

ODENSALA 8:23, ÖSTERSUND


Trafikbullerutredning

Rapport

2016-02-11

Upprättad av: Erica Skytt

Granskad av: David Östling

Uppdragsnr: 10213167	Odensala 8:23, Östersund	
Daterad: 2016-02-11		
Reviderad:		
Handläggare: Erica Skytt	Status:	

ODENSALA 8:23, ÖSTERSUND

Trafikbullerutredning

KUND


Brogården entreprenad AB

KONSULT

WSP Sverige AB
Strandgatan 21
831 33 Östersund
Tel: +46 10 7225000
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wspgroup.se


KONTAKTPERSONER

Erica Skytt	erica.skytt@wspgroup.se	010 722 69 14
David Östling	david.ostling@wspgroup.se	010 722 78 31

Uppdragsnr: 10213167	Odensala 8:23, Östersund	
Daterad: 2016-02-11		
Reviderad:		
Handläggare: Erica Skytt	Status:	

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	4
INLEDNING	5
BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	6
Bullerskärmar	6
Beräkningsnoggrannhet	7
Beräknade parametrar	7
Indata	7
Trafikuppgifter	7
BEDÖMNINGSGRUNDER	8
RESULTAT	9
Ljudnivåer vid fasad med skärmar	9
Uteplats	10
Ljudnivåer vid fasad utan skärmar	11
Uteplats	13
Påverkan på befintliga fastigheter	13
Bostäderna längs med Benskedsvägen	13
Bostäderna längs med Lillsjövägen	14
Kommentar angående hastighetssänkning	14
Bilagor	
Bilaga 1: Ljudutbredningskarta 2 m över mark och ekvivalent ljudnivå på fasad med 40 km/h på Opevägen och Lillsjövägen med bullerskärmar	
Bilaga 2: Ljudutbredningskarta 2 m över mark och ekvivalent ljudnivå på fasad med 40 km/h på Opevägen och Lillsjövägen utan bullerskärmar	

Uppdragsnr: 10213167	Odensala 8:23, Östersund	
Daterad: 2016-02-11		
Reviderad:		
Handläggare: Erica Skytt	Status:	

SAMMANFATTNING

Brogården entreprenad AB utreder förutsättningarna för ett nytt bostadsområde i Östersund, Odensala 8:23. Området angränsar till Opevägen och Lillsjövägen. Bebyggelsen avser parhus i två våningar samt flerbostadshus i 2 och 3,5 våningar.

I denna rapport redovisas ljudnivåer från trafik på de angränsande vägarna till det aktuella området. Beräkningarna utgår från att hastigheten på Opevägen och Lillsjövägen är 40 km/h.


I beräkningarna har bullersskärmar använts med förutsättningen att klara 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad. Skärmarna medför att byggnaderna inom planområdet beräknas kunna erhålla ekvivalent ljudnivå under 55 dBA på fasad. Vilket uppfyller de nationella riktvärdena.

Förutsättningarna för att anlägga uteplatser som uppfyller riktvärdena bedöms som goda då mycket stora delar av området uppfyller riktvärdet 50 dBA ekvivalent ljudnivå och maximal ljudnivå 70 dBA.

Utan skärmar skulle en del byggnader erhålla över 55 dBA ekvivalent ljudnivå, men det är troligt att de nationella riktvärdena skulle kunna uppfyllas trots detta. Då med eventuellt mindre skärmar samt med god planering av planlösningarna exempelvis så att minst hälften av boningsrummen vetter mot fasad med högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå.

När planområdet byggs ut beräknas ljudnivåerna vid de befinliga bostäderna längs med Benskedsvägen att bli något lägre än i dagsläget. Detta beror på att skärmen längs med Opevägen medför en marginell ökning av ljudnivåerna medan hastighetssänkningen har en mer påtaglig effekt. Sammantaget blir ljudnivåerna något lägre, och skillnaden före och efter utbyggnad av området beräknas till ca 3 dB ekvivalent ljudnivå och marginell sänkning för maximal ljudnivå.

För bostäderna längs med Lillsjövägen blir effekten av hastighetssänkningen till 40 km/h mindre pga att hastigheten på Lillsjövägen är 50 km/h idag. Hastighetssänkningen ger för dessa bostäder en sänkning av ekvivalent ljudnivå med ca 2 dB vid fasad. Maximal ljudnivå påverkas inte. Detta beror på att beräkningsmodellen inte gör någon skillnad i ljudnivå för maximal ljudnivå för tung trafik i lägre hastigheter. Reflexer från fasader och eventuella bullersskärmar kan ge ett ökat bidrag till ljudnivåerna. Förändringarna blir totalt sett marginell förändring i ljudnivå för dessa bostäder.

Uppdragsnr: 10213167	Odensala 8:23, Östersund	
Daterad: 2016-02-11		
Reviderad:		
Handläggare: Erica Skytt	Status:	


INLEDNING

Brogården entreprenad AB utreder förutsättningarna för ett nytt bostadsområde i Östersund, Odensala 8:23. Området angränsar till Opevägen och Lillsjövägen. Bebyggelsen avser parhus i två våningar samt flerbostadshus i 2 och 3,5 våningar.

I denna rapport redovisas ljudnivåer från trafik på de angränsande vägarna till det aktuella området. Beräkningarna utgår från att hastigheten på Opevägen och Lillsjövägen är 40 km/h. Beräkningar med och utan bullerskärmar längs Opevägen och Lillsjövägen redovisas.



Bild 1. Situationsplan för Odensala 8:23.

