



Arena, Östersund

Detaljplan, ljudfrågor

Projekt:	37-00382
Rapport	A
Antal sidor:	12
Bilagor:	37-00382-A01
Uppdragsansvarig	Roger Arnström
Örnsköldsvik	2007-03-06

Arena, Östersund

Detaljplan, ljudfrågor

Uppdragsgivare: Fältjägaren Fastigheter AB
Daniel Kindberg

Byggnad 125
831 32 ÖSTERSUND

Tel: 063-16 52 71

Uppdrag: Att beräkna bullerbidraget från planerad fotbollsarena till närliggande bostadsområde samt redovisa gällande ljudkrav.

Sammanfattning: Nationella riktvärden med avseende på ljud finns inte för denna typ av anläggningar. Jämförelser mot ljudkrav i andra sammanhang kan göras, aktuella tillståndsmyndigheter måste ta hänsyn till i vilken omfattning verksamheten får belasta omkringliggande bebyggelse med höga bullernivåer.

Den ekvivalenta ljudnivån vid närmaste bostäder utomhus från planerad anläggning vid fullsatt fotbollsarena bedöms uppgå till ca 55-58 dB(A). Vid publikjubel och fullsatt arena bedöms den maximala ljudnivån uppgå till ca 80 dB(A). Vid konserter och liknande arrangemang kan avsevärt högre nivåer förväntas. Varje enskilt sådant arrangemang bör bedömas och vara tillståndspliktigt.

Handläggare:

Roger Arnström

Kvalitetskontroll:

Mats Söderlind

Innehåll

1. Bakgrund	3
2. Förutsättningar	3
3. Bedömningsgrunder	4
3.1. Störningsmått	4
3.2. Akustiska nyckeltal	4
4. Riktvärden	5
4.1. Industribuller	5
4.2. Trafikbuller	6
4.3. Boverkets byggregler	6
4.4. Socialstyrelsens riktlinjer för sanitär olägenhet	7
5. Utförda beräkningar, arenabuller	8
5.1. Beräkningsförutsättningar	8
5.2. Beräkningsresultat, nivåer	8
5.2.1. Beräknade ljudnivåer utomhus	9
5.2.2. Beräknade ljudnivåer inomhus	10
6. Beräkningsresultat, kommentarer	11
6.1. Ekvivalenta ljudnivåer, L_{Aeq} dB	11
6.2. Momentana ljudnivåer, L_{AFmax} dB	11
6.3. Osäkerhet	11
7. Tänkbara åtgärder, kommentarer	11
8. Övrigt	12

1. Bakgrund

På fastigheten Norr 2:1 i Östersund planeras en ny arena som skall rymma ca 5000 personer. Huvudsyfte är att använda arenan för fotboll men även andra arrangemang som friidrott, konserter etc. kan bli aktuella.

2. Förutsättningar

Närmaste bostäder idag ligger på ett avstånd av ca 300 meter sydost om planerad anläggning. Vidare planeras nya bostadsområden nordväst om anläggningen på ett avstånd av ca 200 meter.

Den bullerstörning som vanligtvis uppstår vid denna typ av arrangemang är transporter av publik till och från arenan, publikjubel samt höga ljudnivåer från högtalaranläggningar i varierande styrka beroende på typ av arrangemang.

För att minska störningar från publikjubel i vissa riktningar kan läktare avskärmade med höga plank. När det gäller högtalarproducerat ljud kan gynnsam riktning av högtalare minska belastningen till angränsande bebyggelse.

3. Bedömningsgrunder

Det finns i dagsläget inga nationella riktvärden med avseende på ljud från idrottsanläggningar (publikljud, högtalarljud etc.). För att kunna jämföra störningen från beräknade nivåer från denna typ av verksamhet kan exempelvis riktlinjer för externt industribuller (Naturvårdsverkets riktlinjer), Socialstyrelsens allmänna råd om buller inomhus och Infrastrukturpropositionen, 1996/97:53, användas enligt följande.

3.1. Störningsmått

För beskrivning av ljud vars styrka är konstant i tiden används ofta ljudnivå i decibel med beteckningen dB(A). Indexet "A" anger att ljudets frekvenser har viktats på ett sätt som motsvarar hur det mänskliga örat uppfattar ljud. Detta störningsmått är enkelt att arbeta med och kan direkt mätas med ljudnivåmätare.

