

# JÄRNVÄGSUTREDNING

## Sundsvall – Härnösand

Sundsvall-, Timrå- samt Härnösands kommun, Västernorrlands län

### PM – Buller och vibrationer

2013-10-15



Titel: PM – Buller och vibrationer

Utgivningsdatum: 2013-10-15

Utgivare: Trafikverket

Kontaktperson: Marie Svahn

Uppdragsansvarig: Anders Brandt, Tyréns AB

Distributör: Trafikverket, Box 186, 871 24 Härnösand, telefon: 0771-921 921

## Sammanfattning

I denna bullerutredning studeras två förslag på korridorer (Röd och Blå) där det är tänkt att den nya bansträckningen för järnvägstrafiken mellan Sundsvall och Härnösand ska gå. För alla utredningsalternativen är det planerat att en del av godstrafiken ska gå på befintlig bana.

En översiktlig bullerberäkning har genomförts, med syfte att ge underlag till korridorval och den samlade miljöbedömningen. De fyra utredningsalternativen är Blå, Blå öst, Röd och Röd väst, se vidare figur 1. Bullerberäkningen jämförs med riktvärden för att bestämma eventuella bulleråtgärder. Det är den maximala ljudnivån som medför att flest byggnader hamnar över riktvärdet. Utredningsalternativ Blå och Blå öst beräknas få flest byggnader över riktvärdena för nybyggnad och alternativ Röd väst har minst byggnader över riktvärdena.

Nollalternativet beräknas ha flest antal byggnader över 55 dBA ekvivalent ljudnivå, som är riktvärdet för miljökvalitet.

Den kumulativa beräkningen där en total ekvivalent ljudnivå från väg och tåg beräknades, visade att ljudnivån steg då vägen och järnvägen låg nära varandra. Om husen ligger nära vägen kan ljudnivån stiga med 5 dBA eller mer.

# Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Bakgrund och uppdragsbeskrivning</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Riktvärden</b> .....	<b>5</b>
2.1	Buller.....	5
2.1.1	Nybyggnad av bana vid bebyggelse.....	5
2.1.2	Befintlig miljö.....	6
2.2	Vibrationer.....	6
2.2.1	Nybyggnad av bana vid bebyggelse.....	6
2.2.2	Befintlig miljö.....	7
<b>3</b>	<b>Indata</b> .....	<b>7</b>
3.1	Geografiska indata.....	7
3.2	Trafikdata tågtrafik.....	7
3.3	Trafikdata vägtrafik.....	8
3.4	Antagna förutsättningar.....	8
<b>4</b>	<b>Beräkningar</b> .....	<b>8</b>
4.1	Beräkningsinställningar.....	9
4.2	Bullerskydd.....	9
<b>5</b>	<b>Beräkningsresultat</b> .....	<b>9</b>
5.1	Nuläge samt nollalternativ på befintligt spår.....	10
5.2	Utredningsalternativen.....	11
5.2.1	Dubbelspår.....	14
5.3	Buller från väg och tåg.....	14
5.4	Vibrationer.....	17
<b>6</b>	<b>Kommentarer</b> .....	<b>17</b>
6.1	Nuläge.....	17
6.2	Nollalternativ.....	17
6.3	Utredningsalternativen.....	17
6.3.1	Bullerskyddsskärm.....	18
6.3.2	Dubbelspår.....	18
6.3.3	Utredningsalternativen tillsammans med befintligt spår.....	18
6.4	Kumulativa effekter.....	19

# 1 Bakgrund och uppdragsbeskrivning

Järnvägen mellan Sundsvall och Härnösand har en låg standard i jämförelse med anslutande sträckor i norr och söder. Syftet med denna bullerutredning är att utgöra ett underlag inför det fortsatta arbetet med järnvägsutredningen. I denna bullerutredning studeras två förslag på korridorer (Röd och Blå) där det är tänkt att den nya bansträckningen ska gå. Målet med den nya banan är att öka kapaciteten samt minska restiden mellan Sundsvall och Härnösand. För sträckan planeras en maximal hastighet av 250 km/h för snabbtågen.

I uppdraget ingår:

- En översiktlig bullerberäkning, med syfte att ge underlag till korridorval och den samlade miljöbedömningen.
- Maximal ljudnivå och ekvivalent ljudnivå utifrån förväntad trafik redovisas som isolinjer, färglagda fält, i steg om 5 dBA på bullerkartor
- Nuläge, nollalternativ samt utredningsalternativen Blå, Blå öst, Röd och Röd väst beräknas.
- Förslag på placering av bullerskärmar tas fram för att begränsa antalet personer som utsätts för buller över riktvärdena.
- En kumulativ beräkning ska genomföras för att se effekten av en sammanslagen ljudnivå för väg och tågtrafik.
- Effekten av ett eventuellt dubbelspår utreds.

## 2 Riktvärden

Trafikverket har i sin publikation ”BULLER och VIBRATIONER från spårburen linjetrafik” (2006-02-01) angett följande riktlinjer för buller och vibrationer. Det är olika riktvärden för befintlig bana och nybyggnad av bana vid bebyggelse.

### 2.1 Buller

#### 2.1.1 Nybyggnad av bana vid bebyggelse

I tabell 1 redovisas de nivåer som trafikverket har angett för övervägande av åtgärd. Åtgärder ska utföras om de är samhällsekonomiskt lönsamma.

**Tabell 1.** Trafikverkets riktvärden för buller från nybyggd bana för spårburen trafik.

Lokal	Ekvivalent ljudnivå, dBA	Maximal ljudnivå, dBA
<b>Bostäder, vårdlokaler</b>		
Utomhus	60 <sup>1)</sup> , 55 <sup>2)</sup>	70 <sup>2)</sup>
Inomhus	30	45 <sup>3)</sup>
<b>Undervisningslokaler</b>		45 <sup>4)</sup>
<b>Arbetslokaler</b>		60 <sup>5)</sup>

1) Värdena avser frifältsvärden.

2) Avser uteplats, särskilt avgränsat område.

3) Avser sovrum under tidsperioden 22:00-06:00 samt övriga bostadsrum.

4) Avser nivå under lektionstid.

5) Avser lokaler för tyst verksamhet.

Trafikverket har dessa högsta acceptabla värden för buller:

- Inga boende ska behöva utsättas för en maximal ljudnivå i sov-och boningsrum överskridande 50 dBA.
- I utemiljön ska inga boende behöva utsättas för en ekvivalent ljudnivå överskridande 65 dBA i markplan.
- Inga undervisningslokaler ska behöva utsättas för ljudnivåer överskridande 50 dBA som maximalnivå.
- Inga arbetslokaler för tyst verksamhet ska behöva utsättas för ljudnivåer överskridande 65 dBA som maximalnivå.

*För att klara detta kan åtgärder behöva vidtas utan att de är samhällsekonomiskt lönsamma.*

## 2.1.2 Befintlig miljö

I tabell 2 redovisas de nivåer som trafikverket har angett för övervägande av åtgärd. Åtgärder ska utföras om de är samhällsekonomiskt lönsamma.

**Tabell 2.** Trafikverkets riktvärden för buller från befintlig bana för spårburen trafik.

Lokal	Ekvivalent ljudnivå, dBA	Maximal ljudnivå, dBA
<b>Permanentbostäder</b>		
Utomhus	70 <sup>1)</sup>	-
Inomhus		55 <sup>2)</sup>

1) Värdet avser frifältsvärde.

2) Avser sovrum under tidsperioden 22:00-06:00.

Trafikverket har dessa högsta acceptabla värden för buller:

- Inga boende ska behöva utsättas för fler än fem störningstillfällen med en maximal ljudnivå i sovrum överskridande 55 dBA under natt (22-06).
- I utemiljön ska inga boende behöva utsättas för en ekvivalent ljudnivå överskridande 70 dBA i markplan.

*För att klara detta kan åtgärder behöva vidtas utan att de är samhällsekonomiskt lönsamma.*

## 2.2 Vibrationer

### 2.2.1 Nybyggnad av bana vid bebyggelse

I nedanstående tabell redovisas de nivåer som trafikverket har angett för övervägande av åtgärd.

**Tabell 3.** Trafikverkets riktvärden för vibrationer från spårburen trafik på nybyggd bana.

Vibrationsnivå	Hastighet	Acceleration
RMS (1-80 Hz)	0,4 mm/s	14 mm/s <sup>2</sup>

Värdena avser permanentbostäder, fritidsbostäder och vårdlokaler.

Angivna värden enligt SS 460 48 61, d.v.s. max RMS-värden, tidsvägning "slow" och frekvensvägt enligt ISO 8041 inom frekvensområdet 1-80 Hz.

Trafikverket har detta högsta acceptabla värde:

- Inga boende ska behöva utsättas för vibrationsnivåer över 0,7 mm/s i sovrum nattetid.

*Kan detta ej nås med rimliga tekniska åtgärder bör fastighetsägaren erbjudas inlösen av fastigheten.*

## 2.2.2 Befintlig miljö

I nedanstående tabell redovisas de nivåer som trafikverket har angett för övervägande av åtgärd.

**Tabell 4.** Trafikverkets riktvärden för vibrationer från spårburen trafik på befintlig bana.

Vibrationsnivå RMS (1-80 Hz)	Hastighet 1,0 mm/s	Acceleration 36 mm/s <sup>2</sup>
---------------------------------	-----------------------	--------------------------------------

Värdena avser permanentbostäder. Nivåer i sovrum, nattetid (22-06).

Angivna värden enligt SS 460 48 61, d.v.s. max RMS-värden, tidsvägning "slow" och frekvensvägt enligt ISO 8041 inom frekvensområdet 1-80 Hz.

Trafikverket har detta högsta acceptabla värde:

- Inga boende ska behöva utsättas för vibrationsnivåer över 2,5 mm/s i sovrum nattetid.
- Långsiktigt ska inga boende behöva utsättas för vibrationsnivåer över 1,0 mm/s i sovrum nattetid.

*Kan detta ej nås med rimliga tekniska åtgärder bör fastighetsägaren erbjudas inlösen av fastigheten.*

## 3 Indata

### 3.1 Geografiska indata

- Fastighetskartan från Metria.
- Höjd på mark samt tågprofiler från Tyréns AB.

### 3.2 Trafikdata tågtrafik

I tabell 5 anges de trafikdata som använts i beräkningarna.

**Tabell 5.** Tabellen visar de trafikdata som använts i beräkningarna av buller från tågtrafik. För utredningsalternativen går en del av godstrafiken på befintligt spår, detta redovisas inom parentes.

	Sträcka	Gods	Snabb (X55)	Regional (X62)	Nattåg
Utredningsalternativ förutom Blå öst  Framtida trafik	Bergsåker- Birsta	30 (18)	12	16	4
	Birsta-Skönsvik	26 (22)	12	16	4
	Skönsvik-Timrå	26 (9)	12	16	4
	Timrå-Solbacka	26 (4)	12	16	4
	Solbacka- Stavreviken	26 (4)	12	16	4
	Stavreviken- Härnösand	26 (0)	12	16	4
Utredningsalternativ Blå öst  Framtida trafik	Bergsåker- Birsta	30 (18)	12	16	4
	Birsta-Skönsvik	48 (0)	12	16	4
	Skönsvik-Timrå	34 (0)	12	16	4
	Timrå-Sörberge	30 (0)	12	16	4
	Sörberge- Stavreviken	26 (4)	12	16	4
	Stavreviken- Härnösand	26 (0)	12	16	4

Nuläge	Bergsåker-Birsta	12	8	20	4
	Birsta-Skönsvik	12	8	20	4
	Skönsvik-Timrå	18	8	20	4
	Timrå-Solbacka	2	8	20	4
	Solbacka-Stavreviken	2	8	20	4
	Stavreviken-Härnösand	0	8	20	4
Nollalternativ	Bergsåker-Birsta	48	12	16	4
	Birsta-Skönsvik	48	12	16	4
	Skönsvik-Timrå	32	12	16	4
	Timrå-Solbacka	28	12	16	4
	Solbacka-Stavreviken	27	12	16	4
	Stavreviken-Härnösand	26	12	16	4
Maxlängd, m		750 <sup>1)</sup>	250	250	
Medellängd, m		650	150	150	350 <sup>2)</sup>
Maxhastighet, km/h		90	200	180	160

1) Används vid maxberäkning för befintligt spår.

2) Används vid maxberäkning för utredningsalternativ samt nuläge på sträckor utan godståg.

Hastigheten har satts till STH (största tillåtna hastighet) upp till respektive tågs maxhastighet.

Allmänt gäller att hastigheten är större på utredningsalternativen jämfört med nuläget. T.ex. är den maximala hastigheten för S-tåget, 120 km/h (en kort sträcka) på den befintliga banan och 200 km/h (på långa sträckor) för utredningsalternativen.

### 3.3 Trafikdata vägtrafik

För de kumulativa beräkningarna har trafikdata för E4:an och Timmervägen hämtats från Trafikverkets sida för trafikmätningar. Hastigheter har hämtats från den nationella vägdatan, NVDB.

### 3.4 Antagna förutsättningar

Höjden på byggnader är satt till 6 m. Marken har antagits vara mjuk förutom vattenytor som är hårda.

## 4 Beräkningar

Bullerberäkningarna har genomförts med hjälp av SoundPLAN, version 7.1, vilken tillämpar den nordiska beräkningsmodellen för spårtrafik, rev 1996 (NMT). Programmet utnyttjar tredimensionella digitalkartor över området, även inkluderande byggnader.

Utbredningsdämpning, markabsorption, skärmning, reflektioner mm., hanteras automatiskt av programmet i enlighet med rådande beräkningsmodeller.



## 4.1 Beräkningsinställningar

Nedan redovisas några av de viktigaste inställningarna som använts vid beräkningarna:

- 20 m gridstorlek.
- Höjd på beräkningspunkt är satt till 2 m över mark.
- Avstånd för att hitta bullerkälla från beräkningspunkt är satt till 2500 m.
- Antal reflexer är satt till 2.

## 4.2 Bullerskydd

För den befintliga banan i nollalternativet har placering, höjd och typ av bullerskärm uppskattats med hjälp av en Strix tågfilm längs spåret. För beräkningar med bullerskydd för utredningsalternativen har antagits att bullerskyddet är absorberande och placerad 4,5 m från spårmittpunkt med höjden 3,5 m över räl överkant. Bullerskydden har placerats på utvalda delar längs sträckan. Främst vid Sundsvall, Bergsåker, Timrå, Bergforsen, Sörberge och Härnösand, där en stor del av befolkningen längs sträckan finns. I tabell 6 visas den totala längden på bullerskydden som används i beräkningen

**Tabell 6.** Den totala längden på bullerskydden i beräkningen

Utredningsalternativ	Total längd bullerskydd, m
Blå	23200
Blå öst	29600
Röd	30600
Röd väst	16000

## 5 Beräkningsresultat

Resultatet av beräkningarna redovisas bl.a. med bullerutbredningskartor, se tabell 7.

**Tabell 7.** Bilagor som medföljer denna rapport.

Bilaga	Kommentar
AK101	Ekvivalent ljudnivå befintligt spår, nuläge
AK102	Maximal ljudnivå befintligt spår, nuläge.
AK103	Ekvivalent ljudnivå, framtida trafik. Alternativ Blå utan bullerskydd samt befintligt spår med befintligt bullerskydd.
AK104	Maximal ljudnivå, framtida trafik. Alternativ Blå utan bullerskydd samt befintligt spår med befintligt bullerskydd.
AK105	Ekvivalent ljudnivå, framtida trafik. Alternativ Blå öst utan bullerskydd samt befintligt spår med befintligt bullerskydd.
AK106	Maximal ljudnivå, framtida trafik. Alternativ Blå öst utan bullerskydd samt befintligt spår med befintligt bullerskydd.
AK107	Ekvivalent ljudnivå, framtida trafik. Alternativ Röd utan bullerskydd samt befintligt spår med befintligt bullerskydd.
AK108	Maximal ljudnivå, framtida trafik. Alternativ Röd utan bullerskydd samt befintligt spår med befintligt bullerskydd.
AK109	Ekvivalent ljudnivå, framtida trafik. Alternativ Röd väst utan bullerskydd samt befintligt spår med befintligt bullerskydd.

AK110	Maximal ljudnivå, framtida trafik. Alternativ Röd väst utan bullerskydd samt befintligt spår med befintligt bullerskydd.
AK111	Ekvivalent ljudnivå, framtida trafik. Alternativ Blå med bullerskyddsskärm på utvalda sträckor samt befintligt spår med befintligt bullerskydd.
AK112	Maximal ljudnivå, framtida trafik. Alternativ Blå med bullerskyddsskärm på utvalda sträckor samt befintligt spår med befintligt bullerskydd.
AK113	Ekvivalent ljudnivå, framtida trafik. Alternativ Blå öst med bullerskyddsskärm på utvalda sträckor samt befintligt spår med befintligt bullerskydd.
AK114	Maximal ljudnivå, framtida trafik. Alternativ Blå öst med bullerskyddsskärm på utvalda sträckor samt befintligt spår med befintligt bullerskydd.
AK115	Ekvivalent ljudnivå, framtida trafik. Alternativ Röd med bullerskyddsskärm på utvalda sträckor samt befintligt spår med befintligt bullerskydd.
AK116	Maximal ljudnivå, framtida trafik. Alternativ Röd med bullerskyddsskärm på utvalda sträckor samt befintligt spår med befintligt bullerskydd.
AK117	Ekvivalent ljudnivå, framtida trafik. Alternativ Röd väst med bullerskyddsskärm på utvalda sträckor samt befintligt spår med befintligt bullerskydd.
AK118	Maximal ljudnivå, framtida trafik. Alternativ Röd väst med bullerskyddsskärm på utvalda sträckor samt befintligt spår med befintligt bullerskydd.
AK119	Ekvivalent ljudnivå från väg och tåg. Framtida tågtrafik samt vägtrafik nuläge. Alternativ Blå utan bullerskydd samt befintligt spår med befintligt bullerskydd.
AK120	Ekvivalent ljudnivå från väg och tåg. Framtida tågtrafik samt vägtrafik nuläge. Alternativ Blå öst utan bullerskydd samt befintligt spår med befintligt bullerskydd.
AK121	Ekvivalent ljudnivå från väg och tåg. Framtida tågtrafik samt vägtrafik nuläge. Alternativ Röd utan bullerskydd samt befintligt spår med befintligt bullerskydd.
AK122	Ekvivalent ljudnivå från väg och tåg. Framtida tågtrafik samt vägtrafik nuläge. Alternativ Röd väst utan bullerskydd samt befintligt spår med befintligt bullerskydd.
AK123	Ekvivalent ljudnivå från väg och tåg. Framtida tågtrafik samt vägtrafik nuläge. Alternativ Blå med bullerskydd samt befintligt spår med befintligt bullerskydd.
AK124	Ekvivalent ljudnivå från väg och tåg. Framtida tågtrafik samt vägtrafik nuläge. Alternativ Blå öst med bullerskydd samt befintligt spår med befintligt bullerskydd.
AK125	Ekvivalent ljudnivå från väg och tåg. Framtida tågtrafik samt vägtrafik nuläge. Alternativ Röd med bullerskydd samt befintligt spår med befintligt bullerskydd.
AK126	Ekvivalent ljudnivå från väg och tåg. Framtida tågtrafik samt vägtrafik nuläge. Alternativ Röd väst med bullerskydd samt befintligt spår med befintligt bullerskydd.
AK127	Ekvivalent ljudnivå befintligt spår, nollalternativ.
AK128	Maximal ljudnivå befintligt spår, nollalternativ.

## 5.1 Nuläge samt nollalternativ på befintligt spår

Resultatet av bullerberäkningen av dagens trafik på befintligt spår redovisas i bilaga AK101 och AK102. Resultatet av ett nollalternativ med trafik enligt prognosår 2030 redovisas i bilaga AK127 och AK128. I tabell 8 och 9 redovisas antalet byggnader som har ”hus” som attribut i fastighetskartan och som utsätts för buller i olika intervall (bostäder gick inte att urskilja från övriga byggnader i det digitala underlaget).

**Tabell 8.** Nuläge samt nollalternativ. Fördelning av byggnader i intervall av ekvivalent ljudnivå (frifältsvärde).

Ekvivalent ljudnivå dBA	Område	55-60	60-65	65-70	> 70
Antal byggnader Nuläge	Tot	159	29	7	-
	1	17	-	1	-
	2	118	28	6	-
	3	10	-	-	-
	4	14	1	-	-
Antal byggnader Nollalternativ	Tot	734	314	82	9
	1	112	19	-	1
	2	377	157	52	6
	3	71	49	11	1
	4	174	89	19	1

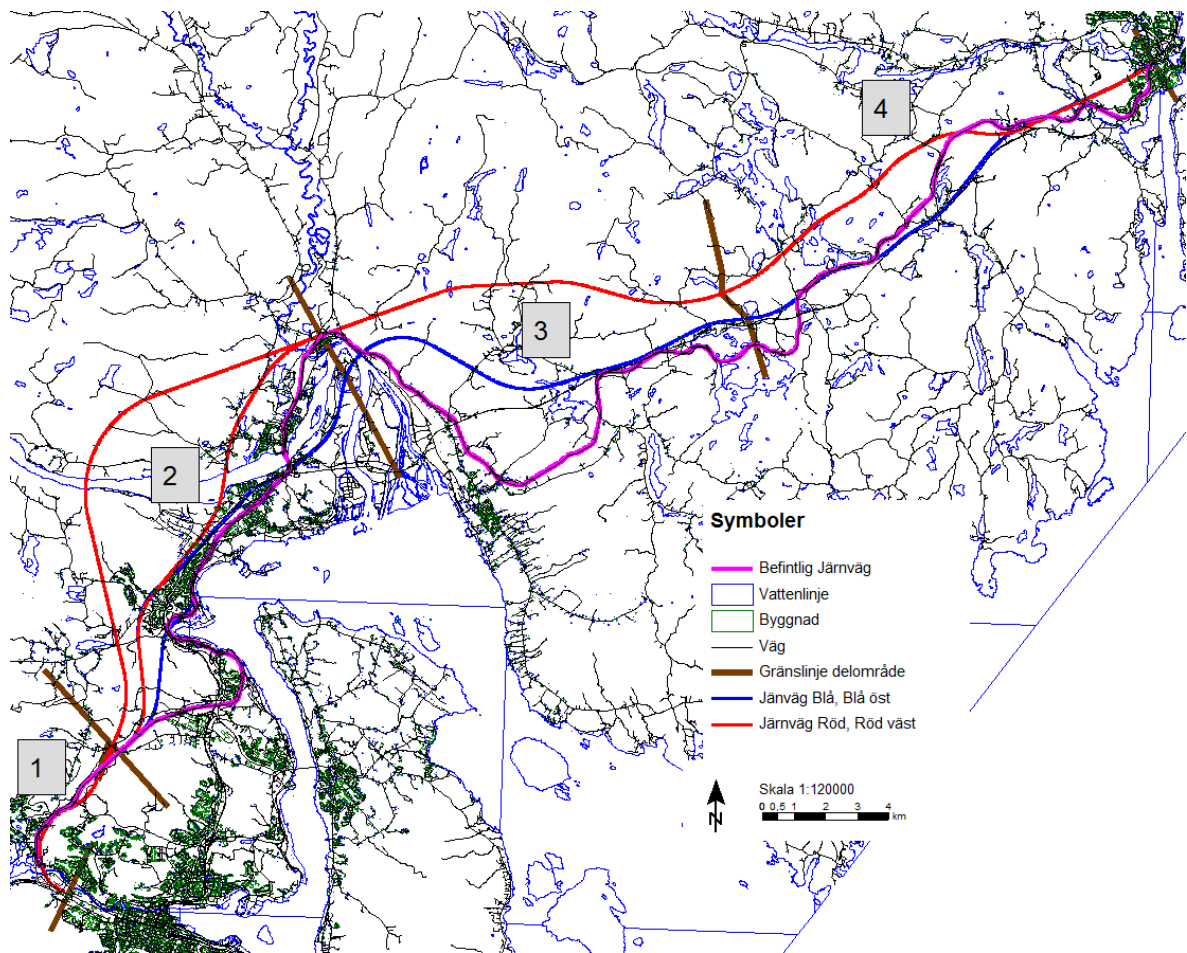
**Tabell 9.** Nuläge. Fördelning av byggnader i intervall av maximal ljudnivå (frifältsvärde).