Uppdragsnr: 10213167	Odensala 8:23, Östersund	
Daterad: 2016-02-11		
Reviderad:		
Handläggare: Erica Skytt	Status:	

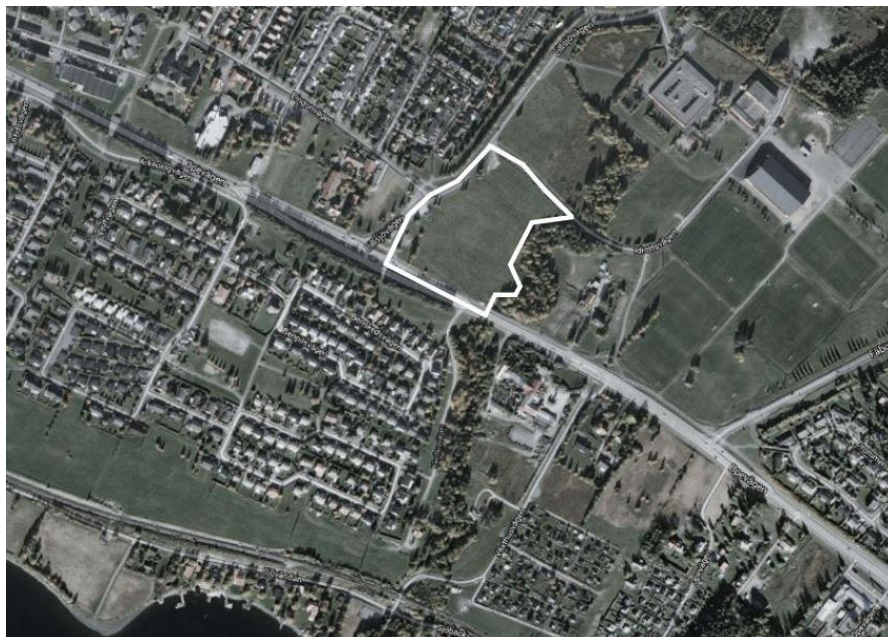


Bild 2. Satellitbild där området som planeras för bebyggelse har markerats.

BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

Beräkningarna är utförda i programmet SoundPLAN 7.3, senaste uppdatering 2015-02-25. Programmet beräknar ekvivalenta och maximala ljudnivåer i enlighet med den Nordiska beräkningsmodellen "Vägtrafikbuller, nordisk beräkningsmodell", Naturvårdsverkets rapport 4653.

I denna utredning har vi tagit hänsyn till vägtrafiken på Lillsjövägen och Opevägen. Fäbodleden bedöms inte ge någon nämnvärd inverkan på ljudnivåerna och har inte tagits med i beräkningarna.

Rapporten avser buller från vägtrafik, men inte vibrationer eller andra typer av bullerkällor såsom fläktar, buller från skolgård, buller från busshållplatser etc.


Upp till tredje ordningens reflexer har tagits med i beräkningarna.

Notera att ljudutbredningskartan inte visar ljudnivåer korrigerade till frifältsvärde. Frifältsvärde avser en korrektion pga. reflexen i närliggande fasad och kan endast göras för fasadnivåer. Redovisade fasadnivåer är däremot frifältsvärden.

Bullerskärmar

Bullerskärmen längs med Opevägen är i beräkningsmodellen absorberande på sida från väg, dvs. mot planerade byggnader enligt kommunens önskemål. Tanken är att skärmarna skall döljas med jordmassor och växtlighet vilket skulle ge denna effekt, och det är således en förutsättning i vidare planering för att beräkningarna skall vara giltiga. Skärmen är 1,5-2 m över vägmitt, se bilaga 1 för mer detaljerad återgivning av höjder och placering.

Övriga skärmar, såsom skärmarna mellan carports, är reflekterande med reflektionsfaktor $\alpha=0,21$ vilket motsvarar plank el. liknande material. Höjden på dessa framgår också på bilaga 1. Möjlig placering av skärmar har givits av kommunen.

Uppdragsnr: 10213167	Odensala 8:23, Östersund	
Daterad: 2016-02-11		
Reviderad:		
Handläggare: Erica Skytt	Status:	

Beräkningsnoggrannhet

I Nordiska beräkningsmodellen finns en beräkningsnoggrannhet för trafikbullernivåer på som bäst ± 3 dB.

Noggrannheten i beräkningarna beror även på indata, såsom trafikuppgifter, höjdkurvor, placeringen av hus och höjder, vägstandard etc. Därför kan noggrannheten aldrig vara bättre än vad beräkningsmodellerna anger, dvs. ± 3 dB.

Beräknade parametrar

För att beskriva trafikbuller och andra typer av yttre störningar används parametrarna, ekvivalent ljudnivå och maximal ljudnivå:

- *Ekvivalent ljudnivå* är en form av medelvärde av en ljudnivå som varierar över en viss tidsperiod, T. Tidsperioden kan vara olika beroende på vilken typ av ljud som utreds och varför. I detta fall avseende trafikbuller är tidsperioden ett årsmedeldygn.
- Den högsta momentana ljudnivån som uppstår under en viss tid kallas för *maximal ljudnivå*. Det vill säga den högsta ljudnivån som uppstår någon gång under tiden T. Vid beräkning av t.ex. trafikbuller avses med maximal ljudnivå enligt den Nordiska beräkningsmodellen den momentana ljudnivå (med tidsvägning "Fast") som överskrider av 5 procent av fordonen, om inget annat anges.

Indata

För utredningen har vi erhållit följande underlag:

- Odensala Äng_150515.dwg erhållet av kund 20150505. Avseende underlag för omgivande byggnader, markhöjd, vägkanter etc.
- karta-Odensala_medplan.dwg och 160128_sitplan_buller utredning.dwg samt 1211_illplanen.pdf erhållet av arkitekt 2016-02-02. Underlag som visar form och placering av planerade bostäder samt antal våningar.


Trafikuppgifter

Uppgifterna har erhållits av Östersunds kommun och avser prognos för år 2040.