Ekvivalent och maximal ljudnivå

I Sverige används två störningsmått för trafikbuller; industribuller etc., ekvivalent respektive maximal ljudnivå. Med ekvivalent ljudnivå avses en form av medel-ljudnivå under en given tidsperiod. För trafikbuller är tidsperioden i de flesta fall ett dygn. Den maximala ljudnivån är den högsta förekommande ljudnivån under exempelvis en fordonspassage.

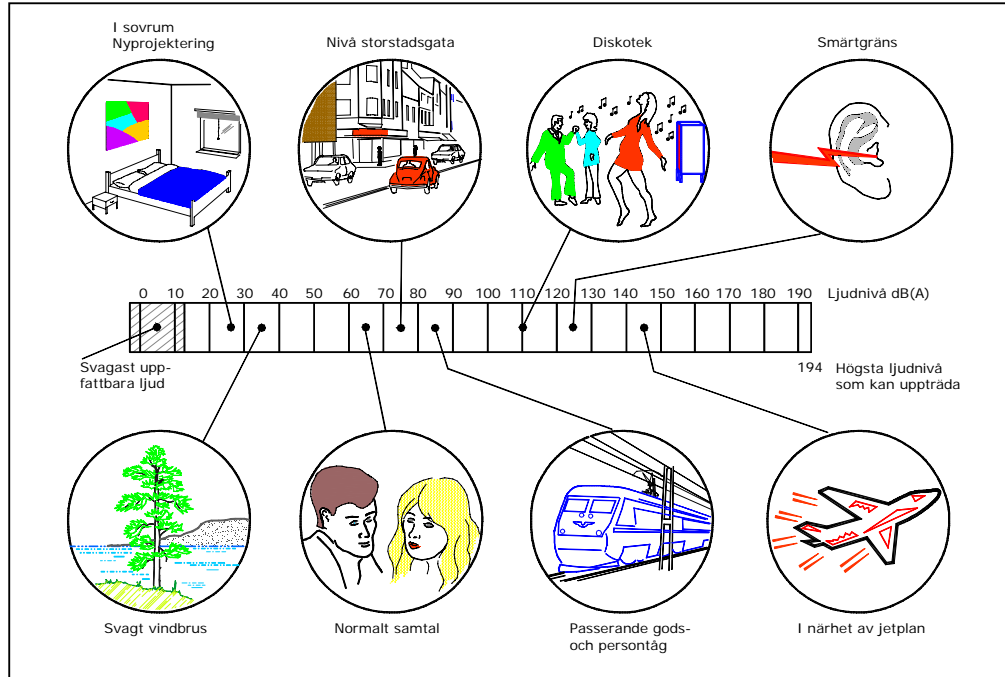
3.2. Akustiska nyckeltal

Decibel är ett logaritmiskt måttetal. Detta innebär bland annat att vid addition av buller från två lika starka bullerkällor ökar ljudnivån med 3 dB(A). På samma sätt ger en fördubbling/halvering av trafikmängden 3 dB(A) högre/lägre ekvivalent ljudnivå.

När det gäller upplevelsen av skillnader i bullernivå kan 3 dB(A) upplevas som en knappt hörbar förändring medan en skillnad på 8 - 10 dB(A) upplevs som en fördubbling/halvering av ljudet. Även om små skillnader i ljudnivå inte är direkt uppfattbara påverkar varje dB störningsupplevelsen.

Exempel på ljudnivåer

För att ge en viss uppfattning om vad olika ljudnivåer innebär ges nedan exempel på ljudnivåer vid olika aktiviteter.



4. Riktvärden

4.1. Industribuller

Ljudet från all verksamhet inom industriområdet bör inte överstiga riktvärdena för externt industribuller enligt Naturvårdsverkets publikation 1978:5 "Riktlinjer för externt industribuller". Dessa riktlinjer redovisas, i utdrag, för nyetablering nedan.

Högsta ljudnivå, frifältsvärden	Ekvivalent ljudnivå, dB(A)			Maximal ljudnivå
Helgfria vardagar, klockan	07 - 18	18 - 22	22 - 07	dB(A), alla dagar
Sön- och helgdagar, klockan		07 - 22	22 - 07	22 - 07

Områdesanvändning

Arbetslokaler för ej bullrande verksamhet	60	55	50	-
Bostäder och rekreationsytor i bostäders grannskap samt utbildningslokaler och vårdlokaler	50	45	40	55
Områden för fritidsbebyggelse och rörligt friluftsliv där naturupplevelse är en viktig faktor	40	35	35	50

Om verksamheten endast pågår under del av dag, kväll eller natt skall den ekvivalenta ljudnivån beräknas för dessa perioder.

