligner denne beregningen med samme situasjon uten veitrafikkstøy, altså støykart UOS-92-X-11004, er støyutbredelsen nokså lik for husene nærmest jernbanen i boligfeltene nordvest og øst. Det vil si at utbredelsen av 58 dB-sonene strekker seg nokså likt ut fra jernbanesporet i både UOS-92-X-11004 og UOS-92-X-11011. En kan dermed fastslå at en betydelig andel av sumstøynivået ved disse boligene vil komme fra jernbanen.

Boligene langs Søndre Tverrvei og Halfstad gård vil derimot ha sitt hovedstøybidrag fra veitrafikk og ikke fra jernbanen.

#### *Årsekvivalent sumstøynivå, $L_{den}$ , med tiltak :*

Støykartene UOS-92-X-11012 og UOS-92-X-11013 viser sumstøy med skjermingstiltak på begge sider av sporet (UOS-92-X-11012), og skjermingstiltak på vestsiden av spor samt langs deler av Åsveien (UOS-92-X-11013). Begge alternativene gir nokså like resultater, særlig nordvest for jernbanen. Ingen boliger vil ligge i rød støysone, hverken mhp. vei- eller togtrafikk, uansett hvilke skjermalternativ som velges. Alternativet med skjerm langs begge sider av sporet vil imidlertid gi noe mindre støyutbredelse, også for boligområdet i øst. Det anbefales derfor å sette opp støyskjermingstiltak som vist i støykart UOS-92-X-11012.

Det vil i tillegg være nødvendig å vurdere behov for lokale tiltak for de boligene med fasadenivåer i gul eller rød sone (mhp. jernbanestøy) i skjermet situasjon. Dette gjøres normalt i en senere fase når endelig skjermalternativ er bestemt.

Nytt Dobbeltspor Oslo – Ski	Fagrapport støy Vendespor Ski sør	Side: 11 av 13 Dok.nr: UOS-92-A-11201 Rev.: 00B Dato: 17.04.2013
-----------------------------	-----------------------------------	---

## 5. ANLEGGSSSTØY

Det er gjort støyvurderinger av de forventede anleggsvirksomhetene knyttet til byggefasen. Virksomheter som er relevant i denne sammenheng omhandler i hovedsak arbeid med graving, sporlegging og muligens noe boring. Formålet med beregningene er å kartlegge støybelastningen til omgivelsene.

Beregningene er basert på informasjon som foreligger nå, og arbeidsomfanget som er lagt til grunn for støykartleggingen er basert på forventede virksomheter som anses å inngå i denne typen anleggsarbeider. Om det skulle vise seg at entreprenøren velger å planlegge sine arbeider annerledes, kan det være aktuelt å revidere beregningene for å få et riktigere støybilde over området.

Det er i utgangspunktet entreprenørens ansvar å planlegge arbeidet på en måte som ikke gir støyulempet for beboerne i nabolaget utover det som tillates i henhold til T-1442, samt følge de foreskrevne rutiner for nabovarsel.

### 5.1 Grenseverdier

Støy fra anleggsvirksomheter er kartlagt i henhold til Klima. og Forurensningsdirektoratets "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging", T-1442. Retningslinjen regulerer ulemper som støy fra anleggsvirksomheter kan medføre for anleggets/driftens naboer ved å stille krav til utendørs lydnivå. Ved lengre arbeidsperioder stilles det strengere støykrav enn ved kortere arbeider.

Tabell 2 oppsummerer grenseverdiene iht. T-1442 som gjelder for arbeider med varighet lenger enn 6 mnd.

**Tabell 2: Anbefalt støygrense for bygge- og anleggsvirksomhet med varighet mer enn 6 mnd. Alle grenser gjelder ekvivalent lydnivå i dB (frittfeltverdi) utenfor rom for støyfølsomt bruk.**

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	60 dB	55 dB	45 dB

Det presiseres at de gjeldende støygrensene angis i form av døgnekvivalente nivåer, og ikke som middelveier over lengre perioder. Ved lengre og varierende anleggsarbeider bør støyberegningene derfor omhandle den mest støyende døgnekvivalente situasjonen som forventes i løpet av hele perioden.

<b>Nytt Dobbeltspor Oslo – Ski</b>	<b>Fagrapport støy Vendespor Ski sør</b>	Side: 12 av 13 Dok.nr: UOS-92-A-11201 Rev.: 00B Dato: 17.04.2013
------------------------------------	--	---

## 5.2 Beregningsgrunnlag/metode

Et anslag over støyende aktivitet knyttet til arbeidet er vist i tabell 3, og ligger til grunn for de støydata som er brukt i beregningene. Anleggsarbeidene vil i hovedsak foregå på dagtid, dvs. kl.07-19. Det er ikke planlagt anleggsaktiviteter i nattperioden.

Støy fra lastebiler i forbindelse med massetransport, inkl. passerende massetransport fra andre parseller, er heller ikke tatt med da støybidraget fra disse antas å være lite sammenlignet med de resterende anleggsvirksomhetene og eksisterende veitrafikk i området.

Beregningene er utført i henhold til Nordisk beregningsmetode for industristøy med programvaren CadnaA versjon 4.3. Terrengmodellen er basert på et 3D-kartgrunnlag. Alle kilder er lagt inn som punktkilder eller arealkilder med lydeffekt og driftstider som angitt i tabell 3. Lydeffekten til de ulike støykildene er hentet fra erfaringstall, fra tidligere målinger, eller fra TA-2115, som er veilederen til T-1442.

Støynivåene er beregnet i en høyde 4m over terreng iht. T-1442.

Ettersom nåværende informasjonen om anleggsaktivitetene er nokså overordnet, vil det være usikkerheter knyttet til plassering av støykildene i modellen.

**Tabell 3: Støydatagrunnlag for beregning av anleggsstøy, Vendespor syd**

Type arbeider	Dominerende støykilder	Antatt driftstid i perioden kl 07-19	Lydeffekt under drift. Lw [dBA]
Tilrigging Graving Boring	Gravemaskiner	60%	114
	Borerigg (1stk)	30%	113

## 5.3 Resultater

Beregningsresultatene er vist i vedlagte støykart, UOS-92-X-11014, og omhandler den dagekvivalente situasjonen som forventes å gi mest støy til omgivelsene i løpet av hele anleggsperioden. Dvs. både borearbeider og graving på samme dag når avstanden mellom anleggsmaskinene og berørte boliger er kortest, og/eller når de mest støyende maskinene har den lengste driftstiden i løpet av en arbeidsdag.

Beregningen viser at 5 eiendommer vest for sporet vil ligge innenfor støysonen. Støybildet vil variere etter hvert som anleggsmaskinene flyttes, slik at det på andre tidspunkt også kan være andre boliger i vest innenfor støysonen. Imidlertid er det ikke ventet at noen boliger øst for sporet utsettes for anleggsstøy over gjeldende grenseverdi.

<b>Nytt Dobbeltspor Oslo – Ski</b>	<b>Fagrapport støy Vendespor Ski sør</b>	Side: 13 av 13 Dok.nr: UOS-92-A-11201 Rev.: 00B Dato: 17.04.2013
------------------------------------	--	---

## 6. KONKLUSJON

Det er foretatt støyvurderinger i forbindelse med nytt vendespor Ski, sør for Ski stasjon, parsell Langhus - Ski. Det er gjort beregninger av driftsituasjonen for å kartlegge støyforholdene i dagens situasjon og fremtidig situasjon og det er gjort overordnede beregninger av støy i anleggsperioden. Det er fremlagt vurderinger vedrørende avbøtende støyskjermingstiltak mhp. på nærliggende støyutsatte boliger.

Beregningene for driftsituasjon viser at flere boliger allerede i dag ligger i gul støysone med hensyn på jernbanestøy. I utgangspunktet vil det bli noe økning i støynivå i fremtidig situasjon. Det er derfor fremlagt to forskjellige forslag til avbøtende støyskjermingstiltak. Et alternativ med skjerm langs begge sider av jernbanen, og et annet alternativ med skjerm langs vestsiden av jernbanen samt langs deler av Åsveien. Begge støyskjermingsalternativene medfører at ingen boliger vil ligge i rød støysone ( $L_{den} \geq 68$  dB).