Tabell 1. Trafikmängder

	Fordon (ÅDT) ¹⁾	Hastighet [km/h]	Andel tung trafik
Opevägen	15500	40	5 %
Lillsjövägen	5300	40	5 %
Fäbodleden ³⁾	6200	50	6 %

- 1) ÅDT är förkortning för årsmedeldygnstrafik och är ett värde för samtliga fordonspassager under ett år fördelat jämnt per dygn
- 2) Fäbodleden bedöms ligga för långt från området för att ge någon nämnvärd inverkan på ljudnivåerna

Uppdragsnr: 10213167	Odensala 8:23, Östersund	
Daterad: 2016-02-11		
Reviderad:		
Handläggare: Erica Skytt	Status:	

BEDÖMNINGSGRUNDER

2015-06-01 antogs en ny förordning ut gällande trafikbuller¹. Nedan visas utklipp från förordningen gällande spår- och vägtrafik:

Buller från spårtrafik och vägar

3 § Buller från spårtrafik och vägar bör inte överskrida

1. 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid en bostadsbyggnads fasad, och
2. 50 dBA ekvivalent ljudnivå samt 70 dBA maximal ljudnivå vid en uteplats om en sådan ska anordnas i anslutning till byggnaden.

För en bostad om högst 35 kvadratmeter gäller i stället för vad som anges i första stycket 1 att bullret inte bör överskrida 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid bostadsbyggnadens fasad.

4 § Om den ljudnivå som anges i 3 § första stycket 1 ändå överskrids bör

1. minst hälften av bostadsrummen i en bostad vara vända mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasaden, och
2. minst hälften av bostadsrummen vara vända mot en sida där 70 dBA maximal ljudnivå inte överskrids mellan kl. 22.00 och 06.00 vid fasaden.

Vid en sådan ändring av en byggnad som avses i 9 kap. 2 § första stycket 3 a plan- och bygglagen (2010:900) gäller i stället för vad som anges i första stycket 1 att minst ett bostadsrum i en bostad bör vara vänt mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasaden.

5 § Om den ljudnivå om 70 dBA maximal ljudnivå som anges i 3 § första stycket 2 ändå överskrids, bör nivån dock inte överskridas med mer än 10 dBA maximal ljudnivå fem gånger per timme mellan kl. 06.00 och 22.00.

Boverket ska få i uppdrag att ta fram en rapport med förklaringar hur riktvärdena ska tolkas och appliceras men det finns inte i dagsläget. I denna utredning har följande tolkning använts:


- Ljudnivåer från väg- och spårtrafik bör inte överskrida ekvivalent ljudnivå 55 dBA vid fasad. För mindre bostäder (högst 35 m²) avses ekvivalent ljudnivå 60 dBA.

Om det är högre ljudnivåer vid fasad än ovan kan bostad ändå uppföras om minst hälften av boningsrummen erhåller högst 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad samt 70 dBA maximal ljudnivå nattetid (22.00-06.00) vid fasad.

- Uteplatser ska uppfylla ekvivalent ljudnivå 50 dBA och 70 dBA maximal ljudnivå. Om maximal ljudnivå 70 dBA ändå överskrids så får det ske högst 5 gånger per timme under dagtid (06.00-22.00) men inte över 80 dBA.

Vi antar att Boverkets tidigare rekommendation (Boverkets allmänna råd 2008:1) gällande uteplats kommer vara fortsatt aktuellt. Det vill säga att "om planen medger att varje bostad har tillgång till en uteplats eller balkong, gemensam eller privat, i nära anslutning till bostaden bör den uppfylla huvudregeln. Om planen möjliggör en uteplats som uppfyller huvudregeln kan en balkong med sämre ljudmiljö utgöra ett komplement".

¹ Svensk författningssamling 2015:216 Förordning om trafikbuller vid bostadsbyggande.

Uppdragsnr: 10213167	Odensala 8:23, Östersund	
Daterad: 2016-02-11		
Reviderad:		
Handläggare: Erica Skytt	Status:	

RESULTAT

Beräknade ljudnivåer presenteras i färgfält om 5 dB. Färgskalan är anpassad så att gränsen mellan grönt och gult motsvarar 55 dBA ekvivalentnivå.

På ljudutbredningskartorna redovisas ekvivalent ljudnivå i färgfält och det område där maximal ljudnivå överskrider 70 dBA med skraffering. På bilaga 1 redovisas ljudutbredningskarta 2 m över mark samt 3D-vy med ekvivalent ljudnivå vi fasad. Resultatet återges i utklipp i text nedan.

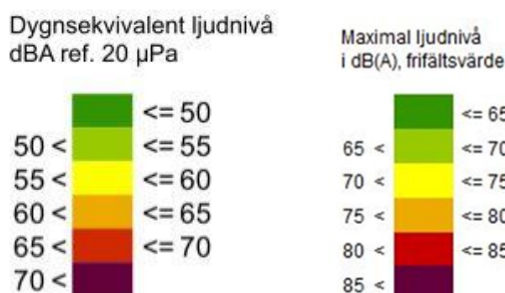


Bild 3. Färgskala för ljudnivåer i bullerberäkningar. Nivåerna är justerade så att gränsen mellan gult och grönt motsvarar gällande riktvärde ekvivalent ljudnivå 55 dBA respektive maximal ljudnivå 70 dBA.

Ljudnivåer vid fasad med skärmar

Möjligheten att uppfylla högst ekvivalent ljudnivå 55 dBA vid fasad för samtliga bostäder med hjälp av skärmar har beräknats. Därför har skärmar placerats längs med Opevägen och Lillsjövägen. Höjder och placering av skärmar framgår av bilaga 1. Med hjälp av dessa skärmar kan samtliga byggnader erhålla ekvivalent ljudnivå under 55 dBA på fasad med skärmar längs med Opevägen och Lillsjövägen.