Riktvärdet nattetid, 55 dB(A) maximalnivå utomhus, innebär att maximalnivån inomhus blir ca 45 dB(A) med vädringsöppet fönster respektive ca 25 dB(A) med stängda fönster. Riktvärdet 40 dB(A) ekvivalentnivå innebär på motsvarande sätt 30 respektive 10 dB(A) inomhus.

4.2. Trafikbuller

Vid nybyggnad av bostäder gäller följande riktvärden för högsta ljudnivå från väg- respektive spårburen trafik.

Riksdagsbeslut

I samband med Infrastrukturpropositionen, 1996/97:53, som antogs 1997-03-20, fastställde riksdagen riktvärden för trafikbuller. Dessa riktvärden för nybyggnad av bostäder redovisas i följande sammanfattning.

Riktvärden för trafikbuller som normalt inte bör överskridas vid nybyggnad av bostäder.

Utrymme	Högsta trafikbullernivå, dB(A)	
	Ekvivalentnivå	Maximalnivå
Inomhus	30	45 (nattetid)
Utomhus (frifältsvärden)		
Vid fasad	55	
På uteplats		70

Källa: Infrastrukturpropositionen 1996/97:53.

I centrala lägen eller andra lägen med bra kollektivtrafik kan i vissa fall avsteg från dessa värden göras, men ekvivalentnivån skall vara högst 55 dB(A) utanför minst hälften av boningsrummen i varje lägenhet.

4.3. Boverkets byggregler

I Boverkets byggregler, BBR, hänvisas när det gäller ljudmiljön till Ljudklass C enligt Svensk Standard för ljudklassning av bostäder SS 25267. Detta innebär följande riktvärden för trafikbuller inomhus.

Högsta värden för A-vägda, ekvivalenta och maximala ljudtrycksnivåer

Utrymme	Ekvivalentnivå, L_{pA}	Maximalnivå natt, $L_{pAF\ max}$
Bostadsrum	30 dB(A)	45 dB(A) ¹⁾
Kök	35 dB(A)	-

¹⁾ Värdet, $L_{pAF\ max}$ får överskridas 5 gånger per natt (22.00 – 06.00).

Ljudklassning av bostäder

I Svensk Standard SS 025267 anges värden för ljudklassning av bostäder.

Ljudklass C motsvarar kraven enligt BBR, Ljudklass B innebär 4 dB lägre nivåer inomhus och Ljudklass A ytterligare 4 dB lägre nivåer.

Ljudklass B kan sägas ge 50 % högre ljudstandard än vad BBR kräver och Ljudklass A dubbelt så hög ljudstandard.

4.4. Socialstyrelsens riktlinjer för sanitär olägenhet

I Socialstyrelsens skrift SOSFS 2005:6, Socialstyrelsens allmänna råd om buller inomhus, anges följande riktvärden för bedömning av sanitär olägenhet.

Dessa riktvärden bör tillämpas vid bedömningen av om olägenhet för människors hälsa föreligger. Såväl värdena i tabell 1 som 2 bör beaktas vid bedömningen.

Tabell 1 – Buller

Maximalt ljud	$L_{AF\ max}$ ¹	45 dB
Ekvivalent ljud	L_{AeqT} ²	30 dB
Ljud med hörbara tonkomponenter	L_{AeqT}	25 dB
Ljud från musikanläggningar	L_{AeqT}	25 dB

1 Den högsta A-vägda ljudnivån.

2 Den A-vägda ekvivalenta ljudnivån under en viss tidsperiod (T).

Tabell 2 – Lågfrekvent buller

Tersband (Hz)	Ljudtrycksnivå (dB)
31,5	56
40	49
50	43
63	41,5
80	40
100	38
125	36
160	34
200	32

"Riktvärdet för maximalt buller, 45 dBA, är avsett som skydd mot insomnings-svårigheter, uppvaknande och eftereffekter av störd sömn samt upprepad påverkan av taluppfattbarheten bland särskilt känsliga grupper. För att bedömas som risk för sanitär olägenhet är det tillräckligt om störningen överskrider riktvärdet några gånger under t ex en natt."