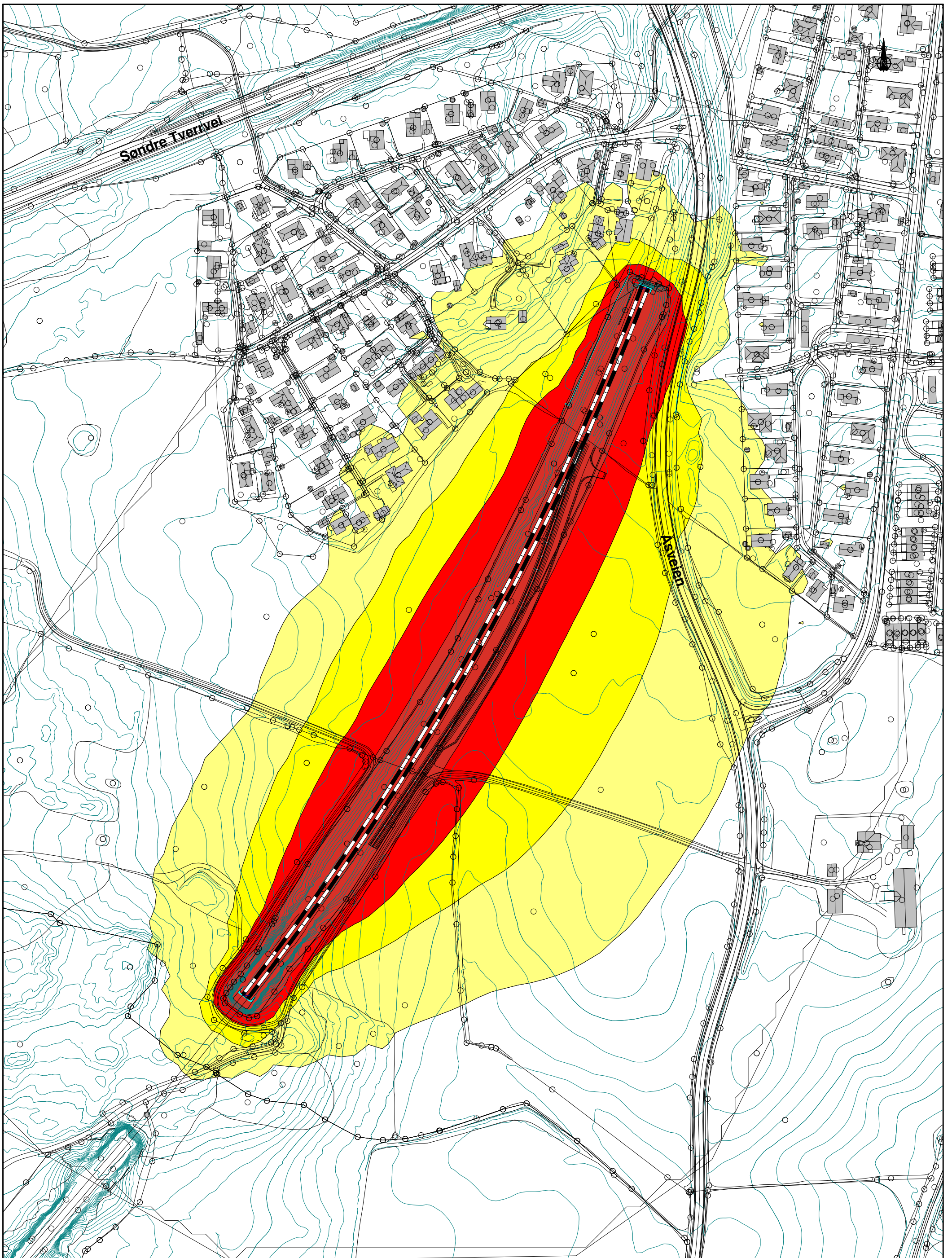
Årsekvivalent støy vil være dimensjonerende fremfor maksimalstøy ved en enkel togpassering, slik at beregningene av ekvivalentstøy er lagt til grunn for tiltaksvurderingene.

Begge foreslåtte de skjermalternativene gir nokså like resultater, særlig nordvest for jernbanen. Ingen boliger vil ligge i rød støysone, hverken mhp. vei- eller togtrafikk, uansett hvilke skjermalternativ som velges. Alternativet med skjerm langs begge sider av sporet vil imidlertid gi noe mindre støyutbredelse, også for boligområdet i øst. Det anbefales derfor å sette opp støyskjermingstiltak som vist i støykart UOS-92-X-11012, dvs på begge sider av jernbanen.

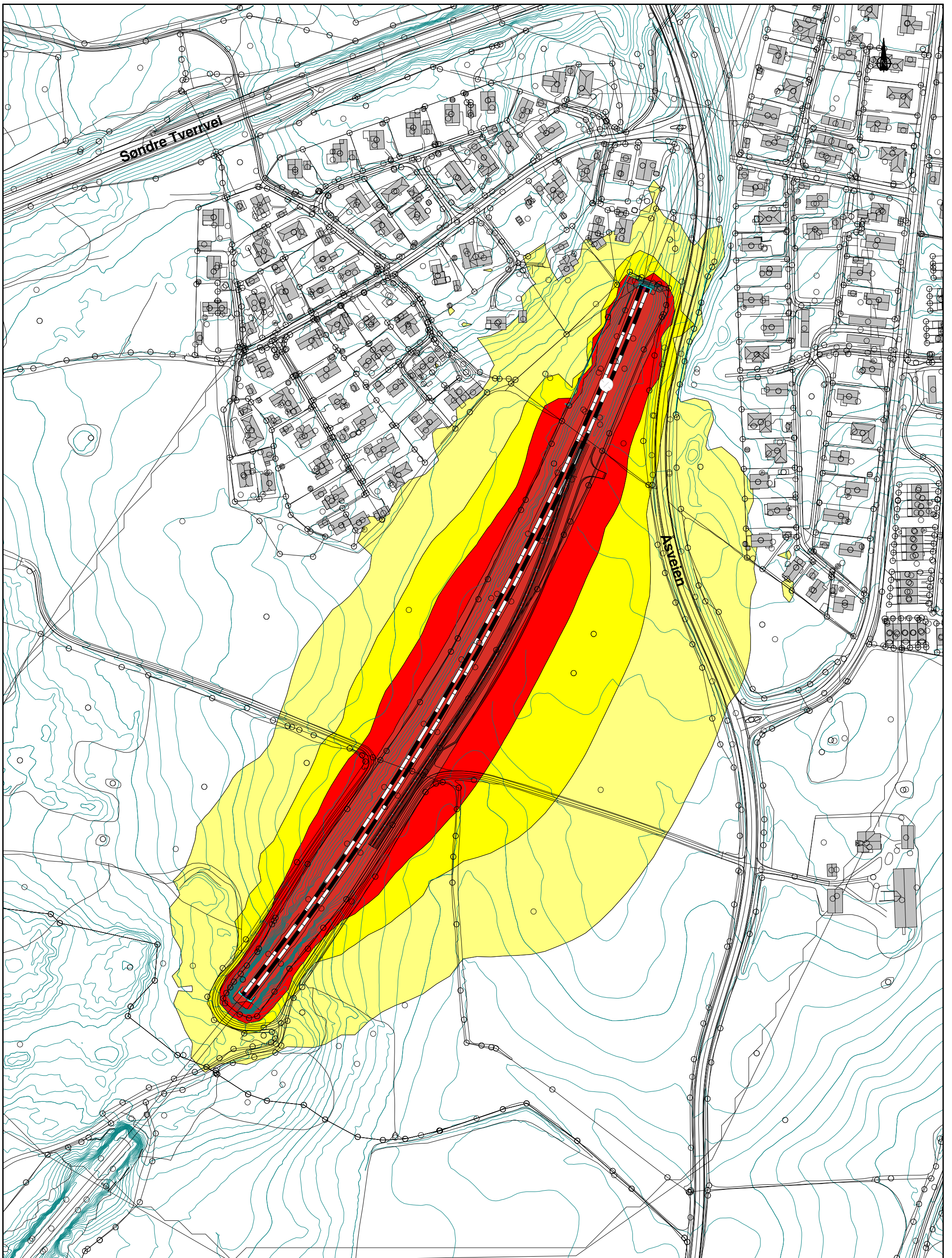
Uavhengig av endelig skjermvariant, vil det i tillegg være nødvendig å vurdere behov for lokale tiltak for de boligene med fasadenivåer i gul eller rød sone(mhp. jernbanestøy) i skjermet situasjon. Dette gjøres normalt i en senere fase.

Boligene langs Søndre Tverrvei og Halfstad gård vil ha sitt hovedstøybidrag fra veitrafikk og ikke fra jernbanen, og vil ifølge beregningene ikke få en merkbar økning i fremtidig situasjon som følge av jernbanestøy. Disse boligene har iht. T-1442/2012 derfor ikke krav på tiltaksvurdering.