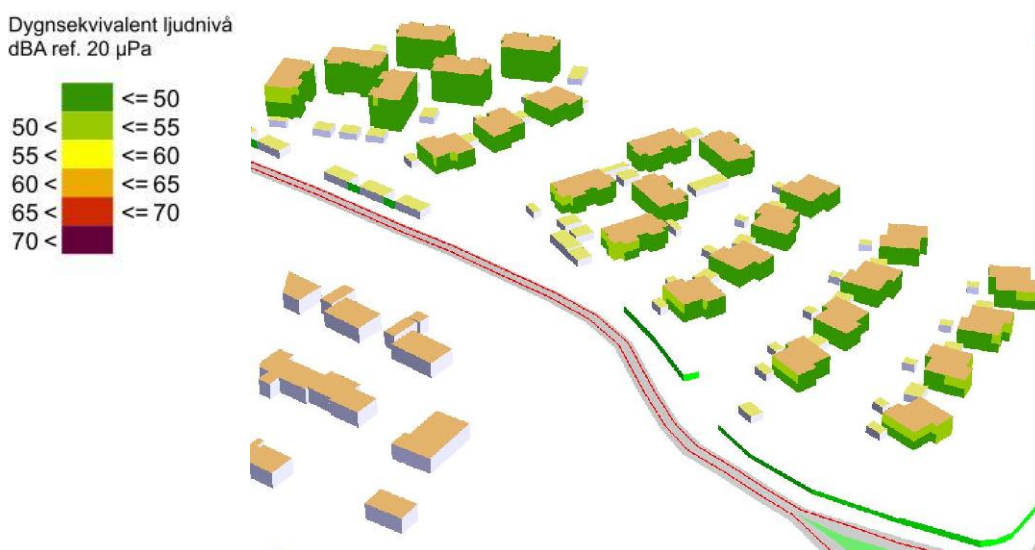



Bild 4. Ekvivalent ljudnivå på fasader med 40 km/h på Opevägen och 40 km/h på Lillsjövägen (frifältsvärden). Vy från sydväst.

Uppdragsnr: 10213167	Odensala 8:23, Östersund	
Daterad: 2016-02-11		
Reviderad:		
Handläggare: Erica Skytt	Status:	

Maximal ljudnivå överskrider 70 dBA på några fasader (vilka framgår av av bild nedan samt på bilaga 1). Detta påverkar inte möjligheten till bebyggelse men kan eventuellt påverka fasadernas konstruktion, inkl. fönster och don, för att klara gällande riktvärden inomhus. Detta bör utredas i detalj i senare projektering.

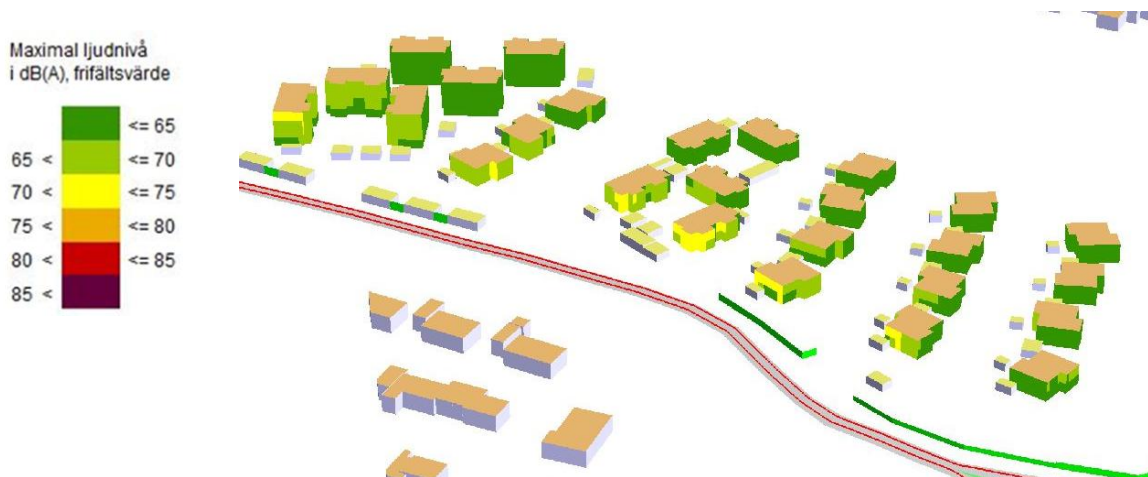


Bild 5. Maximal ljudnivå på fasader med 40 km/h på Opevägen och 40 km/h på Lillsjövägen. Gula fasader överskrider 70 dBA maximal ljudnivå (frifältsvärden). Vy från sydväst.

Uteplats

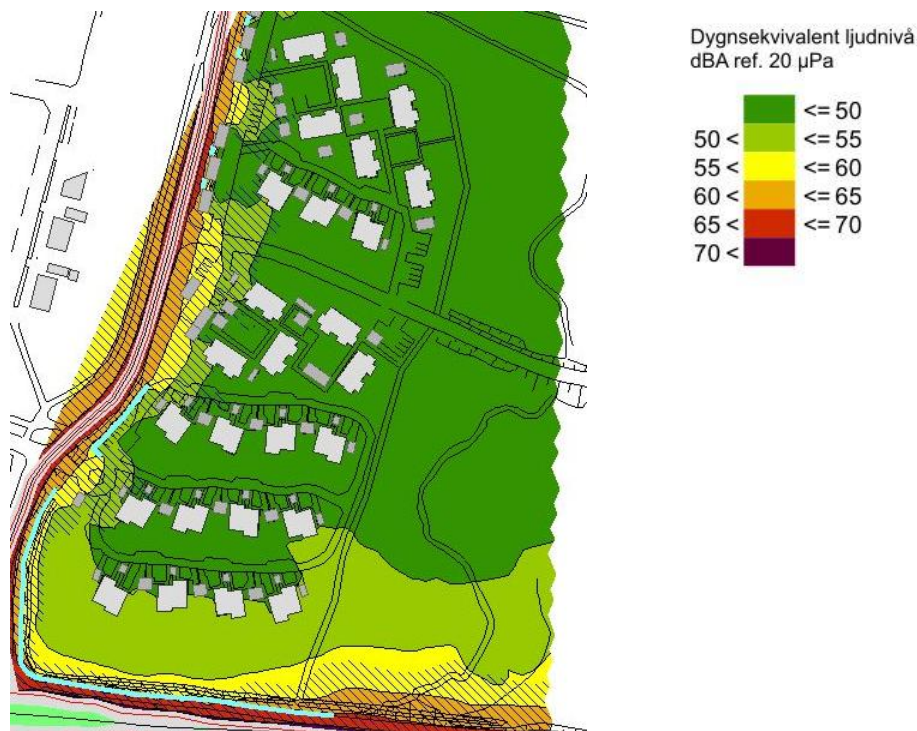



Bild 6. Ljudnivåer 2 m över mark. Ekvivalent ljudnivå i färgfält samt maximal ljudnivå över 70 dBA markerat med skraffering. (Observera att ljudutbredningskartan inte avser frifältsvärden.)