Maximal ljudnivå dBA	Område	70-75	75-80	80-85	> 85
Antal byggnader Nuläge	Tot	960	477	261	134
	1	151	44	7	1
	2	523	287	133	73
	3	75	49	44	24
	4	211	97	77	36
Antal byggnader Nollalternativ	Tot	1034	536	275	135
	1	151	44	7	1
	2	523	286	134	73
	3	95	55	46	25
	4	263	151	88	36

## 5.2 Utredningsalternativen

Resultatet av bullerberäkningen för utredningsalternativen utan bullerskydd redovisas i bilaga AK103 – AK110. Resultatet för utredningsalternativen med bullerskydd redovisas i bilaga AK111 – AK118.

I tabell 10 och 11 redovisas antalet byggnader med ”hus” som attribut och som utsätts för buller i olika intervall. Ljudnivån från det befintliga spåret (ut till 500 m från spåret i utredningsalternativet) ingår tillsammans med ljudnivån från utredningsalternativet i beräkningen av den ekvivalenta ljudnivån som redovisas i tabell 10. Det är endast den maximala ljudnivån från utredningsalternativen som finns med i tabell 11. Förutom det totala antalet byggnader längs sträckan redovisas även resultatet i fyra delområden enligt figur 1.



**Figur 1.** Gränsen mellan de fyra delområden som beräkningarna är indelade i visas med bruna sträck i figuren.

**Tabell 10.** Utredningsalternativ. Fördelning av byggnader i intervall av ekvivalent ljudnivå (frifältsvärde). Totalt antal samt fördelning i 4 områden visas.

Ekvivalent ljudnivå dBA			55-60	60-65	65-70	> 70
		Område				
Antal byggnader alternativ Blå	Utan bullerskydd	Tot	378	133	33	26
		1	57	14	6	2
		2	241	80	12	13
		3	46	17	3	1
		4	34	22	12	10
	Med bullerskydd	Tot	151	35	15	21
		1	32	1	2	1
		2	53	11	1	9
		3	35	8	2	1
		4	31	15	10	10
Antal byggnader alternativ Blå öst	Utan bullerskydd	Tot	335	129	43	20
		1	57	13	6	2
		2	197	78	22	7
		3	47	16	3	1
		4	34	22	12	10
	Med bullerskydd	Tot	121	35	22	14
		1	31	1	2	1
		2	25	11	8	2
		3	34	8	2	1
		4	31	15	10	10
Antal byggnader alternativ Röd	Utan bullerskydd	Tot	165	66	34	18
		1	57	14	6	2
		2	76	31	15	9
		3	8	3	-	-
		4	24	18	13	7
	Med bullerskydd	Tot	69	19	16	12
		1	32	1	2	1
		2	15	7	1	7
		3	3	2	-	-
		4	19	9	13	4
Antal byggnader alternativ Röd väst	Utan bullerskydd	Tot	96	38	19	9
		1	58	15	6	2
		2	9	2	-	-
		3	5	3	-	-
		4	24	18	13	7
	Med bullerskydd	Tot	60	14	15	5
		1	33	2	2	1
		2	5	1	-	-
		3	3	2	-	-
		4	19	9	13	4

**Tabell 11.** Utredningsalternativ. Fördelning av byggnader i intervall av maximal ljudnivå (frifältsvärde). Totalt antal samt fördelning i 4 områden visas. Även antal byggnader över riktvärdet 70 dBA visas.

Maximal ljudnivå dBA			70-75	75-80	80-85	>85	>70
		Område					
Antal byggnader alternativ Blå	Utan bullerskydd	Tot	764	401	215	137	1517
		1	124	41	10	11	186
		2	504	246	148	74	972
		3	48	66	29	14	157
		4	88	48	28	38	202
	Med bullerskydd	Tot	186	106	59	54	405
		1	14	9	3	2	28
		2	46	18	10	16	90
		3	45	42	21	6	114
		4	81	37	25	30	173
Antal byggnader alternativ Blå öst	Utan bullerskydd	Tot	579	357	161	132	1229
		1	124	42	10	11	187
		2	319	201	94	69	683

	Med bullerskydd	3	48	66	29	14	157
		4	88	48	28	38	202
		Tot	267	123	60	55	505
		1	16	9	2	2	29
		2	126	34	12	17	189
Antal byggnader alternativ Röd	Utan bullerskydd	3	44	43	21	6	114
		4	81	37	25	30	173
		Tot	572	239	62	91	964
		1	124	41	10	11	186
		2	363	146	36	44	589
	Med bullerskydd	3	19	18	1	3	41
		4	66	34	15	33	148
		Tot	101	56	26	38	221
		1	14	9	3	2	28
		2	31	20	9	11	71
		3	3	3	-	2	8
		4	53	24	14	23	114
		Tot	238	99	34	49	420
Antal byggnader alternativ Röd väst	Utan bullerskydd	1	130	41	13	11	195
		2	19	12	5	2	38
		3	23	13	-	3	39
		4	66	33	16	33	148
		Tot	77	40	23	28	168
	Med bullerskydd	1	17	9	6	2	34
		2	4	4	3	1	12
		3	3	3	-	2	8
		4	53	24	14	23	114
		Tot	238	99	34	49	420
		1	130	41	13	11	195

### 5.2.1 Dubbelspår

För att se effekten av ett eventuellt dubbelspår har tre jämförelseberäkningar utförts. En utan bullerskyddsskärm, en med bullerskydd 4,5 m från spårmittpunkt och en med bullerskyddsskärm 9 m från spårmittpunkt (ungefärligt avstånd vid dubbelspår). I jämförelseberäkningarna användes en absorberande bullerskyddsskärm som är 3,5 m hög. Tågen är av typ godståg och går i 90 km/h. Antalet är 29 st 650 m långa och en 750 m lång som styr maxnivån. Resultatet redovisas i tabell 12. Höjden 4,8 m representerar andra våningen på ett hus.

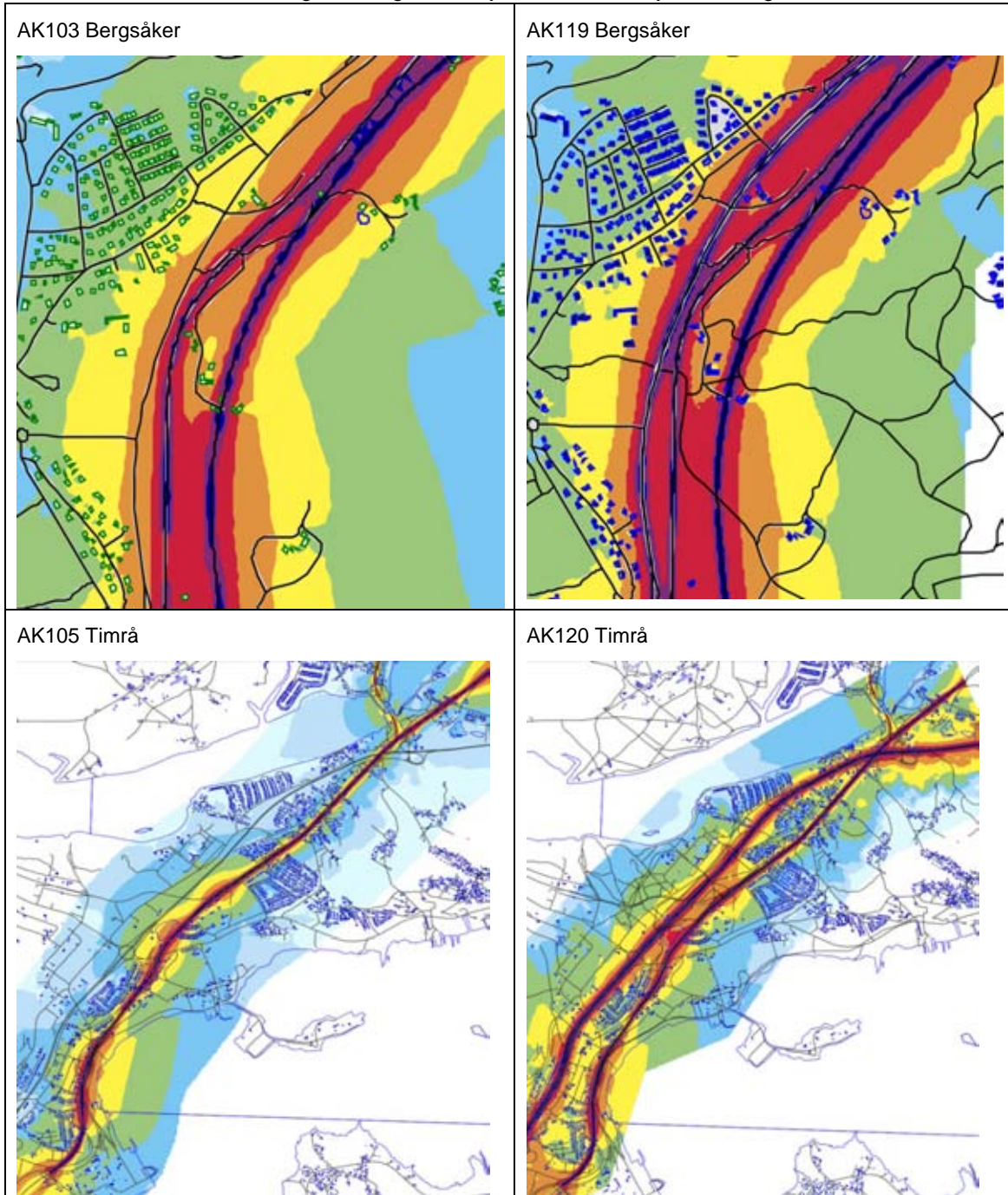
**Tabell 12.** Tabellen visar resultatet av jämförelseberäkningar där bullerskyddsskärmen är på olika avstånd från spårmittpunkt, spm.

Avstånd från spårmittpunkt/höjd över mark, m	Beräknad ljudnivå, dBA					
	Utan skärm		Skärm 4,5 m från spm		Skärm 9 m från spm	
	Ekvivalent	Maximal	Ekvivalent	Maximal	Ekvivalent	Maximal
30/2	66	89	53	74	55	77
30/4,8	66	89	54	76	57	80
50/2	63	85	50	71	53	73
50/4,8	63	85	51	72	54	75
70/2	61	83	48	68	51	71
70/4,8	61	83	49	69	52	72

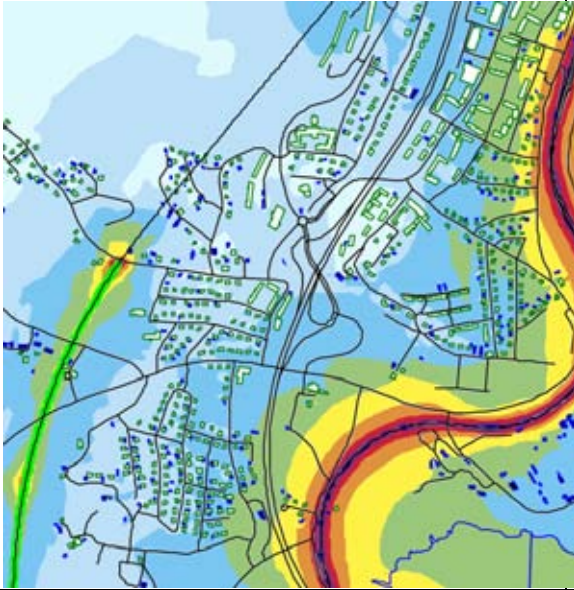
### 5.3 Buller från väg och tåg

För att se de kumulativa effekter som uppstår har beräkningar utförts med en sammanslagen ekvivalent ljudnivå från väg (Timmervägen och E4:an) med respektive utredningsalternativ. Resultatet redovisas i bilaga AK19 - AK126. Från dessa bilagor visas i tabell 13 några bilder sida vid sida för några utvalda områden. I bilderna är gul färg mellan 55 och 60 dBA, d.v.s. över riktvärdet 55 dBA för uteplats.

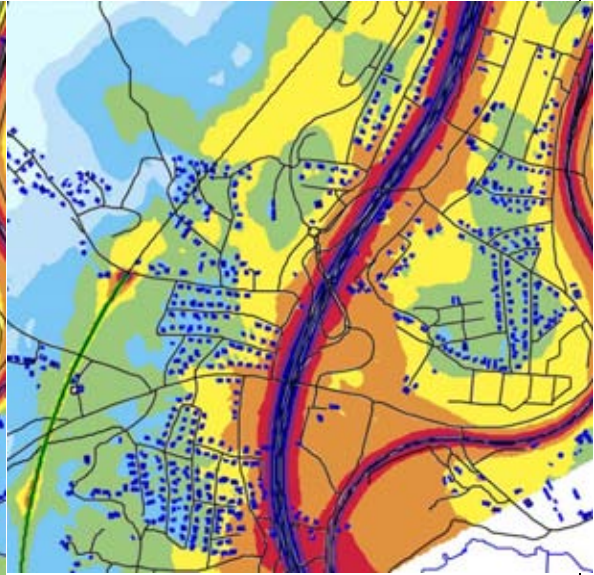
**Tabell 13.** Tabellen visar utdrag från bilagorna och jämför ekvivalent ljudnivå i några områden.



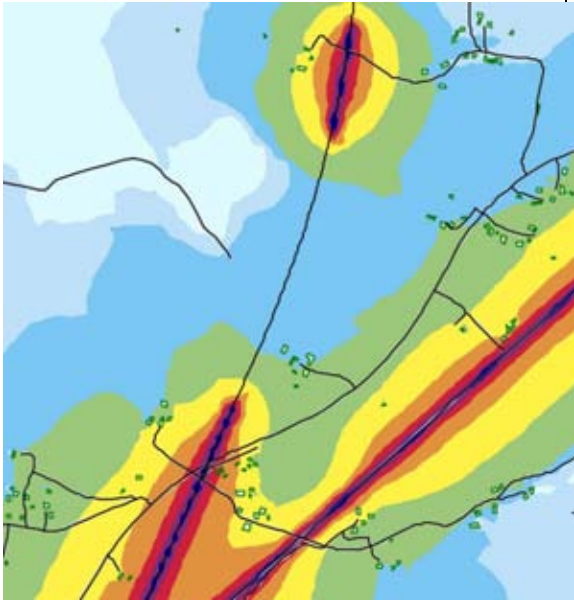
AK115 Timrå



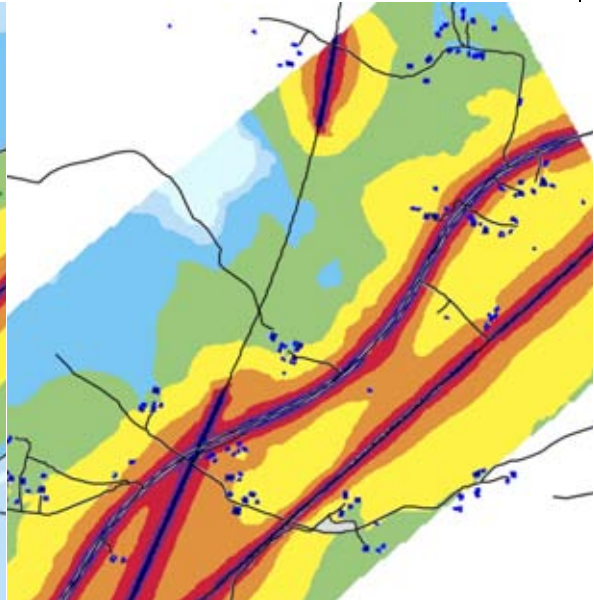
AK125 Timrå



AK109 Hammal Öraker



AK122 Hammal Öraker





## 5.4 Vibrationer

Det går inte att genom en beräkningsmodell beräkna vibrationerna på samma enkla sätt som man kan göra med buller. Vibrationerna beror på en mängd faktorer, t.ex.:

- Typ av mark
- Typ av tåg
- Hastighet
- Tågens massa
- Hjulens och rärens ytjämnhet
- Byggnadens grundläggning
- Avstånd från spår

Tunga godståg med hög hastighet ger normalt de högsta vibrationerna. För ett tillförlitligt resultat fordras omfattande beräkningar. För byggnader närmare än 20 m från spåret är det generellt en stor risk att vibrationerna överstiger riktvärdet 0,4 mm/s.

Vibrationerna kan även förstärka upplevelsen av buller samt ge upphov till stomljud.

## 6 Kommentarer

### 6.1 Nuläge

För nuläget jämförs ljudnivåerna med riktvärdena för befintlig miljö, se tabell 2. I tabell 8 ser man att ingen byggnad har en ekvivalent ljudnivå över 70 dBA utomhus vid fasad. Av tabell 9 framgår att 134 byggnader har en maximal ljudnivå över 85 dBA vid fasad. Då en ”normal” fasad har en fasadreduktion på ca 30 dBA mot tågtrafikbuller kan det förväntas att 85 dBA utomhus ger 55 dBA inomhus. Detta innebär att högst 134 byggnader har en risk att den maximala ljudnivån inomhus överstiger 55 dBA.

### 6.2 Nollalternativ

För nollalternativet jämförs ljudnivåerna med riktvärdena för befintlig miljö, se tabell 2. I tabell 8 ser man att nio byggnader har en ekvivalent ljudnivå över 70 dBA utomhus vid fasad. Av tabell 9 framgår att 135 byggnader har en maximal ljudnivå över 85 dBA vid fasad. Då en ”normal” fasad har en fasadreduktion på ca 30 dBA mot tågtrafikbuller kan det förväntas att 85 dBA utomhus ger 55 dBA inomhus. Detta innebär att högst 135 byggnader har en risk att den maximala ljudnivån inomhus överstiger 55 dBA.

### 6.3 Utredningsalternativen

Då det inte i det här läget har gått att särskilja vilka hus som är bostäder har bullerskydden grovt placerats ut på sträckor där de största ansamlingarna av hus förekommer. Ingen beräkning har gjorts om bullerskydden är samhällsekonomiskt lönsamma. Om man räknar på ett pris av 15 000 SEK/m för bullerskydden får man följande totalpris för de olika alternativen, se tabell 14.

**Tabell 14.** Uppskattat totalpris för bullerskydden för de olika utredningsalternativen

Alternativ	Total kostnad bullerskydd, SEK
Blå	348 000 000
Blå öst	444 000 000
Röd	459 000 000
Röd väst	240 000 000

I tabell 10 och tabell 11 visas att det är fler byggnader som ligger över riktvärdet 70 dBA för maximal ljudnivå än riktvärdet 55 dBA för ekvivalent ljudnivå. Det är alltså maximal ljudnivå som är dimensionerande. Från tabell 11 ser man att utredningsalternativet Blå har flest antal byggnader som har en ljudnivå över riktvärdet 70 dBA utan bullerskyddsåtgärd. Från tabell 11 ser man även att alternativ Röd väst har lägst antal byggnader som har en ljudnivå över riktvärdet 70 dBA. Röd väst beräknas även ha lägst totalkostnad för bullerskydden enligt tabell 14.

Jämfört med nollalternativet har dock alla utredningsalternativ färre antal byggnader som ligger över riktvärdet 70 dBA för maximal ljudnivå och riktvärdet 55 dBA för ekvivalent ljudnivå, jämför tabell 8 och 9 med tabell 10 och 11.

### 6.3.1 Bullerskyddsskärm

Bullerskyddsskärmar längs sträckor där det befintliga spåret ligger i närheten av utredningsalternativen har sämre verkan p.g.a. att bullret från det befintliga spåret finns kvar.

### 6.3.2 Dubbelspår

Jämförelseberäkningarna för dubbelspåret som redovisas i tabell 12 visar att ljudreduktionen p.g.a. bullerskyddsskärmen blir ca 3 dB sämre med en bullerskyddsskärm 9 m från spårmit (ungefärligt avstånd vid dubbelspår) jämfört med 4,5 m från spårmit. Om man tar hänsyn till att dubbelspåret hamnar längre från beräkningspunkten (huset), blir ljudreduktionen ca 2 dB sämre.

### 6.3.3 Utredningsalternativen tillsammans med befintligt spår

Det har även gjorts beräkningar för att se hur många hus som hamnar i de olika bullerintervallen längs hela sträckan, där även maximal ljudnivå från befintligt spår samt total ekvivalent ljudnivå oavsett avstånd mellan befintligt spår och utredningsalternativet finns medräknad. Detta redovisas i bilagan i slutet av rapporten, se tabell 17 och 18. Dessa värden kan inte jämföras med de riktvärden som anges i tabell 1 och tabell 2, då det är en blandning av nybyggnad och befintlig miljö. Trafikverket har tagit fram riktvärden för miljö kvalitet som oavsett planeringssituation, nybyggnad, väsentlig ombyggnad eller befintlig miljö, ska eftersträvas och är ett långsiktigt mål. Dessa riktvärden är i stort sett detsamma som riktvärdena för nybyggnad, se tabell 1. Trafikverket anger att riktvärdena för miljö kvalitet ska eftersträvas, utifrån vad som är tekniskt, ekonomiskt och miljömässigt motiverat.

I tabell 15 redovisas det totala antalet "hus" längs utredningssträckan som har en maximal ljudnivå över 70 dBA vid fasad, samt även indelning i intervall om 5 dBA. Från tabellen ser man att totala antalet byggnader (hus) som har en maximal ljudnivå över 70 dBA blir lägre med utredningsalternativen jämfört med nuläget och nollalternativet om föreslagna bullerskyddsskärmar monteras. Utan bullerskyddsskärm blir antalet byggnader högre med alternativ Blå och Röd men lägre med alternativ Blå öst och Röd väst jämfört med nuläget och nollalternativet. I tabellen redovisas inte antalet överskridanden av den maximala nivån. Antalet överskridanden ökar vid ökad trafik.

**Tabell 15.** Nuläge och utredningsalternativen. Fördelning av byggnader i intervall av maximal ljudnivå (frifältsvärde), där både befintligt spår och utredningsalternativ är medräknad.

Maximal ljudnivå dBA	70-75	75-80	80-85	> 85	>70
Antal byggnader nuläge	960	477	261	134	1834
Antal byggnader nollalternativ	1034	536	275	135	1980
Antal byggnader alternativ Blå	1124	663	344	209	2340
Antal byggnader alternativ Blå med bullerskydd	818	414	197	127	1556
Antal byggnader alternativ Blå öst	773	417	197	141	1528
Antal byggnader alternativ Blå öst med bullerskydd	529	205	97	61	892
Antal byggnader alternativ Röd	1114	518	200	163	1995
Antal byggnader alternativ Röd med bullerskydd	751	364	164	111	1390
Antal byggnader alternativ Röd väst	786	386	170	123	1465
Antal byggnader alternativ Röd väst med bullerskydd	738	350	160	102	1350

I tabell 16 redovisas det totala antalet "hus" längs utredningssträckan som har en ekvivalent ljudnivå över 70 dBA vid fasad, samt även indelning i intervall om 5 dBA. Från tabellen ser man att totala antalet byggnader (hus) som har en ekvivalent ljudnivå över 70 dBA blir högre med utredningsalternativen jämfört med nuläget, både med och utan föreslagna bullerskyddsskärmar. Detta beror till stor del på den ökade trafiken och hastigheten. Nollalternativet har dock flest antal byggnader över riktvärdet 55 dBA. Detta beror på att trafiken är ungefär lika stor som för utredningsalternativen och att befintligt spår ligger närmare fler byggnader jämfört med utredningsalternativens spår.

**Tabell 16.** Nuläge och utredningsalternativen. Fördelning av byggnader i intervall av ekvivalent ljudnivå (frifältsvärde), där både befintligt spår och utredningsalternativ är medräknad.

