



# Slakteriet/Blomstergården och Krumhornet, Östersund

Utredning kring externbuller från skidstadion

Uppdragsnummer: 150458

Beställare: Östersund kommun  
Att: David Engström

Dokument: R150458-1 rev. 1  
Datum: 2015-03-30  
Antal sidor: 7

Uppdragsledare:

Björn Tunemalm

Granskad av:

Björn Axelsson

## 1 Uppdragsbeskrivning

Vi har fått i uppdrag av Östersund kommun att utreda externbuller från Skidstadion i Östersund.

Bakgrunden är att fastighetsägare önskar bygga nya bostäder intill Skidstadion och därför vill kommunen få ett underlag för bedömning av eventuella bullerproblem. De två aktuella områdena som har studeras är Slakteriet/Blomstergården och Krumhornet.

## 2 Östersunds skidstadion

Vid Östersunds Skidstadion bedrivs framförallt skidskytte- och längdskidträning och tävlingar. Utöver detta sker även skidorientering, bob, rodel och skeleton. De ljud som uppstår kommer framför allt från gevärsskott på skjutvallen, publikljud från läktare, speaker och musik ur högtalare samt partytält med liveband.

Träning pågår hela veckan både dag- och kvällstid medan tävlingar framförallt utförs på helger, men mindre tävlingar kan ske på vardagskvällar.

Evenemangen med större publik och högtalaranläggningar såsom SM, VM och världscup förekommer bara ett fåtal gånger per år.

Den stora läktaren har normalt en kapacitet för 6000 åskådare men vid VM-tävlingar kan den kompletteras med ytterligare en läktare med kapacitet för 4-5000 åskådare.

## 3 Villkor för externt buller

För idrottsanläggningar finn inga allmänna riktvärden för buller utan man får med sunt förnuft använda delar ur andra verksamheters riktvärden.

Ofta används riktvärden för byggbuller som förekommer under kortare tid vid tillställningar som tävlingar. I *tabell 1* redovisas Naturvårdsverkets författningssamling NFS 2004:15 Byggbuller.

**Tabell 1. Riktvärden enligt NFS 2004:15**

Område: <i>För verksamhet med begränsad varaktighet till mindre än 2 månader</i>	Helgfri måndag- fredag		Lör-, söndag och helgdag		Samtliga dagar 22-07	
	Dag 07-19	Kväll 19-22	Dag 07-19	Kväll 19-22	Natt $L_{Aeq}$	Natt $L_{Amax}$
	$L_{Aeq}$	$L_{Aeq}$	$L_{Aeq}$	$L_{Aeq}$		
Utanför bostadsfasad	65	55	55	50	50	75

Riktvärden för skottbuller på skjutbanor finns i NFS 2005:15, *se tabell 2*. Observera att riktvärdena anges i dBAI där I står för impuls ljud.

Riktvärden anges i ett intervall om 5 dB där det övre värdet avser skjutbanor med lågt utnyttjande.

Ingen verksamhet mer än träning utan vapen kommer att ske under nattetid. Detta innebär att det inte finns något riktvärde för momentana ljud ( $L_{Amax}$ ). Momentana ljud har dock redovisats för att få en uppfattning om ljudspridningen.

Tabell 2. Riktvärden enligt NFS 2005:15

Område:	Helgfri måndag-fredag		Lör-, söndag och helgdag		Samtliga dagar
	Dag	Kväll	Dag	Kväll	Natt
	07-19 dBAI	19-22 dBAI	07-19 dBAI	19-22 dBAI	22-07 dBAI
Utanför bostadsfasad	65-70		65-70		60-65 55-60

Vid övrig träning utan skjutning skulle man kunna använda riktvärden för externt industribuller. Men eftersom det då inte finns någon publik och det inte används högtalare kommer ljud från dessa tider inte ge upphov till något buller.

## 4 Översiktskarta

De aktuella områdena för planändring till bostäder är Blomstergården är Slakteriet sydväst om skidstadion. och Krumhornet som ligger åt sydost. Områdena visas i karta 1.



Karta 1: Översiktskarta över skidstadion och de studerade områdena.

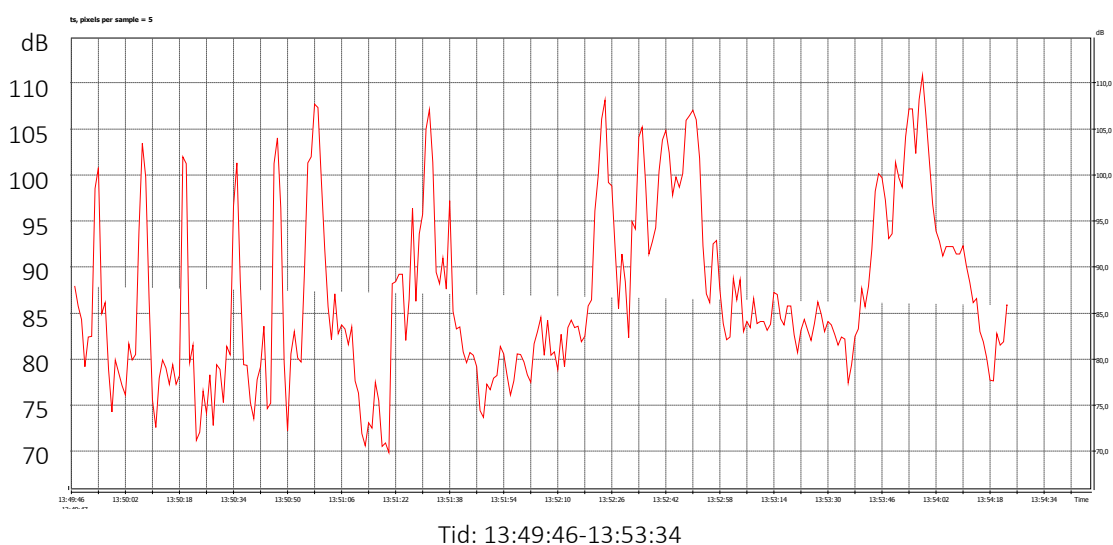
## 5 Uppmätning av bullerkällor

För att bestämma vilka ljudnivåer som förekommer på Skidstadion vid större arrangemang utfördes mätningar i samband med Världscupen i längdskidor under den 14 och 15 februari 2015.

