

Rapport

R130203-1rev2



Beställare: Östersunds kommun genom Bengt Gryckdal

Projekt: 130203

Uppdragsansvarig: Niklas Jakobsson

Antal sidor: 25

Varav bilagor: 16

Datum: 2014-05-12

Storsjö strand, Östersund

Beräkning av ljudnivåer från trafik, etapp 1A

Revideringen avser ändring antalet tåg efter uppgift från Trafikverket.

1 Projektbeskrivning

Akustikbyrån har av Östersunds kommun genom Bengt Gryckdal fått i uppdrag att beräkna förväntade dygnsekivalenta samt maximala ljudnivåer från väg- och spårtrafik inför planerad exploatering av Storsjö strand, Östersund. Uppdraget innefattar även att lämna förslag på åtgärder för att nå myndighetskrav om lägsta ljudmiljö.

Projektet avser nybyggnation av ett flertal huskroppar med 3-4 våningsplan. Huskropparna byggs etappvis, och etapp 1A avser 4 bostadshus (A-D) i enlighet med bilden till höger. I projektet ställs krav om lägsta ljudmiljö enligt BBR, motsvarande ljudklass C, samt avstegsfall enligt Boverket – buller i planeringen 2008:1.



Bild 1 Översikt, etapp 1A

Akustikbyrån

Niklas Jakobsson

Granskat:

Lennart Nilsson

2 Sammanfattning

2.1 Dygnsekvivalent ljudnivå, väg- och spårtrafik

2.1.1 Nuläge

Beräknad dygnsekvivalent ljudnivå från vägtrafik inom aktuellt område uppgår med dagens trafikmängd till 50-55 dB(A) på 2 meters höjd respektive 55-60 dB(A) för 10 meters höjd. Dominerande ljudkälla är fordonstrafik på Strandgatan samt på Storsjöstråket. Dygnsekvivalent ljudnivå från spårtrafik är typiskt 3-5 dB lägre än ljud från vägtrafik.

2.1.2 2020/2030

Beräknad dygnsekvivalent ljudnivå från vägtrafik respektive spårtrafik uppgår till 55-60 dB(A) för fasader och delar av gavlar mot spårområdet på huskropp B-D, se bilaga 9 och 14. För övriga fasader innehålls myndighetskrav om högst 55 dB(A) frifältsvärde.

Akustikbyrån rekommenderar att avsteg från riktvärde görs för lägenheter mot spårområdet. Lägenheterna skall utformas så att samtliga lägenheter ges möjlighet till vädring mot ljuddämpad sida för minst hälften av boningsrummen i enlighet med Boverkets skrift "Buller i planeringen allmänna råd 2008:1".

För att innehålla ställda krav i projektet bör samtliga lägenheter där ljudnivån vid fasad överstiger 55 dB(A) orienteras med minst hälften av boningsrummen mot innergården. För fasader på våningsplan 3-5 mot innergården beräknas ljudnivån uppgå till 50-55 dB(A). För dessa fasader krävs lokala skärmar i fasad för att skapa ljuddämpad sida. Exempel på sådana åtgärder är bullerdämpade vädringsluckor, glasskärmar framför fönster och bullerskärmande burspråk. För huskropp A kan lägenheterna orienteras fritt.

Krav om högsta ljudnivåer inomhus, samt ljud i låga frekvenser, kan innehållas med korrekt val av fasad och fasaddelar. Dimensionering kan utföras när planlösningen har fastställts.

2.2 Maximal ljudnivå

Beräknad maximal ljudnivå från väg- respektive spårtrafik på samtliga innergårdar beräknas i enlighet med bilaga 11 och 16 ej överstiga 70 dB(A). Därmed kan bullerskyddad uteplats anläggas på innergårdar.

2.3 Övriga ljudkällor

För industribuller är rangering på bangården på spår 4-11 dimensionerande. Rangeringen bedöms endast påverka den maximala ljudnivån. Typiska maximala ljudnivåer från rangering till närmaste fasad beräknas uppgå till 60-70 dB(A). Därmed överskrids riktvärde enligt Naturvårdsverkets hemsida. Detta värde är endast relevant om tågbildning förekommer nattetid (22:00-07:00).

Ljud från flygbuller bedöms ej överstiga i projektet ställda riktvärden.

3 Bedömningsgrund

Vid nybyggnation av bostäder gäller krav enligt Boverkets byggregler BBR, motsvarande SS 25267:2004, ljudklass C. Nedanstående krav överensstämmer med de riktvärden som ställs i infrastrukturpropositionen 1996/97:53.

- Dygnskvivalenta ljudnivåer utanför fönster till minst hälften av utrymmen för sömn, vila och daglig samvaro får ej överskrida 55 dB(A). Utanför övriga fönster gäller samma krav.
- Dygnskvivalent ljudnivå på uteplats får ej överskrida 55 dB(A) och maximala ljudnivåer får ej överskrida 70 dB(A).
- Den dygnskvivalenta ljudnivån inomhus får ej överstiga 30 dB(A). För maximal ljudnivå gäller att den maximala ljudnivån inomhus ej får överstiga 45 dB(A) mer än fem gånger per medelnatt.

3.1 Avsteg enligt Boverkets skrift Buller i planeringen allmänna råd 2008:1

Följande principer bör gälla vid avsteg från huvudregeln då avvägningar ska göras mot allmänna intressen.

55-60 dBA

Nya bostäder bör kunna medges där den dygnskvivalenta ljudnivån vid fasad uppgår till 55-60 dBA, under förutsättning att det går att åstadkomma en tyst sida (högst 45 dBA vid fasad), eller i varje fall en ljuddämpad sida (45-50 dBA vid fasad). Minst hälften av bostadsrummen, liksom uteplats, bör vara vända mot tyst eller ljuddämpad sida. Den maximala ljudnivån på bullerdämpad sida sant på bullerdämpad uteplats får ej överstiga 70 dBA.

60-65 dBA

Nya bostäder bör endast i vissa fall medges där den dygnskvivalenta ljudnivån vid fasad överstiger 60 dBA, under förutsättning att det går att åstadkomma en tyst sida (högst 45 dBA vid fasad) eller i vart fall en ljuddämpad sida (45-50 dBA vid fasad). Minst hälften av bostadsrummen, liksom uteplats, bör vara vända mot tyst eller ljuddämpad sida.

3.2 Industribuller

För ljudnivåer från rangering, fläktar på tak och andra ljudkällor som ej regleras av ovanstående krav gäller riktvärden enligt Naturvårdsverkets hemsida.

Utomhusriktvärden för externt industribuller angivna som ekvivalent ljudnivå i dB(A).				
Områdesanvändning ¹⁾	Ekvivalent ljudnivå i dBA			Högsta ljudnivå i dBA läge FAST
	Dag kl 07-18	Kväll kl 18-22 samt söndag och helgdag kl 07-18	Natt kl 22-07	Momentana ljud nattetid kl 22-07
Utbildningslokaler	50	50	50	-
Bostäder och rekreationsytor i bostäders grannskap samt vårdbyggnader	50	45	40	55
Områden för fritidsbebyggelse och rörligt friluftsliv där naturupplevelsen är en viktig faktor.	40	35	35	50

4 Metodik

4.1 Beräkningar

Beräkning av trafikbuller har utförts i enlighet med Nordisk beräkningsmodell, Naturvårdsverkets rapport 4653 för vägtrafik samt 4935 för spårtrafik. Beräkningarna har utförts med SoundPLAN version 7.3. Beräkningsnoggrannheten är ± 3 dB.