Ekvivalent ljudnivå dBA	55-60	60-65	65-70	> 70
Antal byggnader nuläge	163	29	7	-
Antal byggnader nollalternativ	734	314	82	9
Antal byggnader alternativ Blå	451	151	39	27
Antal byggnader alternativ Blå med bullerskydd	223	53	21	22
Antal byggnader alternativ Blå öst	344	129	43	20
Antal byggnader alternativ Blå öst med bullerskydd	129	35	22	14
Antal byggnader alternativ Röd	276	84	40	19
Antal byggnader alternativ Röd med bullerskydd	178	37	22	13
Antal byggnader alternativ Röd väst	206	60	25	10
Antal byggnader alternativ Röd väst med bullerskydd	170	36	21	6

## 6.4 Kumulativa effekter

Vid en jämförelse av den totala ekvivalenta ljudnivån från väg och tåg, se bilaga AK119 till AK126, med de olika utredningsalternativen ser man att den ekvivalenta ljudnivån kan bli ca 5 dBA högre om husen ligger nära vägen. Tabell 13 visar utdrag från bilagorna där man tydligt ser att den ekvivalenta ljudnivån stiger när väg och tåg räknas tillsammans. Alternativ Röd och Röd väst ligger längre ifrån E4:an på större delen av sträckan och effekten blir därmed mindre för dessa alternativ. Normalt räknar man väg och tågbuller separat när man jämför mot riktvärdena, men vid eventuella fasadåtgärder ser man till att den totala ekvivalenta ljudnivån från väg och tåg inomhus klarar riktvärdet 30 dBA.

## Bilaga

**Tabell 17.** Utredningsalternativ. Trafik på nya spåret och befintliga spåret. Fördelning av byggnader i intervall av ekvivalent ljudnivå (frifältsvärde). Totalt antal samt fördelning i 4 områden visas.

Ekvivalent ljudnivå dBA			55-60	60-65	65-70	> 70
		Område				
Antal byggnader alternativ Blå	Utan bullerskydd	Tot	451	151	39	27
		1	57	14	6	2
		2	312	98	18	14
		3	48	17	3	1
		4	34	22	12	10
	Med bullerskydd	Tot	223	53	21	22
		1	32	1	2	1
		2	123	29	7	10
		3	37	8	2	1
		4	31	15	10	10
Antal byggnader alternativ Blå öst	Utan bullerskydd	Tot	344	129	43	20
		1	57	13	6	2
		2	204	78	22	7
		3	49	16	3	1
		4	34	22	12	10
	Med bullerskydd	Tot	129	35	22	14
		1	31	1	2	1
		2	31	11	8	2
		3	36	8	2	1
		4	31	15	10	10
Antal byggnader alternativ Röd	Utan bullerskydd	Tot	276	84	40	19
		1	57	14	6	2
		2	187	49	21	10
		3	8	3	-	-
		4	24	18	13	7
	Med bullerskydd	Tot	178	37	22	13
		1	32	1	2	1
		2	124	25	7	8
		3	3	2	-	-
		4	19	9	13	4
Antal byggnader alternativ Röd väst	Utan bullerskydd	Tot	206	60	25	10
		1	58	15	6	2
		2	119	24	6	1
		3	5	3	-	-
		4	24	18	13	7
	Med bullerskydd	Tot	170	36	21	6
		1	33	2	2	1
		2	115	23	6	1
		3	3	2	-	-
		4	19	9	13	4

**Tabell 18.** Utredningsalternativ. Trafik på nya spåret och befintliga spåret. Fördelning av byggnader i intervall av maximal ljudnivå (frifältsvärde). Totalt antal samt fördelning i 4 områden visas. Även antal byggnader över riktvärdet 70 dBA visas (riktvärdet för miljö kvalitet oavsett planeringssituation).

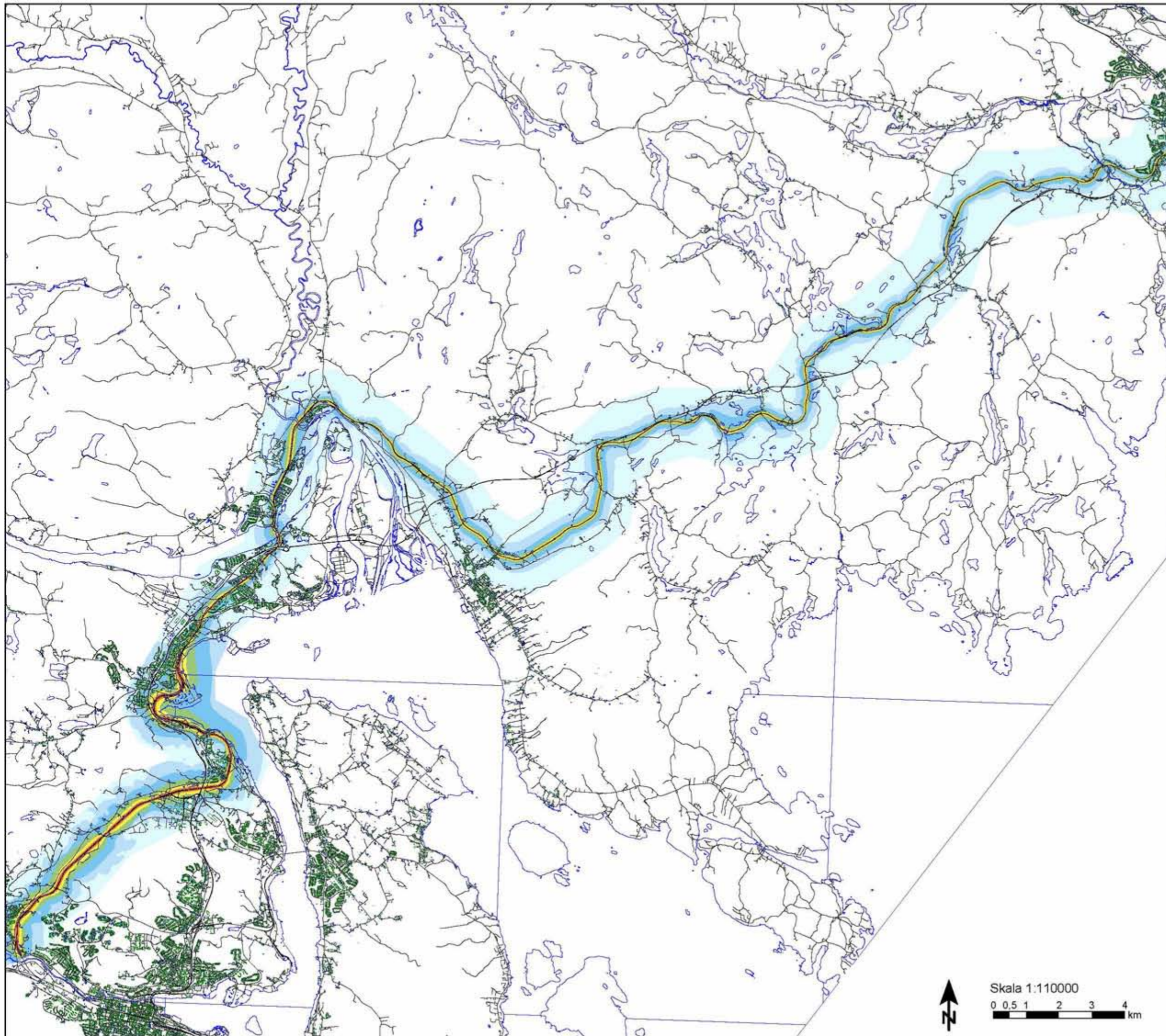
Maximal ljudnivå dBA			70-75	75-80	80-85	>85	>70
		Område					
Antal byggnader alternativ Blå	Utan bullerskydd	Tot	1124	663	344	209	2340
		1	169	54	16	11	
		2	811	494	270	144	
		3	55	67	30	16	
		4	89	48	28	38	
	Med bullerskydd	Tot	818	414	197	127	1556
		1	152	44	8	3	
		2	534	287	141	86	
		3	50	45	23	8	
		4	82	38	25	30	
Antal byggnader alternativ Blå öst	Utan bullerskydd	Tot	779	416	199	141	1535
		1	167	55	15	12	
		2	463	246	126	75	
		3	60	67	30	16	
		4	89	48	28	38	
	Med bullerskydd	Tot	541	207	99	64	911
		1	153	44	7	3	
		2	252	79	44	23	
		3	54	46	23	8	
		4	82	38	25	30	
Antal byggnader alternativ Röd	Utan bullerskydd	Tot	1114	518	200	163	1995
		1	169	54	16	11	
		2	857	410	167	114	
		3	20	20	2	5	
		4	68	34	15	33	
	Med bullerskydd	Tot	751	364	164	111	1390
		1	152	44	8	3	
		2	528	290	140	81	
		3	16	6	2	4	
		4	55	24	14	23	
Antal byggnader alternativ Röd väst	Utan bullerskydd	Tot	786	386	170	123	1465
		1	171	54	18	12	
		2	522	284	135	73	
		3	24	15	1	5	
		4	69	33	16	33	
	Med bullerskydd	Tot	738	350	160	102	1350
		1	154	44	11	3	
		2	512	276	133	72	
		3	16	6	2	4	
		4	56	24	14	23	



**TRAFIKVERKET**

Trafikverket, Box 186, 871 24 Härnösand  
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 0243-795 90

[www.trafikverket.se](http://www.trafikverket.se)



Objekt: Järnvägsutredning Sundsvall - Härnösand.

Nuläge, befintlig bana inklusive befintliga bullerskyddsskärmar.

Beställare: Trafikverket

Beräknad ekvivalent ljudtrycksnivå, 2 m över mark

### Symboler

- Järnväg
- Bullerskyddsskäm
- Vattenlinje
- Byggnad
- Väg

### Ekvivalent ljudnivå i dB(A)

< 40
40 - 45
45 - 50
50 - 55
55 - 60
60 - 65
65 - 70
70 - 75
>= 75

### Beräkning

Typ: GNM

Standard: NMT 1996

Nr: 304

Datum: 2013-04-14

Tid: 23:40



Adress: Västra Norrlandsgatan 10B  
903 27 Umeå

Tel: 010 452 20 00

Fax: 010 452 39 67

Handläggare: Örjan Lindholm

Uppdrag Nr: 230818

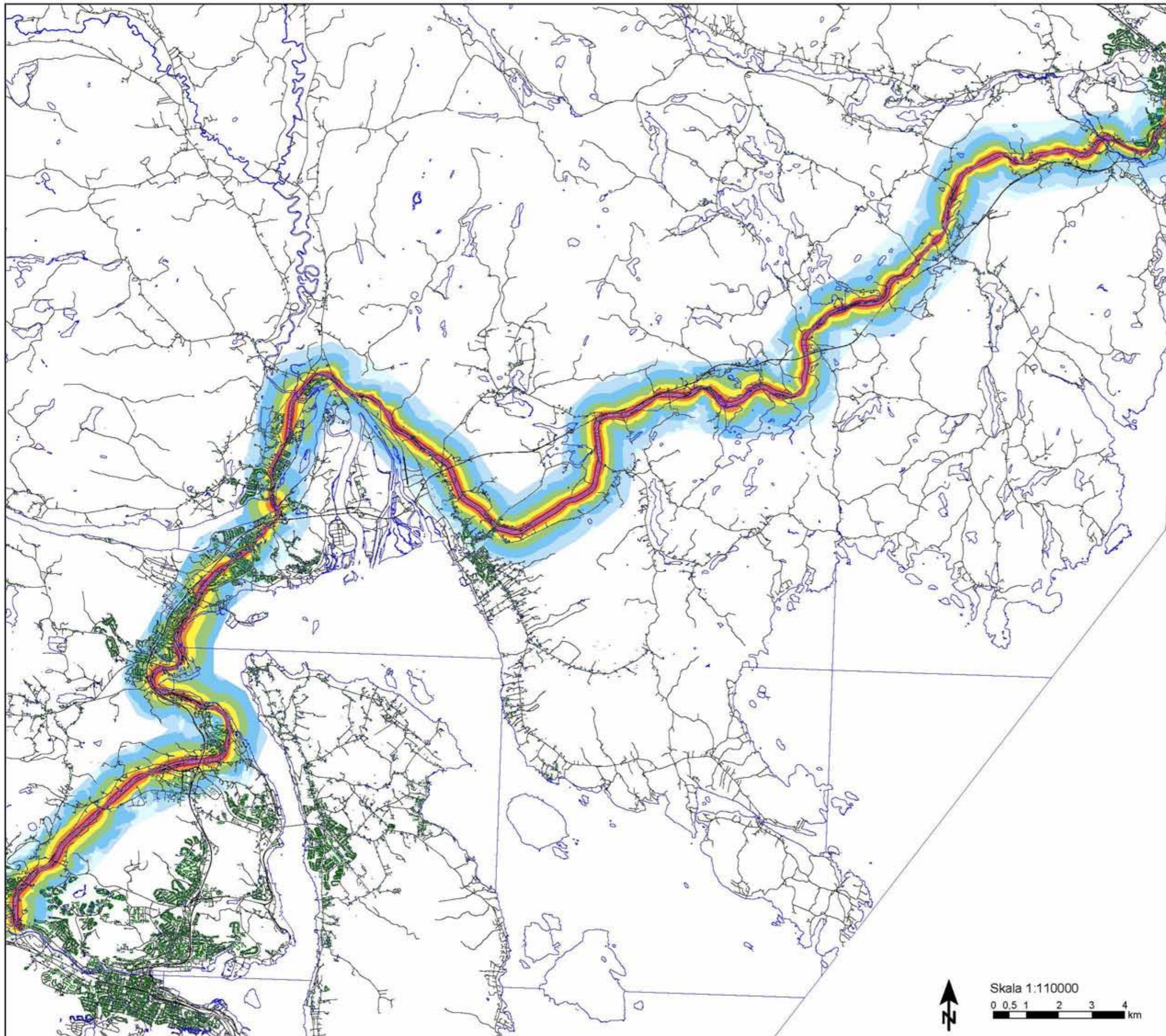
Nummer: AK101

Storlek: A3



Skala 1:110000

0 0.5 1 2 3 4 km



Objekt: Järnvägsutredning Sundsvall - Härnösand.

Nuläge, befintlig bana inklusive befintliga bullerskyddsskärmar.

Beställare: Trafikverket

Beräknad maximal ljudtrycksnivå, 2 m över mark

### Symboler

- Järnväg
- Bullerskyddsskäm
- Vattenlinje
- Byggnad
- Väg

### Maximal ljudnivå i dB(A)

< 55
55 - 60
60 - 65
65 - 70
70 - 75
75 - 80
80 - 85
85 - 90
>= 90

### Beräkning

Typ: GNM

Standard: NMT 1996

Nr: 304

Datum: 2013-04-14

Tid: 23:40



Adress: Västra Norrlandsgatan 10B  
903 27 Umeå

Tel: 010 452 20 00

Fax: 010 452 39 67

Handläggare: Örjan Lindholm

Uppdrag Nr: 230818

Nummer: AK102

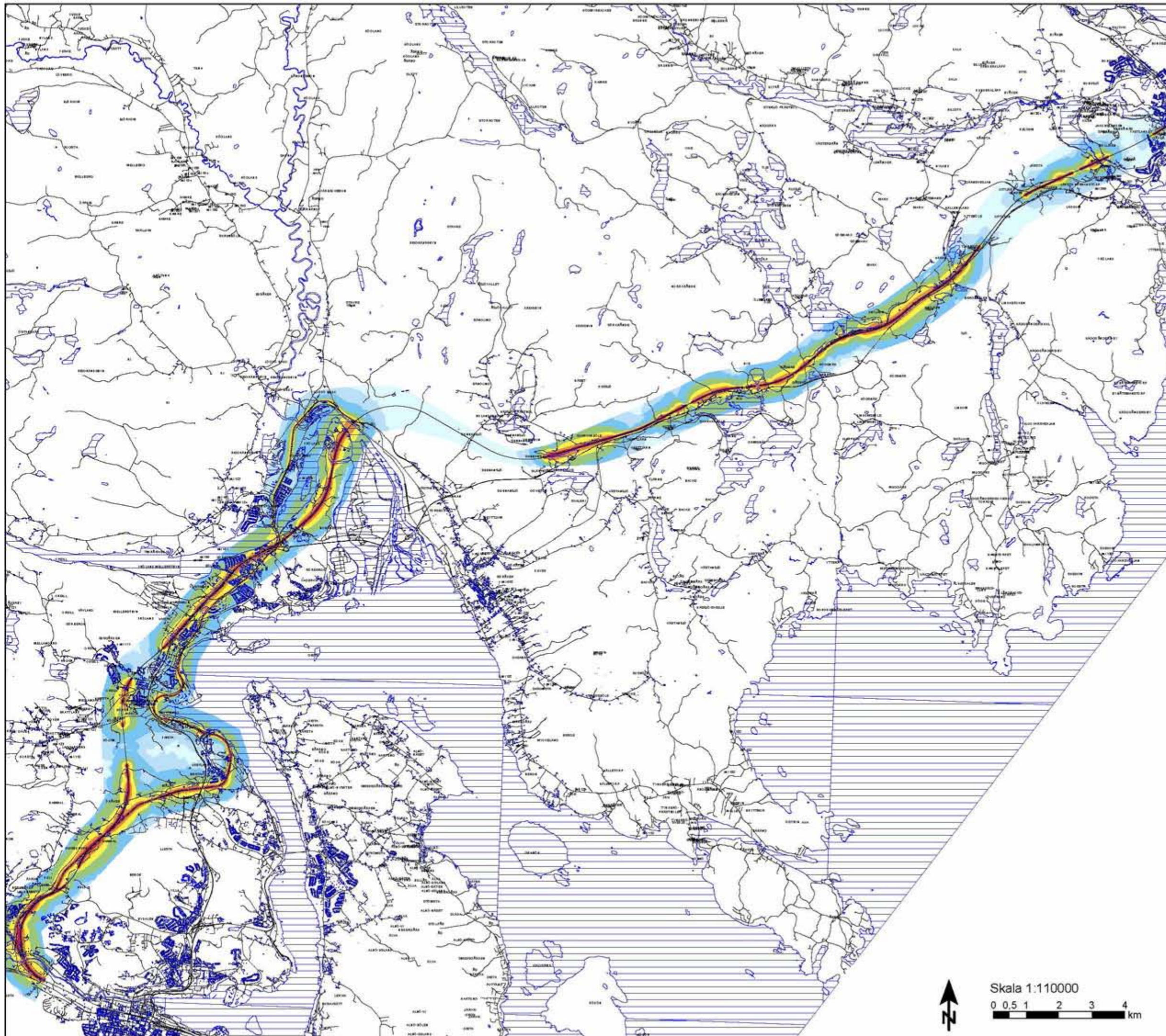
Storlek: A3



Skala 1:110000

0 0.5 1 2 3 4 km





Objekt: Järnvägsutredning Sundsvall -  
Härnösand, framtida trafik.  
Alternativ blå utan bullerskydd samt  
befintlig bana med befintligt  
bullerskydd

Beställare: Trafikverket

Beräknad ekvivalent ljudtrycksnivå,  
2 m över mark

**Symboler**

- Järnväg
- Skärm
- Vattenytor
- Väg
- Byggnad

**Ekvivalent ljudnivå  
i dB(A)**

- < 40
- 40 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- >= 75

Beräkning  
Typ: GNM  
Standard: NMT 1996  
Nr: 310  
Datum: 2013-03-02  
Tid: 10:03

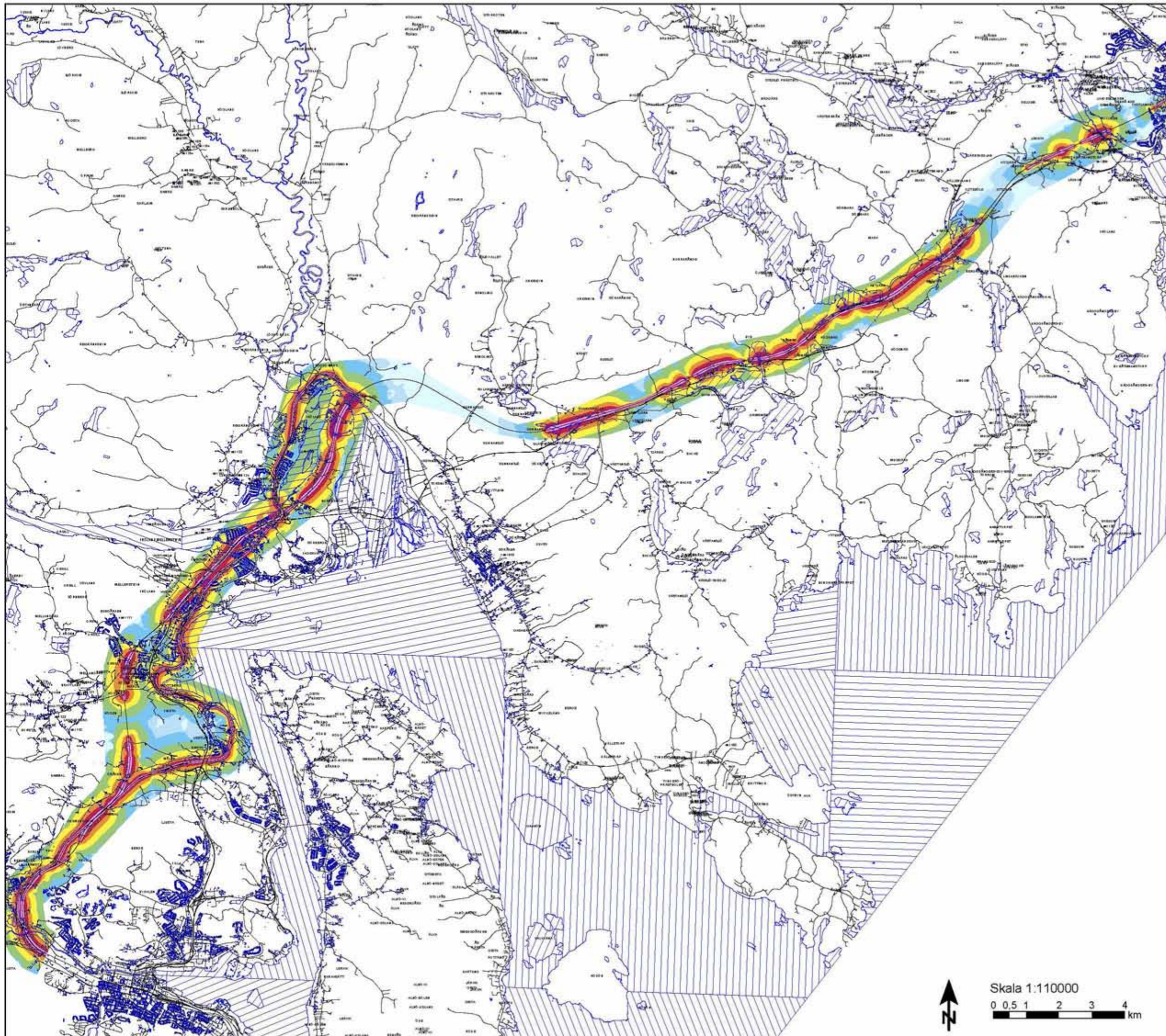


Adress: Västra Norrlandsgatan 10B  
903 27 Umeå  
Tel: 010 452 20 00  
Fax: 010 452 39 67

Handläggare: Örjan Lindholm  
Uppdrag Nr: 230818  
Nummer: AK103  
Storlek: A3



Skala 1:110000  
0 0.5 1 2 3 4 km



Objekt: Järnvägsutredning Sundsvall -  
Härnösand, framtida trafik.  
Alternativ blå utan bullerskydd samt  
befintlig bana med befintligt  
bullerskydd.

Beställare: Trafikverket

Beräknad maximal ljudtrycksnivå,  
2 m över mark.