Uppdragsnr: 10213167	Odensala 8:23, Östersund	
Daterad: 2016-02-11		
Reviderad:		
Handläggare: Erica Skytt	Status:	

Mycket stor del av området har ekvivalent ljudnivå under 50 dBA (mörkt grönt) och endast för ett par byggnader närmast Lillsjövägen överskrider 70 dBA maximal ljudnivå vid någon fasad. Det finns därmed mycket goda förutsättningar för att anordna minst en uteplats vid varje bostadshus som uppfyller riktvärdena (dvs. 50 dBA ekvivalent och 70 dBA maximal ljudnivå). En mer bullerutsatt uteplats i attraktivt läge kan kompletteras med en, enskild eller gemensam, uteplats som uppfyller riktvärdena.

Ljudnivåer vid fasad utan skärmar

Även utan skärmar klarar de flesta byggnader riktvärdet 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad. Det är byggnaderna närmast Opevägen samt en byggnad närmast Lillsjövägen som får högre ljudnivåer (men inte över 60 dBA) på delar av fasaderna. Det skulle därför kunna vara möjligt att uppfylla riktvärdena enligt trafikbullerförordningen med god planering av bostädernas utformning, möjligen i kombination med mindre skärmar. Detta genom att bostäderna planeras exempelvis så att minst hälften av boningsrummen vetter mot fasad med högst 55 dBA ekvivalent och 70 dBA maximal ljudnivå. Se även bilaga 2.

Dygnsekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa

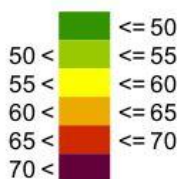



Bild 7. Ekvivalent ljudnivå på fasader (frifältsvärden). Opevägen nederst i bild och Lillsjövägen till vänster.

Uppdragsnr: 10213167	Odensala 8:23, Östersund	
Daterad: 2016-02-11		
Reviderad:		
Handläggare: Erica Skytt	Status:	

Dygnsekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa

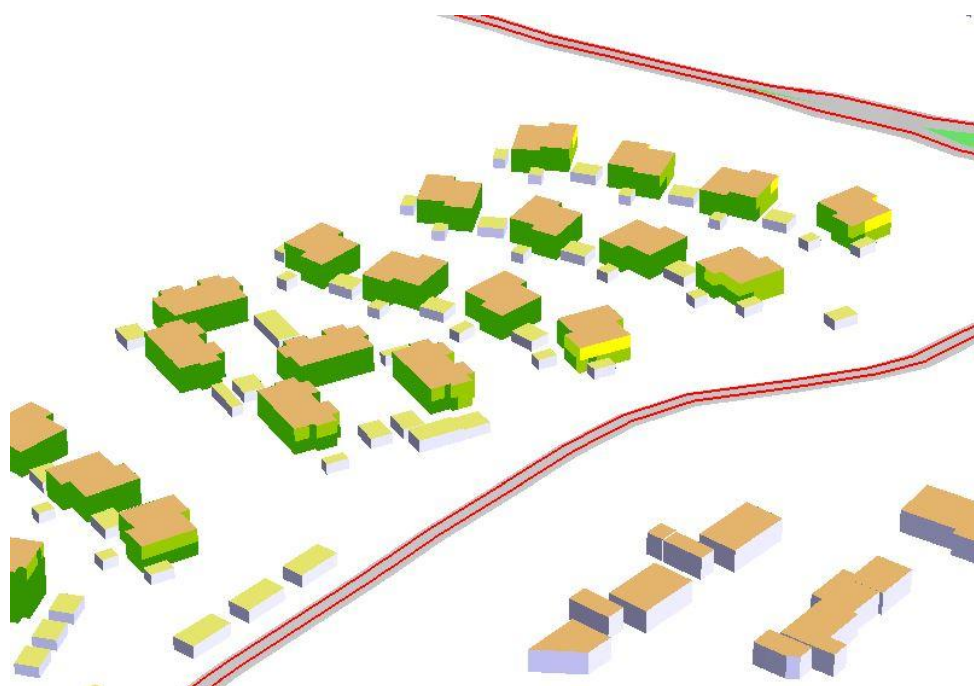
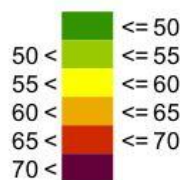


Bild 8. Ekvivalent ljudnivå på fasader (frifältsvärden). Lillsjövägen nederst i bild och Opevägen till höger.

Maximal ljudnivå överskrider 70 dBA på ett par fasader (vilka framgår av av bild nedan). Detta påverkar inte möjligheten till bebyggelse men kan eventuellt påverka fasadernas konstruktion, inkl. fönster och don, för att klara gällande riktvärden inomhus. Detta bör utredas i detalj i senare projektering.