Mätningarna utfördes med ljudmätare av fabrikat Brüel & Kjær 2270, Svantek SVAN 979 samt SVAN 955. Före och efter mätningarna kalibrerades utrustningarna med en kalibrator av typ Brüel & Kjær 4231.

Underlag för skottbullen har hämtat från Nordiska beräkningsmodellen. Vid skidskytte används normalt gevär 0.22 Long Rifle. Det finns 30 skjutplatser men vi har antagit att det blir högst 5 skott samtidigt. Direktivet för skottbullen och högtalarljud har inhämtats från beräkningsmodellen och från fabrikanter av högtalare.

Vi arrangemang varierar ljudnivån kraftigt beroende på publikens och speakerns engagemang. I *diagram 1* visas variationen över ett finalheat. De höga topparna är busvisslingar, tjoande och skrik. Dessa ljud är högfrekventa och dämpas lättare i omgivningen än lågfrekvent ljud.



**Diagram 1. Ljudnivåernas variation under ett finalheat på läktare.**

Ljuden från tävlingarna har sammanställts till ljudeffektsnivå som motsvarar de utsända ljudet utan hänsyn till avståndet. Ekvivalent ljudnivå har sammanställts för den högsta timmen medan de maximala nivåerna avser den högsta förekommande ljudnivån med artefakter borträknade, *se tabell 3*.

**Tabell 3. Ljudeffektsnivåer från ingående bullerkällor**

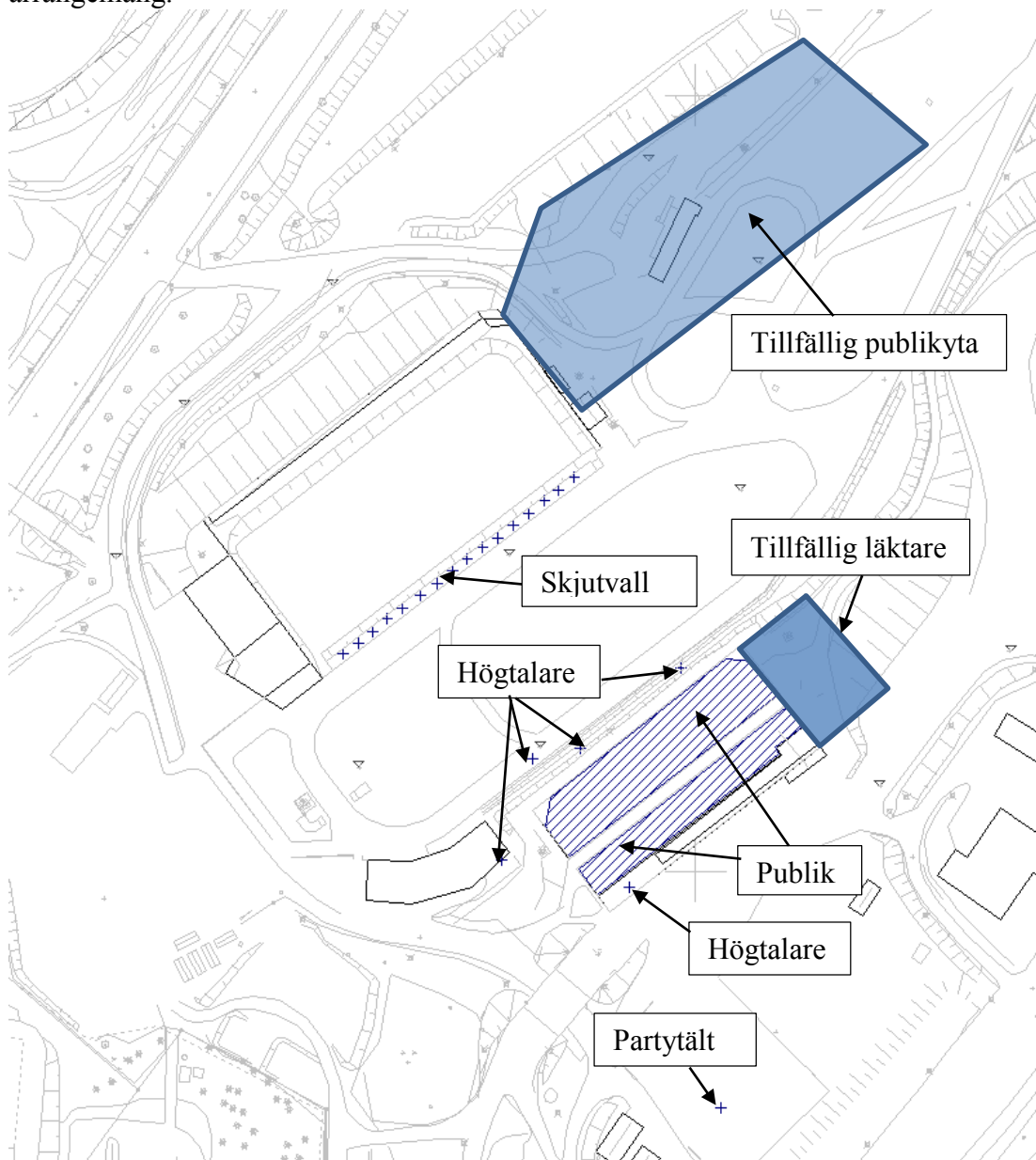
Ljudkälla	Typ av källa	Ljudeffektsnivå, $L_w$ dBA	
		Ekvivalent	Maximal
Publik	Areakälla, Intermittent	77	105
Högtalare	Punktkälla, Intermittent	86	106
Partytält	Punktkälla, Intermittent	91	105
Skottbullen	Punktkälla, Intermittent	-	130

Dessa nivåer har använts som ingående ljuddata vid bullerspridning enligt Nordiska Beräkningsmodellen. Vi har använt beräkningsprogrammet Cadna/A version 4.5. Beräkningarna visar extremfallet där vinden alltid ligger från källa till mottagare i samtliga riktningar.