Beräkningarna har utförts med hård mark för vattenytan samt för parkeringsplatsen norr om planerat område. För beräkningsfallen 2020 och 2030 har ett 3 meter högt plank placerats mellan spårområdet och lokalgatan. Planket avser främst att försvåra tillträde till banområdet.

Hushöjder och husplaceringar har hämtats ur Detaljplan för Magasinet 1 m.fl. daterad 2014-01-29.

4.2 Platsbesök

För att få en uppfattning om hur ljudmiljön är i området under nuvarande förutsättningar utförde Akustikbyrå ett platsbesök den 22/2-13 mellan klockan 11:00 och 12:00. Vid platsbesöket kunde konstateras att dominerande ljudkälla är ljud från trafik på Strandgatan. Dominerande ljudkälla från tågtrafiken var vid platsbesöket högtalarutrop från Östersunds station. Den maximala ljudnivån från högtalarutrop överskred ej 70 dB(A) vid mättillfället.

Mätning av ljudnivåer från rangering på bangården har tidigare utförts av Akustikbyrå på uppdrag av Jernhusen, se R121802-1rev1. Tågbildning på spårområdet mot vattnet skapar inga stadigvarande ekvivalenta ljudnivåer. Maximala ljudnivåer om 66 dB(A) uppmättes från diesellok vid bangården närmast planerad bebyggelse. Motsvarande ljudnivåer kan förväntas även vid närmaste fasad i Storsjö strand.

5 Beräkningsunderlag

5.1 Trafikuppgifter

5.1.1 Vägtrafik

Vägtrafiksiffror har lämnats av Krister Frykberg på Östersunds kommun. För Frösöbron har 2010 års trafiksiffror använts. För övriga vägar har 2012 års trafikmängd använts. Trafikmängden år 2020 avser för Frösöbron, Vallaleden och Vallsundsbron en schablonmässig uppräkningsfaktor med 1,5 % per år. För Strandgatan antas ökningen enligt Krister Frykberg vara mindre, varför en ökningsfaktor med 1 % per år har använts. Antalet fordonsrörelser på planerad lokalgata inom området är ansatt av Akustikbyrån.

Tabell 1 Trafikmängder som använts som indata till beräkningarna

Väg	Antal fordon [årsmedeldygn]		Andel tunga fordon [%]	Skyltad hastighet [km/h]
	Dagens trafikmängd	2020		
Strandgatan	13641	14771	5,3	50
Grängsgatan	13641	14771	5,3	50
Lokalgata inom området	-	500	5	30
Frösöbron, mot Östersund	10761	12489	6,5	70
Frösöbron, mot Frösön	10786	12518	6,6	70
Vallaleden	13721	15457	6,3	70
Vallsundsbron	5963	6717	7,6	70
Storsjöstråket	1178	-	5	50/40 ¹⁾

¹⁾ Prognostiserad framtida hastighet

5.1.2 Spårtrafik

Information om antal tågpassager för olika typer av tåg och tågens typiska hastigheter har lämnats av Trafikverket i yttrande för Detaljplan för Magasinet 1, TRV 2014/9619. För 2030 års trafiksituation har prognosen baserats på elektrifiering av Meråkerbanan. Uppgifter om tåglängder och tågtyper har lämnats av Lena Ericsson på Trafikverket. Där spåret delar sig i tre har trafiken fördelats lika över varje spår. Hastigheten har baserats på att samtliga tåg stannar vid Östersunds station.

Tabell 2 Trafikmängder och tågtyper som använts som indata till beräkningarna

Väg	Antal tåg [årsmedeldygn]		Hastighet [km/h]	Tåglängd [m]
	Dagens trafikmängd	2030		
X2000	2	6	40	140
Godståg	8	19	40	500
Nattåg, X52/53	5	8	40	400
Regina, X52/53	6	8	40	54
Norrtåg X62	11	16	40	75
Intercity X31	5	8	40	200
Tåg till rangering	2	2	40	300

5.3 Beräkning av ljudutbredning och frifältsvärde i punkter vid fasad

Beräkningsresultatet redovisas i ljudutbredningskartor i bilaga 1-8 samt 10, 12-13 och 15. I ljudutbredningskartorna ingår fasadreflexer från byggnader vilket ger upp till 3 dB(A) högre ljudnivå precis framför fasaderna. För att motsvara kravställningen som anges som frifältsvärden har även ljudnivån vid fasad utan fasadreflex beräknats, se bilaga 9, 11, 14 och 16.

5.3.1 Nuläge

Namn	Situation
Bilaga-1	Dygnekvivalent ljudnivå från vägtrafik, 2 m över mark
Bilaga-2	Dygnekvivalent ljudnivå från vägtrafik, 10 m över mark
Bilaga-3	Maximal ljudnivå från vägtrafik, 2 m över mark
Bilaga-4	Dygnekvivalent ljudnivå från spårtrafik, 2 m över mark
Bilaga-5	Dygnekvivalent ljudnivå från spårtrafik, 10 m över mark
Bilaga-6	Maximal ljudnivå från spårtrafik, 2 m över mark

5.3.2 2020/2030

Namn	Situation
Bilaga-7	Dygnekvivalent ljudnivå från vägtrafik, 2 m över mark
Bilaga-8	Dygnekvivalent ljudnivå från vägtrafik, 10 m över mark
Bilaga-9	Dygnekvivalent ljudnivå från vägtrafik, frifältsvärde vid fasad
Bilaga-10	Maximal ljudnivå från vägtrafik, 2 m över mark
Bilaga-11	Maximal ljudnivå från vägtrafik, frifältsvärde vid fasad
Bilaga 12	Dygnekvivalent ljudnivå från spårtrafik, 2 m över mark
Bilaga 13	Dygnekvivalent ljudnivå från spårtrafik, 10 m över mark
Bilaga 14	Dygnekvivalent ljudnivå från spårtrafik, frifältsvärde vid fasad
Bilaga 15	Maximal ljudnivå från spårtrafik, 2 m över mark
Bilaga 16	Maximal ljudnivå från spårtrafik, frifältsvärde vid fasad

6 Beräkningsresultat

6.1 Nuläge, dygnsekvivalent ljudnivå

Beräknad dygnsekvivalent respektive maximal ljudnivå för dagens trafiksituation, utan bebyggelse i Storsjö strand, redovisas i bilaga 1-6. Beräkningarna visar att dominerande ljudkälla i nuläget är fordonstrafik på Strandgatan samt på Storsjöstråket. Den dygnsekvivalenta ljudnivån från spårtrafik är typiskt 3-5 dB lägre än ljudnivån från vägtrafik.