5. Utförda beräkningar, arenabuller

Beräkningar har utförts till tre beräkningspunkter dels beräkningspunkt 1 väster om planerad fotbollsarena, dels beräkningspunkt 2 och 3 öster om planerad arena, se situationsplan 37-00382-A01. Beräkningspunkt 1 är vid planerad bostadsbebyggelse medan beräkningspunkt 2 och 3 ligger vid befintlig bebyggelse. Ingångsdata har använts utifrån samlade bedömningar av vilken ljudnivå en människa avger när han jublar samt indata från fotbollsmatcher som redovisas i skriften Støyhandboka, En veileder for støyarbeidet, utgiven av SFT i Norge. Mätdata från mätningar på fotbollsarenan i Södertälje har även utgjort grund för genomförda beräkningar.

5.1. Beräkningsförutsättningar

I beräkningarna antas att läktare, A och B:s baksida mot väster respektive öster, är täta för att ge en avskärmande effekt mot bullret till angränsande bebyggelse.

Beräkningsmetoden följer den Nordiska beräkningsmodellen för externt industri-buller, DAL 32. Vi antar att arenan nyttjas för idrottsarrangemang, kommentarer har även lämnats för det fall konsertverksamhet blir aktuell.

5.2. Beräkningsresultat, nivåer

I efterföljande tabeller sammanställs beräkningsresultaten för olika delmoment under matchtillfällen. Delmomenten specificeras enligt följande.

Delmoment	Beskrivning
Högtalare	Ljud från högtalarna, exempelvis kommentarer eller musik. Momenten förekommer endast några gånger under hela matchtillfället.
Publik	Ljud från publiken i stadion. Momenten förekommer i stort sett under hela fotbollsmatchen.
Publik, högt	Högre ljud från publiken i stadion. Momenten förekommer i flera perioder under matchen. Momenten består av t ex publikens sång, jubel.
Publik, "mål"	Kortvarigt högre ljud från publiken i stadion vid mål eller målchans. Momenten förekommer endast några gånger under matchen.

5.2.1. Beräknade ljudnivåer utomhus

I tabellen nedan redovisas beräknade ekvivalenta ljudnivåer som förekommer under respektive moment. Beräkningspunkternas läge, se situationsplan 37-00382-A01.

Ekvivalenta ljudnivåer L_{Aeq} dB, utomhus

Ljudkälla	Beräkningspunkt			Riktvärde för externt industribuller klockan 07-18	Riktvärde för externt industribuller klockan 18-22
	1	2	3		
Högtalare	55	54	52		
Publik	55	54	52	50	45
Publik, högt	61	60	58		
Publik, "mål"	67	66	64		

Den ekvivalenta ljudnivån under en match som pågår under en tidsperiod av ca 2 timmar är ca 55-58 dB(A) i aktuella beräkningspunkter.

I tabellen nedan redovisas maximala ljudnivåer under respektive moment.

Maximala ljudnivåer, L_{AFmax} dB, utomhus

Ljudkälla	Beräkningspunkt			Riktvärde för externt industribuller klockan 22-07
	1	2	3	
Högtalare	70	68	66	
Publik	70	68	66	55
Publik, högt	80	78	76	
Publik, "mål"	80	78	76	

Den maximala ljudnivån utomhus varierar från ca $L_{AFmax} = 60-80$ dB(A) i aktuella beräkningspunkter.

Det kan vidare nämnas att om arenan skall användas för konsertverksamhet kan 10-15 dB högre ekvivalenta och momentana ljudnivåer påräknas än de nivåer som anges för publik högt och publik "mål".

5.2.2. Beräknade ljudnivåer inomhus

Om aktuella fastigheter har konstruktioner som ger en skillnadsnivå ute/inne på 30 dB för aktuell bullerbelastning kommer nivån inomhus att bli följande.

Tabellen nedan redovisar beräknade ekvivalenta ljudnivåer inomhus.

Ekvivalenta ljudnivåer L_{Aeq} dB, inomhus

Ljudkälla	Beräkningspunkt			Inomhusriktvärde SOSFS 2005:6	Inomhusriktvärde (musikanläggning) SOSFS 2005:6
	1	2	3		
Högtalare	25	24	22		
Publik	25	24	22	30	25
Publik, högt	31	30	28		
Publik, "mål"	37	36	34		

Den ekvivalenta ljudnivån under en match som pågår under ca 2 timmar blir beräkningsmässigt ca 28-30 dB(A) i aktuella fastigheter.