Utifrån våra referensmätningar i Slakteriområdet har ingångsvärden till beräkningarna kunnat verifieras för att uppnå så hög precision som möjligt.

## 6 Ljudkällornas placering

Ljudkällornas placering på stadion har betydelse då avskärmning av byggnader m.m. påverkar ljudspridningen. I karta 2 visar placeringarna utifrån arrangemanget vid Världscupen men även skjutbanan och eventuella placeringar av publik vid större arrangemang.



Karta 2: Placering av ljudkällor.

## 7 Beräknade ljudnivåer

Beräkningarna har utförts dels med befintliga byggnader inom Slakteriet, men även utan byggnader. Det är inte bestämt om byggnaderna ska vara kvar eller inte.

Resultaten av beräkningarna avser frifältsvärde 2 meter över mjukmark för olika situationer och har sammanställts i 10 kartbilagor.

Nya bostadshus på områdena kan både utgöra nya skärmar men även vara så höga att nuvarande avskärmning minskas. Ljudet kan alltså bli högre än redovisat på högre höjder. Denna effekt bör beaktas vid framtagning av nya hus.

Inom varje planerat bostadsområde varierar beräkningsresultaten på grund av avståndsdämpning och avskärmning. I *tabell 4* har vi sammanställt högsta och lägsta ljudnivå inom respektive område. Ibland kan högsta nivån finnas endast inom några få kvadratmeter närmst tomtgränsen. Vi har markerat med fetstil då ljudnivån ligger över riktvärdet.

- Karta 1:  $L_{Aeq}$  från uppmätta ljudkällor inkl. byggnader  
 Karta 2:  $L_{Aeq}$  från uppmätta ljudkällor exkl. byggnader  
 Karta 3:  $L_{Aeq}$  från framtida ljudkällor inkl. byggnader  
 Karta 4:  $L_{Aeq}$  från framtida ljudkällor exkl. byggnader  
 Karta 5:  $L_{Amax}$  från uppmätta ljudkällor inkl. byggnader  
 Karta 6:  $L_{Amax}$  från uppmätta ljudkällor exkl. byggnader  
 Karta 7:  $L_{Amax}$  från framtida ljudkällor inkl. byggnader  
 Karta 8:  $L_{Amax}$  från framtida ljudkällor exkl. byggnader  
 Karta 9:  $L_{AI}$  från skjutbanan ljudkällor inkl. byggnader  
 Karta 10:  $L_{AI}$  från skjutbanan ljudkällor exkl. byggnader

**Tabell 4. Sammanställning av ljudnivåer**

	<b><math>L_{Aeq}</math> dBA</b>	<b><math>L_{Amax}</math> dBA</b>
Uppmätta ljudkällor inkl. byggnader		
- Slakteriet	34- <b>62</b>	85
- Blomstergården	33-44	70
- Krumhornet	35-41	63
Uppmätta ljudkällor exkl. byggnader		
- Slakteriet	46- <b>62</b>	85
- Blomstergården	38-46	70
- Krumhornet	35-41	63
Framtida ljudkällor inkl. byggnader		
- Slakteriet	38- <b>62</b>	86
- Blomstergården	36- <b>51</b>	74
- Krumhornet	47- <b>57</b>	81
Framtida ljudkällor exkl. byggnader		
- Slakteriet	50- <b>64</b>	86
- Blomstergården	46- <b>52</b>	73
- Krumhornet	47- <b>57</b>	81
Skjutbanan ljudkällor inkl. byggnader		
- Slakteriet	-	58
- Blomstergården	-	39
- Krumhornet	-	41
Skjutbanan ljudkällor exkl. byggnader		
- Slakteriet	-	57
- Blomstergården	-	39
- Krumhornet	-	41

Vi kan konstatera att det i extremaste fall kommer att bli nivåer över riktvärden för kvällar och helger i en del av områdena närmast stadion.

Högsta nivåerna blir om all publik på utbyggda läktare jublar och skriker samtidigt. Detta torde dock bara ske någon gång per år.

Utbyggda läktare är enklare uppbyggda och erbjuder inte avskärmning som en permanent betongläktare gör.