6.2 Framtida dygnsekvivalenta ljudnivåer

6.2.1 Vägtrafik 2020

Den beräknade dygnsekvivalenta ljudnivån från vägtrafik uppgår till 55-60 dB(A) för fasader som vetter mot spårområdet på huskropp B-D, se bilaga 9. Därmed kan enkelsidiga lägenheter ej anläggas mot spårområdet.

Lägenheter skall orienteras så att samtliga bostäder har tillgång till en ljuddämpad sida med högst 50 dB(A) dygnsekvivalent respektive 70 dB(A) maximal ljudnivå frifältsvärde vid fasad för minst hälften av boningsrummen.

För övriga planerade fasader inom området uppgår den beräknade dygnsekvivalenta ljudnivån till 45-55 dB(A).

6.2.2 Spårtrafik 2030

Beräknad dygnsekvivalent ljudnivå från tåg på spår 1-3 uppgår till 55-60 dB(A) för fasad mot spårområdet på huskropp B-D. Därmed kan enkelsidiga lägenheter ej anläggas mot spårområdet. För fasader som ej vetter mot spårområdet samt fasaderna för huskropp A uppgår den beräknade dygnsekvivalenta ljudnivån till 45-55 dB(A). För delen närmast spårområdet på den nordliga gaveln på huskropp B kan något högre ljudnivåer förväntas.

6.3 Beräknade framtida maximala ljudnivåer

Beräknad maximal ljudnivå från väg- respektive spårtrafik på samtliga innergårdar samt på fasader mot innergårdar beräknas i enlighet med bilaga 11 och 16 ej överstiga 70 dB(A). Därmed kan bullerskyddad uteplats anläggas på innergårdar. Vidare kan fasader mot innergården ses som ljuddämpade.

Beräknad maximal ljudnivå från vägtrafik vid fasad mot spårområdet uppgår till 75-85 dB(A). Dominerande ljudkälla är trafik på lokalgata. Detta värde är endast relevant om det kommer att förekomma tung trafik mer än 5 gånger per medelnatt på lokalgatan. Den maximala ljudnivån från spårtrafik beräknas ej överstiga 80 dB(A) för någon fasad.

6.4 Övriga beräkningsresultat

Utöver ovan nämnda beräkningar har en översiktlig beräkning av den sammanvägda dygnsekvivalenta ljudnivån från väg- och spårtrafik gjorts. Beräkningen visar att bidraget från väg- och tågtrafik är ungefär densamma, vilket gör att den sammanvägda dygnsekvivalenta ljudnivån från både väg- och spårtrafik blir 2-3 dB högre. Detta medför att den dygnsekvivalenta ljudnivån på mest utsatt fasad (hus B) stiger från högst 59 dB(A) till högst 62 dB(A).

För industribuller är rangering på bangården på spår 4-11 dimensionerande. Rangeringen bedöms endast påverka den maximala ljudnivån. Typiska maximala ljudnivåer från rangering till närmaste fasad beräknas uppgå till 60-70 dB(A). Detta värde är endast relevant om tågbildning förekommer nattetid (22:00-07:00).

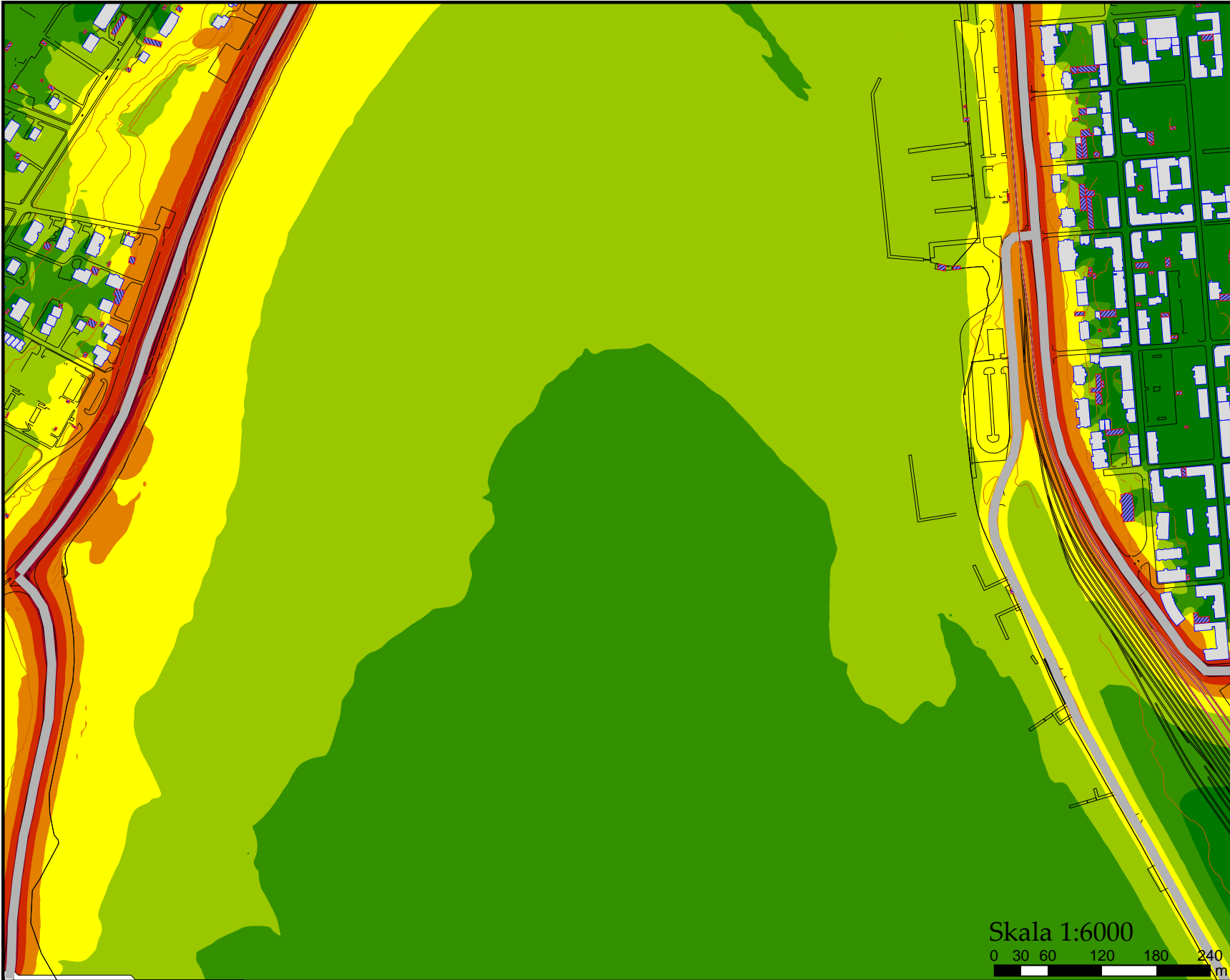
Ljud från flygbuller bedöms ej överstiga i projektet ställda riktvärden.