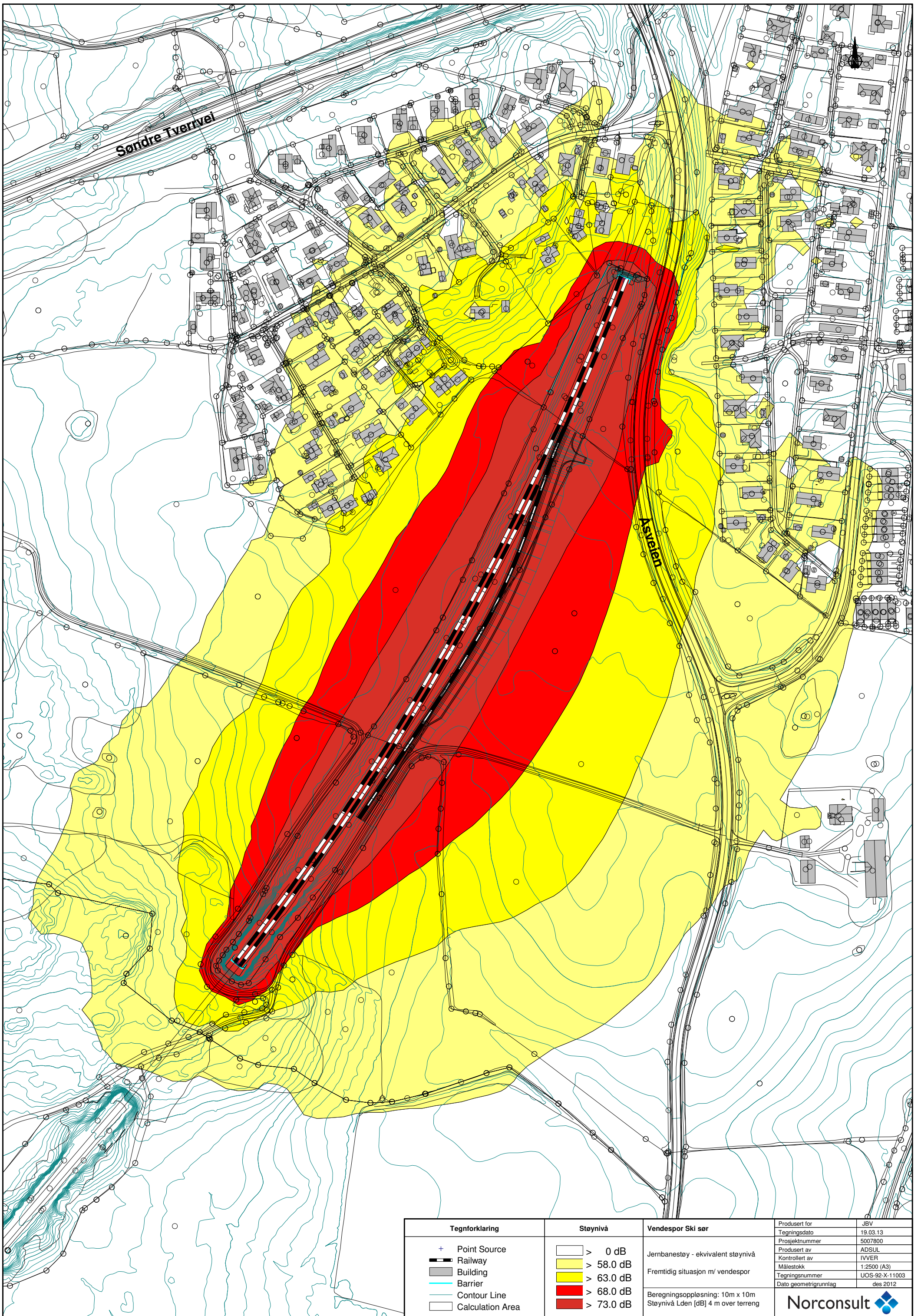
Beregninger av anleggsstøy viser at de nærmeste boligene vest for jernbanen vil utsettes for støynivåer som ligger marginalt over gjeldende grenseverdier på dagtid. Det kan derfor være fordelaktig om støyskjermene bygges i forkant av anleggsperioden. Anleggsstøyberegningene er basert på informasjon som foreligger nå, og arbeidsomfanget som er lagt til grunn for støykartleggingen er basert på forventede virksomheter som anses å inngå i denne typen anleggsarbeider. Om det skulle vise seg at entreprenøren velger å planlegge sine arbeider annerledes, kan det være aktuelt å revidere beregningene for å få et riktigere støybilde over området.




Tegnforklaring	Støynivå	Vendespor Ski sør	Produisert for
+ Point Source	> 0 dB	Jernbanestøy - ekvivalent støynivå	JBV
— Railway	> 58.0 dB	Dagens situasjon	19.03.13
■ Building	> 63.0 dB	Beregningsoppløsning: 10m x 10m	Prosjektnummer 5007800
— Barrier	> 68.0 dB	Støynivå Lden [dB] 4 m over terreng	Produisert av ADSUL
— Contour Line	> 73.0 dB		Kontrollert av IVVER
□ Calculation Area			Målestokk 1:2500 (A3)
			Tegningsnummer UOS-92-X-11001
			Dato geometri grunnlag des 2012

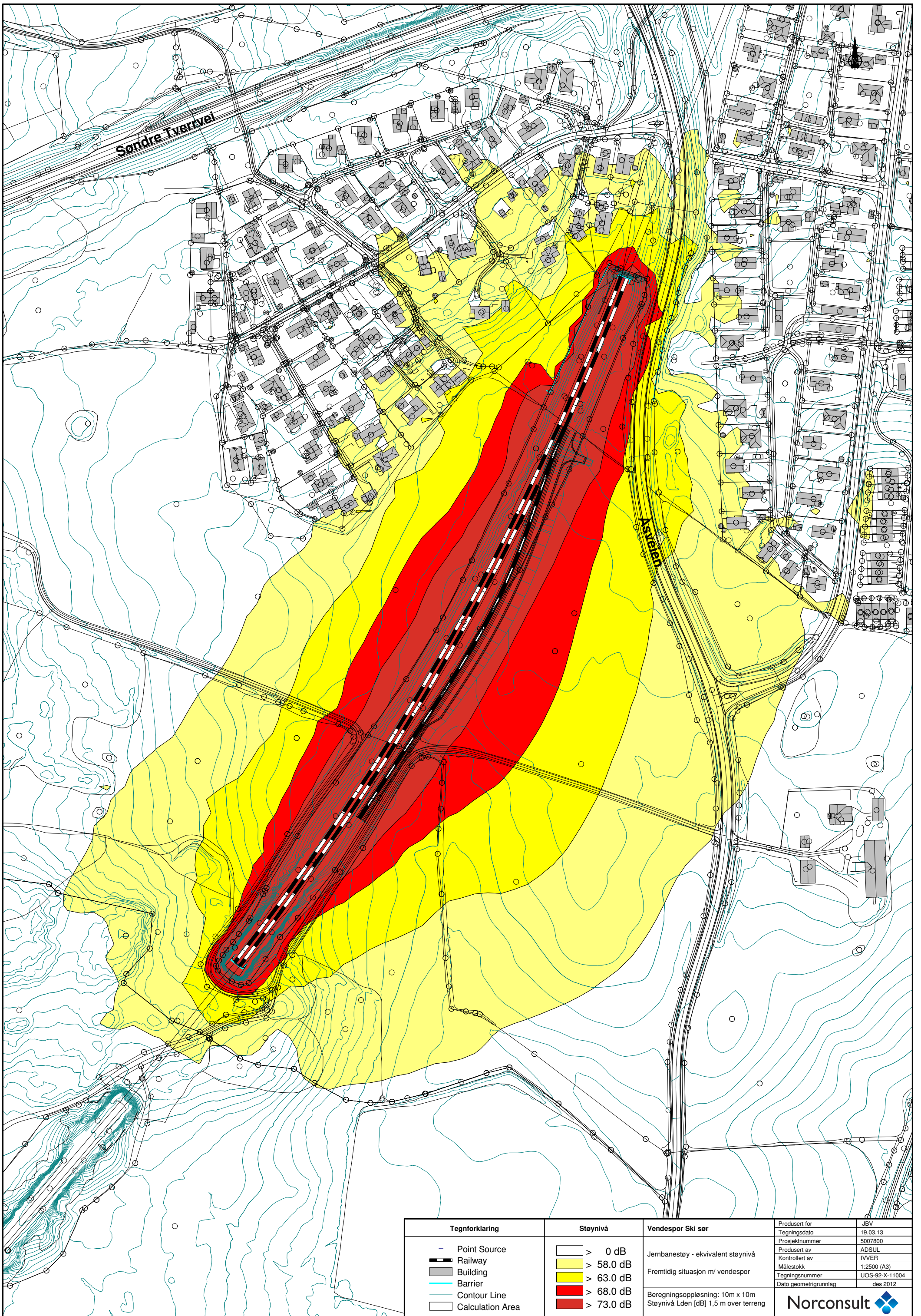



Tegnforklaring	Støy nivå	Vendespor Ski sør	Produisert for	JBV
+ Point Source	> 0 dB	Jernbanestøy - ekvivalent støy nivå	Tegningsdato	19.03.13
— Railway	> 58.0 dB	Dagens situasjon	Prosjektnummer	5007800
■ Building	> 63.0 dB	Beregningsoppløsning: 10m x 10m	Produisert av	ADSUL
— Barrier	> 68.0 dB	Støy nivå Lden [dB] 1,5 m over terreng	Kontrollert av	IVVER
— Contour Line	> 73.0 dB		Målestokk	1:2500 (A3)
⊗ Receiver			Tegningsnummer	UOS-92-X-11002
□ Calculation Area			Dato geometri grunnlag	des 2012