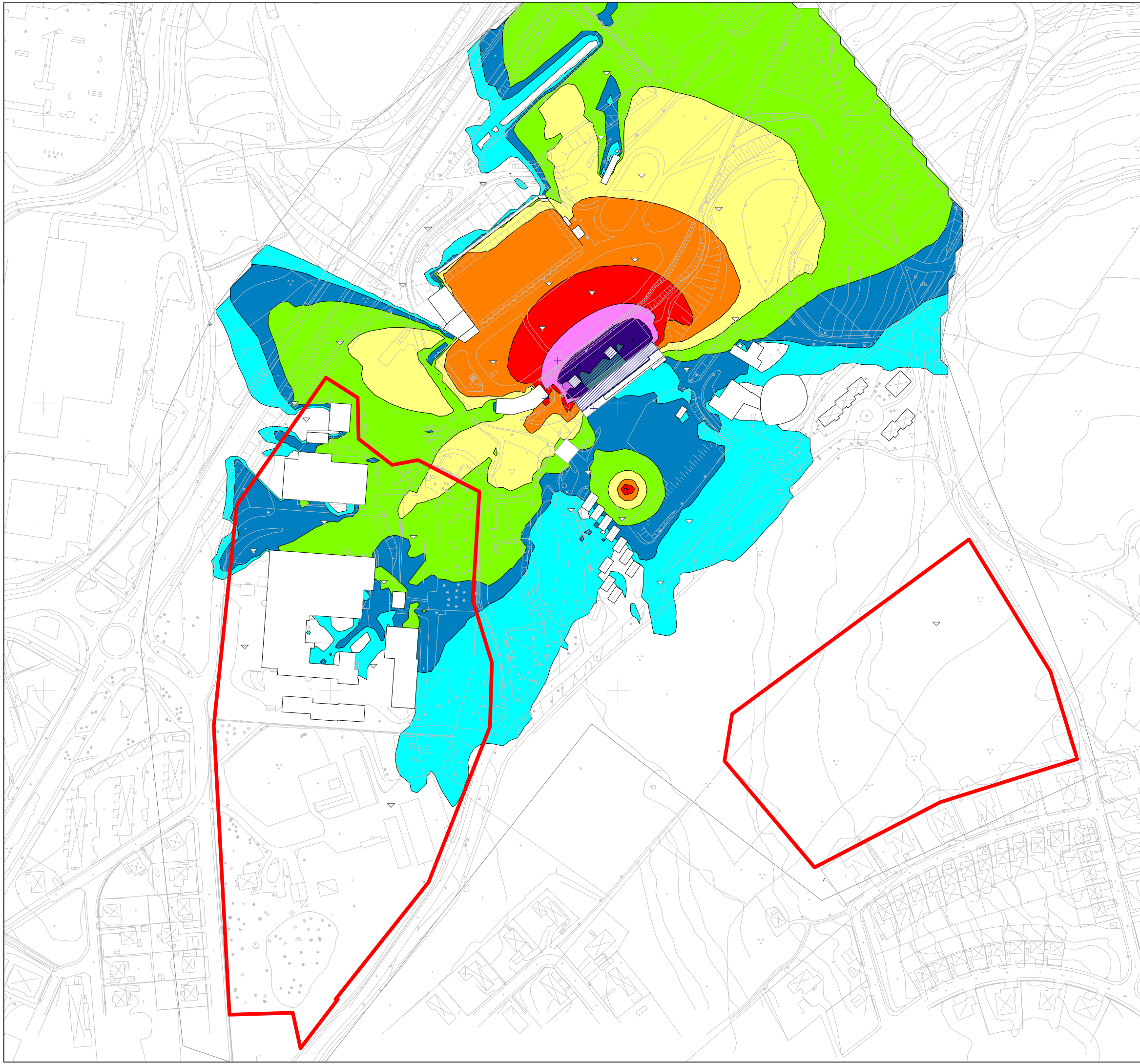
## **8 Sammanfattning**

Vi har beräknat ljudnivåer från Östersunds Skidstadion och framförallt inriktat oss på de större arrangemangen såsom VM, SM och världscup då det förväntas vara stor publik på läktarna.

Beräkningarna har föregåtts av uppmätning av ljudnivåer på läktare vid världscuparrangemang.

Resultaten av beräkningarna redovisas i färgkartor för olika scenarier och ur dessa kan vi konstatera att ljudnivåerna generellt blir låga, men att det vid extrema situationer kan komma upp i nivåer som överskrider riktvärdena på kvällar och helger.

Beräkningarna visar ljudnivån vid marken med nuvarande avskärmning. Nya höga bostadshus kan komma att hamna över avskärmade områden vilket ska beaktas vid projektering.



**Teckenförklaring:**

- > 45 dBA
- > 50 dBA
- > 55 dBA
- > 60 dBA
- > 65 dBA
- > 70 dBA
- > 75 dBA
- > 80 dBA
- > 85 dBA
- > 90 dBA