**Symboler**

- Järnväg
- Skärm
- ▨ Vattenlinje
- Väg
- Byggnad

**Maximal ljudnivå  
i dB(A)**

- < 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80
- 80 - 85
- 85 - 90
- >= 90

Beräkning  
Typ: GNM  
Standard: NMT 1996  
Nr: 310  
Datum: 2013-03-02  
Tid: 10:03

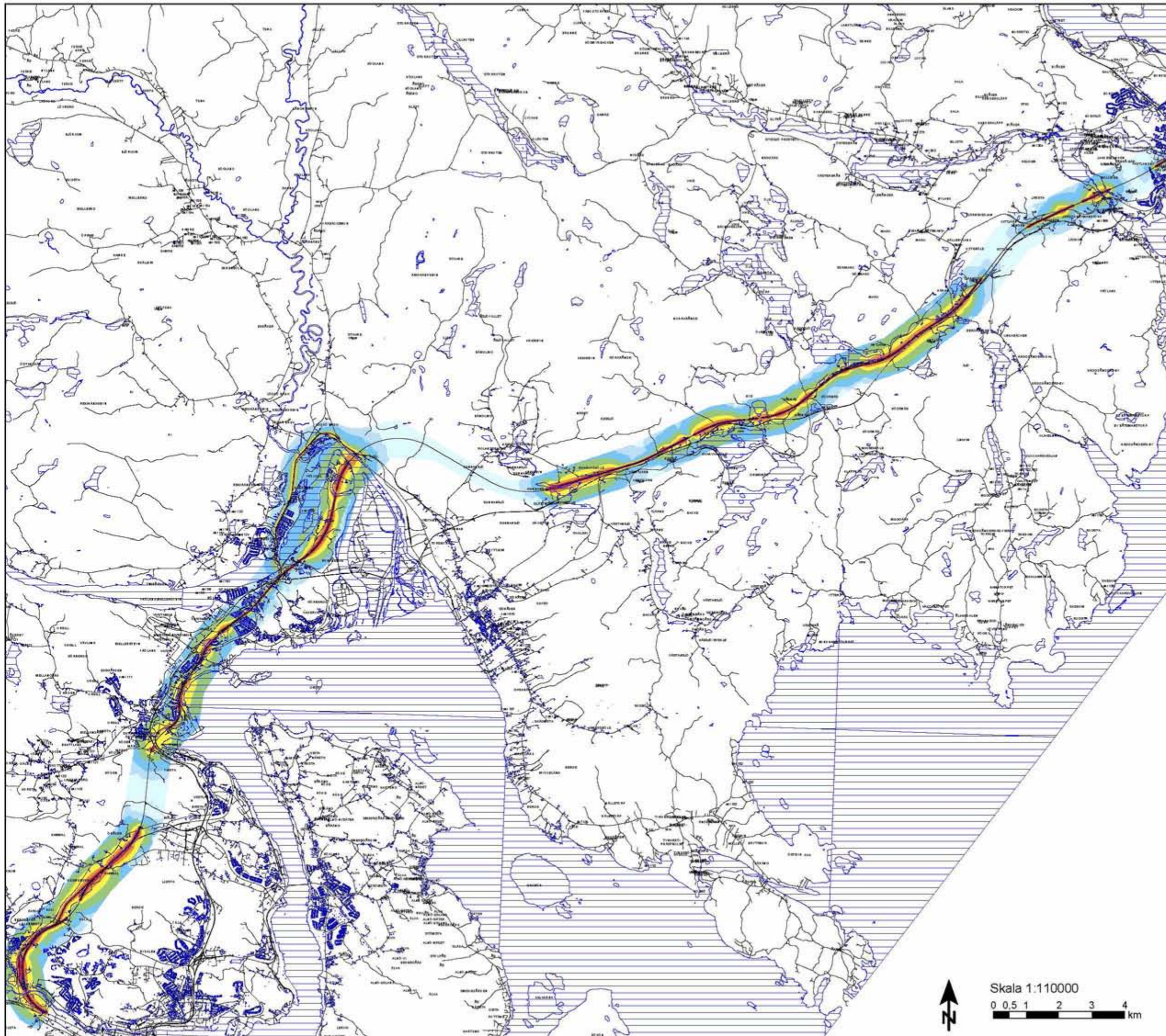


Adress: Västra Norrlandsgatan 10B  
903 27 Umeå  
Tel: 010 452 20 00  
Fax: 010 452 39 67

Handläggare: Örjan Lindholm  
Uppdrag Nr: 230818  
Nummer: AK104  
Storlek: A3



Skala 1:110000  
0 0.5 1 2 3 4 km



Objekt: Järnvägsutredning Sundsvall - Härnösand, framtida trafik.  
 Alternativ blå öst utan bullerskydd samt befintlig bana med befintligt bullerskydd.

Beställare: Trafikverket

Beräknad ekvivalent ljudtrycksnivå, 2 m över mark.

**Symboler**

- Järnväg
- Skärm
- Vattenyta
- Väg
- Byggnad

**Ekvivalent ljudnivå i dB(A)**

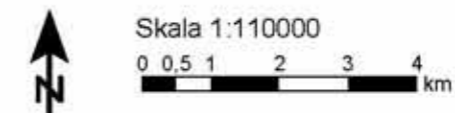
- < 40
- 40 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- >= 75

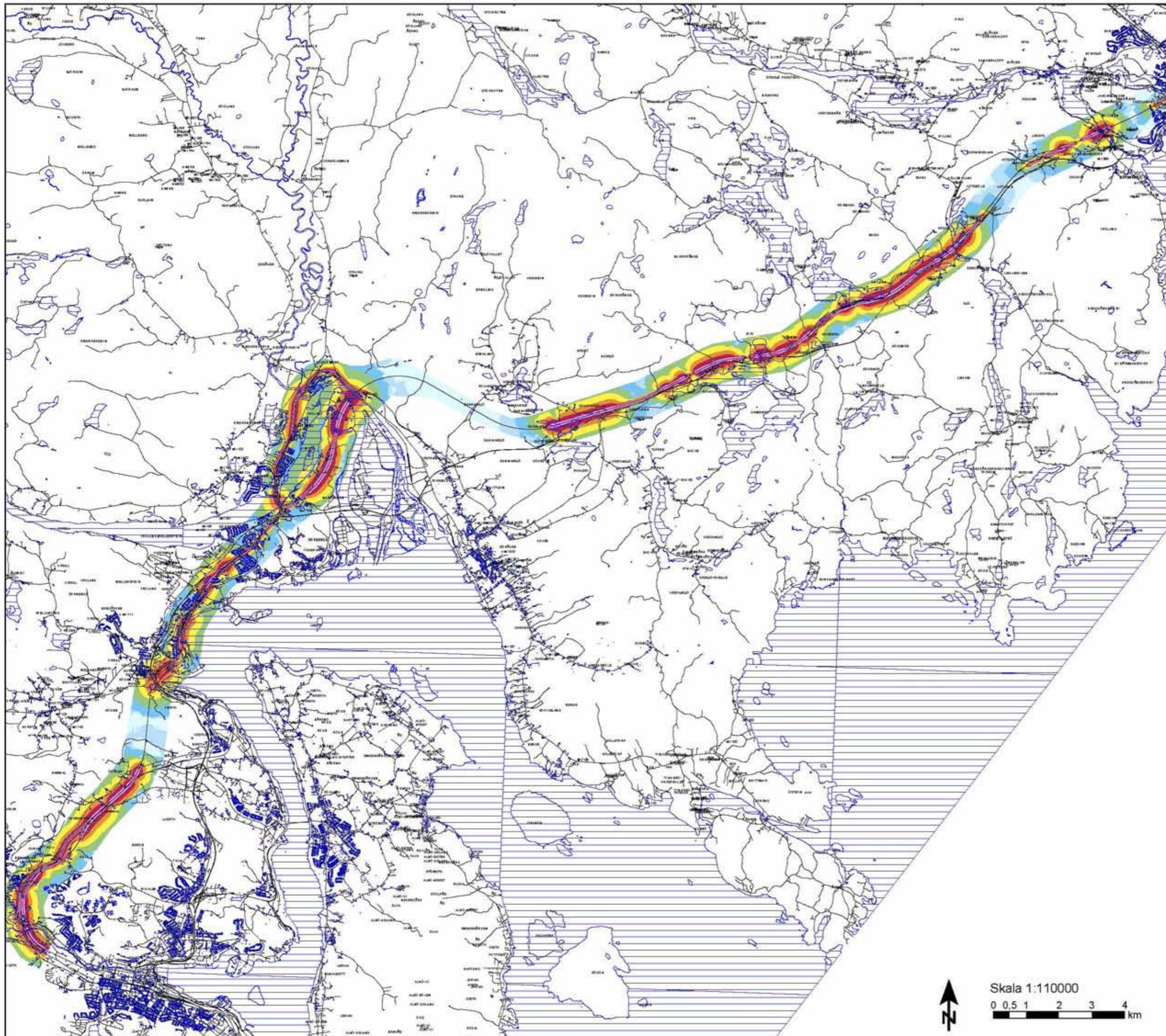
Beräkning  
 Typ: GNM  
 Standard: NMT 1996  
 Nr: 311  
 Datum: 2013-03-02  
 Tid: 12:44



Adress: Västra Norrlandsgatan 10B  
 903 27 Umeå  
 Tel: 010 452 20 00  
 Fax: 010 452 39 67

Handläggare: Örjan Lindholm  
 Uppdrag Nr: 230818  
 Nummer: AK105  
 Storlek: A3





Objekt: Järnvägsutredning Sundsvall - Härnösand, framtida trafik.  
 Alternativ blå öst utan bullerskydd samt befintlig bana med befintligt bullerskydd.

Beställare: Trafikverket

Beräknad maximal ljudtrycksnivå, 2 m över mark.

**Symboler**

- Järnväg
- Skärm
- Vattenyta
- Väg
- Byggnad

**Maximal ljudnivå i dB(A)**

- < 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80
- 80 - 85
- 85 - 90
- >= 90

Beräkning  
 Typ: GNM  
 Standard: NMT 1996  
 Nr: 311  
 Datum: 2013-03-02  
 Tid: 12:44

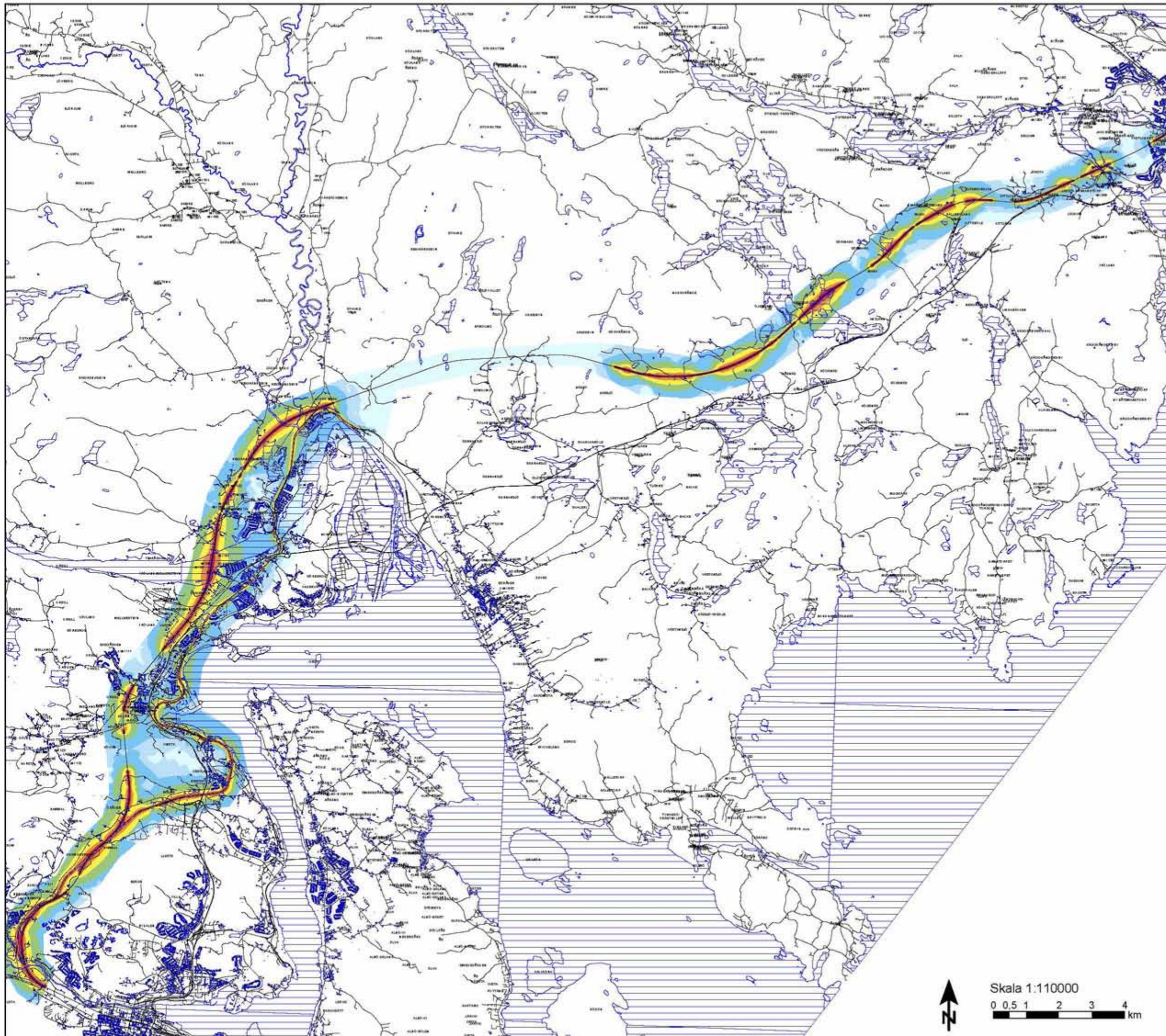


Adress: Västra Norrlandsgatan 10B  
 903 27 Umeå  
 Tel: 010 452 20 00  
 Fax: 010 452 39 67

Handläggare: Örjan Lindholm  
 Uppdrag Nr: 230818  
 Nummer: AK106  
 Storlek: A3



Skala 1:110000  
 0 0.5 1 2 3 4 km



Objekt: Järnvägsutredning Sundsvall -  
Härnösand, framtida trafik.  
Alternativ röd utan bullerskydd samt  
befintlig bana med befintligt  
bullerskydd.

Beställare: Trafikverket

Beräknad ekvivalent ljudtrycksnivå,  
2 m över mark.

### Symboler

- Järnväg
- Skärm
- Vattenyta
- Väg
- Byggnad

### Ekvivalent ljudnivå i dB(A)

- < 40
- 40 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- >= 75

Beräkning  
Typ: GNM  
Standard: NMT 1996  
Nr: 312  
Datum: 2013-03-02  
Tid: 16:51

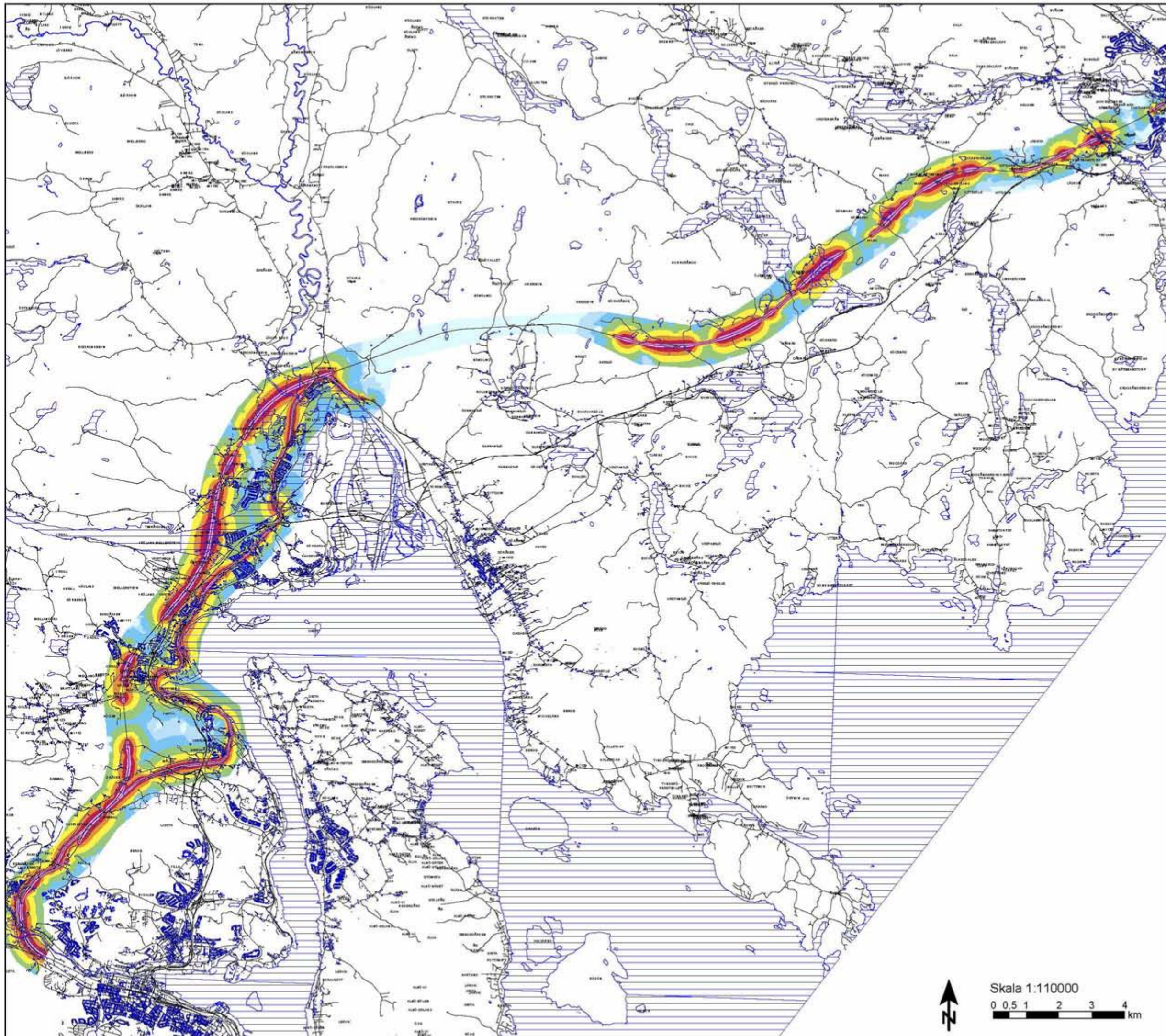


Adress: Västra Norrlandsgatan 10B  
903 27 Umeå  
Tel: 010 452 20 00  
Fax: 010 452 39 67

Handläggare: Örjan Lindholm  
Uppdrag Nr: 230818  
Nummer: AK107  
Storlek: A3



Skala 1:110000  
0 0.5 1 2 3 4 km



Objekt: Järnvägsutredning Sundsvall - Härnösand, framtida trafik.  
 Alternativ röd utan bullerskydd samt befintlig bana med befintligt bullerskydd.

Beställare: Trafikverket

Beräknad maximal ljudtrycksnivå, 2 m över mark.

**Symboler**

- Järnväg
- Skärm
- ▨ Vattenyta
- Väg
- Byggnad

**Maximal ljudnivå i dB(A)**

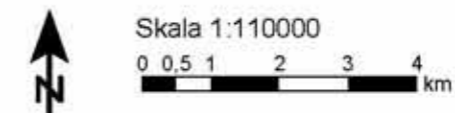
- < 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80
- 80 - 85
- 85 - 90
- >= 90

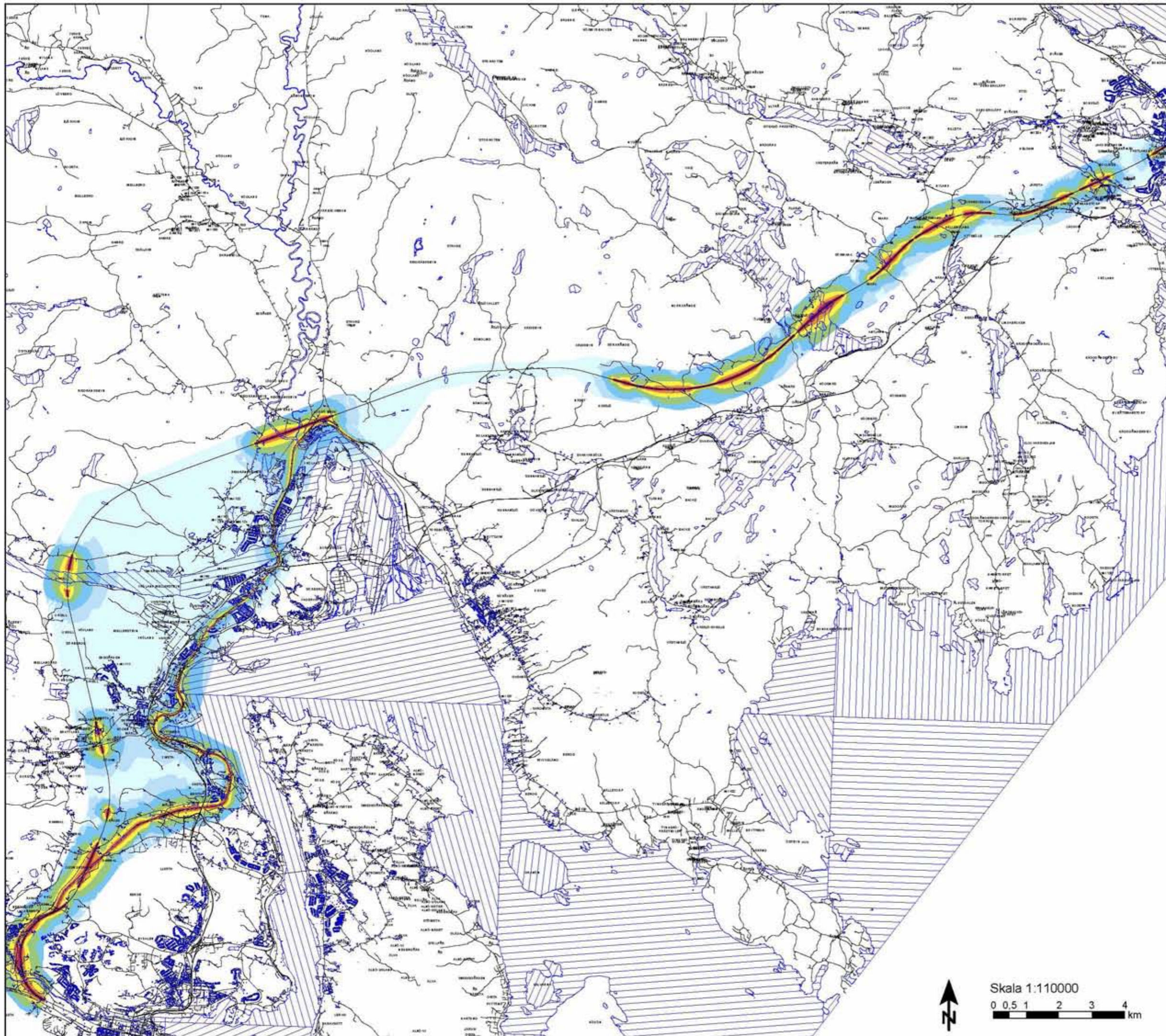
Beräkning  
 Typ: GNM  
 Standard: NMT 1996  
 Nr: 312  
 Datum: 2013-03-02  
 Tid: 16:51



Adress: Västra Norrlandsgatan 10B  
 903 27 Umeå  
 Tel: 010 452 20 00  
 Fax: 010 452 39 67

Handläggare: Örjan Lindholm  
 Uppdrag Nr: 230818  
 Nummer: AK108  
 Storlek: A3





Objekt: Järnvägsutredning Sundsvall - Härnösand, framtida trafik.  
 Alternativ röd väst utan bullerskydd samt befintlig bana med befintligt bullerskydd.

Beställare: Trafikverket

Beräknad ekvivalent ljudtrycksnivå, 2 m över mark.