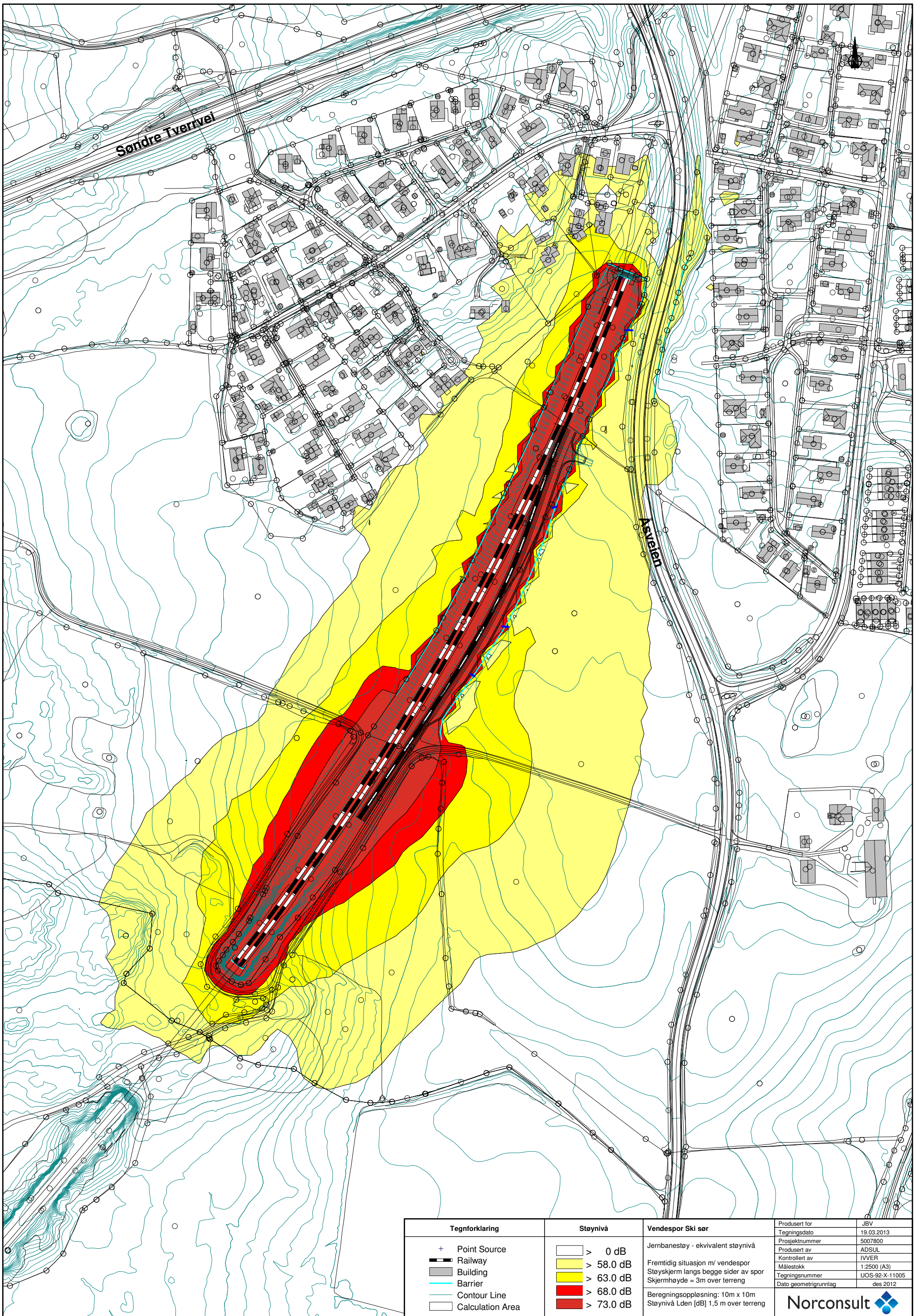



Tegnforklaring	Støynivå	Vendespor Ski sør	Produisert for	JBV
+ Point Source	> 0 dB	Jernbanestøy - ekvivalent støynivå	Tegningsdato	19.03.13
— Railway	> 58.0 dB	Fremtidig situasjon m/ vendespor	Prosjektnummer	5007800
■ Building	> 63.0 dB	Beregningsoppløsning: 10m x 10m	Produisert av	ADSUL
— Barrier	> 68.0 dB	Støynivå Lden [dB] 4 m over terreng	Kontrollert av	IVVER
— Contour Line	> 73.0 dB		Målestokk	1:2500 (A3)
□ Calculation Area			Tegningsnummer	UOS-92-X-11003
			Dato geometri grunnlag	des 2012
			<b>Norconsult</b> 	

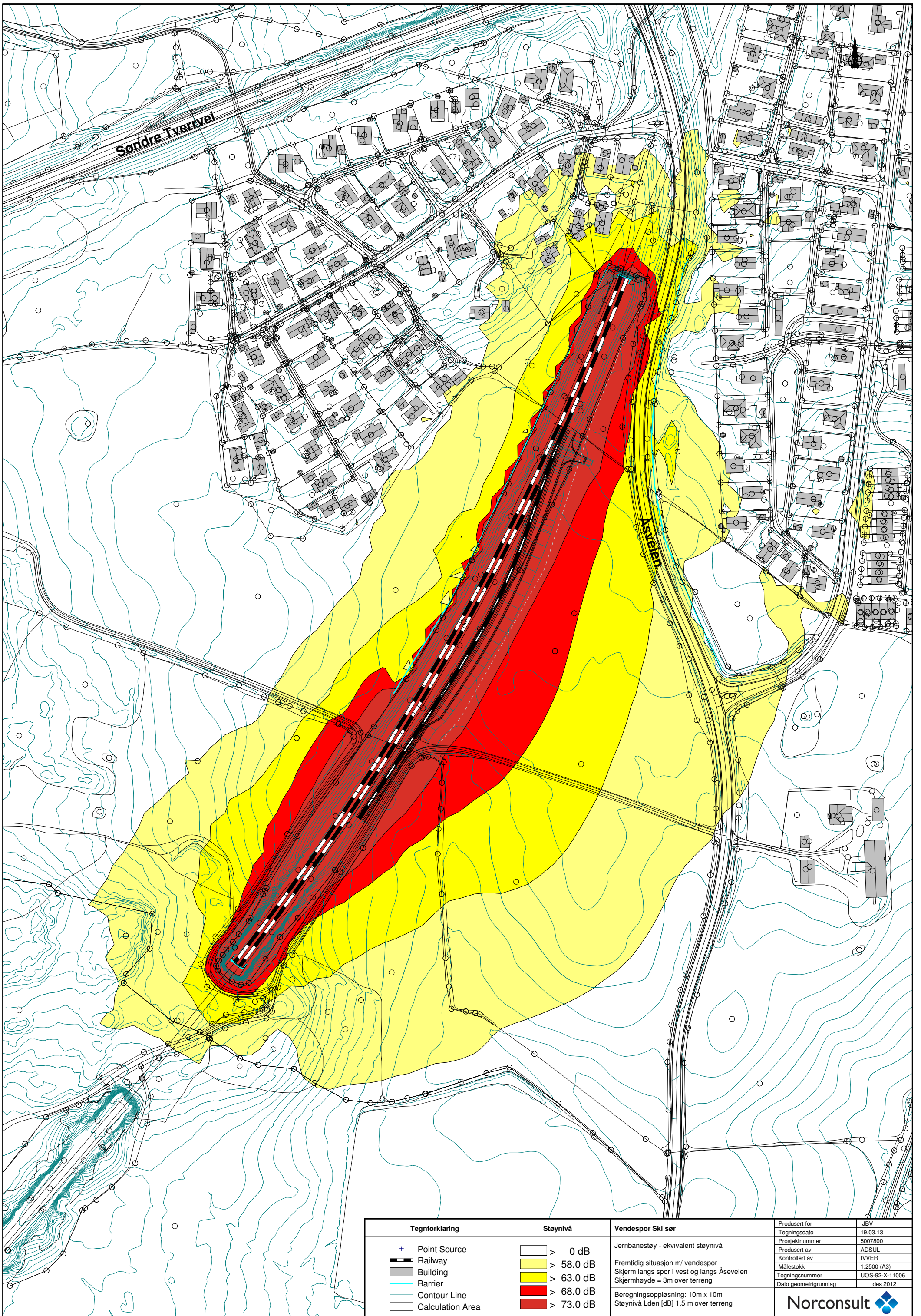




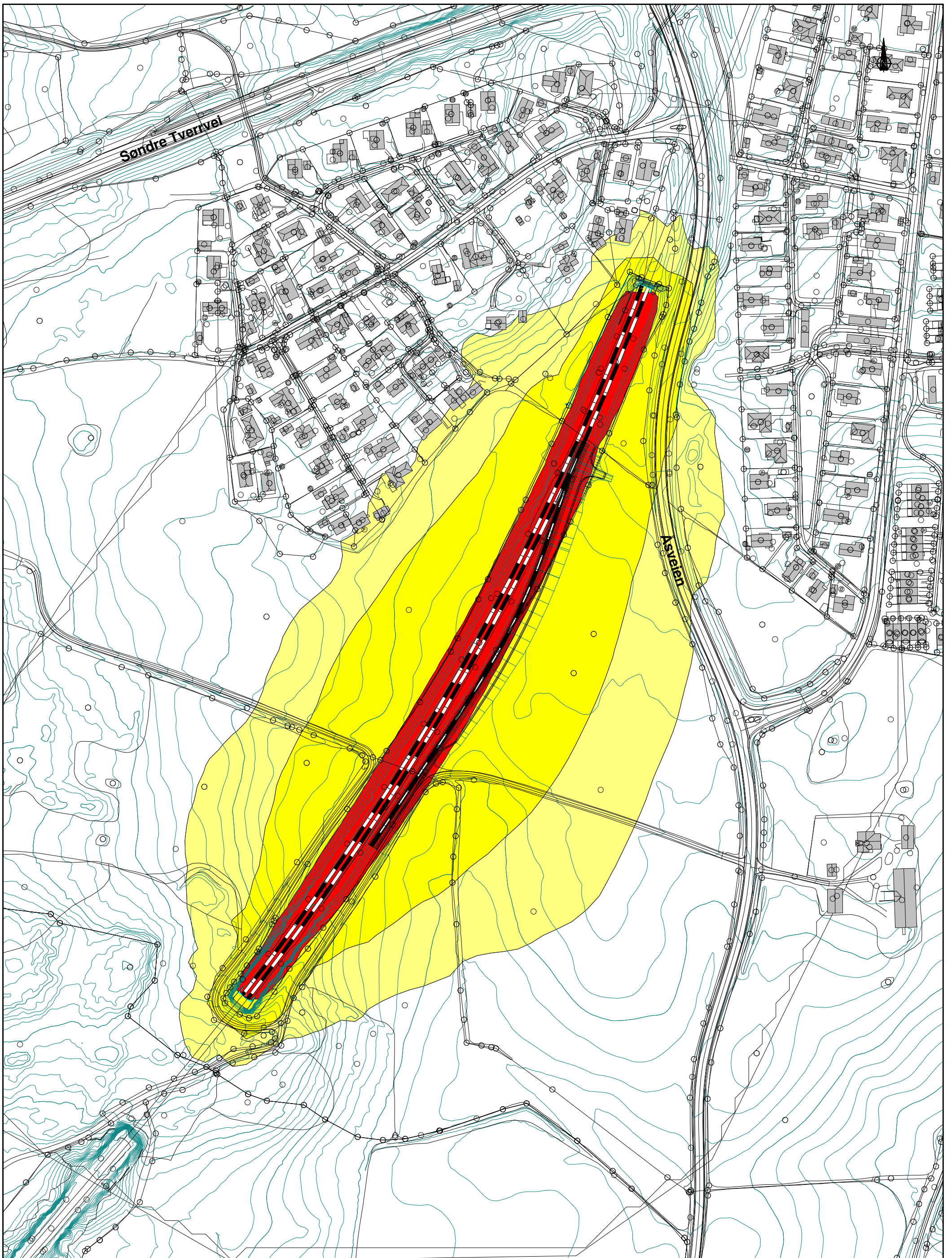
Tegnforklaring	Støy nivå	Vendespor Ski sør	Produisert for	JBV
+ Point Source	> 0 dB	Jernbanestøy - ekvivalent støy nivå	Tegningsdato	19.03.13
— Railway	> 58.0 dB	Fremtidig situasjon m/ vendespor	Prosjektnummer	5007800
■ Building	> 63.0 dB	Beregningsoppløsning: 10m x 10m	Produisert av	ADSUL
— Barrier	> 68.0 dB	Støy nivå Lden [dB] 1,5 m over terreng	Kontrollert av	IVVER
— Contour Line	> 73.0 dB		Målestokk	1:2500 (A3)
□ Calculation Area			Tegningsnummer	UOS-92-X-11004
			Dato geometri grunnlag	des 2012
			<b>Norconsult</b> 	