**TUNEMALM** AKUSTIK

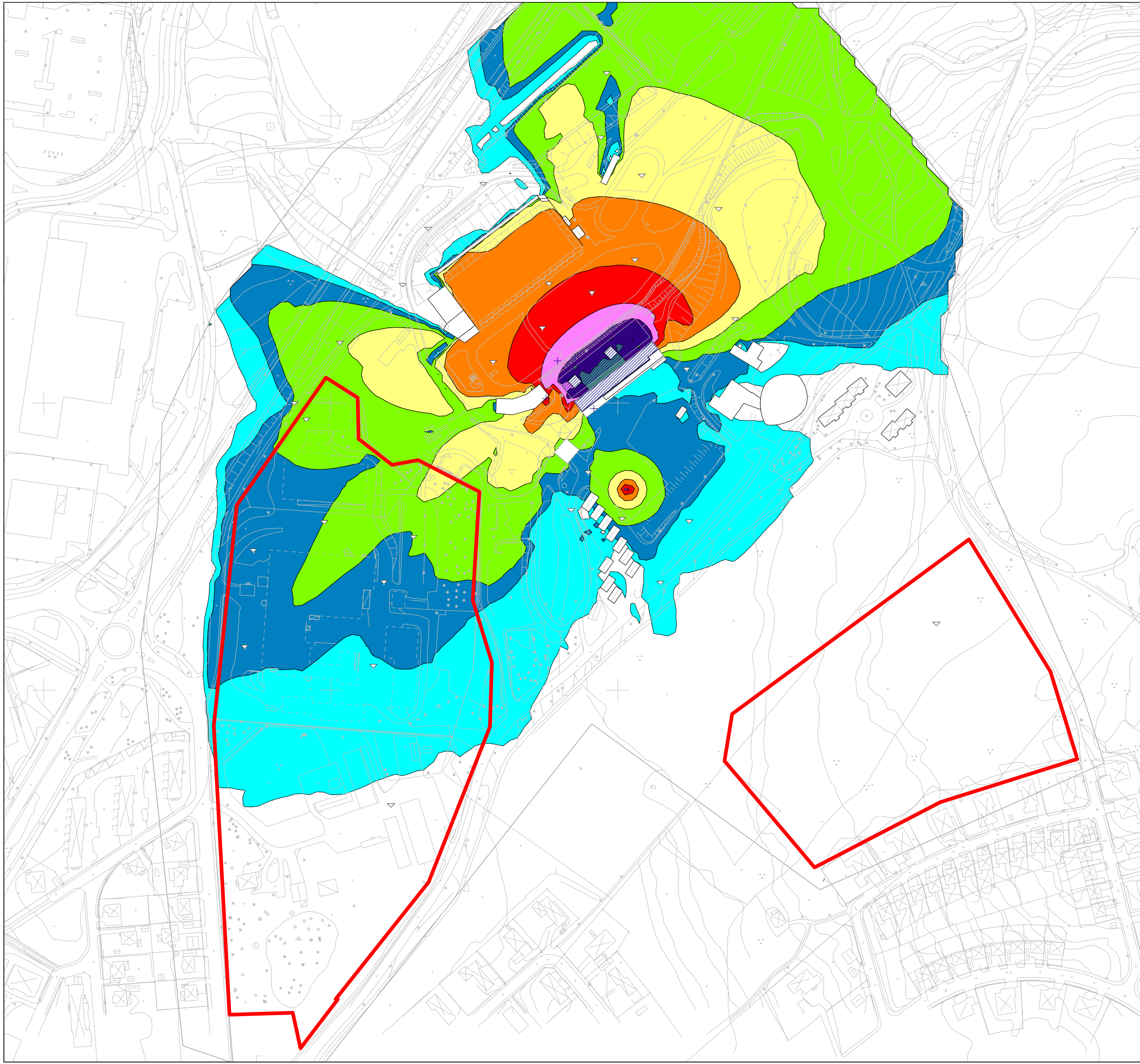
**Östersund Skidstadion**

**Karta 1**  
**L<sub>Aeq</sub> 2m över mark**

Nuvarande ljudkällor  
 Inklusivt byggnader

Uppdrag: 150458  
 Datum: 2015-03-23





**Teckenförklaring:**

- > 45 dBA
- > 50 dBA
- > 55 dBA
- > 60 dBA
- > 65 dBA
- > 70 dBA
- > 75 dBA
- > 80 dBA
- > 85 dBA
- > 90 dBA