I tabellen nedan redovisas beräknade maximalnivåer under respektive moment.

Maximala ljudnivåer, L_{AFmax} , inomhus

Ljudkälla	Beräkningspunkt			Inomhusriktvärde SOSFS 2005:6
	1	2	3	
Högtalare	40	38	36	
Publik	40	38	36	45
Publik, högt	50	48	46	
Publik, "mål"	50	48	46	

Den maximala ljudnivån vid enstaka händelser i aktuella fastigheter beräknas uppgå till 46-50 dB(A).

6. Beräkningsresultat, kommentarer

6.1. Ekvivalenta ljudnivåer, L_{Aeq} dB

Den ekvivalenta ljudnivån under fotbollsmatch har beräknats till ca 55-58 dB(A) utomhus. Ljudkravet dagtid vid nyetablering av industrin överskrids med 5-8 dB(A) och kvällskravet med 10-13 dB(A).

Inomhus har den ekvivalenta ljudnivån beräknats till ca 28-30 dB(A) om fastigheternas ljudisolering sänker utenvån med minst 30 dB(A). Äldre fastigheter ger sannolikt en skillnadsnivå på ca 25 dB(A) vilket medför ca 5 dB högre ljudnivåer inomhus. För dessa kan det krävas en nivå-sänkning på ca 5 dB av utomhusnivån om kravet 30 dB(A) enligt SOSFS 2005:6 skall innehållas.

6.2. Momentana ljudnivåer, L_{AFmax} dB

Den momentana ljudnivån utomhus har beräknats till $L_{AFmax} = 80$ dB(A) vilket överskrider nattkravet för industriell verksamhet nattetid 22-07 som är $L_{AFmax} = 55$ dB(A) med ca 25 dB(A). Kravet gäller alltså endast mellan klockan 22-07, övrig tid finns inget krav.

Inomhus har den maximala ljudnivån beräknats till ca $L_{AFmax} = 50$ dB(A) vilket överskrider SOSFS 2005:6 med ca 5 dB.

6.3. Osäkerhet

Vi vill betona att sport- och konsertarrangemang etc är exempel på aktiviteter som kan orsaka ljud med mycket varierande nivå. De genomförda beräkningarna skall ses som ett exempel på vilka ljudnivåer som kan uppkomma. Ljudnivån vid varje match beror till exempel mycket på matchernas utveckling och vid konsert på vilken typ av grupp samt musik som framförs.

7. Tänkbara åtgärder, kommentarer

En avskärmning av arenan och läktare mot angränsande bebyggelse kan sänka bullerbelastningen med 8-15 dB. För att fastlägga vilka möjligheter som föreligger krävs ingående detaljstudier av utformning, läge samt fördjupade beräkningar. Dessa åtgärder gör sannolikt att dag- och kvällskravet för externt industribuller utomhus under dagtid inte överskrids samt kravet på innenvån enligt SOSFS 2005:6 inte överskrids.