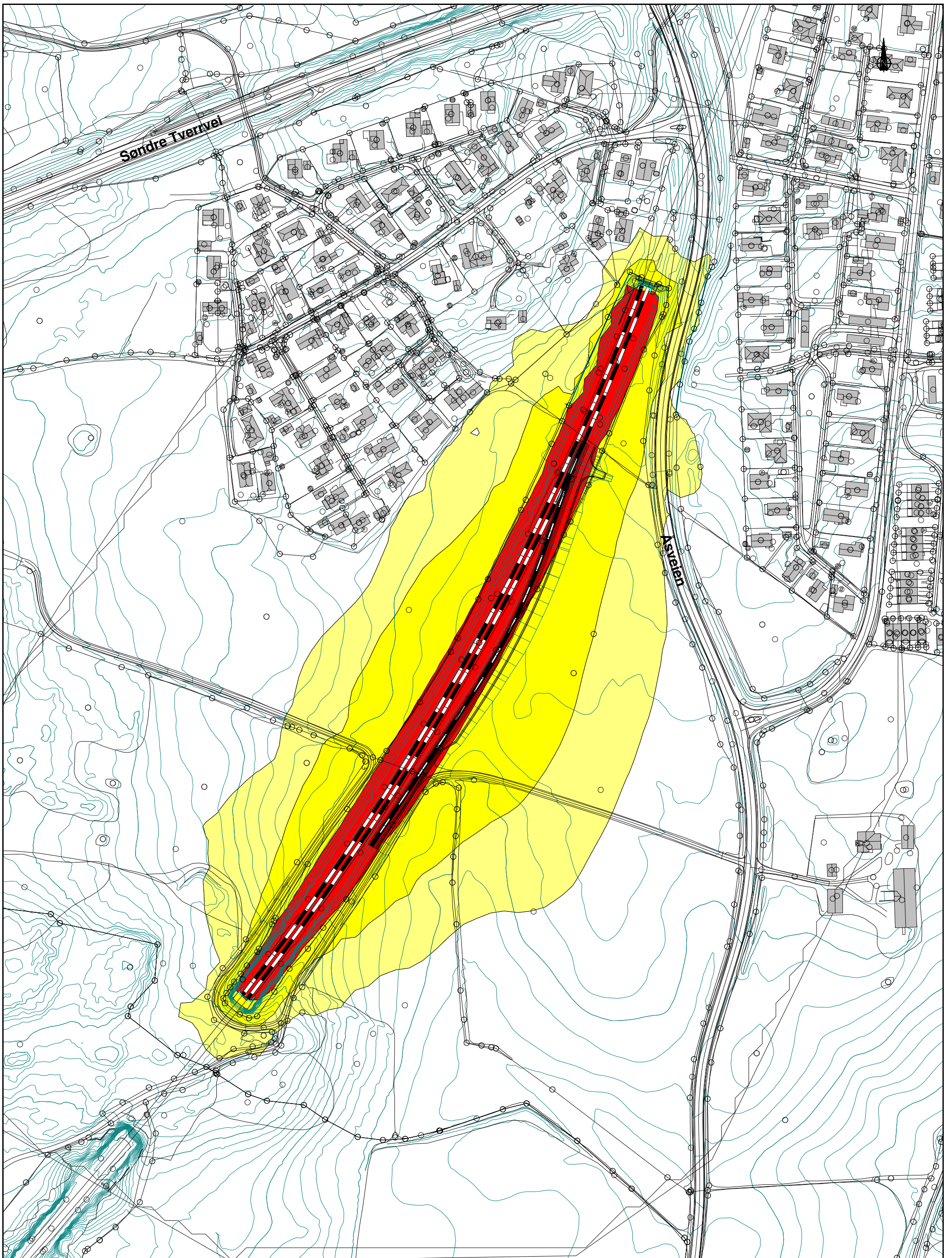
Tegnforklaring	Støynivå	Vendespor Ski sør	Produisert for	JBV
+ Point Source	> 0 dB	Jernbanestøy - ekvivalent støynivå	Tegningsdato	19.03.2013
— Railway	> 58.0 dB	Fremtidig situasjon m/ vendespor	Prosjektnummer	5007800
■ Building	> 63.0 dB	Støyskjerm langs begge sider av spor	Produisert av	ADSUL
— Barrier	> 68.0 dB	Skjermhøyde = 3m over terreng	Kontrollert av	IVVER
— Contour Line	> 73.0 dB	Beregningsoppløsning: 10m x 10m	Målestokk	1:2500 (A3)
□ Calculation Area		Støynivå Lden [dB] 1,5 m over terreng	Tegningsnummer	UOS-92-X-11005
			Dato geometrigrunnlag	des 2012
			<b>Norconsult</b> 	



Tegnforklaring	Støy nivå	Vendespor Ski sør	Produisert for	JBV
+ Point Source	> 0 dB	Jernbanestøy - ekvivalent støy nivå	Tegningsdato	19.03.13
— Railway	> 58.0 dB	Fremtidig situasjon m/ vendespor	Prosjektnummer	5007800
■ Building	> 63.0 dB	Skjerm langs spor i vest og langs Åseveien	Produisert av	ADSUL
— Barrier	> 68.0 dB	Skjerm høyde = 3m over terreng	Kontrollert av	IVVER
— Contour Line	> 73.0 dB	Beregningsoppløsning: 10m x 10m	Målestokk	1:2500 (A3)
□ Calculation Area		Støy nivå Lden [dB] 1,5 m over terreng	Tegningsnummer	UOS-92-X-11006
			Dato geometri grunnlag	des 2012
			<b>Norconsult</b>	



<p><b>Tegnforklaring</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Point Source</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border-bottom: 2px solid black; margin-right: 5px;"></span> Railway</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: gray; margin-right: 5px;"></span> Building</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border-bottom: 2px solid cyan; margin-right: 5px;"></span> Barrier</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border-bottom: 1px solid cyan; margin-right: 5px;"></span> Contour Line</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border: 1px solid gray; margin-right: 5px;"></span> Calculation Area</li> </ul>	<p><b>Støynivå</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; border: 1px solid gray; margin-right: 5px;"></span> &gt; 0 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: yellow; margin-right: 5px;"></span> &gt; 75 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: orange; margin-right: 5px;"></span> &gt; 80 dB</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: red; margin-right: 5px;"></span> &gt; 90 dB</li> </ul>	<p><b>Vendespor Ski sør</b></p> <p>Jernbanestøy - høyeste støynivå ved togpassering</p> <p>Fremtidig situasjon m/ vendespor</p> <p>Beregningsoppløsning: 10m x 10m Støynivå L<sub>maxM</sub> [dB] 4 m over terreng</p>	<table border="1"> <tr> <td>Produsert for</td> <td>JBV</td> </tr> <tr> <td>Tegningsdato</td> <td>19.03.13</td> </tr> <tr> <td>Prosjektnummer</td> <td>5007800</td> </tr> <tr> <td>Produsert av</td> <td>ADSUL</td> </tr> <tr> <td>Kontrollert av</td> <td>IVVER</td> </tr> <tr> <td>Målestokk</td> <td>1:2500 (A3)</td> </tr> <tr> <td>Tegningsnummer</td> <td>UOS-92-X-11007</td> </tr> <tr> <td>Dato geometri grunnlag</td> <td>des 2012</td> </tr> </table> <p style="text-align: right;"><b>Norconsult</b> </p>	Produsert for	JBV	Tegningsdato	19.03.13	Prosjektnummer	5007800	Produsert av	ADSUL	Kontrollert av	IVVER	Målestokk	1:2500 (A3)	Tegningsnummer	UOS-92-X-11007	Dato geometri grunnlag	des 2012
Produsert for	JBV																		
Tegningsdato	19.03.13																		
Prosjektnummer	5007800																		
Produsert av	ADSUL																		
Kontrollert av	IVVER																		
Målestokk	1:2500 (A3)																		
Tegningsnummer	UOS-92-X-11007																		
Dato geometri grunnlag	des 2012																		