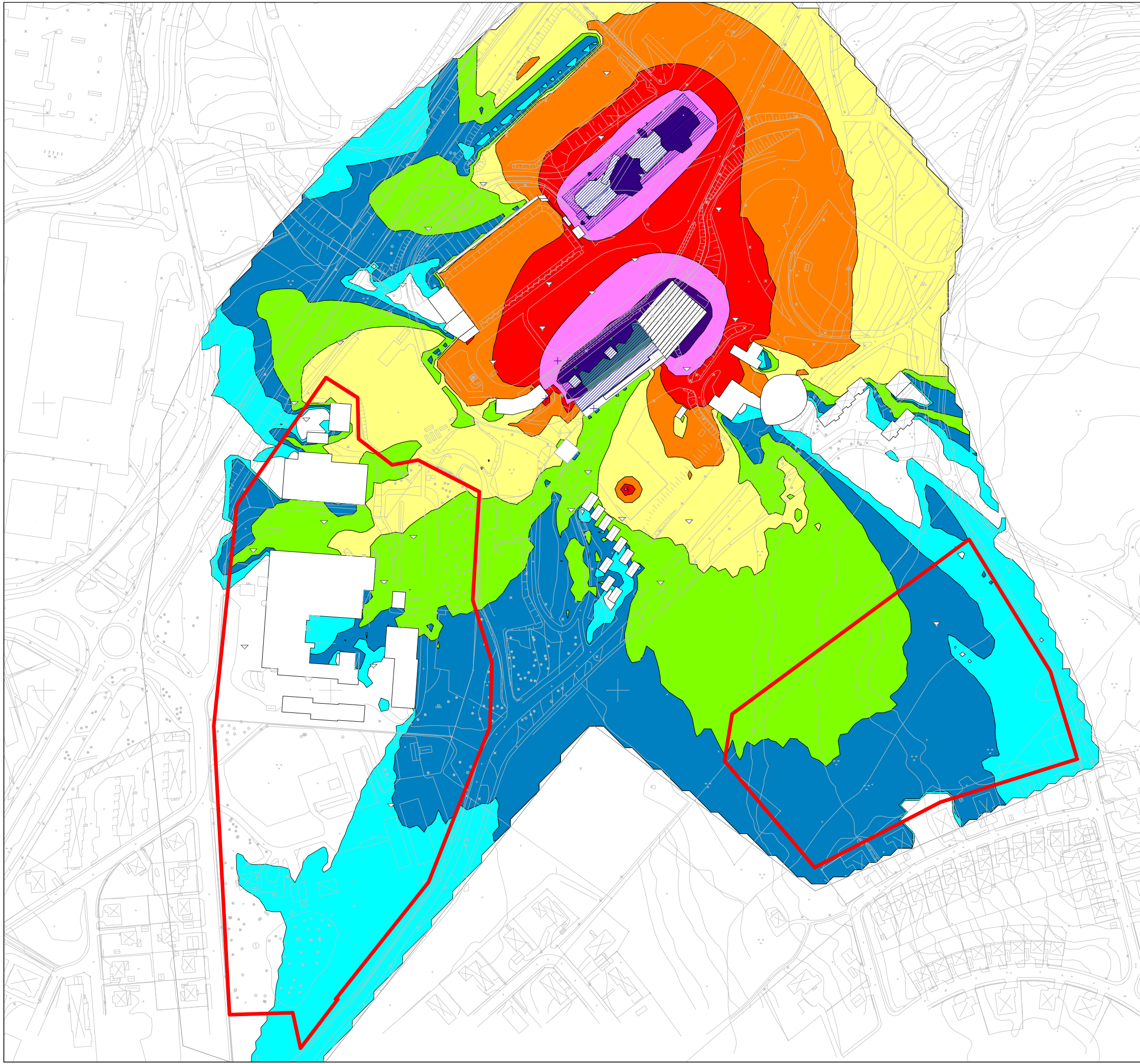
**TUNEMALM** AKUSTIK

**Östersund Skidstadion**

**Karta 2**  
**LAeq 2m över mark**

Nuvarande ljudkällor  
 Exklusive byggnader

Uppdrag: 150458  
 Datum: 2015-03-23



**Teckenförklaring:**

- > 45 dBA
- > 50 dBA
- > 55 dBA
- > 60 dBA
- > 65 dBA
- > 70 dBA
- > 75 dBA
- > 80 dBA
- > 85 dBA
- > 90 dBA



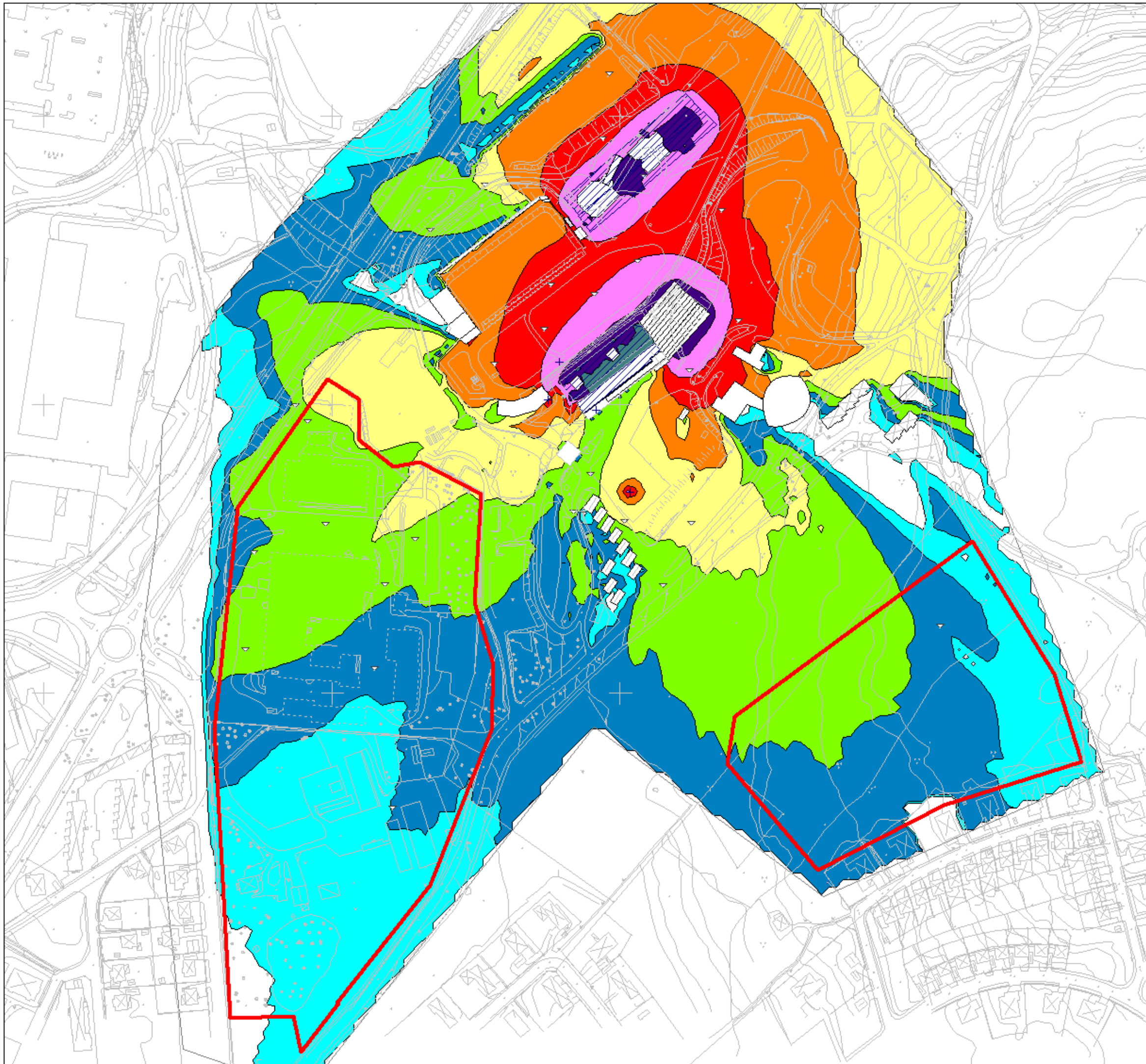
TUNEMALM AKUSTIK

**Östersund Skidstadion**

**Karta 3**  
**L<sub>Aeq</sub> 2m över mark**

Framtida ljudkällor  
 Inklusive byggnader

Uppdrag: 150458  
 Datum: 2015-03-23



**Teckenförklaring:**

- > 45 dBA
- > 50 dBA
- > 55 dBA
- > 60 dBA
- > 65 dBA
- > 70 dBA
- > 75 dBA
- > 80 dBA
- > 85 dBA
- > 90 dBA