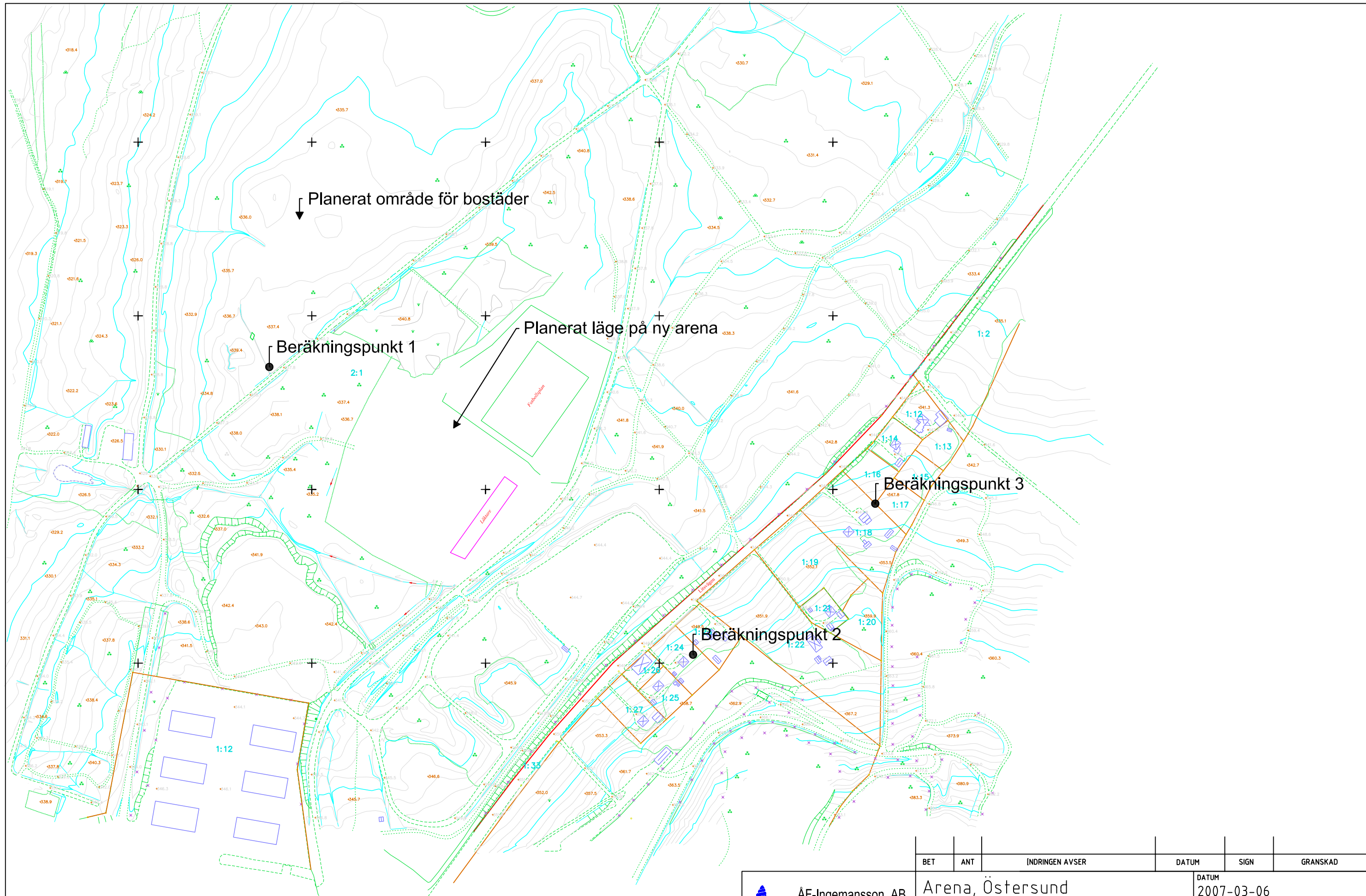
Om arenan skall användas för konserter eller liknande verksamhet kan betydligt högre nivåer förväntas vilka medför nivåer över de ute- och innekravsnivåer som relaterats till. Denna verksamhet brukar vara tillståndspliktig vid varje enskilt tillfälle med krav på maximala nivåer och kontroll i angränsande bebyggelse när arrangementet pågår.

Som tidigare nämnts finns inga specifika riktlinjer för bedömning av ljud från idrottsplatser. Berörda tillståndsmyndigheter bör fastlägga vilka krav som skall gälla i varje enskilt fall.

8. Övrigt

Arenan medför att trafikmängden på tillfartsvägar kommer att öka vid arrangemang. Vissa kommuner kräver att denna påverkan beräknas, inga studier av detta har ingått i vårt uppdrag.

Arenaakustiken bör även regleras vid en dimensionering och upphandling av högtalarsystem och läktare. Krav bör ställas på frekvensgång, maximalnivå, spridning i ljudnivå mellan olika åhörarplatser och STI (taluppfattbarhetsindex) från högtalaranläggning. För att få en god arenaakustik vilket samtidigt kan begränsa ljudnivån till bebyggelsen bör ett kravdokument upprättas som reglerar projektering och upphandling för att säkerställa ljudmiljön.



ÅF-Ingemansson AB
 Nygatan 17 891 33 ÖRNSKÖLDSVIK
 Tel: 0660-821 75
 Fax: 0660-834 11
 E-post: info@ingemansson.se
 www.ingemansson.com

BET	ANT	INDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN	GRANSKAD
		Arena, Östersund Ljudfrågor Beräkningspunkter	2007-03-06		
			GODKÄND/FASTSTÄLLD RA		
			SKALA		
UPPDRAG 37-00382	RITAD/HANDL. BM	GRANSKAD RA	NUMMER A01		REG