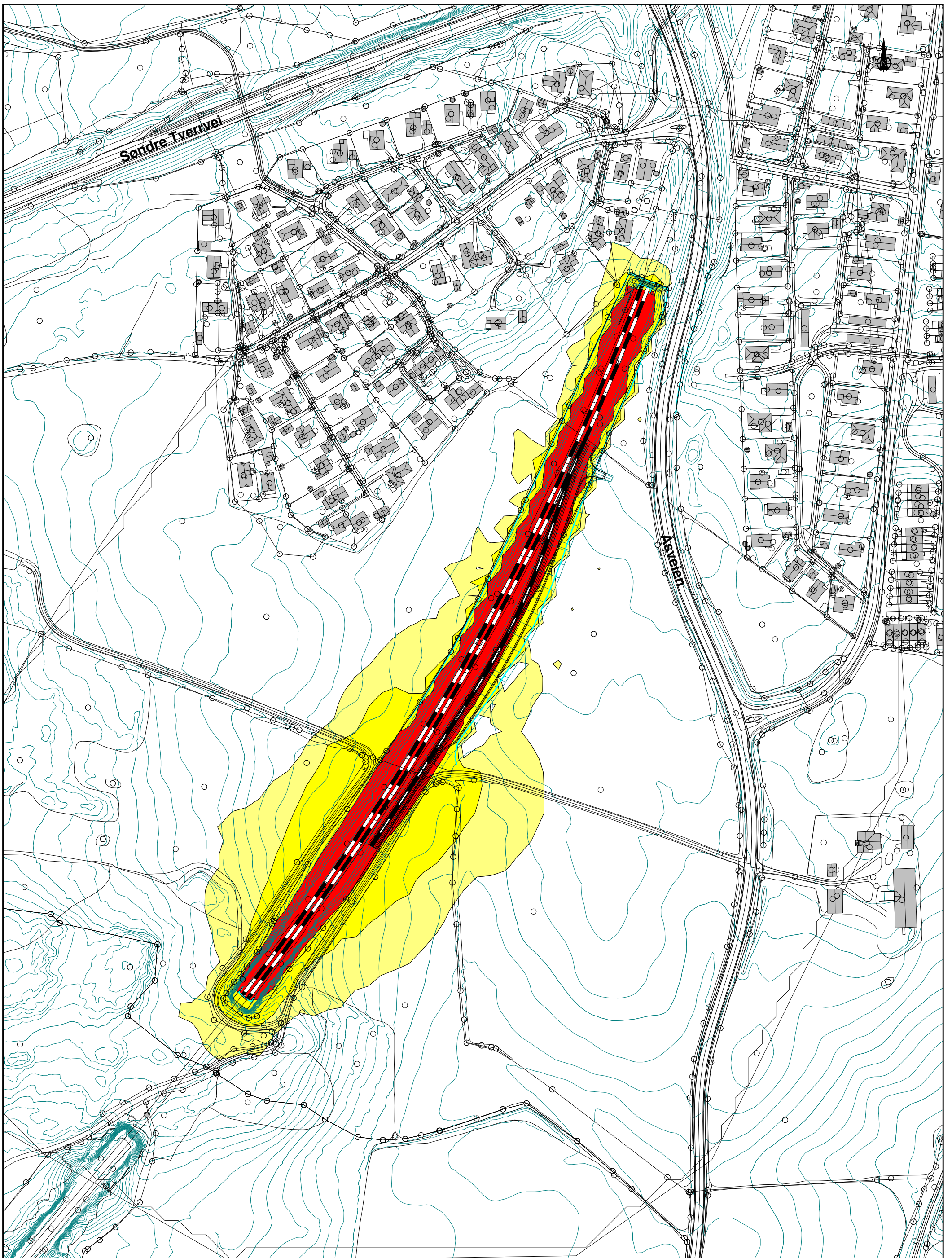


Tegnforklaring	
+	Point Source
—	Railway
■	Building
—	Barrier
—	Contour Line
□	Calculation Area

Støy nivå	
□	> 0 dB
□	> 75 dB
□	> 80 dB
□	> 90 dB

Vendespor Ski sør	
Jernbanestøy - høyeste støy nivå ved togpassering	
Fremtidig situasjon m/ vendespor	
Beregningsopløsning: 10m x 10m Støy nivå LmaxM [dB] 1,5 m over terreng	

Produsert for	JBV
Tegningsdato	19.03.13
Prosjektnummer	5007800
Produsert av	ADSUL
Kontrollert av	IVVER
Målestokk	1:2500 (A3)
Tegningsnummer	UOS-92-X-11098
Dato geometri grunnlag	des 2012



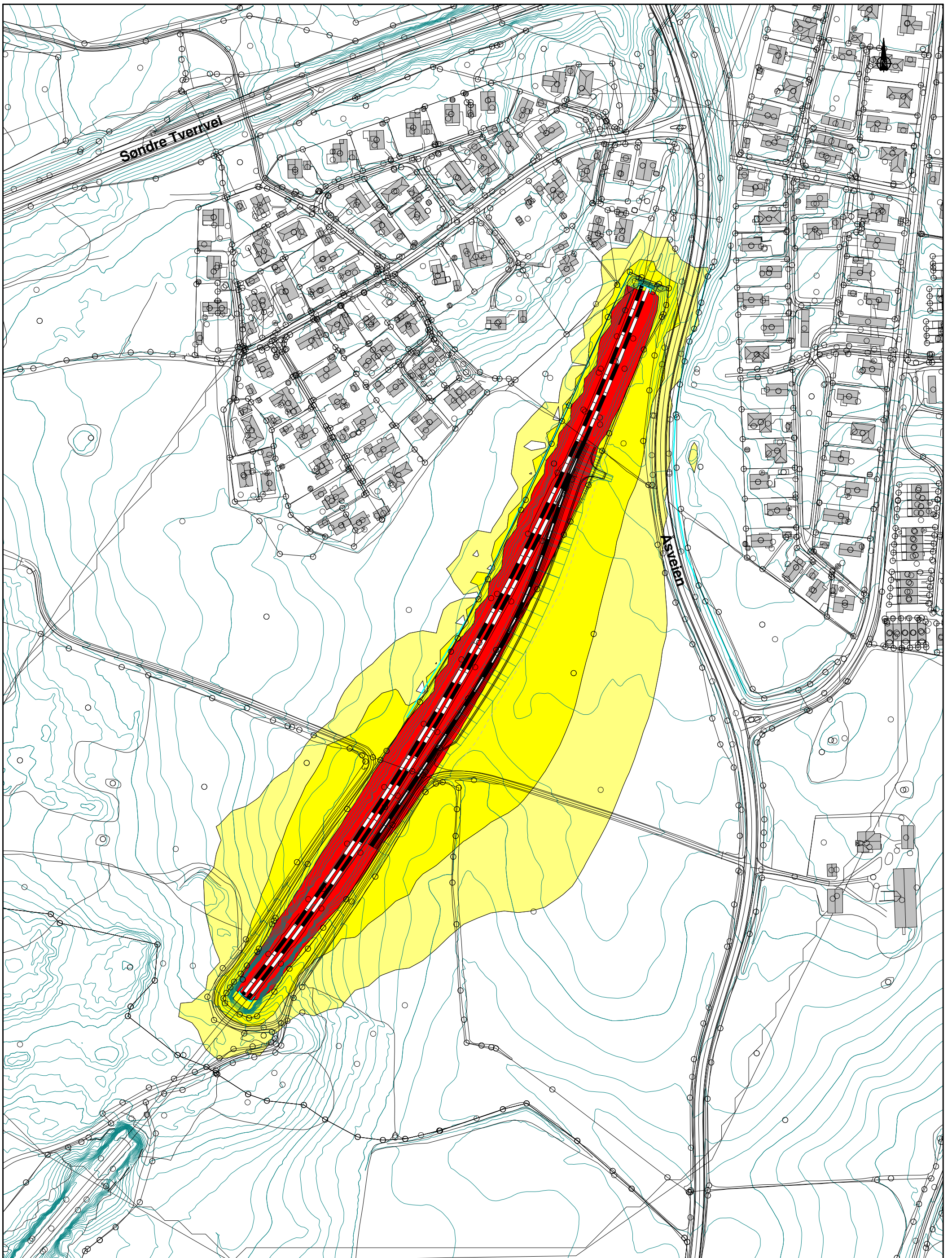
Tegnforklaring	
+	Point Source
—	Railway
■	Building
—	Barrier
—	Contour Line
□	Calculation Area

Støynivå	
□	> 0 dB
□	> 75 dB
□	> 80 dB
□	> 90 dB

**Vendespor Ski sør**  
 Jernbanestøy  
 - høyeste støynivå ved togpassering  
 Fremtidig situasjon m/ vendespor  
 Støyskjerm langs begge sider av spor  
 Skjermhøyde = 3m over terreng  
 Beregningsoppløsning: 10m x 10m  
 Støynivå L<sub>maxM</sub> [dB] 1.5 m over terreng

Produsert for	JBV
Tegningsdato	19.03.2013
Prosjektnummer	5007800
Produsert av	ADSUL
Kontrollert av	IVVER
Målestokk	1:2500 (A3)
Tegningsnummer	UOS-92-X-11009
Dato geometri grunnlag	des 2012