Maximal ljudnivå
i dB(A), frifältsvärde

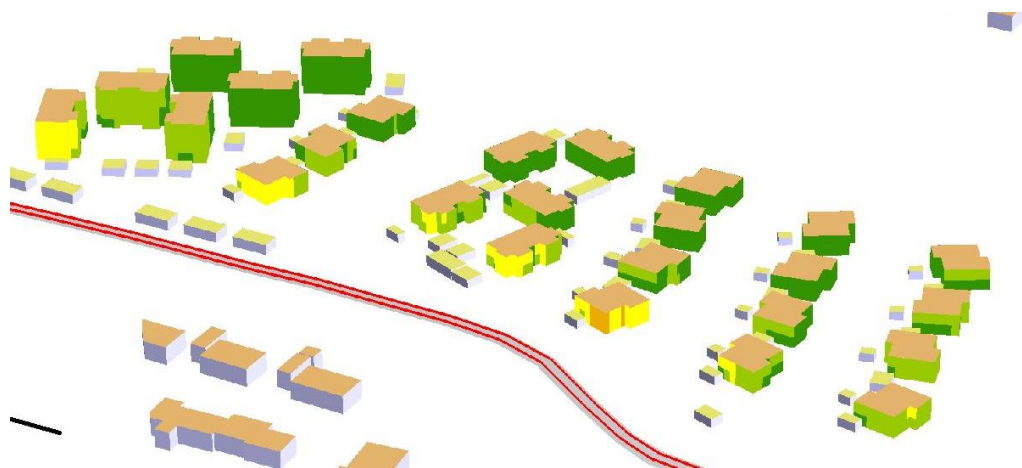
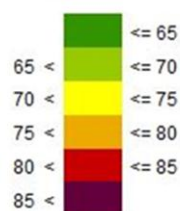



Bild 9. Maximal ljudnivå på fasader. Gula och orange fasader överskrider 70 dBA maximal ljudnivå (frifältsvärden).

Uppdragsnr: 10213167	Odensala 8:23, Östersund	
Daterad: 2016-02-11		
Reviderad:		
Handläggare: Erica Skytt	Status:	

Uteplats

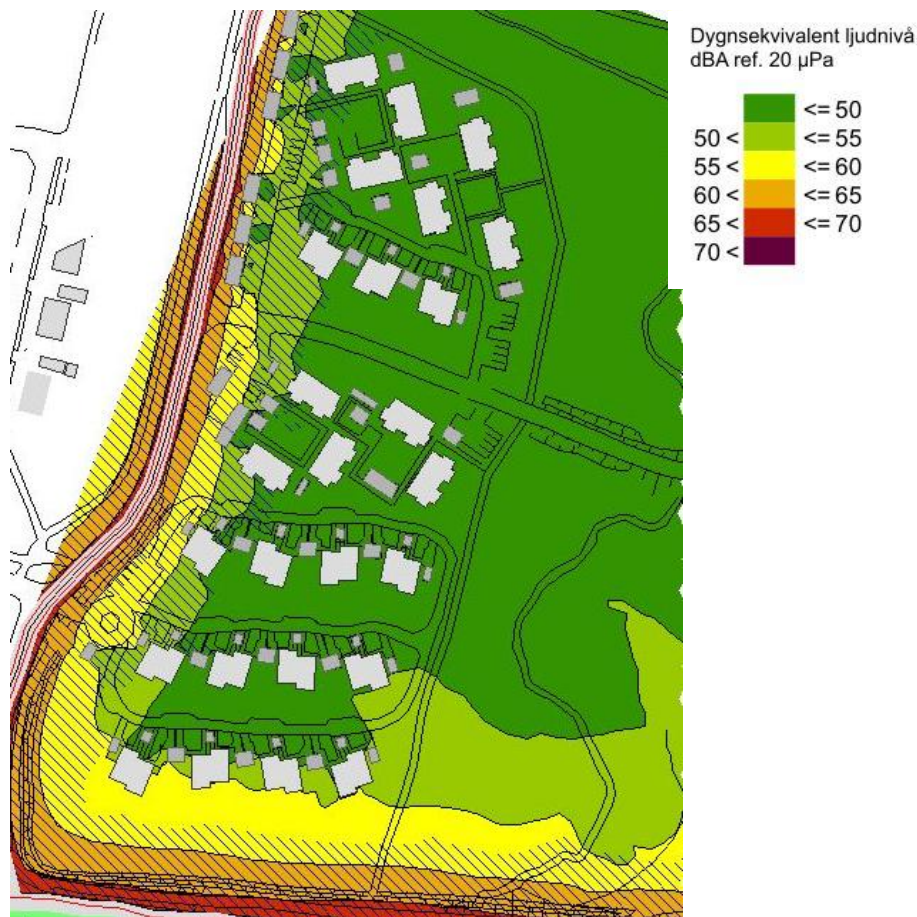


Bild 10. Ljudnivåer 2 m över mark. Ekvivalent ljudnivå i färgfält samt maximal ljudnivå över 70 dBA markerat med skraffering. (Observera att ljudutbredningskartan inte avser frifältsvärden.)


Mycket stor del av området har ekvivalent ljudnivå under 50 dBA (mörkt grönt) och närmast Lillsjövägen överskrider 70 dBA maximal ljudnivå vid fasad. Det finns därmed gosa förutsättningar för att anordna gemensamma uteplatser som uppfyller riktvärdena (dvs. 50 dBA ekvivalent och 70 dBA maximal ljudnivå). Det borde finnas möjlighet att ordna uteplatser vid var bostad som uppfyller riktvärdena, flertalet utan speciallösningar, men detta får studeras mer i detalj senare.

Påverkan på befintliga fastigheter

Bedömningen baseras på trafikflödena från 2040.

Bostäderna längs med Benskedsvägen

Bullerskärmen längs med Opevägen kommer ge en marginell ökning av ljudnivåerna till de befintliga bostäderna längs med Benskedsvägen. Sänkningen av hastigheten från 60 km/h till 40 km/h har en större inverkan på ljudnivåerna. Sammantaget kommer ljudnivån vid de befintliga bostäderna bli något lägre efter utbyggnaden av

Uppdragsnr: 10213167	Odensala 8:23, Östersund	
Daterad: 2016-02-11		
Reviderad:		
Handläggare: Erica Skytt	Status:	

bostadsområdet eftersom hastighetsbegränsningen införs i samband med detta. Skillnaden före och efter utbyggnad av området beräknas till ca 3 dB för ekvivalent ljudnivå och marginell sänkning avseende maximal ljudnivå.