**Symboler**

- Järnväg
- Skärm
- ▨ Vattenyta
- Väg
- Byggnad

**Ekvivalent ljudnivå i dB(A)**

- < 40
- 40 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- >= 75

Beräkning  
 Typ: GNM  
 Standard: NMT 1996  
 Nr: 313  
 Datum: 2013-03-02  
 Tid: 22:01

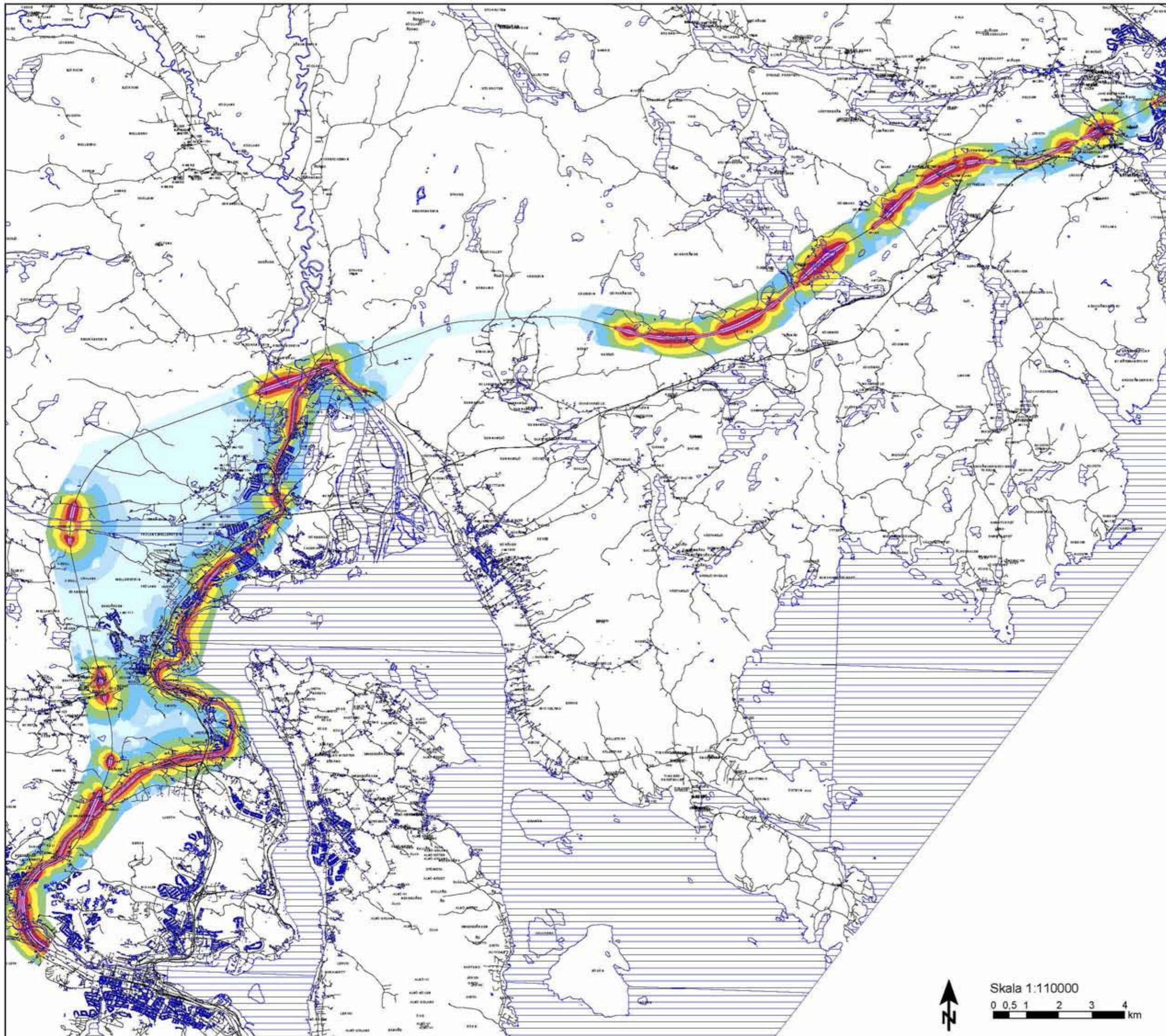


Adress: Västra Norrlandsgatan 10B  
 903 27 Umeå  
 Tel: 010 452 20 00  
 Fax: 010 452 39 67

Handläggare: Örjan Lindholm  
 Uppdrag Nr: 230818  
 Nummer: AK109  
 Storlek: A3



Skala 1:110000  
 0 0.5 1 2 3 4 km



Objekt: Järnvägsutredning Sundsvall -  
Härnösand, framtida trafik.  
Alternativ röd väst utan bullerskydd  
samt befintlig bana med befintligt  
bullerskydd.

Beställare: Trafikverket

Beräknad maximal ljudtrycksnivå,  
2 m över mark.

### Symboler

- Järnväg
- Skärm
- ▭ Vattenyta
- Väg
- ▭ Byggnad

### Maximal ljudnivå i dB(A)

- < 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80
- 80 - 85
- 85 - 90
- >= 90

Beräkning  
Typ: GNM  
Standard: NMT 1996  
Nr: 313  
Datum: 2013-03-02  
Tid: 22:01



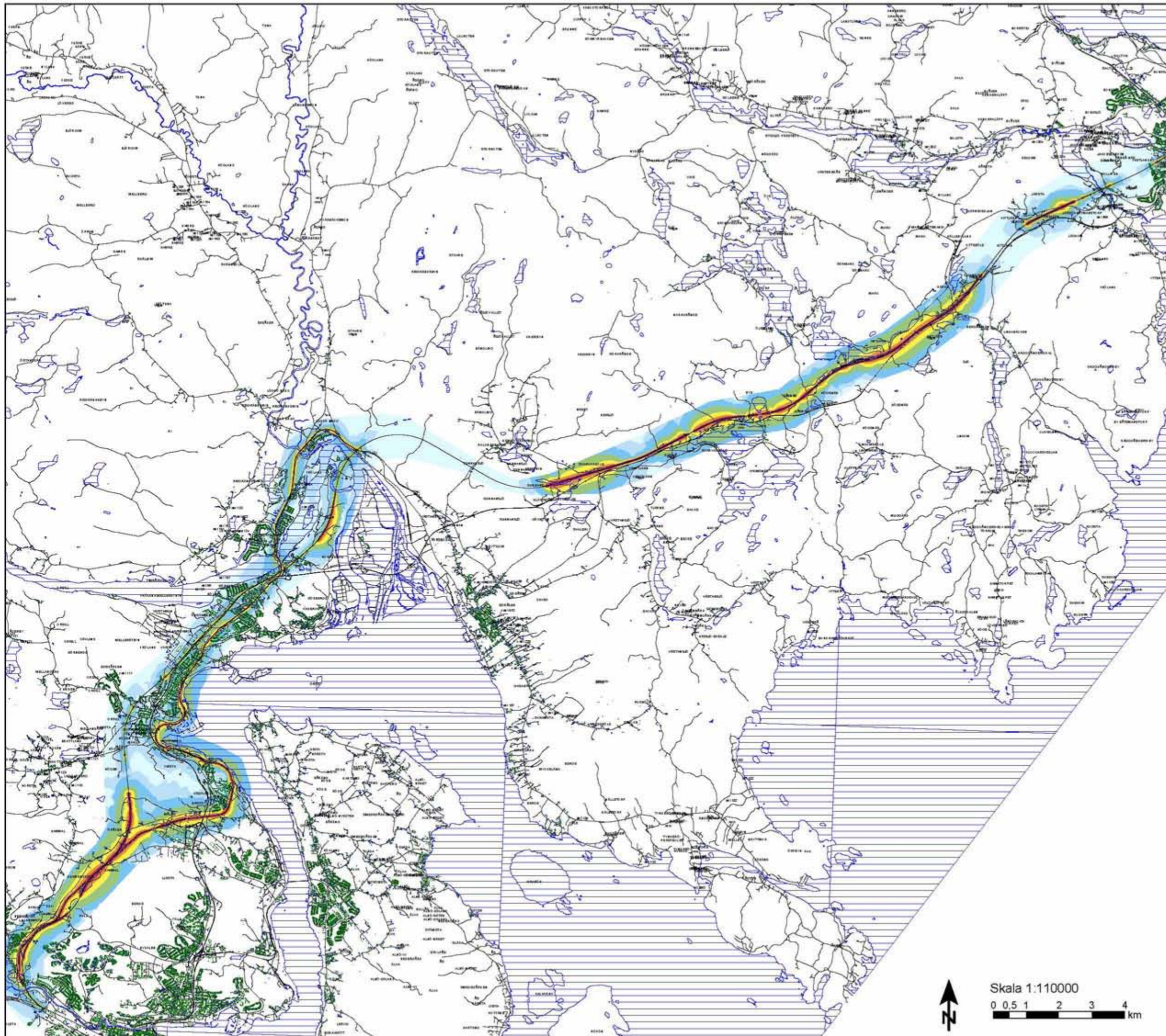
Adress: Västra Norrlandsgatan 10B  
903 27 Umeå  
Tel: 010 452 20 00  
Fax: 010 452 39 67

Handläggare: Örjan Lindholm  
Uppdrag Nr: 230818  
Nummer: AK110  
Storlek: A3



Skala 1:110000  
0 0.5 1 2 3 4 km





Objekt: Järnvägsutredning Sundsvall - Härnösand, framtida trafik.  
 Alternativ blå med absorberande bullerskyddsskärm, 3,5 m hög och 4,5 m från spårmittpå utvalda sträckor.  
 Befintlig bana med befintligt bullerskydd.

Beställare: Trafikverket

Beräknad ekvivalent ljudtrycksnivå, 2 m över mark

**Symboler**

- Järnväg
- Bullerskyddsskärm
- Vattenlinje
- Husbyggnad
- Väg
- Annan byggnad

**Ekvivalent ljudnivå i dB(A)**

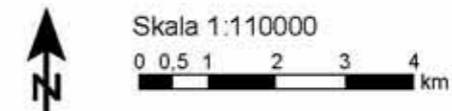
- < 40
- 40 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- >= 75

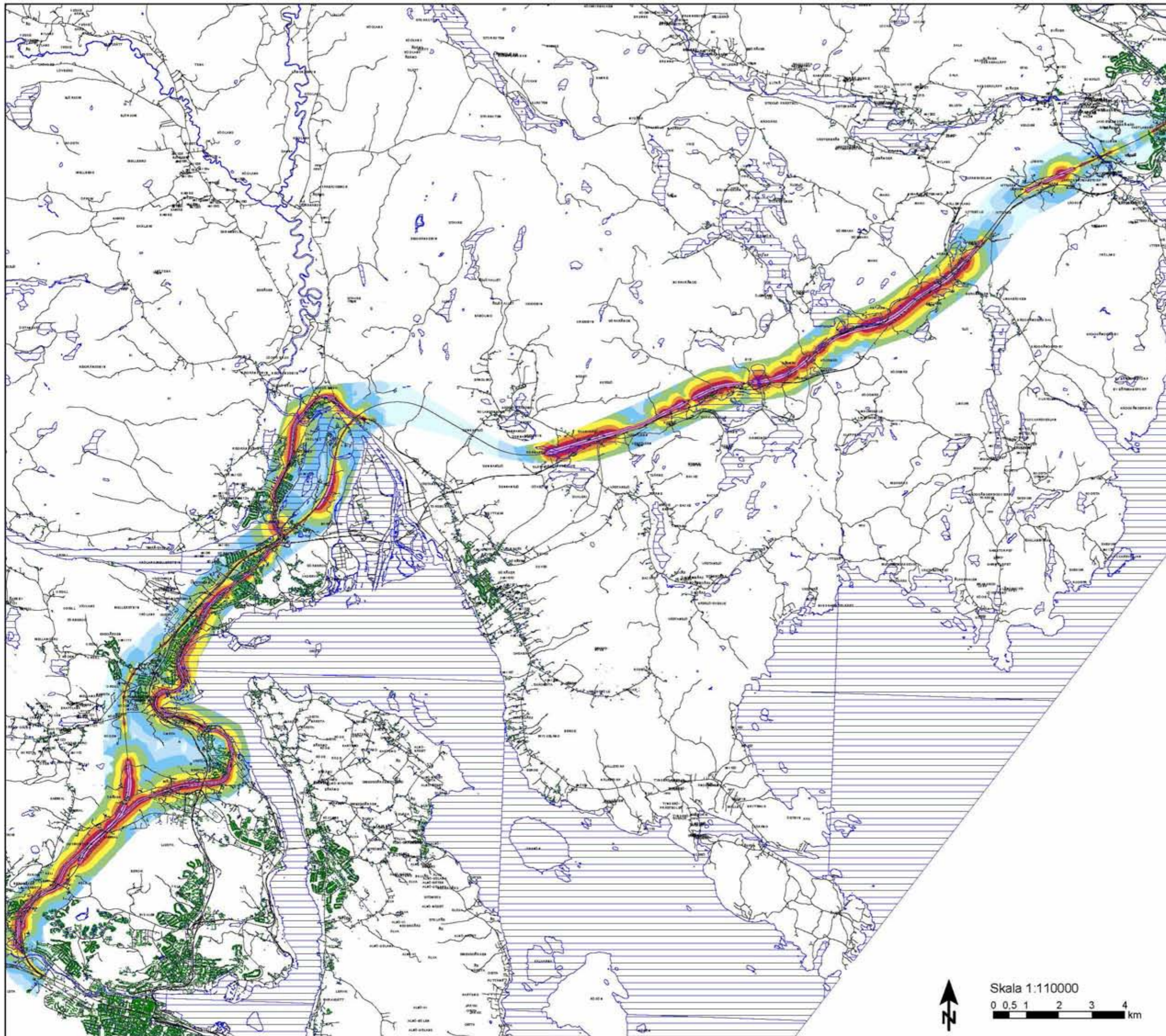
Beräkning  
 Typ: GNM  
 Standard: NMT 1996  
 Nr: 315  
 Datum: 2013-03-03  
 Tid: 03:54



Adress: Västra Norrlandsgatan 10B  
 903 27 Umeå  
 Tel: 010 452 20 00  
 Fax: 010 452 39 67

Handläggare: Örjan Lindholm  
 Uppdrag Nr: 230818  
 Nummer: AK111  
 Storlek: A3





Objekt: Järnvägsutredning Sundsvall - Härnösand, framtida trafik.  
 Alternativ blå med absorberande bullerskyddsskärm, 3,5 m hög och 4,5 m från spårmittpå utvalda sträckor.  
 Befintlig bana med befintligt bullerskydd.

Beställare: Trafikverket

Beräknad maximal ljudtrycksnivå, 2 m över mark

**Symboler**

- Järnväg
- Bullerskyddsskärm
- Vattenyta
- Husbyggnad
- Väg
- Annan byggnad

**Maximal ljudnivå i dB(A)**

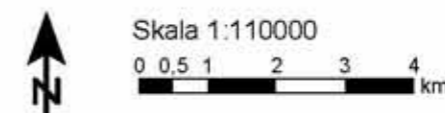
- < 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80
- 80 - 85
- 85 - 90
- >= 90

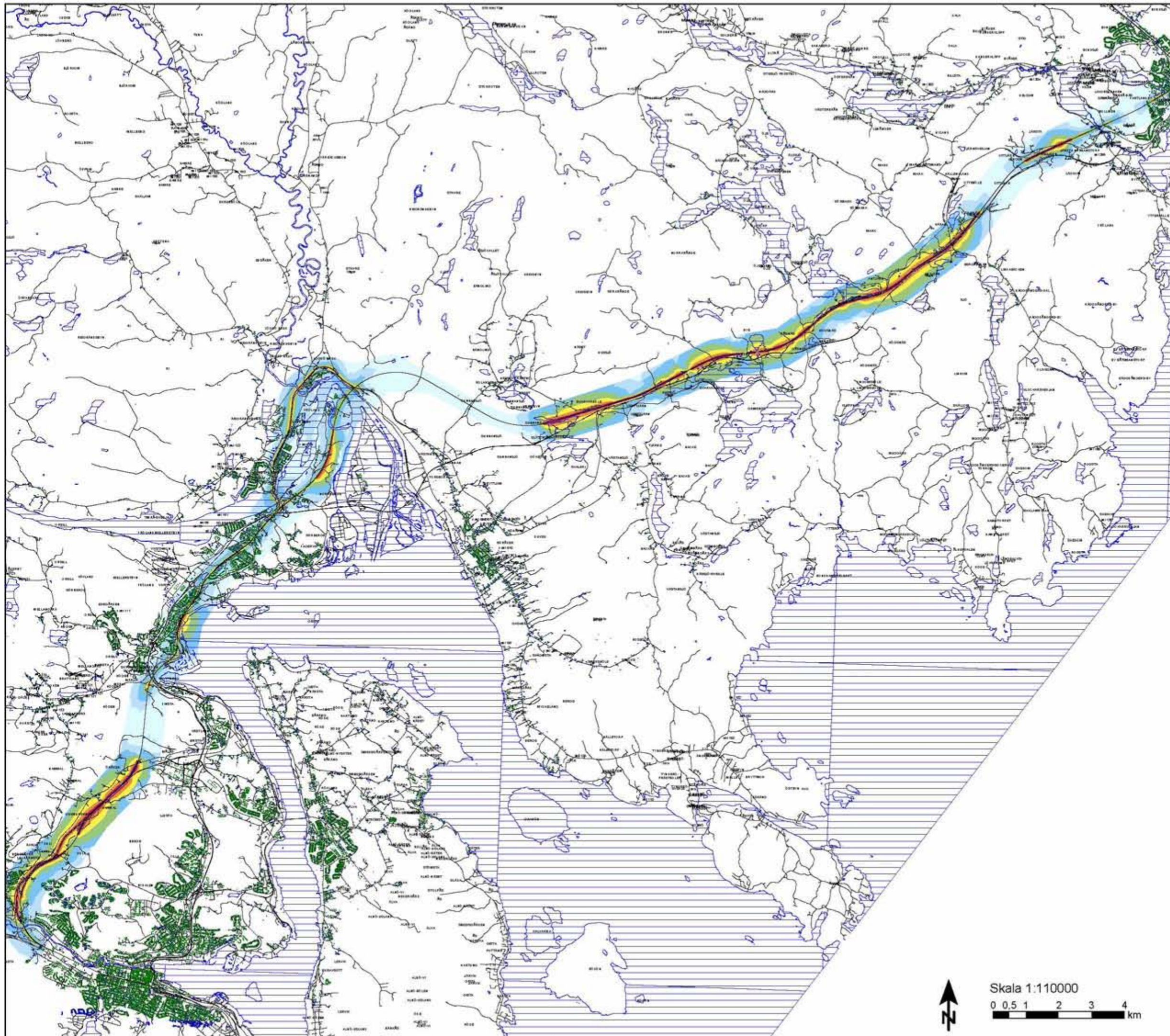
Beräkning  
 Typ: GNM  
 Standard: NMT 1996  
 Nr: 315  
 Datum: 2013-03-03  
 Tid: 03:54



Adress: Västra Norrlandsgatan 10B  
 903 27 Umeå  
 Tel: 010 452 20 00  
 Fax: 010 452 39 67

Handläggare: Örjan Lindholm  
 Uppdrag Nr: 230818  
 Nummer: AK112  
 Storlek: A3





Objekt: Järnvägsutredning Sundsvall - Härnösand, framtida trafik.  
 Alternativ blå öst med absorberande bullerskyddsskärm, 3, 5 m hög och 4,5 m från spårmittpå utvalda sträckor. Befintlig bana med befintligt bullerskydd.

Beställare: Trafikverket

Beräknad ekvivalent ljudtrycksnivå, 2 m över mark

**Symboler**

- Järnväg
- Bullerskyddsskärm
- Vattenyta
- Husbyggnad
- Väg
- Annan byggnad

**Ekvivalent ljudnivå i dB(A)**

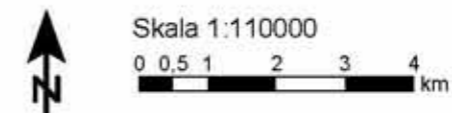
- < 40
- 40 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- >= 75

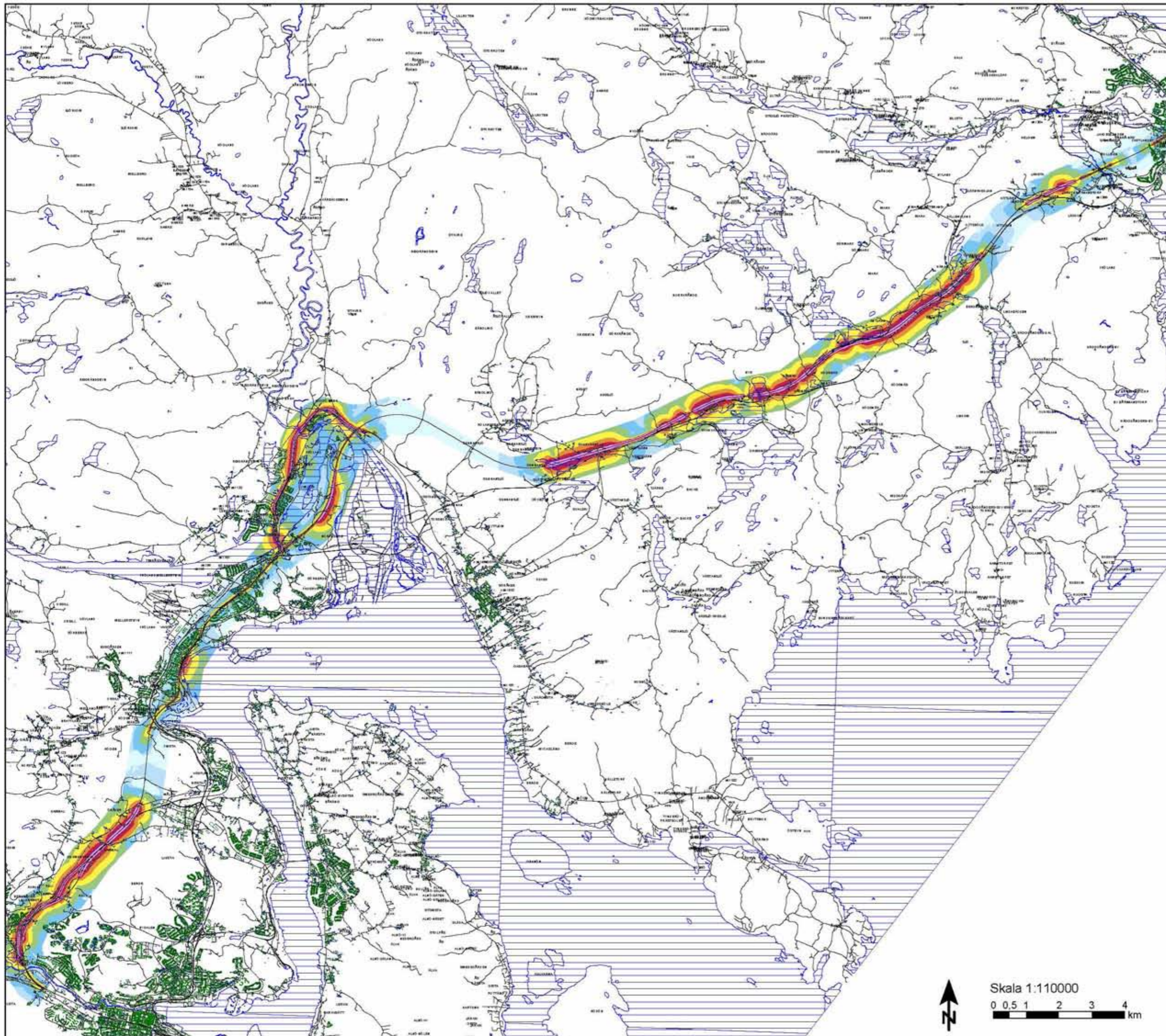
Beräkning  
 Typ: GNM  
 Standard: NMT 1996  
 Nr: 316  
 Datum: 2013-03-03  
 Tid: 07:48



Adress: Västra Norrlandsgatan 10B  
 903 27 Umeå  
 Tel: 010 452 20 00  
 Fax: 010 452 39 67

Handläggare: Örjan Lindholm  
 Uppdrag Nr: 230818  
 Nummer: AK113  
 Storlek: A3





Objekt: Järnvägsutredning Sundsvall - Härnösand, framtida trafik.  
 Alternativ blå öst med absorberande bullerskyddsskärm, 3,5 m hög och 4,5 m från spårmittpå utvalda sträckor. Befintlig bana med befintligt bullerskydd.