**Norconsult**



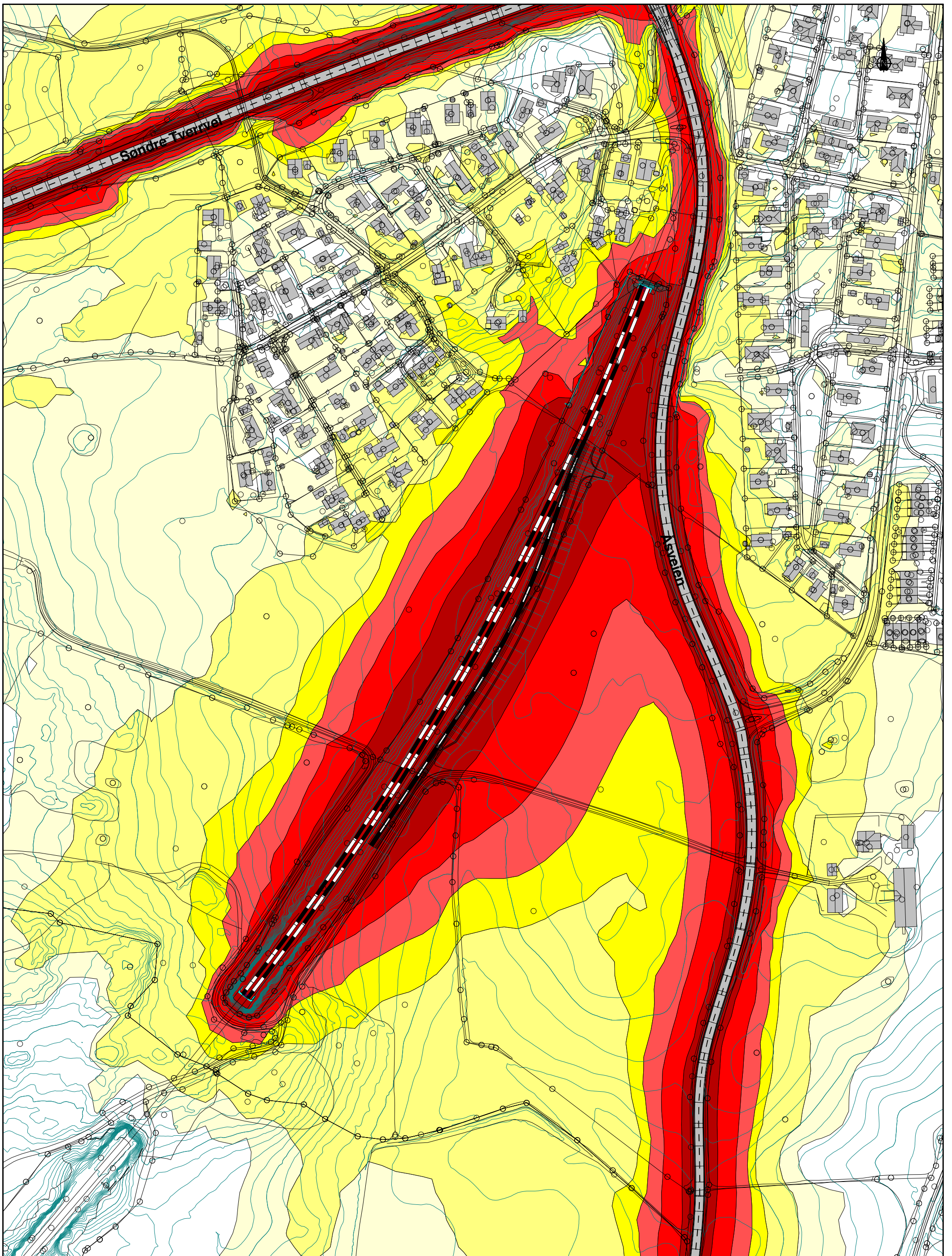
Tegnforklaring	
+	Point Source
—	Railway
■	Building
—	Barrier
—	Contour Line
□	Calculation Area

Støynivå	
□	> 0 dB
□	> 75 dB
□	> 80 dB
□	> 90 dB

**Vendespor Ski sør**  
 Jernbanestøy  
 - høyeste støynivå ved togpassering  
 Fremtidig situasjon m/ vendespor  
 Skjerm langs spor i vest og langs Åseveien  
 Skjermhøyde = 3m over terreng

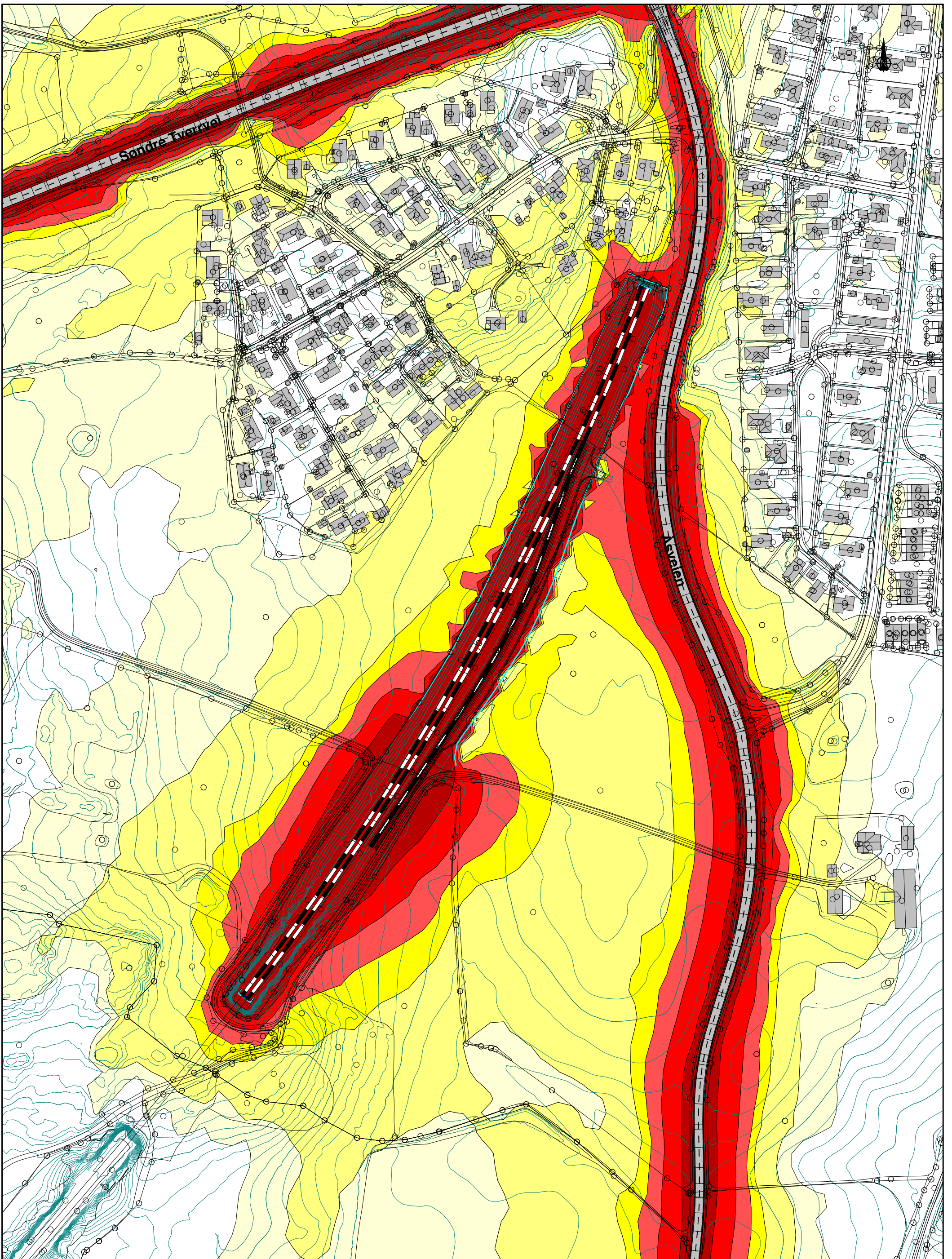
Beregningsoppløsning: 10m x 10m  
 Støynivå LmaxM [dB] 1,5 m over terreng

Produsert for	JBV
Tegningsdato	19.03.13
Prosjektnummer	5007800
Produsert av	ADSUL
Kontrollert av	IVVER
Målestokk	1:2500 (A3)
Tegningsnummer	UOS-92-X-11010
Dato geometri grunnlag	des 2012