Bostäderna längs med Lillsjövägen

För befintliga bostäder längs med Lillsjövägen beräknas ekvivalent ljudnivå bli något lägre (ca 2 dB) när hastigheten begränsas från 50 km/h till 40 km/h. Maximal ljudnivå påverkas inte. Detta beror på, och begränsas av, indatan i beräkningsmodellen som inte gör någon skillnad i ljudnivå för maximal ljudnivå tung trafik i lägre hastigheter.

Reflexer från fasader och eventuella bullerskärmar kan ge ett ökat bidrag till ljudnivåerna men sammantaget med hastighetssänkningen blir skillnaden i ljudnivå för dessa bostäder marginell.

Kommentar angående hastighetssänkning

VTI har i en rapport² redovisat effekten på buller vid lägre hastighet, avseende sänkning av hastigheten från 50 km/h till 30 km/h. Där står det bl.a. *"Flera studier pekar relativt entydigt på att ett jämnt körsätt ger minskade nivåer på avgasutsläpp och buller medan ett ryckigt körsätt får motsatt effekt."* vidare ges att *"Litteraturen har visat att riktigt genomförda fartbegränsande åtgärder sänker bullernivån. Sänkningen beror dock kraftigt på vilket körsätt som erhålles efter åtgärderna. Sänkningen blir mindre om farthindren uppmuntrar till ojämnt körsätt. Typiska sänkningar för ekvivalentnivån är 2–4 dB för personbilar och 0–2 dB för tyngre fordon. Medelmaximalnivån sänks i regel ca 2 dB mer."*

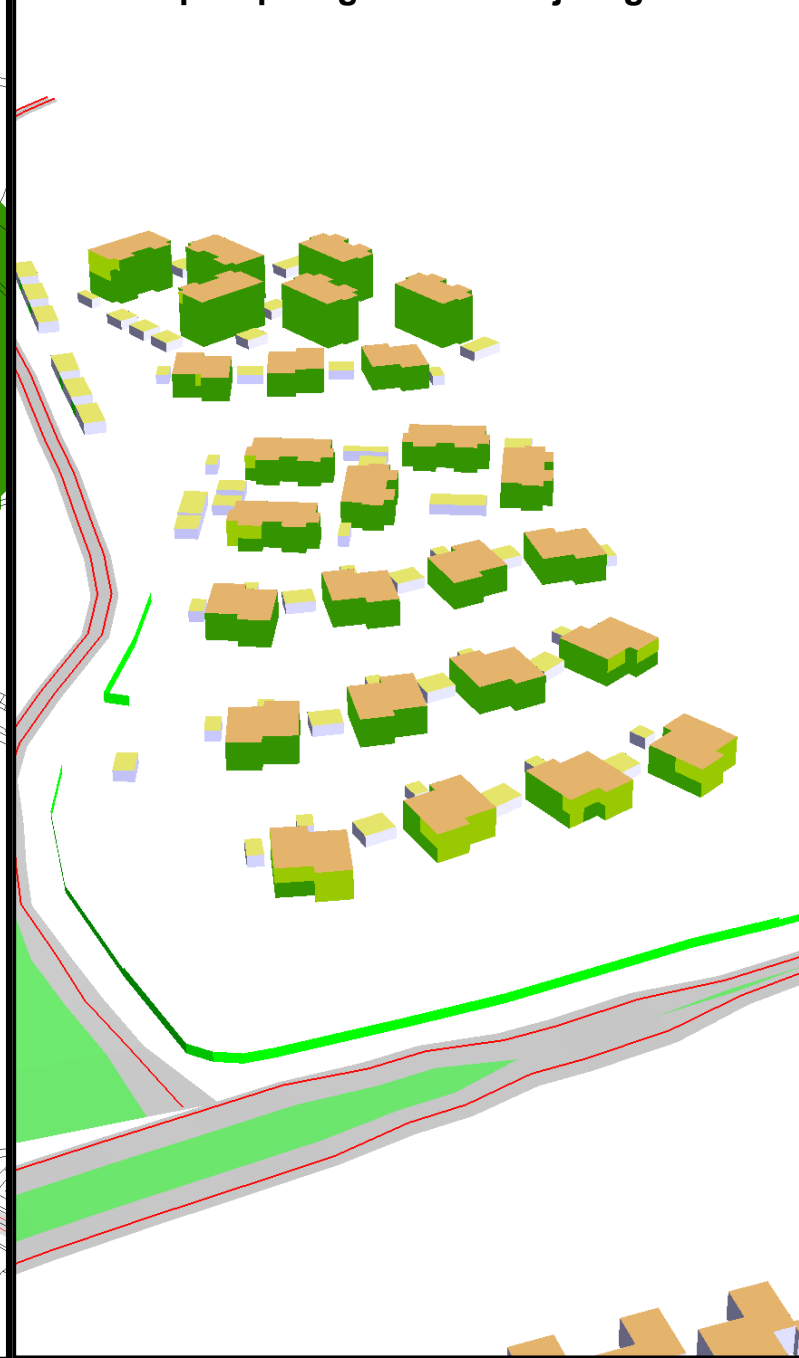
Detta kan sammanfattas med följande: för att en hastighetssänkning ska ha önskad effekt med minskade ljudnivåer och utsläpp bör utformningen av vägen ses över så att ett jämnt körsätt uppmuntras.

² VTI, Miljöeffekter av 30 km/h i tätort – med avseende på avgasutsläpp och buller. En förstudie, publicerad 1999-06-25. Kan laddas ned från VTI:s hemsida: <http://www.vti.se/sv/publikationer/miljoeffekter-av-30-kmh-i-tatort--med-avseende-pa-avgasutslapp-och-buller-en-forstudie/> (2015-03-17)

Ljudnivåer 2 m över mark, 40 km/h på Opevägen och Lillsjövägen



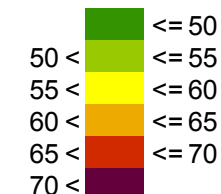
Ekvivalent ljudnivå, frifältsvärden vid fasad 40km/h på Opevägen och Lillsjövägen



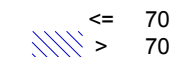
WSP Akustik
Box 1516
SE-751 45 Uppsala
Tel +46 10 7225000



Dygnsekvivalent ljudnivå
dBA ref. 20 µPa



Skrafferat område avser
maximal ljudnivå över 70 dBA.