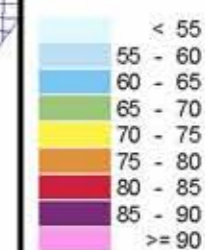
Beställare: Trafikverket

Beräknad maximal ljudtrycksnivå, 2 m över mark.

**Symboler**

- Järnväg
- Bullerskyddsskärm
- Vattenyta
- Husbyggnad
- Väg
- Annan byggnad

**Maximal ljudnivå i dB(A)**

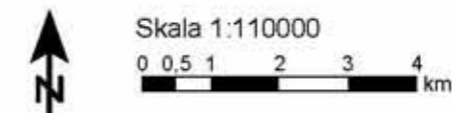


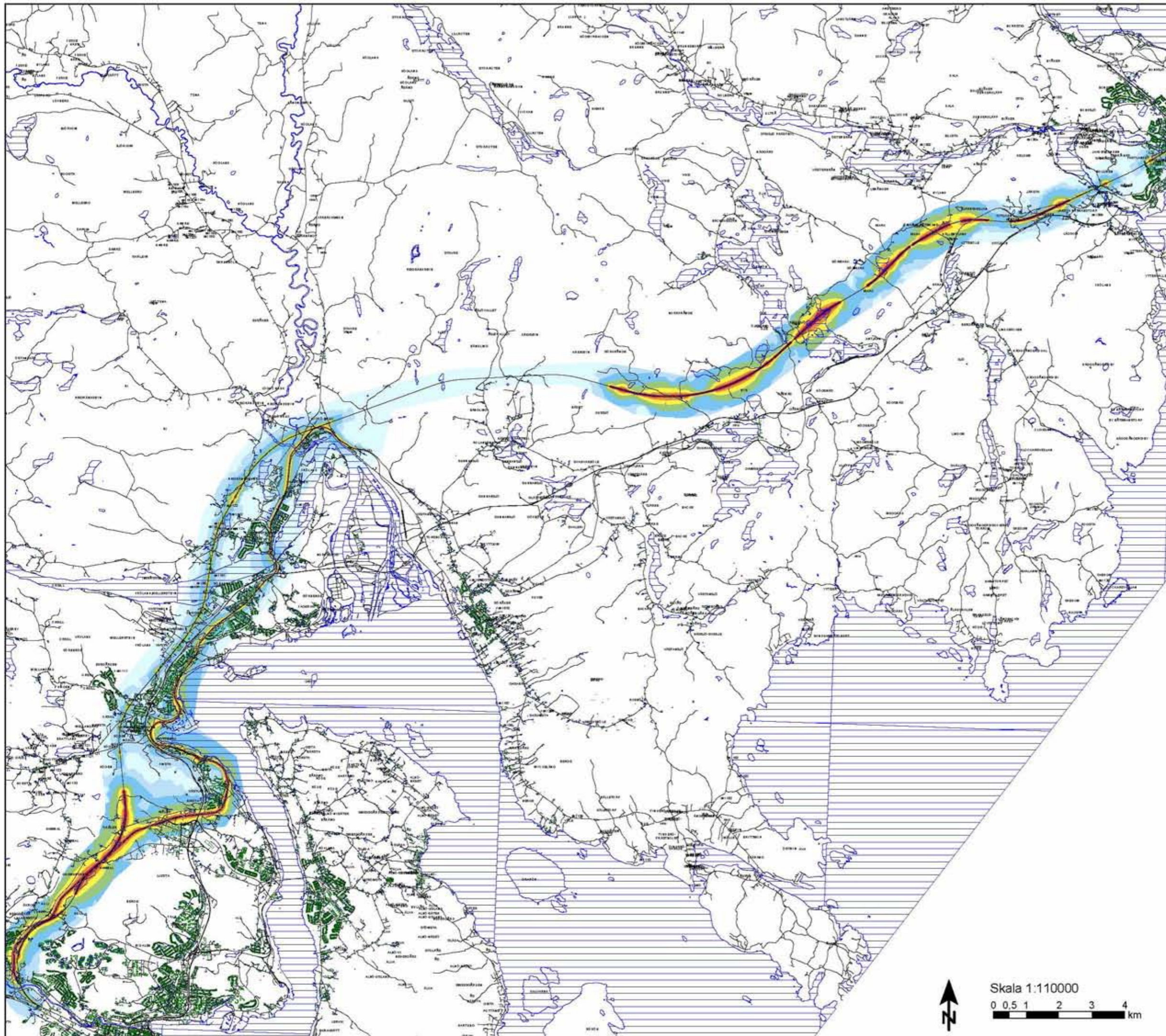
Beräkning  
 Typ: GNM  
 Standard: NMT 1996  
 Nr: 316  
 Datum: 2013-03-03  
 Tid: 07:48



Adress: Västra Norrlandsgatan 10B  
 903 27 Umeå  
 Tel: 010 452 20 00  
 Fax: 010 452 39 67

Handläggare: Örjan Lindholm  
 Uppdrag Nr: 230818  
 Nummer: AK114  
 Storlek: A3





Objekt: Järnvägsutredning Sundsvall - Härnösand, framtida trafik.  
 Alternativ röd med absorberande bullerskyddsskärm, 3,5 m hög och 4,5 m från spårmittpå utvalda sträckor.  
 Befintlig bana med befintligt bullerskydd.

Beställare: Trafikverket

Beräknad ekvivalent ljudtrycksnivå, 2 m över mark.

**Symboler**

- Järnväg
- Bullerskyddsskärm
- Vattenyta
- Husbyggnad
- Väg
- Annan byggnad

**Ekvivalent ljudnivå i dB(A)**

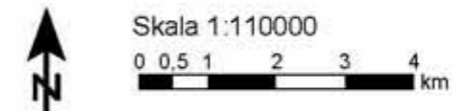
- < 40
- 40 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- >= 75

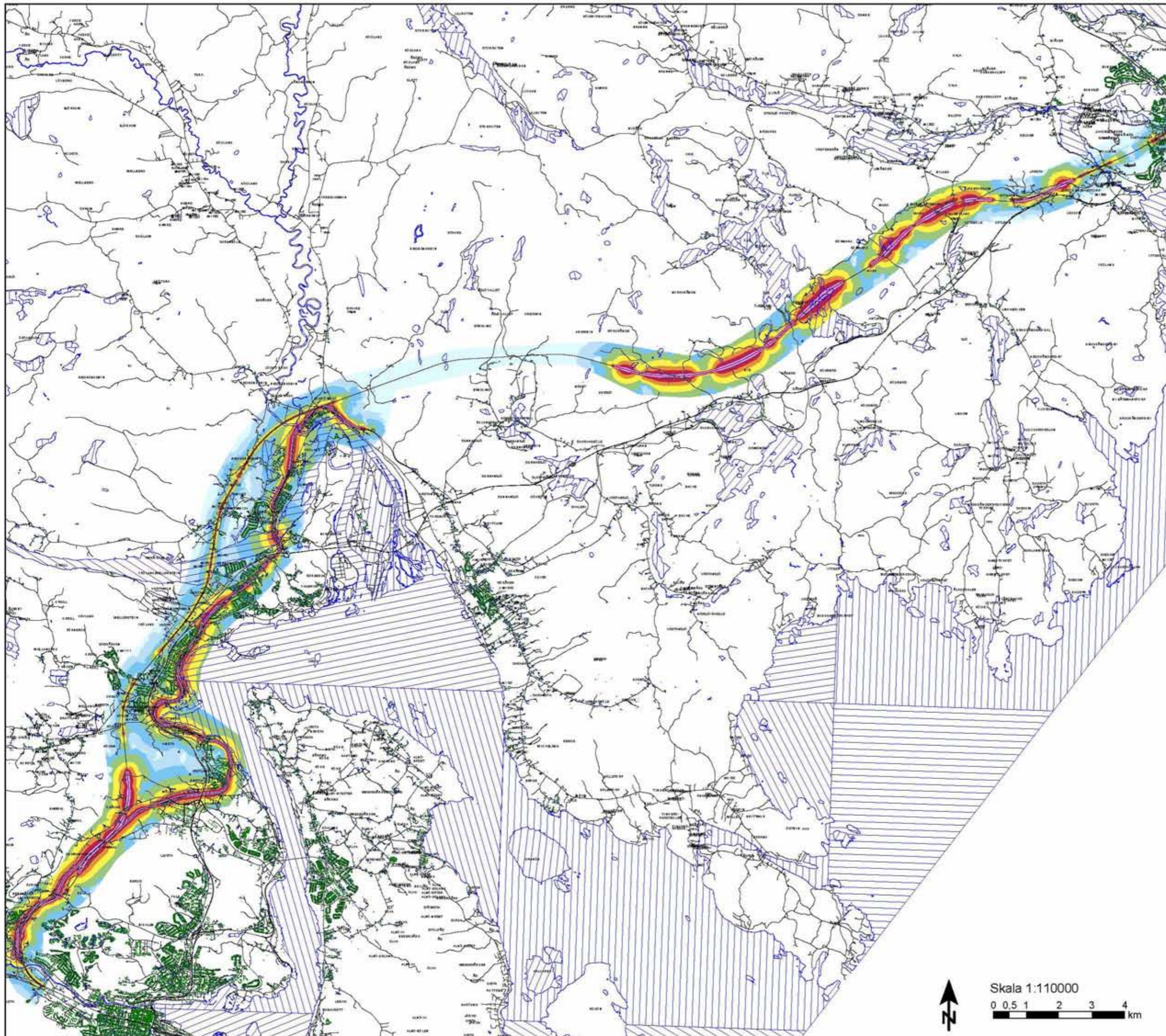
Beräkning  
 Typ: GNM  
 Standard: NMT 1996  
 Nr: 317  
 Datum: 2013-03-03  
 Tid: 13:41



Adress: Västra Norrlandsgatan 10B  
 903 27 Umeå  
 Tel: 010 452 20 00  
 Fax: 010 452 39 67

Handläggare: Örjan Lindholm  
 Uppdrag Nr: 230818  
 Nummer: AK115  
 Storlek: A3





Objekt: Järnvägsutredning Sundsvall - Härnösand, framtida trafik.  
 Alternativ röd med absorberande bullerskyddsskärm, 3,5 m hög och 4,5 m från spårmittpå utvalda sträckor.  
 Befintlig bana med befintligt bullerskydd.

Beställare: Trafikverket

Beräknad maximal ljudtrycksnivå, 2 m över mark

**Symboler**

- Järnväg
- Bullerskyddsskärm
- ▨ Vattenyta
- Husbyggnad
- Väg
- Annan byggnad

**Maximal ljudnivå i dB(A)**

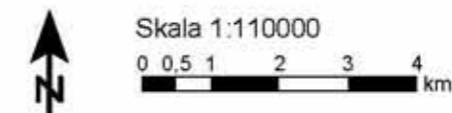
- < 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80
- 80 - 85
- 85 - 90
- >= 90

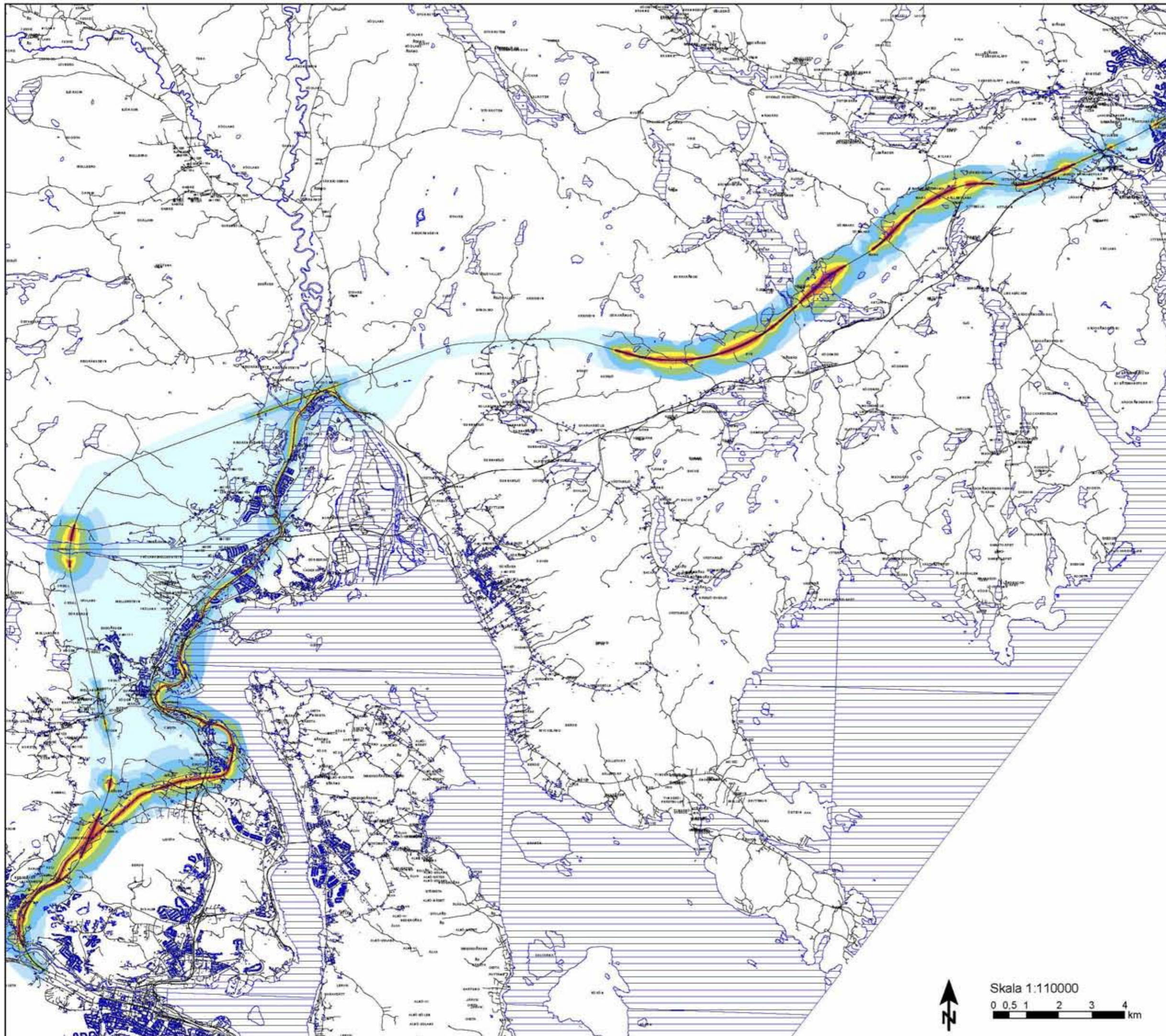
Beräkning  
 Typ: GNM  
 Standard: NMT 1996  
 Nr: 317  
 Datum: 2013-03-03  
 Tid: 13:41



Adress: Västra Norrlandsgatan 10B  
 903 27 Umeå  
 Tel: 010 452 20 00  
 Fax: 010 452 39 67

Handläggare: Örjan Lindholm  
 Uppdrag Nr: 230818  
 Nummer: AK116  
 Storlek: A3





Objekt: Järnvägsutredning Sundsvall - Härnösand, framtida trafik.  
 Alternativ röd väst med absorberande bullerskyddsskärm, 3,5 m hög och 4,5 m från spårmittpå utvalda sträckor.  
 Befintlig bana med befintligt bullerskydd.

Beställare: Trafikverket

Beräknad ekvivalent ljudtrycksnivå, 2 m över mark.

**Symboler**

- Järnväg
- Bullerskyddsskärm
- Vattenyta
- Husbyggnad
- Väg
- Annan byggnad

**Ekvivalent ljudnivå i dB(A)**

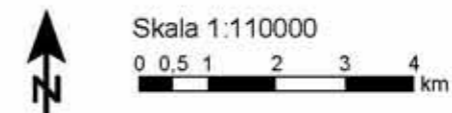
- < 40
- 40 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- >= 75

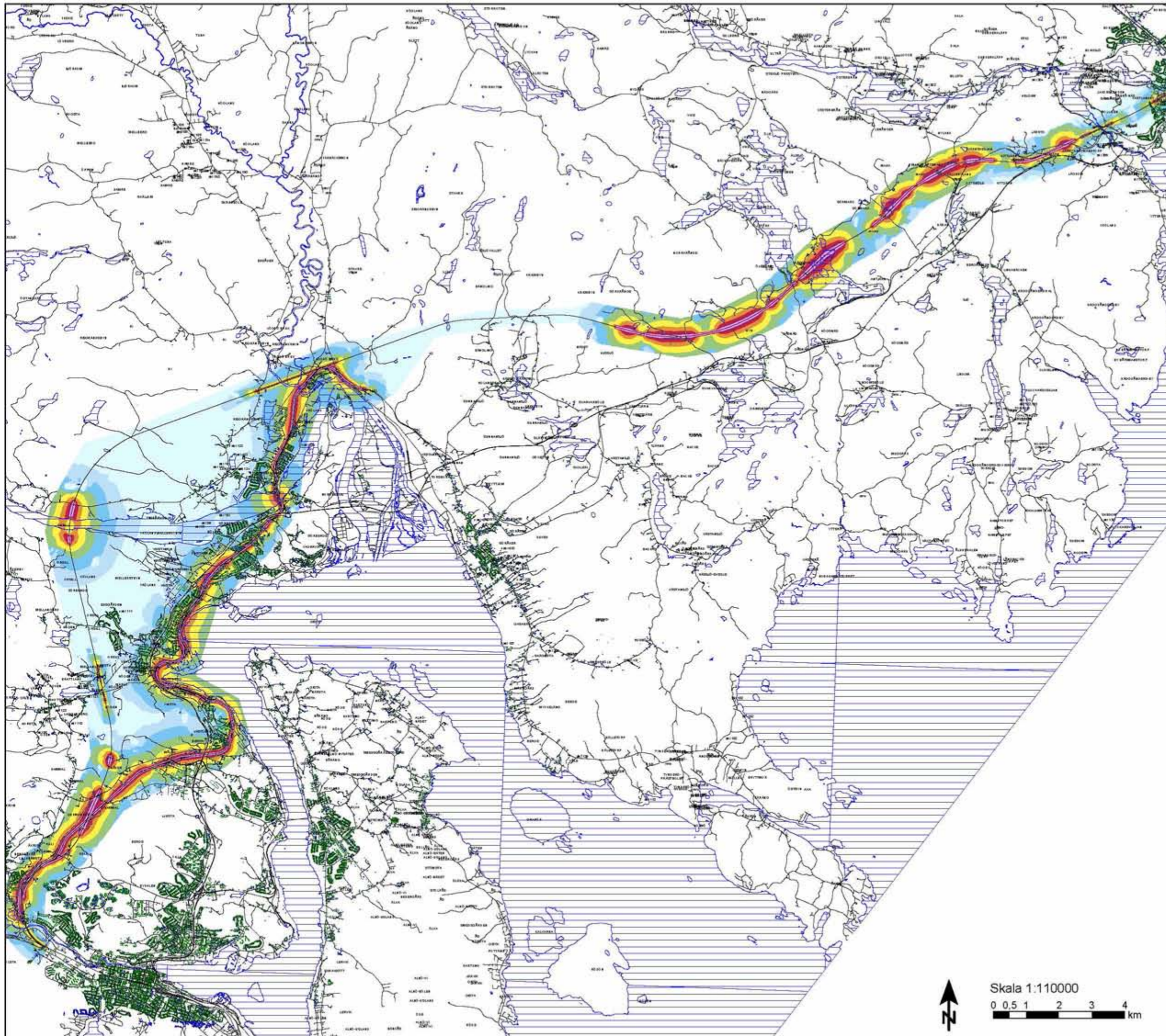
Beräkning  
 Typ: GNM  
 Standard: NMT 1996  
 Nr: 318  
 Datum: 2013-03-03  
 Tid: 19:55



Adress: Västra Norrlandsgatan 10B  
 903 27 Umeå  
 Tel: 010 452 20 00  
 Fax: 010 452 39 67

Handläggare: Örjan Lindholm  
 Uppdrag Nr: 230818  
 Nummer: AK117  
 Storlek: A3





Objekt: Järnvägsutredning Sundsvall - Härnösand, framtida trafik.  
 Alternativ röd väst med absorberande bullerskyddsskärm, 3,5 m hög och 4,5 m från spårmittpå utvalda sträckor.  
 Befintlig bana med befintligt bullerskydd.

Beställare: Trafikverket

Beräknad maximal ljudtrycksnivå, 2 m över mark

**Symboler**

- Järnväg
- Bullerskyddsskärm
- Vattenyta
- Husbyggnad
- Väg
- Annan byggnad

**Maximal ljudnivå i dB(A)**

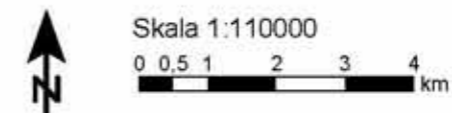
- < 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80
- 80 - 85
- 85 - 90
- >= 90

Beräkning  
 Typ: GNM  
 Standard: NMT 1996  
 Nr: 318  
 Datum: 2013-03-03  
 Tid: 19:55

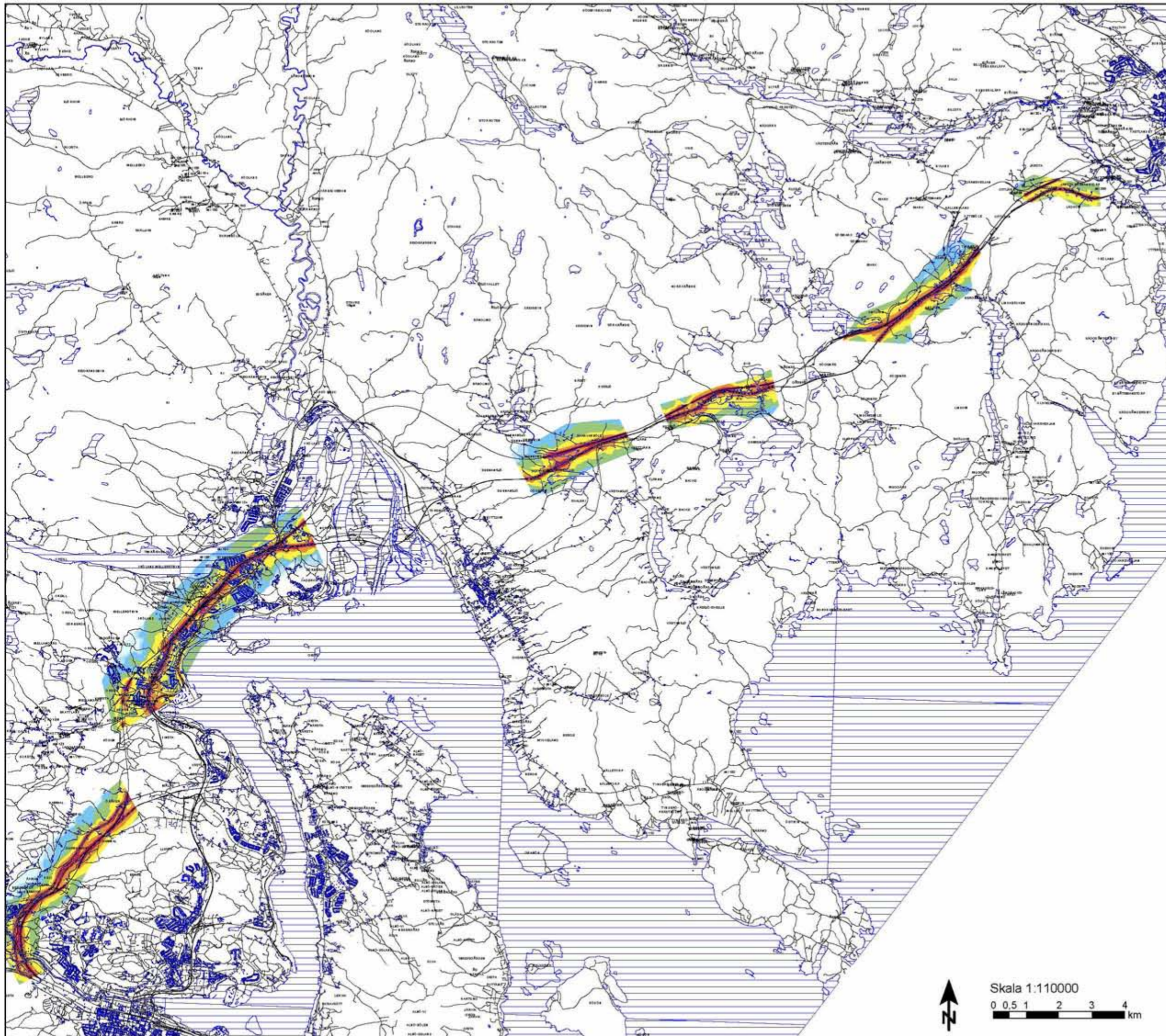


Adress: Västra Norrlandsgatan 10B  
 903 27 Umeå  
 Tel: 010 452 20 00  
 Fax: 010 452 39 67

Handläggare: Örjan Lindholm  
 Uppdrag Nr: 230818  
 Nummer: AK118  
 Storlek: A3







Objekt: Järnvägsutredning Sundsvall - Härnösand.  
 Kumulativ beräkning med tågtrafik och vägtrafik för utvalda områden. Framtida trafik för tågtrafik samt befintlig trafik för väg.  
 Alternativ Blå utan bullerskydd samt befintlig bana med befintligt bullerskydd.  
 Väg E4 samt Timmervägen.