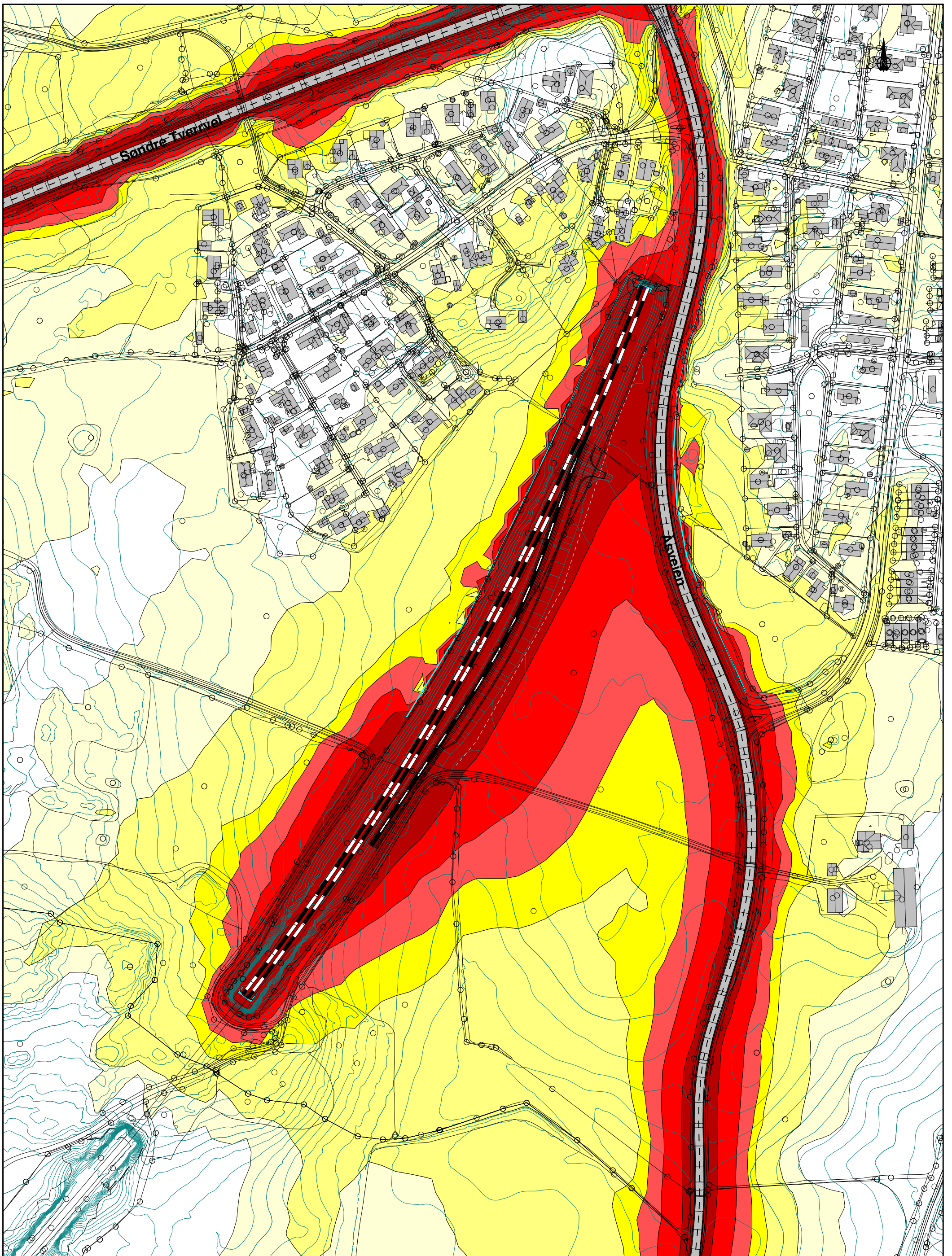


Tegnforklaring	Støynivå	Vendespor Ski sør	Produisert for	JBV
+ Point Source	> 55.0 dB (grense gul sone veitrafikk)	Sumstøy fra tog- og veitrafikk	Tegningsdato	19.03.13
— Road	> 58.0 dB (grense gul sone jernbane)	Ekvivalent støynivå	Prosjektnummer	5007800
— Railway	> 63.0 dB	Fremtidig situasjon m/ vendespor	Produisert av	ADSUL
■ Building	> 65.0 dB (grense rød sone veitrafikk)	Beregningsoppløsning: 10m x 10m	Kontrollert av	IVVER
— Barrier	> 68.0 dB (grense rød sone jernbane)	Støynivå Lden [dB] 1,5 m over terreng	Målestokk	1:2500 (A3)
— Contour Line	> 73.0 dB		Tegningsnummer	UOS-92-X-11011
□ Calculation Area			Dato geometrigrunnlag	des 2012

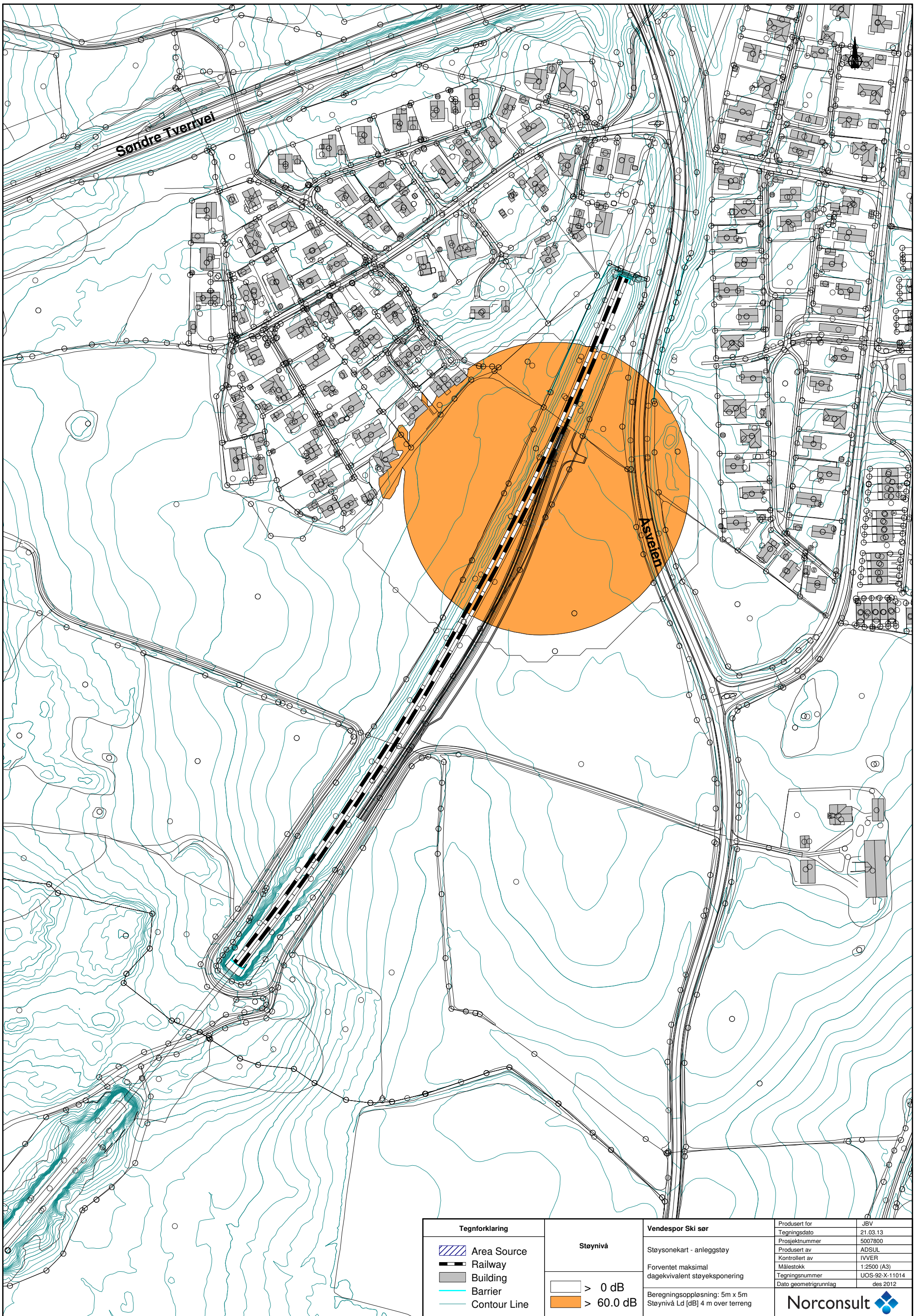




Tegnforklaring	Støynivå	Vendespor Ski sør	Produisert for	JBV
+ Point Source	> 55.0 dB (grense gul sone veitrafikk)	Sumstøy fra tog- og veitrafikk	Tegningsdato	19.03.2013
— Road	> 58.0 dB (grense gul sone jernbane)	Ekvivalent støynivå	Prosjektnummer	5007800
— Railway	> 63.0 dB	Fremtidig situasjon m/ vendespor	Produisert av	ADSUL
■ Building	> 65.0 dB (grense rød sone veitrafikk)	Skjermtiltak langs begge sider av spor	Kontrollert av	IVVER
— Barrier	> 68.0 dB (grense rød sone jernbane)	Skjermhøyde 3m over terreng	Målestokk	1:2500 (A3)
— Contour Line	> 73.0 dB		Tegningsnummer	UOS-92-X-11012
□ Calculation Area			Dato geometrigrunnlag	des 2012
		Beregningsoppløsning: 10m x 10m		
		Støynivå Lden [dB] 1.5 m over terreng		



Tegnforklaring	Støynivå	Vendespor Ski sør	Produisert for	JBV
+ Point Source	> 55.0 dB (grense gul sone veitrafikk)	Sumstøy fra tog- og veitrafikk	Tegningsdato	19.03.13
— Road	> 58.0 dB (grense gul sone jernbane)	Ekvivalent støynivå	Prosjektnummer	5007800
— Railway	> 63.0 dB	Fremtidig situasjon m/ vendespor	Produert av	ADSUL
■ Building	> 65.0 dB (grense rød sone veitrafikk)	Skjerm langs spor i vest og langs Åsveien	Kontrollert av	IVVER
— Barrier	> 68.0 dB (grense rød sone jernbane)	Skjermhøyde 3m over terreng	Målestokk	1:2500 (A3)
— Contour Line	> 73.0 dB		Tegningsnummer	UOS-92-X-11013
□ Calculation Area		Beregningsopløsning: 10m x 10m	Dato geometri grunnlag	des 2012
		Støynivå Lden [dB] 1,5 m over terreng		



<b>Tegnforklaring</b> Area Source Railway Building Barrier Contour Line	<b>Støynivå</b> > 0 dB > 60.0 dB	<b>Vendespor Ski sør</b> Støysonekart - anleggstøy Forventet maksimal dagekvivalent støyeksposering Beregningsoppløsning: 5m x 5m Støynivå Ld [dB] 4 m over terreng	Produsert for JBV Tegningsdato 21.03.13 Prosjektnummer 5007800 Produsert av ADSUL Kontrollert av IVVER Målestokk 1:2500 (A3) Tegningsnummer UOS-92-X-11014 Dato geometrigrunnlag des 2012