**Östersund Skidstadion**

**Karta 4**  
**L<sub>Aeq</sub> 2m över mark**

Framtida ljudkällor  
Exklusive byggnader

Uppdrag: 150458  
Datum: 2015-03-30 (rev. 2015-04-27)  
Ritad av: Björn A



**Teckenförklaring:**

- > 45 dBA
- > 50 dBA
- > 55 dBA
- > 60 dBA
- > 65 dBA
- > 70 dBA
- > 75 dBA
- > 80 dBA
- > 85 dBA
- > 90 dBA



TUNEMALM AKUSTIK

**Östersund Skidstadion**

**Karta 5**  
**L<sub>Amax</sub> 2m över mark**

Nuvarande ljudkällor  
Inklusive byggnader

Uppdrag: 150458  
Datum: 2015-03-23



**Teckenförklaring:**

- > 45 dBA
- > 50 dBA
- > 55 dBA
- > 60 dBA
- > 65 dBA
- > 70 dBA
- > 75 dBA
- > 80 dBA
- > 85 dBA
- > 90 dBA



TUNEMALM AKUSTIK

Östersund Skidstadion

Karta 6  
L<sub>Amax</sub> 2m över mark

Nuvarande ljudkällor  
Exklusive byggnader

Uppdrag: 150458  
Datum: 2015-03-23



**Teckenförklaring:**

- > 45 dBA
- > 50 dBA
- > 55 dBA
- > 60 dBA
- > 65 dBA
- > 70 dBA
- > 75 dBA
- > 80 dBA
- > 85 dBA
- > 90 dBA



**TUNEMALM AKUSTIK**

**Östersund Skidstadion**

**Karta 7**  
**LAm<sub>ax</sub> 2m över mark**

Framtida ljudkällor  
Inklusive byggnader

Uppdrag: 150458  
Datum: 2015-03-23



**Teckenförklaring:**

- > 45 dBA
- > 50 dBA
- > 55 dBA
- > 60 dBA
- > 65 dBA
- > 70 dBA
- > 75 dBA
- > 80 dBA
- > 85 dBA
- > 90 dBA