Beställare: Trafikverket

Beräknad ekvivalent ljudtrycksnivå, 2 m över mark

**Symboler**

- Järnväg
- Skärm
- Vattenlinje
- Byggnad
- Väg

**Ekvivalent ljudnivå i dB(A)**

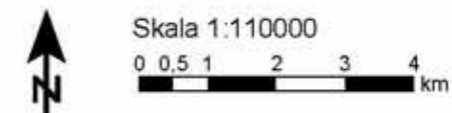
- < 40
- 40 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- >= 75

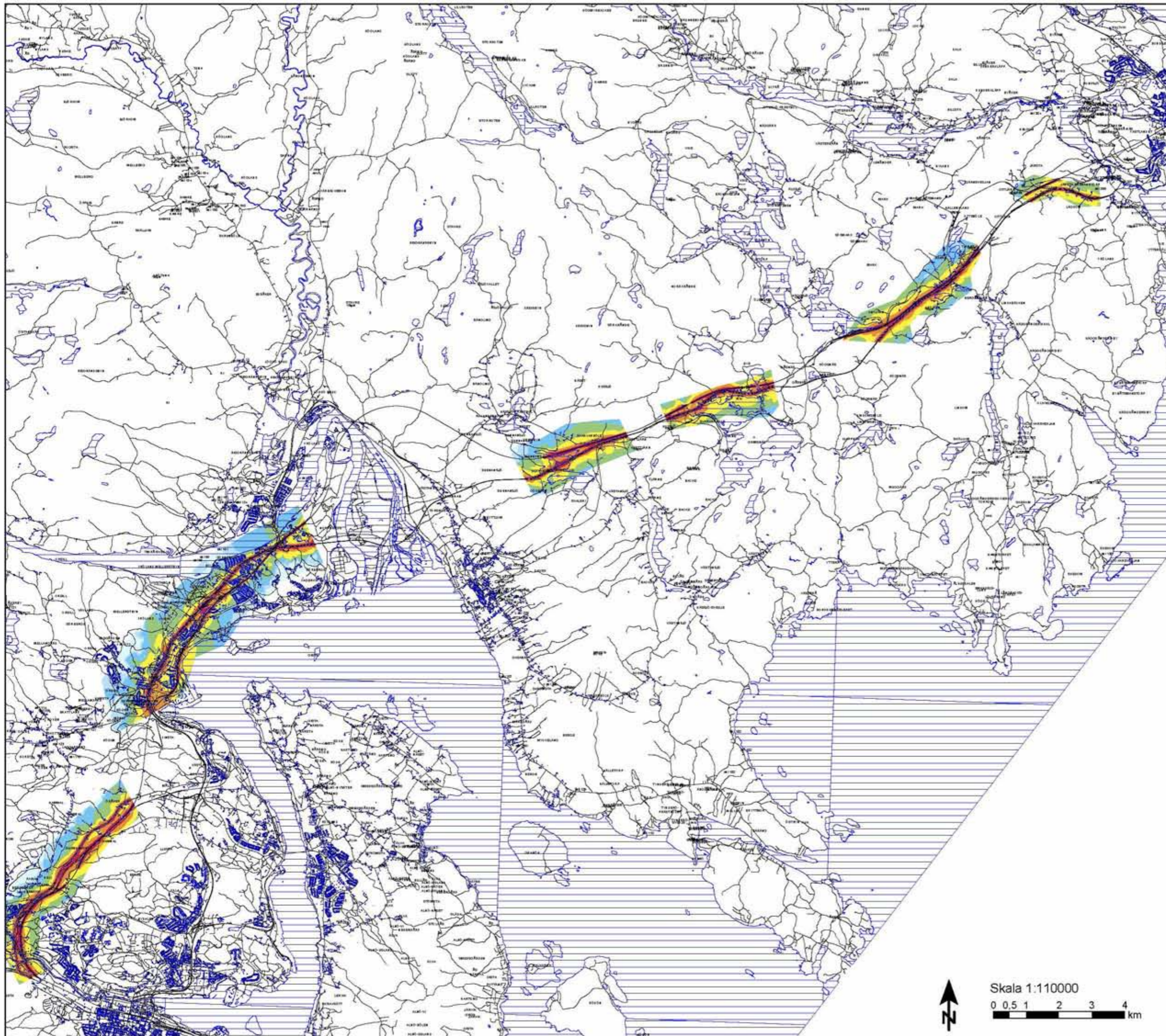
Beräkning  
 Typ: GNM  
 Standard: RTN 1996, NMT 1996  
 Nr: 115  
 Datum: 2013-03-06  
 Tid: 06:57



Adress: Västra Norrlandsgatan 10B  
 903 27 Umeå  
 Tel: 010 452 20 00  
 Fax: 010 452 39 67

Handläggare: Örjan Lindholm  
 Uppdrag Nr: 230818  
 Nummer: AK119  
 Storlek: A3





Objekt: Järnvägsutredning Sundsvall -  
Härnösand.  
Kumulativ beräkning med tågtrafik  
och vägtrafik för utvalda områden.  
Framtida trafik för tågtrafik samt  
befintlig trafik för väg.  
Alternativ Blå öst utan bullerskydd  
samt befintlig bana med befintligt  
bullerskydd.  
Väg E4 samt Timmervägen.

Beställare: Trafikverket

Beräknad ekvivalent ljudtrycksnivå,  
2 m över mark

### Symboler

- Järnväg
- Skärm
- Vattenlinje
- Byggnad
- Väg

### Ekvivalent ljudnivå i dB(A)

- < 40
- 40 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- >= 75

Beräkning  
Typ: GNM  
Standard: RTN 1996, NMT 1996  
Nr: 116  
Datum: 2013-03-06  
Tid: 10:28

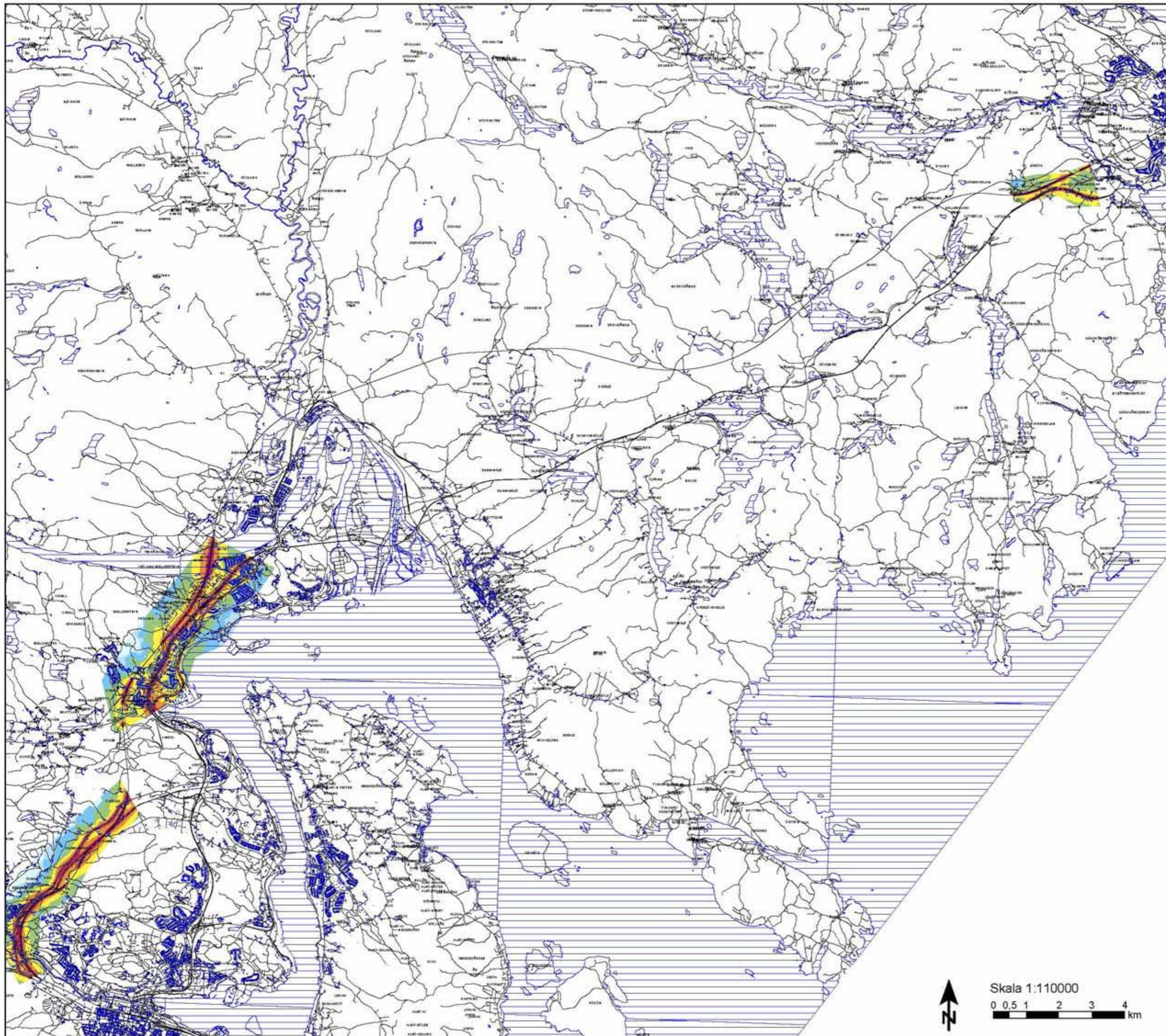


Adress: Västra Norrlandsgatan 10B  
903 27 Umeå  
Tel: 010 452 20 00  
Fax: 010 452 39 67

Handläggare: Örjan Lindholm  
Uppdrag Nr: 230818  
Nummer: AK120  
Storlek: A3



Skala 1:110000  
0 0.5 1 2 3 4 km



Objekt: Järnvägsutredning Sundsvall -  
Härnösand.  
Kumulativ beräkning med tågtrafik  
och vägtrafik för utvalda områden.  
Framtida trafik för tågtrafik samt  
befintlig trafik för väg.  
Alternativ Röd öst utan bullerskydd  
samt befintlig bana med befintligt  
bullerskydd.  
Väg E4 samt Timmervägen.

Beställare: Trafikverket

Beräknad ekvivalent ljudtrycksnivå,  
2 m över mark

### Symboler

- Järnväg
- Skärm
- Vattenlinje
- Byggnad
- Väg

### Ekvivalent ljudnivå i dB(A)

- < 40
- 40 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- >= 75

Beräkning  
Typ: GNM  
Standard: RTN 1996, NMT 1996  
Nr: 117  
Datum: 2013-03-06  
Tid: 12:31

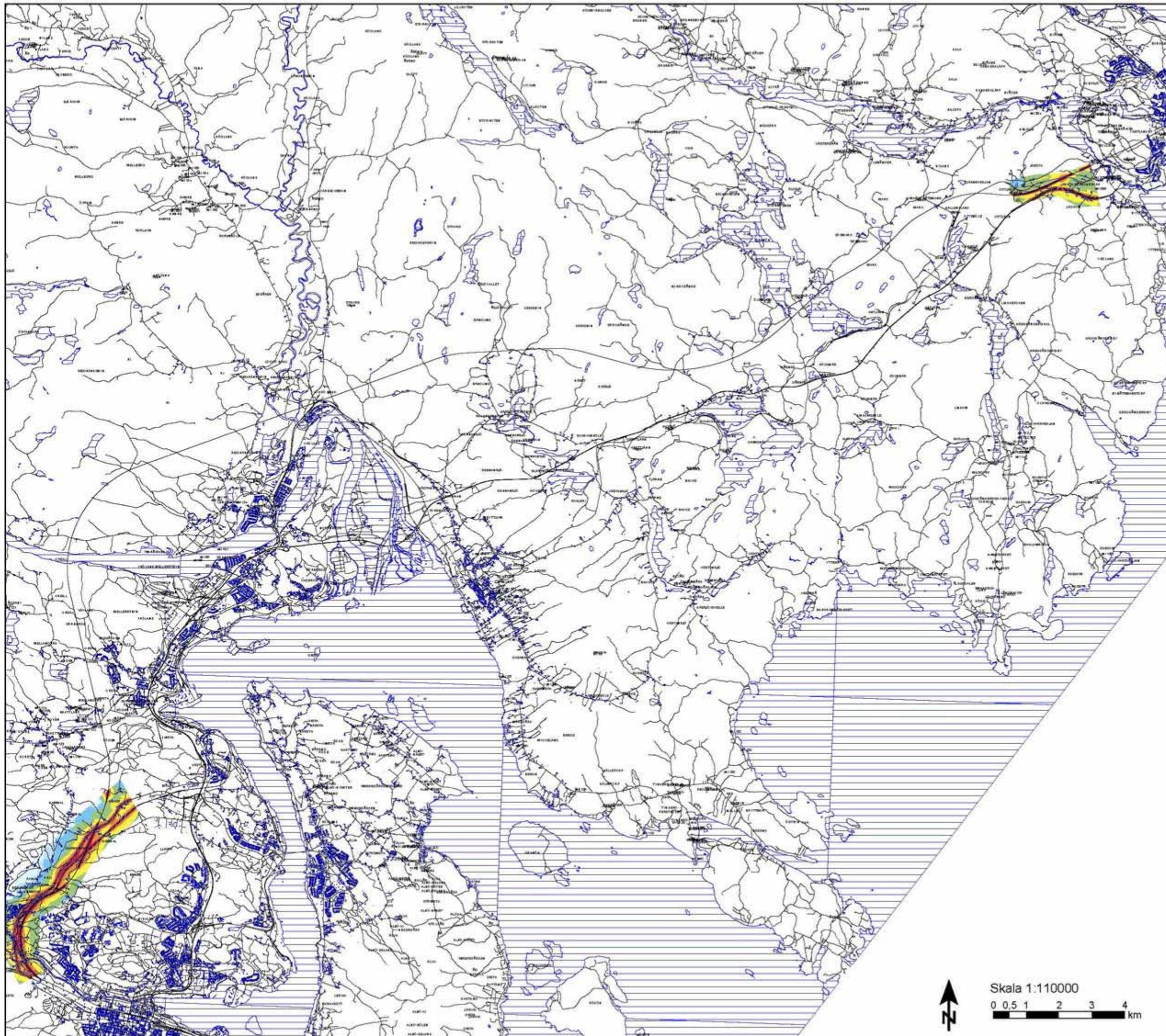


Adress: Västra Norrlandsgatan 10B  
903 27 Umeå  
Tel: 010 452 20 00  
Fax: 010 452 39 67

Handläggare: Örjan Lindholm  
Uppdrag Nr: 230818  
Nummer: AK121  
Storlek: A3



Skala 1:110000  
0 0.5 1 2 3 4 km



Objekt: Järnvägsutredning Sundsvall - Härnösand.  
 Kumulativ beräkning med tågtrafik och vägtrafik för utvalda områden. Framtida trafik för tågtrafik samt befintlig trafik för väg.  
 Alternativ Röd väst utan bullerskydd samt befintlig bana med befintligt bullerskydd.  
 Väg E4 samt Timmervägen.

Beställare: Trafikverket

Beräknad ekvivalent ljudtrycksnivå, 2 m över mark

**Symboler**

- Järnväg
- Skärm
- Vattenlinje
- Byggnad
- Väg

**Ekvivalent ljudnivå i dB(A)**

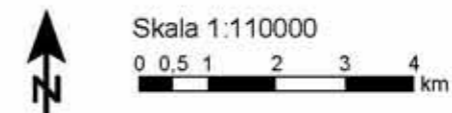
- < 40
- 40 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- >= 75

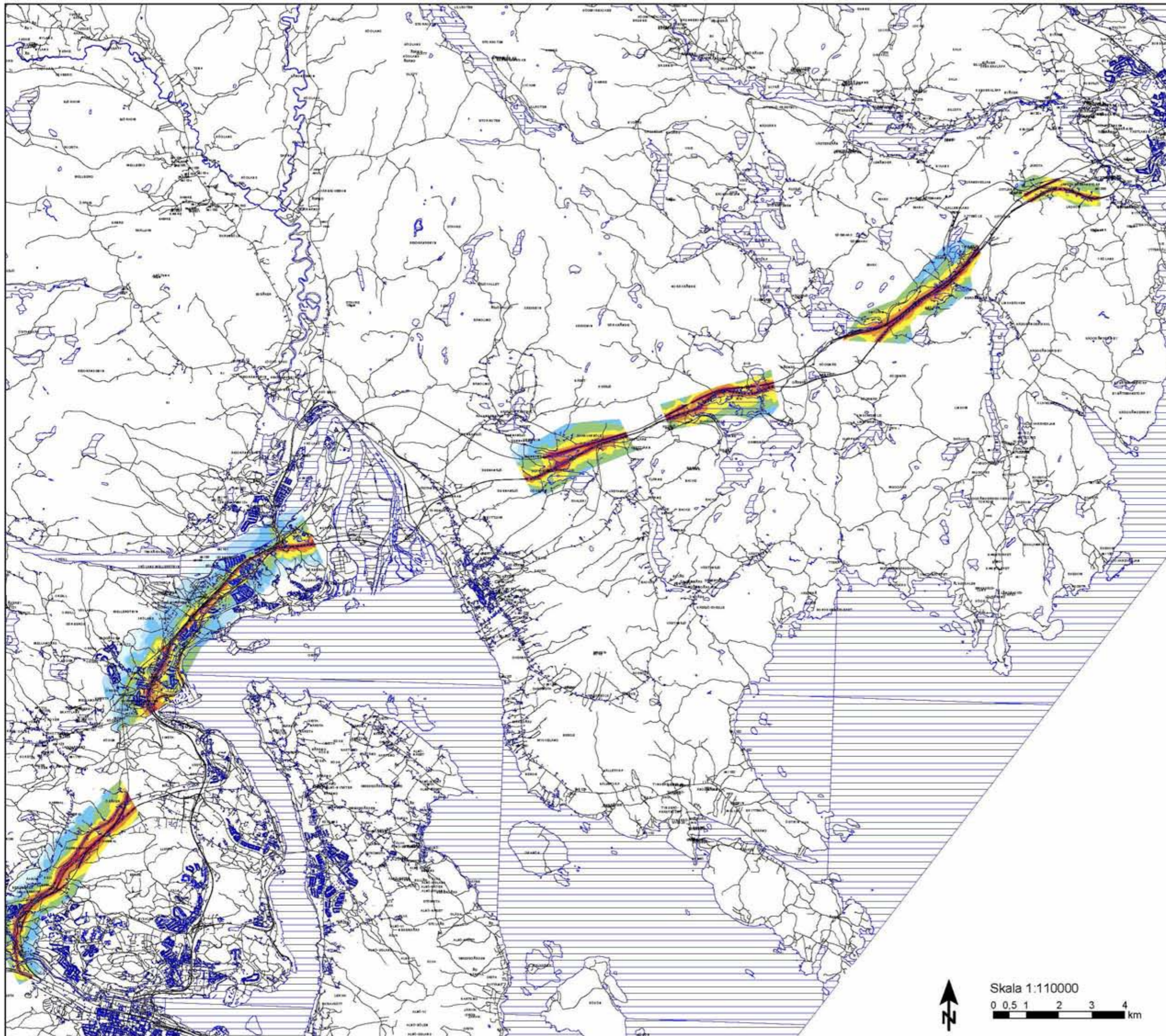
Beräkning  
 Typ: GNM  
 Standard: RTN 1996, NMT 1996  
 Nr: 118  
 Datum: 2013-03-06  
 Tid: 13:23



Adress: Västra Norrlandsgatan 10B  
 903 27 Umeå  
 Tel: 010 452 20 00  
 Fax: 010 452 39 67

Handläggare: Örjan Lindholm  
 Uppdrag Nr: 230818  
 Nummer: AK122  
 Storlek: A3





Objekt: Järnvägsutredning Sundsvall - Härnösand.  
Kumulativ beräkning med tågtrafik och vägtrafik för utvalda områden. Framtida trafik för tågtrafik samt befintlig trafik för väg.  
Alternativ Blå med bullerskydd samt befintlig bana med befintligt bullerskydd.  
Väg E4 samt Timmervägen.