6.5 Kommentar till resultatet

Avsteg från riktvärde om högsta dygnsekvivalenta ljudnivå krävs för huskropp B, C & D.

För att innehålla i projektet ställda krav bör samtliga lägenheter där ljudnivån vid fasad överstiger 55 dB(A) orienteras med minst hälften av boningsrummen mot innergården. För fasader på våningsplan 3-5 mot innergården beräknas ljudnivån uppgå till 50-55 dB(A). För dessa fasader krävs lokala skärmar i fasad för att skapa luddämpad sida. Exempel på sådana åtgärder är bullerdämpade vädringsluckor, glasskärmar framför fönster och bullerskärmande burspråk. Mer detaljerade åtgärdsförslag kan lämnas när planlösningen är fastställd.

Krav om högsta ljudnivåer i låga frekvenser inomhus kan innehållas med korrekt dimensionering av fasad och fasaddelar. Dimensionering kan göras när planlösningen är känd.



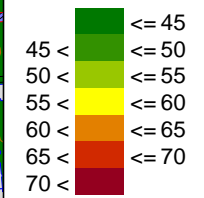
Akustikbyrån T4P AB
 Johan Printz väg 7
 121 46 Johanneshov
 Tel: 08-96 33 77
 info@akustikbyran.com
 www.akustikbyran.com



Dygnsekvivalent
 ljudnivå från vägtrafik
 L_{Aeq} dB(A)

2 m över mark

Nuläge



Område:

Storsjö strand

Beställare:

Östersund

Projektnummer:

130203

Dokument:

Bilaga 1

Datum:

2014-04-15

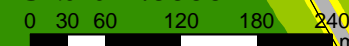
Beräknad:

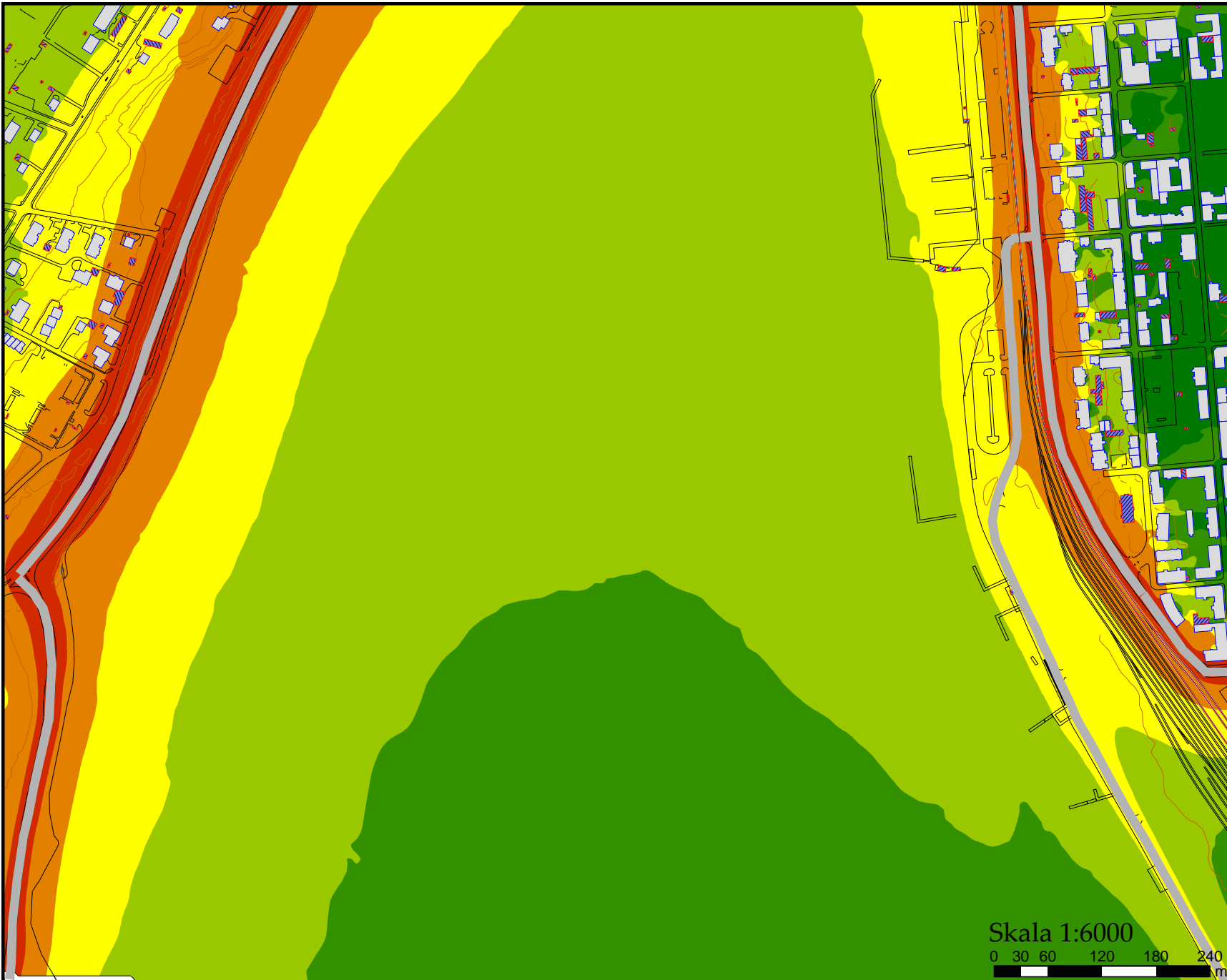
NJ

Granskad:

JL

Skala 1:6000





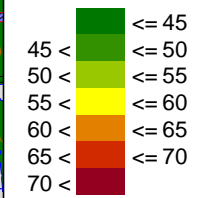
Akustikbyrån T4P AB
 Johan Printz väg 7
 121 46 Johanneshov
 Tel: 08-96 33 77
 info@akustikbyran.com
 www.akustikbyran.com



Dygnsekvivalent
 ljudnivå från vägtrafik
 L_{Aeq} dB(A)

10 m över mark

Nuläge



Område:

Storsjö strand

Beställare:

Östersund

Projektnummer:

130203

Dokument:

Bilaga 2

Datum:

2014-04-15

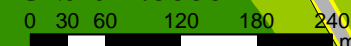
Beräknad:

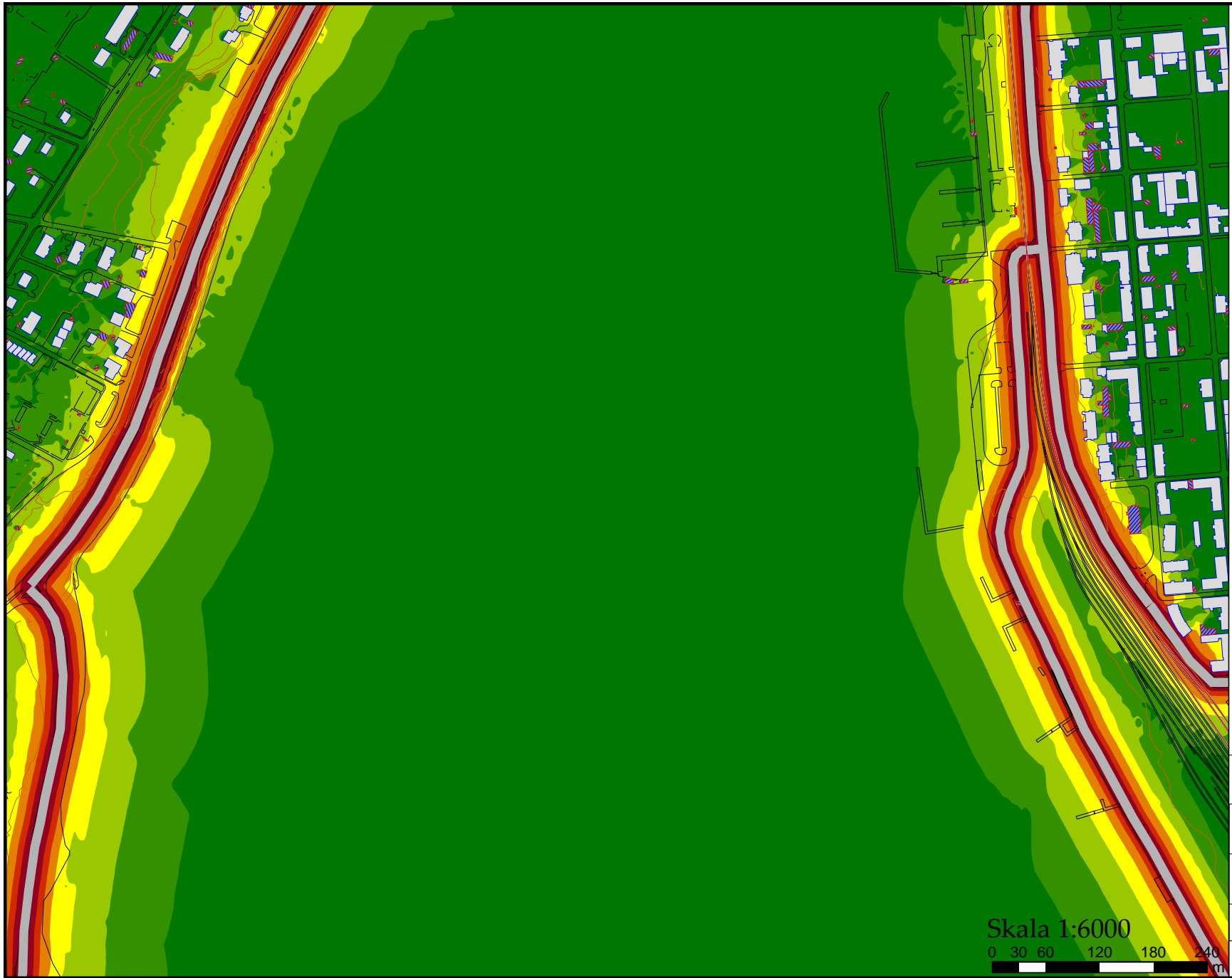
NJ

Granskad:

JL

Skala 1:6000





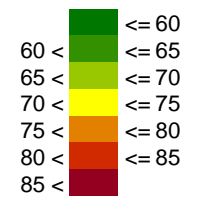
Akustikbyrån T4P AB
 Johan Printz väg 7
 121 46 Johanneshov
 Tel: 08-96 33 77
 info@akustikbyran.com
 www.akustikbyran.com



Maximal
 ljudnivå från vägtrafik
 L_{AFmax} dB(A)

2 m över mark

Nuläge



Område:
Storsjö strand

Beställare:
Östersund

Projektnummer:
130203

Dokument: Bilaga 3	Datum: 2014-04-15
-----------------------	----------------------

Beräknad: NJ	Granskad: JL
-----------------	-----------------

Skala 1:6000



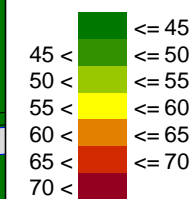
Akustikbyrån T4P AB
Johan Printz väg 7
121 46 Johanneshov
Tel: 08-96 33 77
info@akustikbyran.com
www.akustikbyran.com



Dygnsekvivalent
ljudnivå från spårtrafik
 L_{Aeq} dB(A)

2 m över mark

Nuläge



Område:

Storsjö strand

Beställare:

Östersund

Projektnummer:

130203

Dokument:

Bilaga 4

Datum:

2014-05-09

Beräknad:

NJ

Granskad:

LN

Skala 1:3000



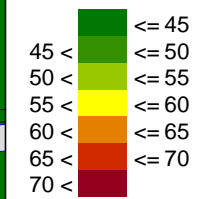
Akustikbyrån T4P AB
Johan Printz väg 7
121 46 Johanneshov
Tel: 08-96 33 77
info@akustikbyran.com
www.akustikbyran.com



Dygnsekvivalent
ljudnivå från spårtrafik
 L_{Aeq} dB(A)

10 m över mark

Nuläge



Område:

Storsjö strand

Beställare:

Östersund

Projektnummer:

130203

Dokument:

Bilaga 5

Datum:

2014-05-09

Beräknad:

NJ

Granskad:

LN

Skala 1:3000



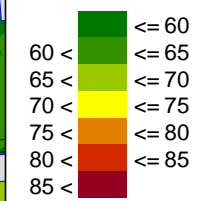
Akustikbyrån T4P AB
Johan Printz väg 7
121 46 Johanneshov
Tel: 08-96 33 77
info@akustikbyran.com
www.akustikbyran.com



Maximal
ljudnivå från spårtrafik
 L_{AFmax} dB(A)

2 m över mark

Nuläge



Område:

Storsjö strand

Beställare:

Östersund

Projektnummer:

130203

Dokument:

Bilaga 6

Datum:

2014-05-09

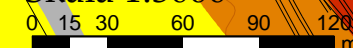
Beräknad:

NJ

Granskad:

LN

Skala 1:3000



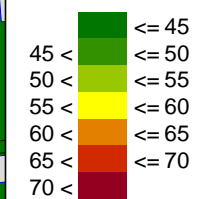
Akustikbyrån T4P AB
Johan Printz väg 7
121 46 Johanneshov
Tel: 08-96 33 77
info@akustikbyran.com
www.akustikbyran.com



Dygnsekvivalent
ljudnivå från vägtrafik
 L_{Aeq} dB(A)

2 m över mark

2020 års trafikmängd



Område:

Storsjö strand

Beställare:

Östersund

Projektnummer:

130203

Dokument:

Bilaga 7

Datum:

2014-04-15

Beräknad:

NJ

Granskad:

JL

Skala 1:3000



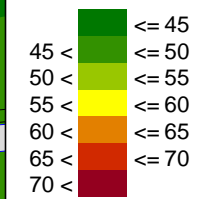
Akustikbyrån T4P AB
Johan Printz väg 7
121 46 Johanneshov
Tel: 08-96 33 77
info@akustikbyran.com
www.akustikbyran.com



Dygnsekvivalent
ljudnivå från vägtrafik
 L_{Aeq} dB(A)