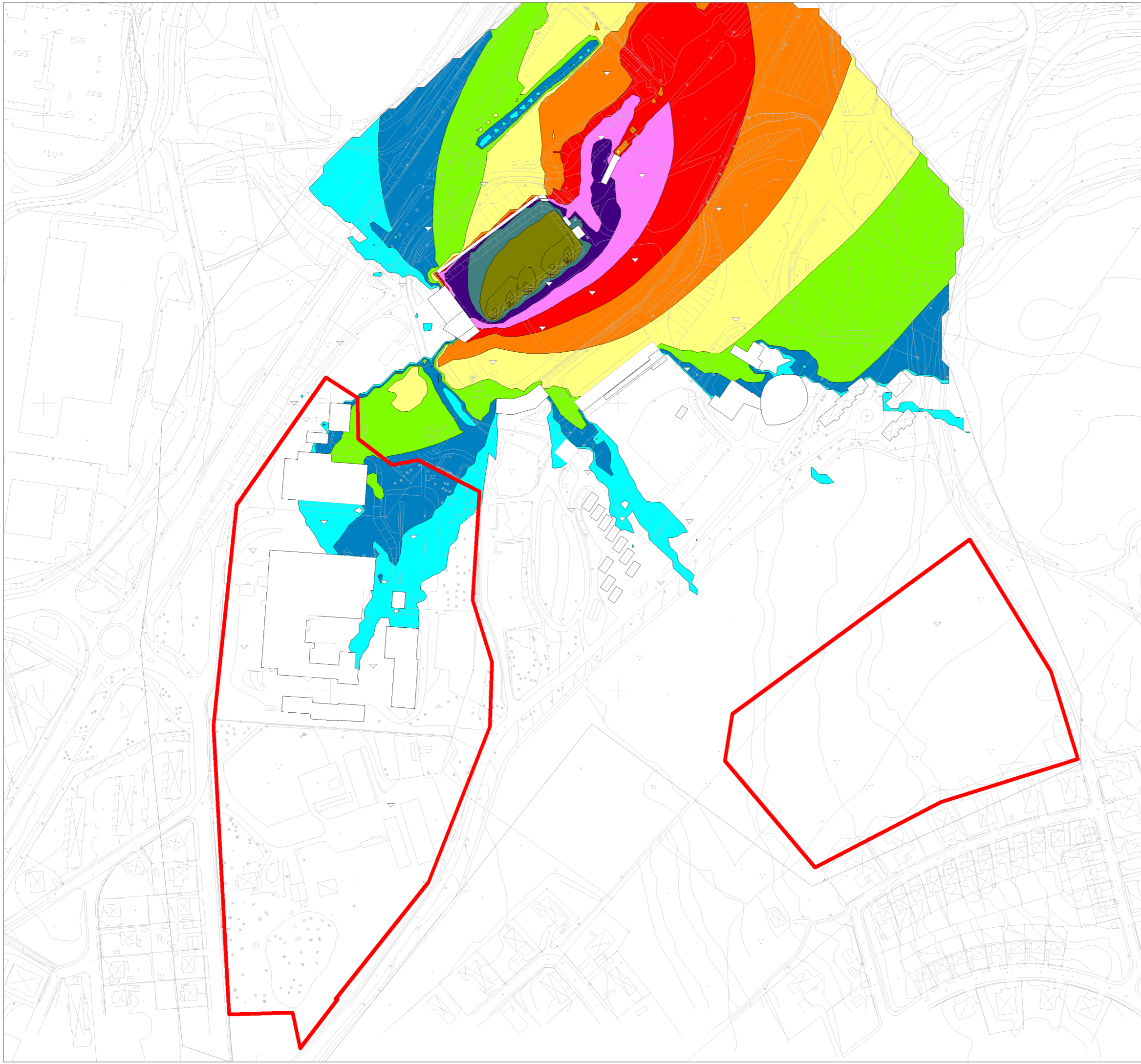
**TUNEMALM** AKUSTIK

**Östersund Skidstadion**

**Karta 8**  
**L<sub>Amax</sub> 2m över mark**

Framtida ljudkällor  
Exklusive byggnader

Uppdrag: 150458  
Datum: 2015-03-23



**Teckenförklaring:**

- > 45 dBA
- > 50 dBA
- > 55 dBA
- > 60 dBA
- > 65 dBA
- > 70 dBA
- > 75 dBA
- > 80 dBA
- > 85 dBA
- > 90 dBA



**TUNEMALM** AKUSTIK

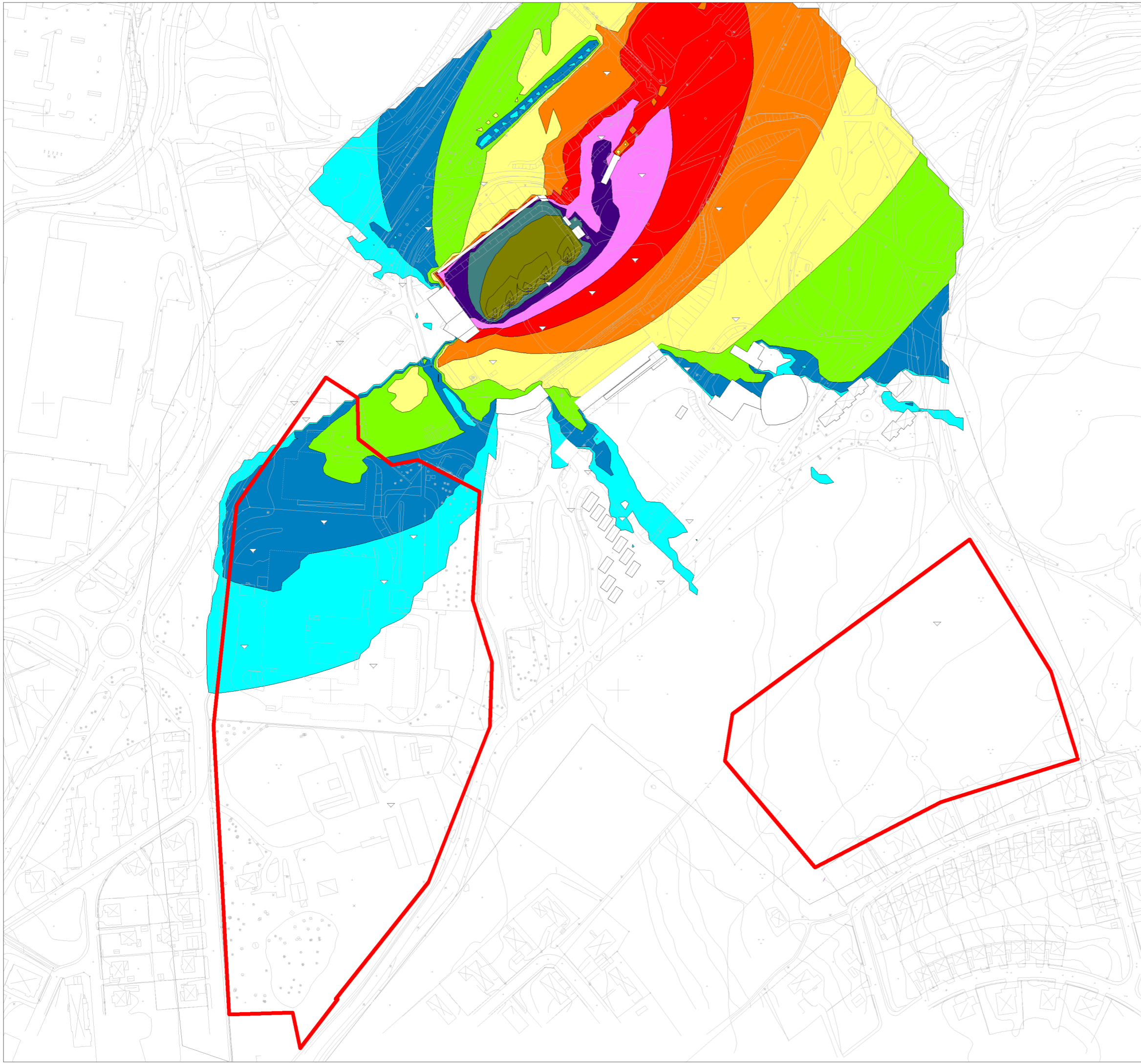
**Östersund Skidstadion**

**Karta 9**  
**LAI 2m över mark**











Buller från skjutvallen  
Inklusive byggnader

Uppdrag: 150458  
Datum: 2015-03-30  
Ritad av: Björn A





**Teckenförklaring:**

-  > 45 dBA
-  > 50 dBA
-  > 55 dBA
-  > 60 dBA
-  > 65 dBA
-  > 70 dBA
-  > 75 dBA
-  > 80 dBA
-  > 85 dBA
-  > 90 dBA



**TUNEMALM** AKUSTIK

**Östersund Skidstadion**

**Karta 10**  
**LAI 2m över mark**

Buller från skjutvallen  
Exklusive byggnader

Uppdrag: 150458  
Datum: 2015-03-30  
Ritad av: Björn A