Beställare: Trafikverket

Beräknad ekvivalent ljudtrycksnivå, 2 m över mark

### Symboler

- Järnväg
- Skärm
- Vattenlinje
- Byggnad
- Väg

### Ekvivalent ljudnivå i dB(A)

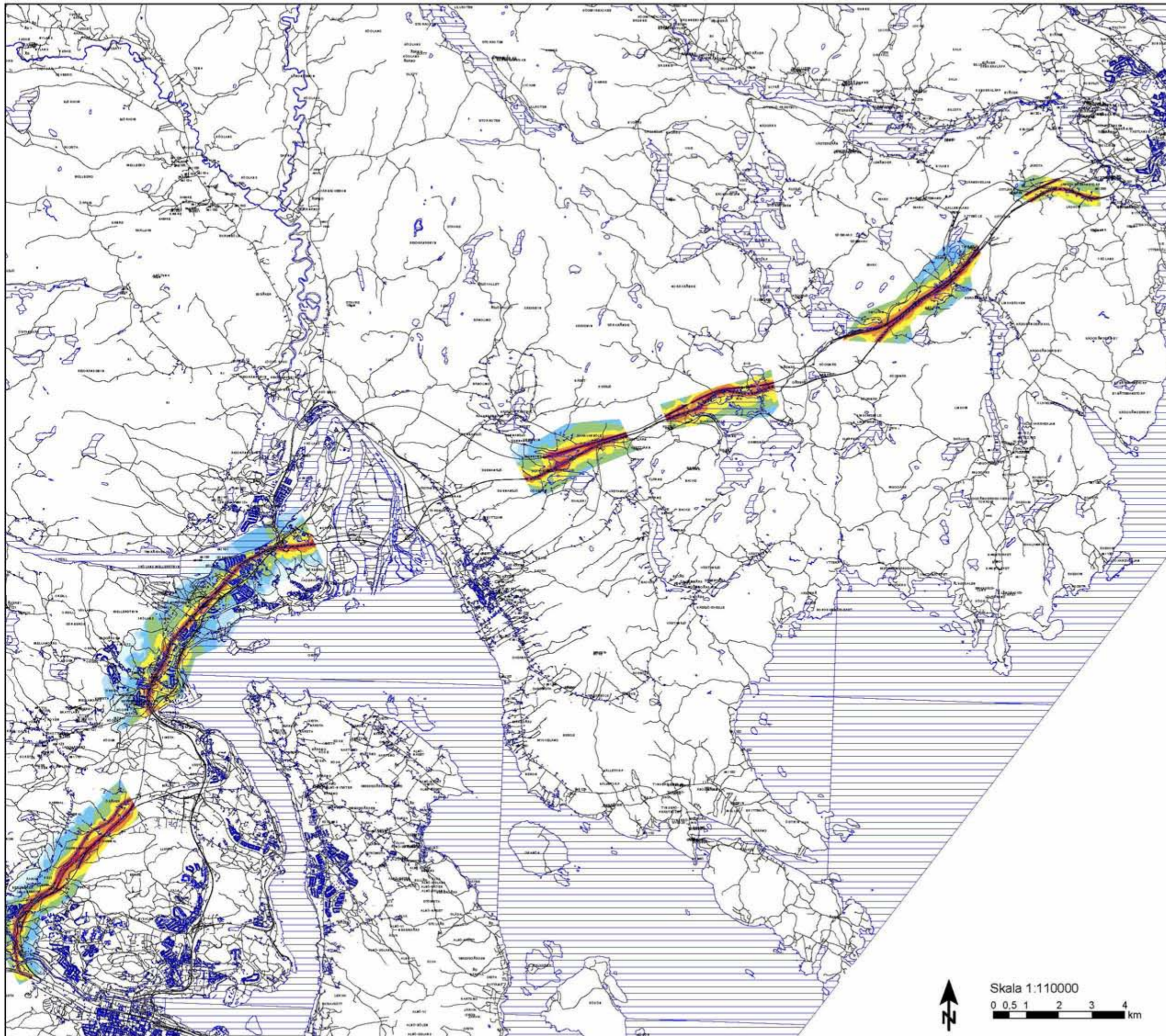
- < 40
- 40 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- >= 75

Beräkning  
Typ: GNM  
Standard: RTN 1996, NMT 1996  
Nr: 111  
Datum: 2013-03-05  
Tid: 17:57



Adress: Västra Norrlandsgatan 10B  
903 27 Umeå  
Tel: 010 452 20 00  
Fax: 010 452 39 67

Handläggare: Örjan Lindholm  
Uppdrag Nr: 230818  
Nummer: AK123  
Storlek: A3



Objekt: Järnvägsutredning Sundsvall -  
Härnösand.  
Kumulativ beräkning med tågtrafik  
och vägtrafik för utvalda områden.  
Framtida trafik för tågtrafik samt  
befintlig trafik för väg.  
Alternativ Blå öst med bullerskydd  
samt befintlig bana med befintligt  
bullerskydd.  
Väg E4 samt Timmervägen.

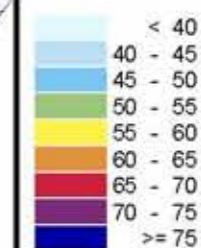
Beställare: Trafikverket

Beräknad ekvivalent ljudtrycksnivå,  
2 m över mark

### Symboler

- Järnväg
- Skärm
- Vattenlinje
- Byggnad
- Väg

### Ekvivalent ljudnivå i dB(A)



Beräkning  
Typ: GNM  
Standard: RTN 1996, NMT 1996  
Nr: 112  
Datum: 2013-03-05  
Tid: 23:00

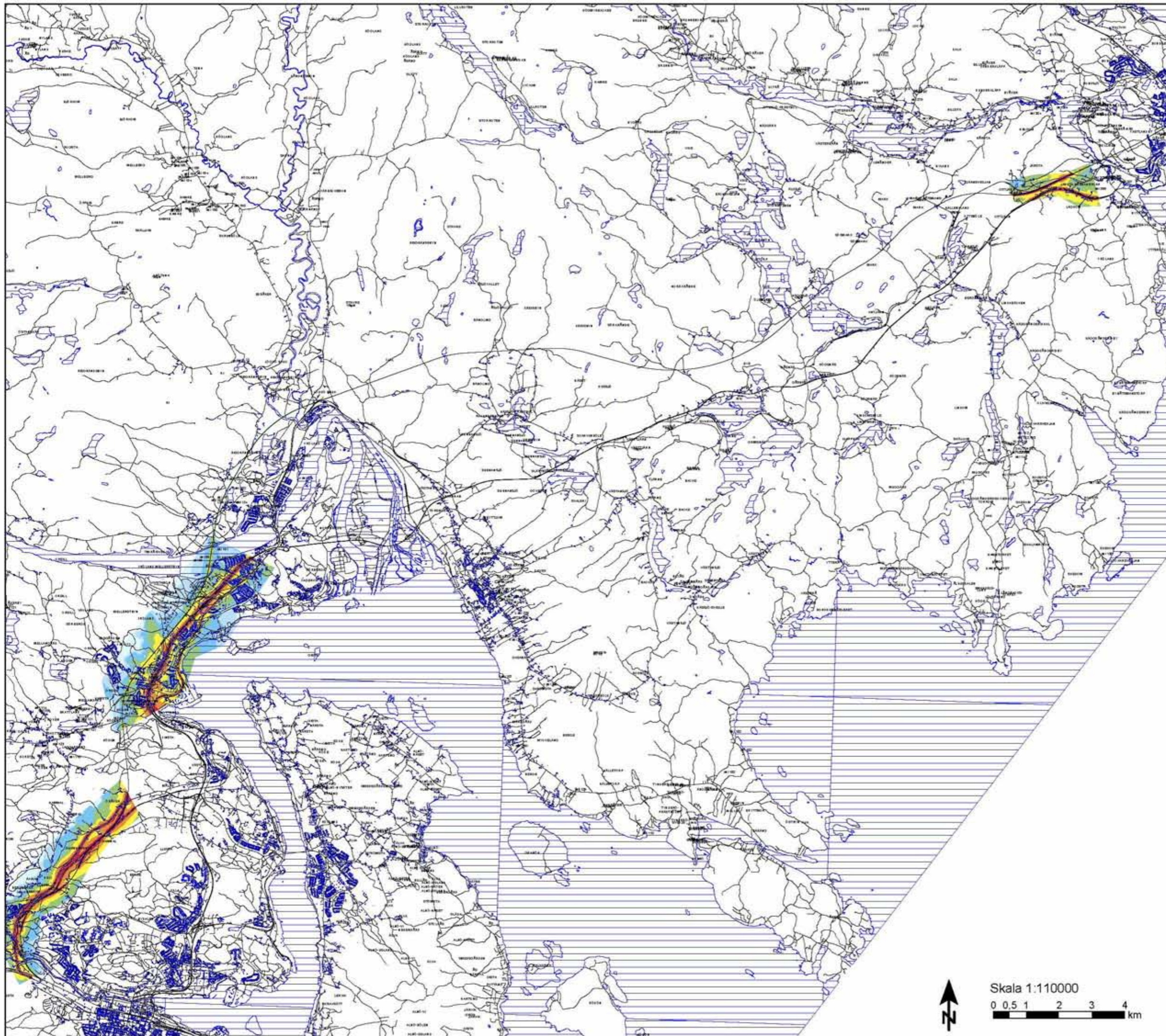


Adress: Västra Norrlandsgatan 10B  
903 27 Umeå  
Tel: 010 452 20 00  
Fax: 010 452 39 67

Handläggare: Örjan Lindholm  
Uppdrag Nr: 230818  
Nummer: AK124  
Storlek: A3



Skala 1:110000  
0 0.5 1 2 3 4 km



Objekt: Järnvägsutredning Sundsvall - Härnösand.  
 Kumulativ beräkning med tågtrafik och vägtrafik för utvalda områden. Framtida trafik för tågtrafik samt befintlig trafik för väg.  
 Alternativ Röd öst med bullerskydd samt befintlig bana med befintligt bullerskydd.  
 Väg E4 samt Timmervägen.

Beställare: Trafikverket

Beräknad ekvivalent ljudtrycksnivå, 2 m över mark

**Symboler**

- Järnväg
- Skärm
- Vattenyta
- Byggnad
- Väg

**Ekvivalent ljudnivå i dB(A)**

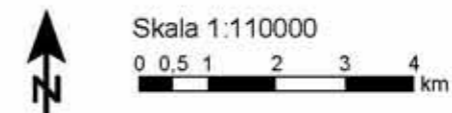
- < 40
- 40 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- >= 75

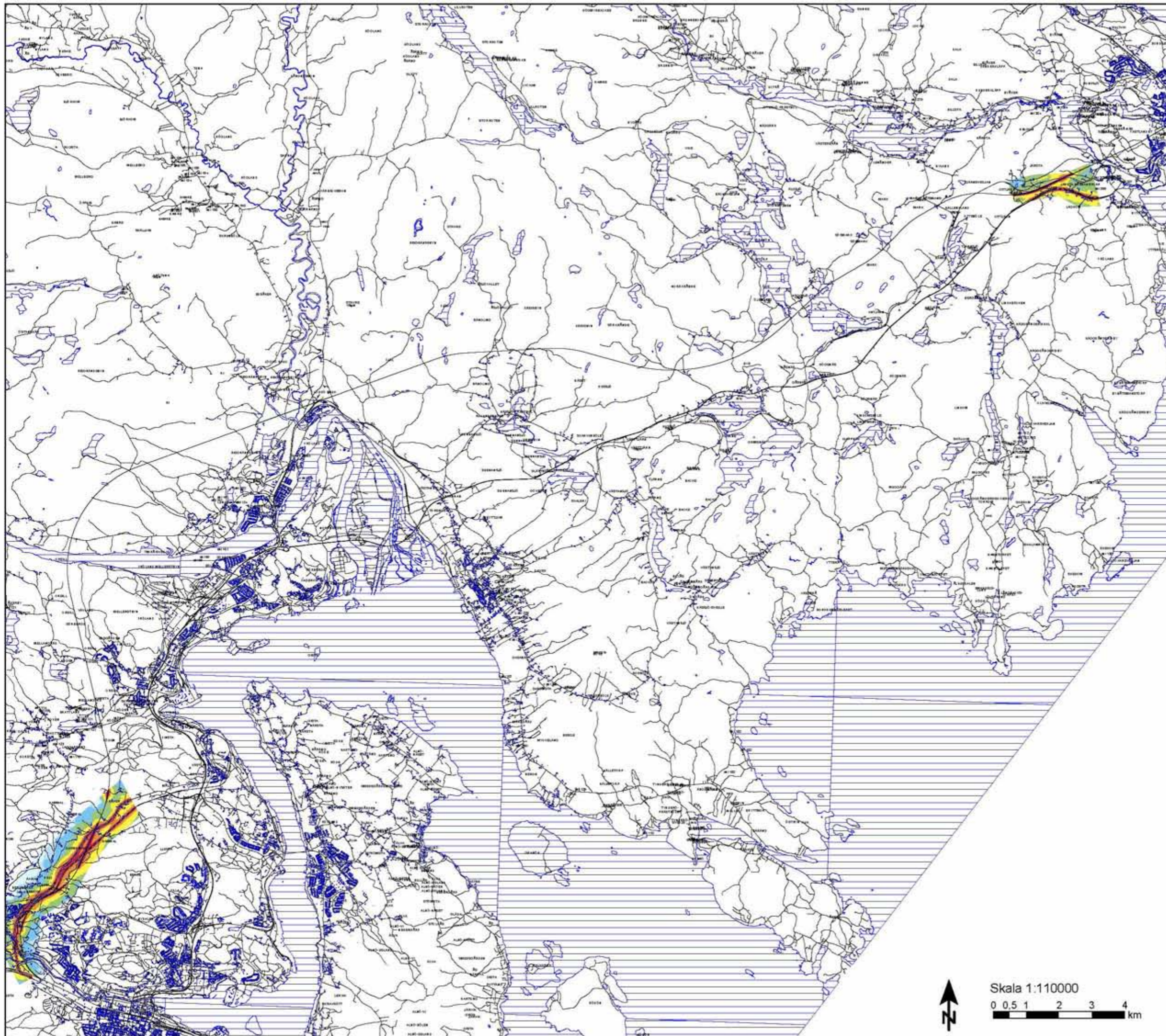
Beräkning  
 Typ: GNM  
 Standard: RTN 1996, NMT 1996  
 Nr: 113  
 Datum: 2013-03-06  
 Tid: 02:21



Adress: Västra Norrlandsgatan 10B  
 903 27 Umeå  
 Tel: 010 452 20 00  
 Fax: 010 452 39 67

Handläggare: Örjan Lindholm  
 Uppdrag Nr: 230818  
 Nummer: AK125  
 Storlek: A3





Objekt: Järnvägsutredning Sundsvall - Härnösand.  
 Kumulativ beräkning med tågtrafik och vägtrafik för utvalda områden. Framtida trafik för tågtrafik samt befintlig trafik för väg.  
 Alternativ Röd väst med bullerskydd samt befintlig bana med befintligt bullerskydd.  
 Väg E4 samt Timmervägen.

Beställare: Trafikverket

Beräknad ekvivalent ljudtrycksnivå, 2 m över mark

**Symboler**

- Järnväg
- Skärm
- Vattenyta
- Byggnad
- Väg

**Ekvivalent ljudnivå i dB(A)**

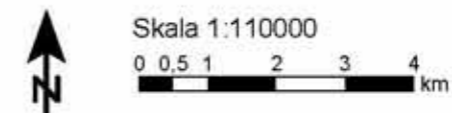
- < 40
- 40 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- >= 75

Beräkning  
 Typ: GNM  
 Standard: RTN 1996, NMT 1996  
 Nr: 114  
 Datum: 2013-03-06  
 Tid: 03:40

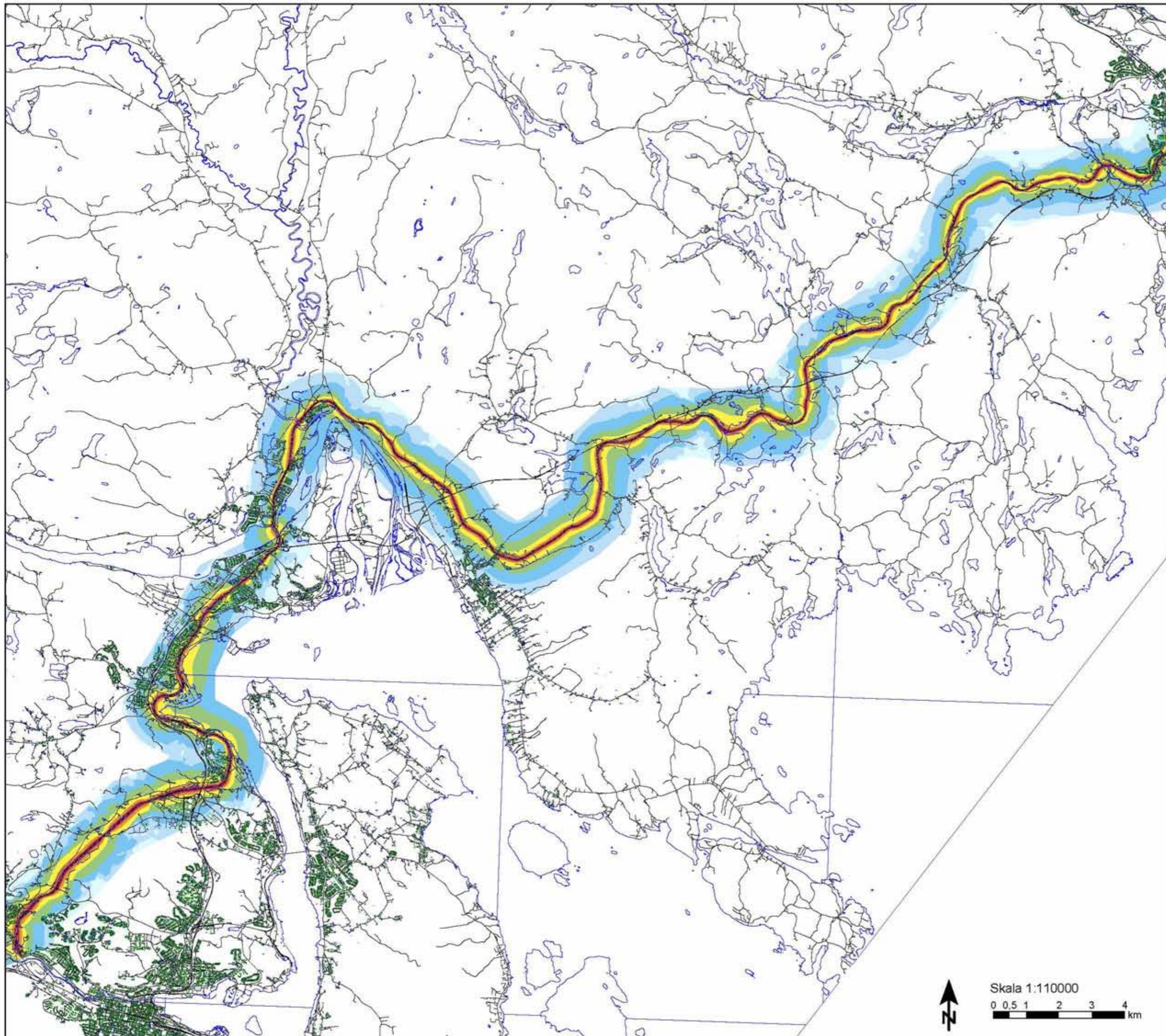


Adress: Västra Norrlandsgatan 10B  
 903 27 Umeå  
 Tel: 010 452 20 00  
 Fax: 010 452 39 67

Handläggare: Örjan Lindholm  
 Uppdrag Nr: 230818  
 Nummer: AK126  
 Storlek: A3







Objekt: Järnvägsutredning Sundsvall - Härnösand.  
Nollalternativ, befintlig bana inklusive befintliga bullerskyddsskärmar.

Beställare: Trafikverket

Beräknad ekvivalent ljudtrycksnivå,  
2 m över mark

### Symboler

- Järnväg
- Bullerskyddsskärm
- Vattenlinje
- Byggnad
- Väg

### Ekvivalent ljudnivå i dB(A)

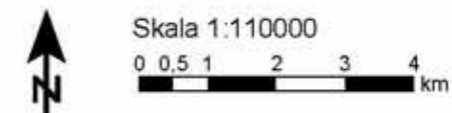
- < 40
- 40 - 45
- 45 - 50
- 50 - 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- >= 75

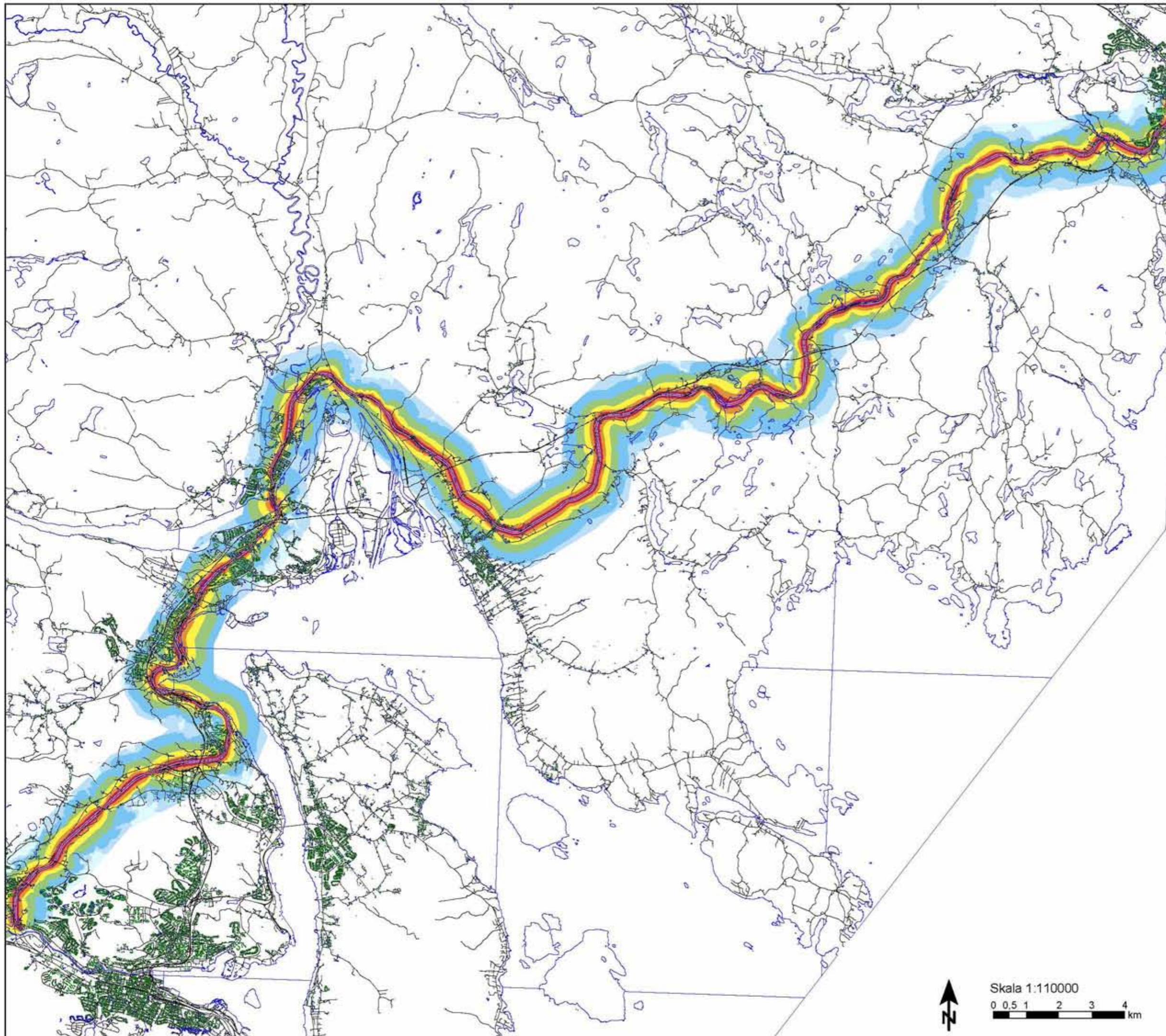
Beräkning  
Typ: GNM  
Standard: NMT 1996  
Nr: 314  
Datum: 2013-04-14  
Tid: 06:03



Adress: Västra Norrlandsgatan 10B  
903 27 Umeå  
Tel: 010 452 20 00  
Fax: 010 452 39 67

Handläggare: Örjan Lindholm  
Uppdrag Nr: 230818  
Nummer: AK127  
Storlek: A3





Objekt: Järnvägsutredning Sundsvall - Härnösand.

Nollalternativ, befintlig bana inklusive befintliga bullerskyddsskärmar.

Beställare: Trafikverket

Beräknad maximal ljudtrycksnivå, 2 m över mark

### Symboler

- Järnväg
- Bullerskyddsskäm
- Vattenlinje
- Byggnad
- Väg

### Maximal ljudnivå i dB(A)

- < 55
- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- 75 - 80
- 80 - 85
- 85 - 90
- >= 90

### Beräkning

Typ: GNM

Standard: NMT 1996

Nr: 314

Datum: 2013-04-14

Tid: 06:03



Adress: Västra Norrlandsgatan 10B  
903 27 Umeå

Tel: 010 452 20 00

Fax: 010 452 39 67

Handläggare: Örjan Lindholm

Uppdrag Nr: 230818

Nummer: AK128

Storlek: A3



Skala 1:110000

0 0,5 1 2 3 4 km