10 m över mark

2020 års trafikmängd



Område:

Storsjö strand

Beställare:

Östersund

Projektnummer:

130203

Dokument:

Bilaga 8

Datum:

2014-04-15

Beräknad:

NJ

Granskad:

JL

Skala 1:3000



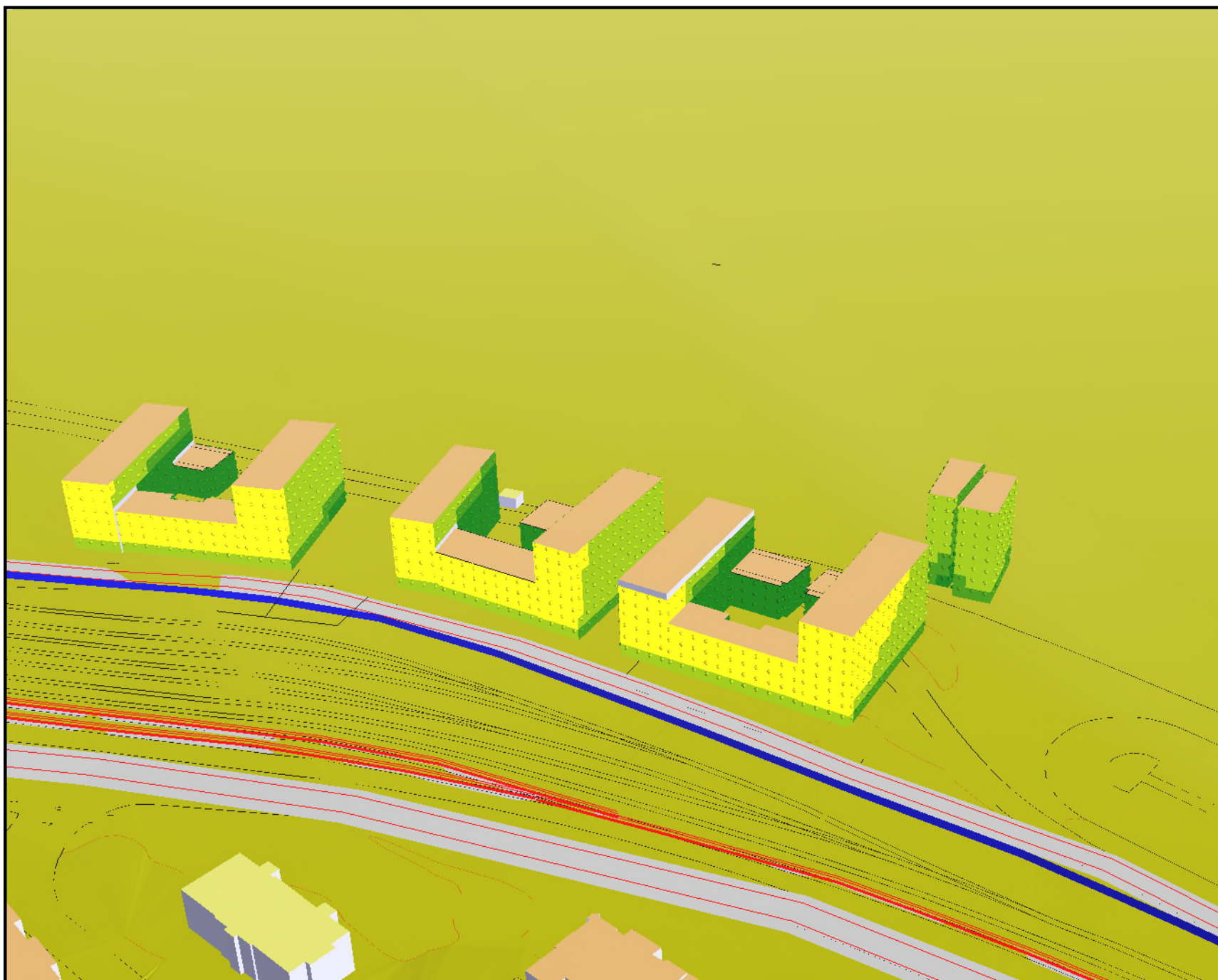
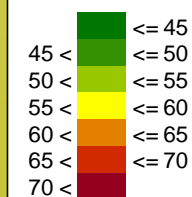
Akustikbyrån T4P AB
Johan Printz väg 7
121 46 Johanneshov
Tel: 08-96 33 77
info@akustikbyran.com
www.akustikbyran.com



Dygnsekvivalent
ljudnivå från vägtrafik
 L_{Aeq} dB(A)

Frifältsvärde vid fasad

2020 års trafikmängd



Område:

Storsjö strand

Beställare:

Östersund

Projektnummer:

130203

Dokument:

Bilaga 9

Datum:

2014-04-15

Beräknad:

NJ

Granskad:

JL

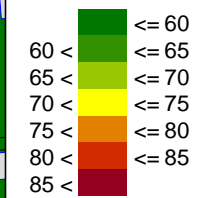
Akustikbyrån T4P AB
Johan Printz väg 7
121 46 Johanneshov
Tel: 08-96 33 77
info@akustikbyran.com
www.akustikbyran.com



Maximal
ljudnivå från vägtrafik
 L_{AFmax} dB(A)

2 m över mark

2020 års trafikmängd



Område:

Storsjö strand

Beställare:

Östersund

Projektnummer:

130203

Dokument:

Bilaga 10

Datum:

2014-04-15

Beräknad:

NJ

Granskad:

JL

Skala 1:3000



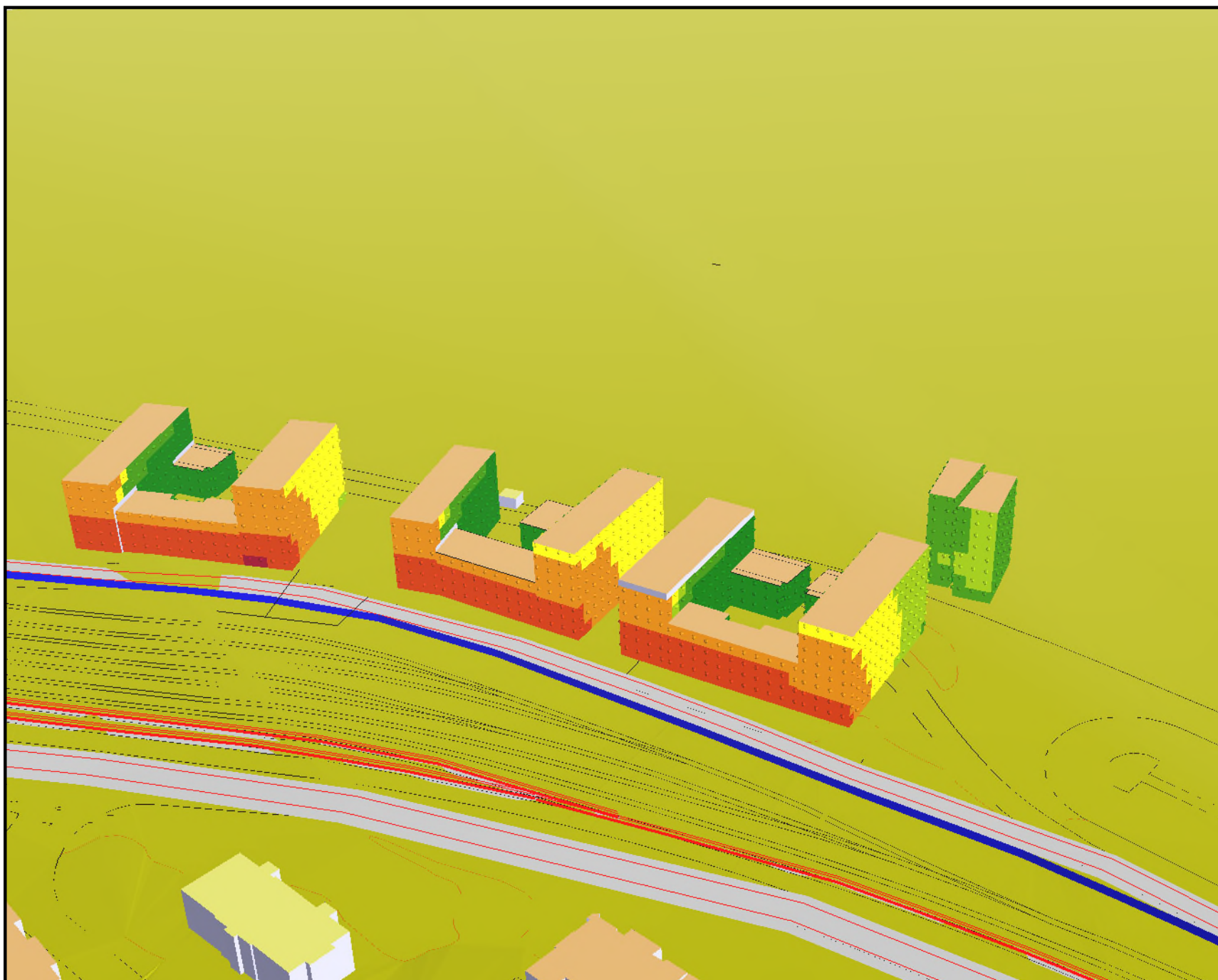
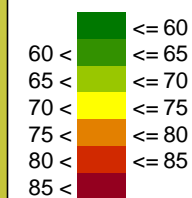
Akustikbyrån T4P AB
Johan Printz väg 7
121 46 Johanneshov
Tel: 08-96 33 77
info@akustikbyran.com
www.akustikbyran.com



Maximal
ljudnivå från vägtrafik
 L_{AFmax} dB(A)

Frifältsvärde vid fasad

2020 års trafikmängd



Område:

Storsjö strand

Beställare:

Östersund

Projektnummer:

130203

Dokument:

Bilaga 11

Datum:

2014-04-15

Beräknad:

NJ

Granskad:

JL

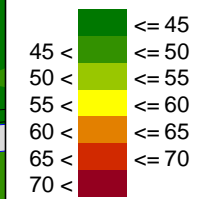
Akustikbyrån T4P AB
Johan Printz väg 7
121 46 Johanneshov
Tel: 08-96 33 77
info@akustikbyran.com
www.akustikbyran.com



Dygnsekvivalent
ljudnivå från spårtrafik
 L_{Aeq} dB(A)

2 m över mark

2030 års trafikmängd



Område:

Storsjö strand

Beställare:

Östersund

Projektnummer:

130203

Dokument:

Bilaga 12

Datum:

2014-05-09

Beräknad:

NJ

Granskad:

LN

Skala 1:3000



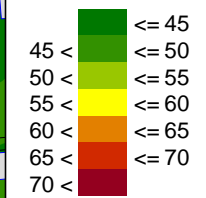
Akustikbyrån T4P AB
Johan Printz väg 7
121 46 Johanneshov
Tel: 08-96 33 77
info@akustikbyran.com
www.akustikbyran.com



Dygnsekvivalent
ljudnivå från spårtrafik
 L_{Aeq} dB(A)

10 m över mark

2030 års trafikmängd



Område:

Storsjö strand

Beställare:

Östersund

Projektnummer:

130203

Dokument:

Bilaga 13

Datum:

2014-05-09

Beräknad:

NJ

Granskad:

LN

Skala 1:3000



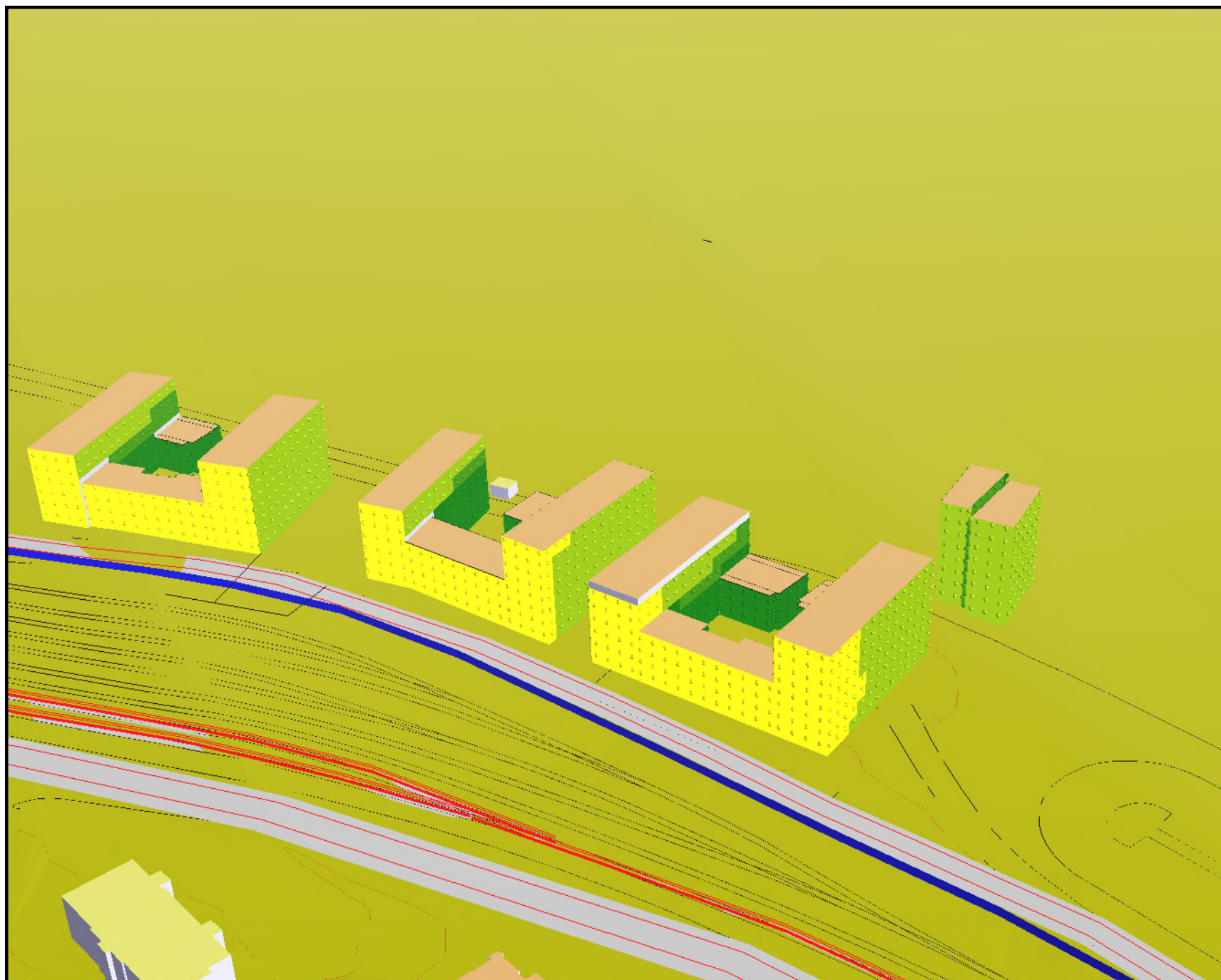
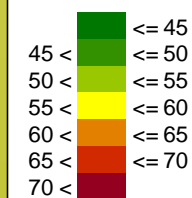
Akustikbyrån T4P AB
Johan Printz väg 7
121 46 Johanneshov
Tel: 08-96 33 77
info@akustikbyran.com
www.akustikbyran.com