Byggnader med fasad över 70 dBA
maximal ljudnivå (se ljudutbredningskartan)

— Fasad med ljudnivå över 70 dBA maximal ljudnivå

Beräkning av trafikbuller från vägtrafik,
Odensala 8:23, Östersund

Beräknat med 3 reflexer

Skärmar

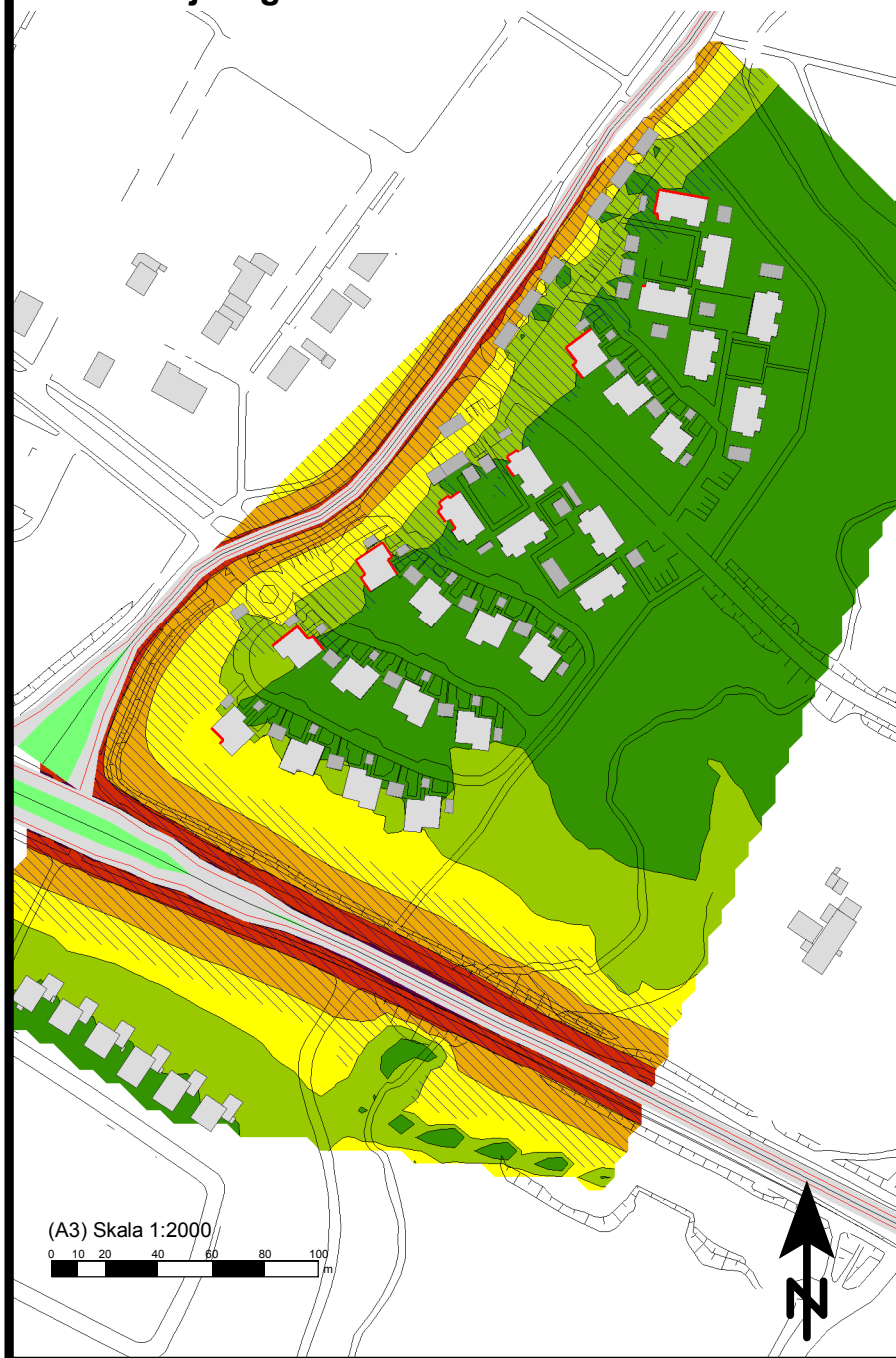
Bilaga 1

Projekt nr	10213167	Uppdragsledare	David Östling
------------	----------	----------------	---------------

Handläggare	Erica Skytt	Granskad	David Östling
-------------	-------------	----------	---------------

Ort och datum	Östersund 2016-02-08
---------------	----------------------

Ljudnivåer 2 m över mark, 40 km/h på Opevägen och Lillsjövägen



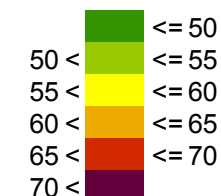
Ekvivalent ljudnivå, frifältsvärden vid fasad 40km/h på Opevägen och Lillsjövägen



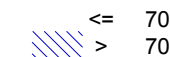
WSP Akustik
 Box 1516
 SE-751 45 Uppsala
 Tel +46 10 7225000



Dygnsekvivalent ljudnivå
 dBA ref. 20 µPa



Skrafferat område avser
 maximal ljudnivå över 70 dBA.



Byggnader med fasad över 70 dBA
 maximal ljudnivå (se ljudutbredningskartan)

— Fasad med ljudnivå över 70 dBA maximal ljudnivå

Beräkning av trafikbuller från vägtrafik,
 Odensala 8:23, Östersund

Beräknat med 3 reflexer

Bilaga 2

Projekt nr	10213167	Uppdragsledare	David Östling
------------	----------	----------------	---------------

Handläggare	Erica Skytt	Granskad	David Östling
-------------	-------------	----------	---------------

Ort och datum	Östersund 2016-02-08
---------------	----------------------