Dygnsekvivalent
ljudnivå från spårtrafik
 L_{Aeq} dB(A)

Frifältsvärde vid fasad

2030 års trafikmängd



Område:

Storsjö strand

Beställare:

Östersund

Projektnummer:

130203

Dokument:

Bilaga 14

Datum:

2014-05-09

Beräknad:

NJ

Granskad:

LN

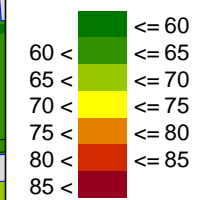
Akustikbyrån T4P AB
Johan Printz väg 7
121 46 Johanneshov
Tel: 08-96 33 77
info@akustikbyran.com
www.akustikbyran.com



Maximal
ljudnivå från spårtrafik
 L_{AFmax} dB(A)

2 m över mark

2030 års trafikmängd



Område:

Storsjö strand

Beställare:

Östersund

Projektnummer:

130203

Dokument:

Bilaga 15

Datum:

2014-05-09

Beräknad:

NJ

Granskad:

LN

Skala 1:3000



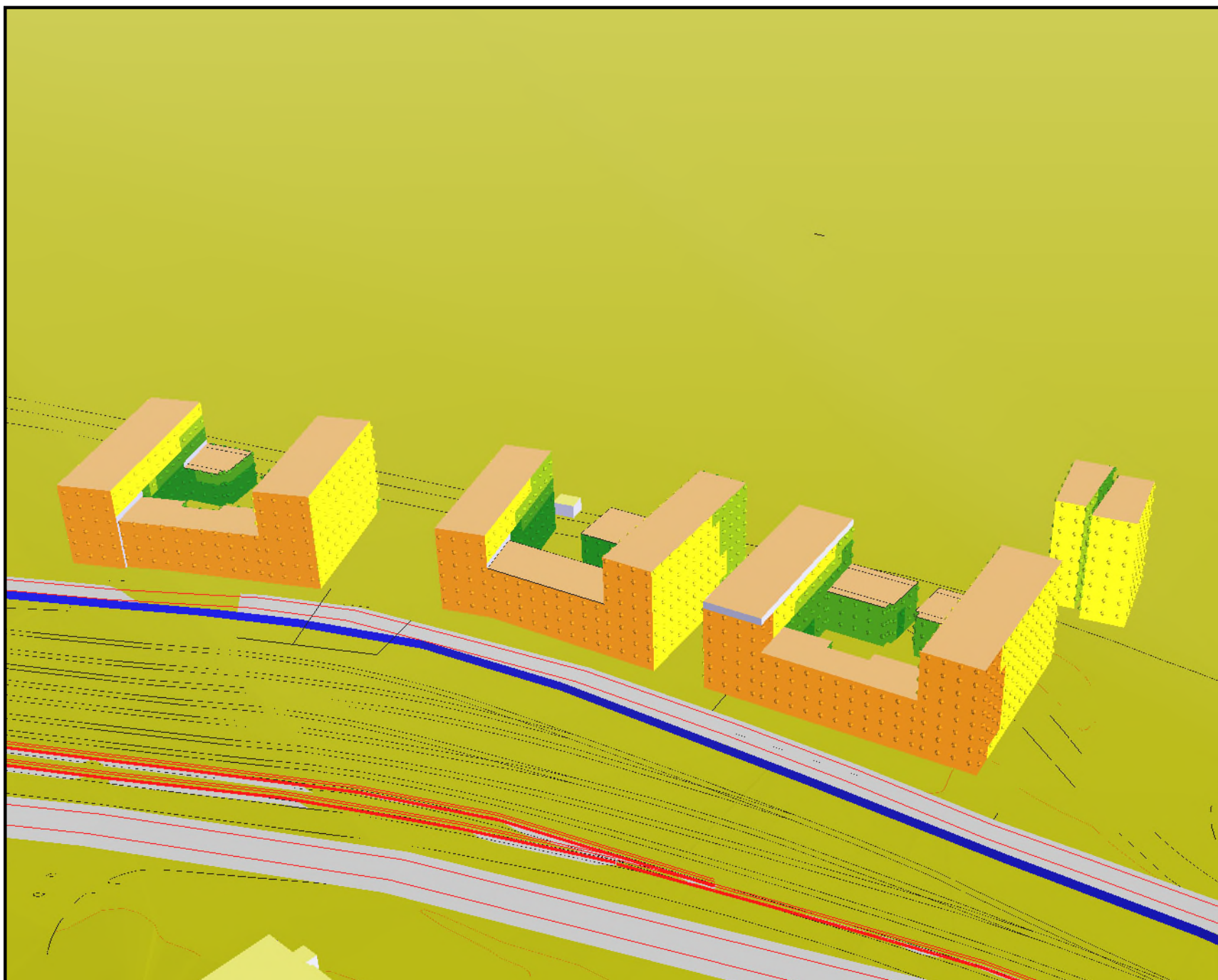
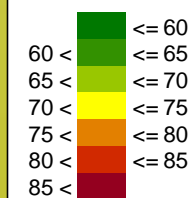
Akustikbyrån T4P AB
Johan Printz väg 7
121 46 Johanneshov
Tel: 08-96 33 77
info@akustikbyran.com
www.akustikbyran.com



Maximal
ljudnivå från tågtrafik
 L_{AFmax} dB(A)

Frifältsvärde vid fasad

2030 års trafikmängd



Område:

Storsjö strand

Beställare:

Östersund

Projektnummer:

130203

Dokument:

Bilaga 16

Datum:

2014-05-09

Beräknad:

NJ

Granskad:

LN