



**BULLERUTREDNING FÖR
DETALJPLAN**
Kållereds centrum, Mölndals Stad

2017-05-19

Rev 1 2017-11-02
Rev 2 2018-01-29

BULLERUTREDNING FÖR DETALJPLAN

Kållereds centrum, Mölndals Stad

KUND

Mölndals Stad

KONSULT

WSP Environmental Sverige

Box 13033

402 51 Göteborg

Besök: Ullevigatan 19

Tel: +46 10 7225000

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

<http://www.wspgroup.se>

KONTAKTPERSON

Albin Hedenskog

albin.hedenskog@wsp.com

010 – 722 73 97

PROJEKT

Bullerutredning för detaljplan

UPPDRAGSNAMN

Bullerutredning för detaljplan

UPPDRAGSNUMMER

10208025

FÖRFATTARE

Karin Haglund

DATUM

2017-05-19

ÄNDRINGSDATUM

2018-01-26

GRANSKAD AV

Albin Hedenskog

GODKÄND AV

Albin Hedenskog

SAMMANFATTNING

WSP Akustik har på uppdrag av Mölndals Stad genomfört en bullerutredning baserad på ett förslag på exploatering med bostäder vid Kållerød C. Ekvivalent och maximal ljudnivå vid fasad samt 1,5 meter över mark har beräknats för planerad exploatering och för befintliga bostäder inom planområdet, utgående från trafikdata i basprognos för år 2030 samt framtidsprognos för år 2040.

Ekvivalenta ljudnivåer beräknas överskrida 60 dBA vid minst en fasad för sju av de tretton planerade bostadshusen. Vid flera av dessa planerade flerbostadshus planeras det finnas tillgång till en bullerskyddad sida, vilket är i enlighet med trafikbullerförordningen SFS 2015:216 ifall planlösningen utformas så att minst hälften av bostadsrummen vetter mot bullerskyddad sida. Dock kommer det att finnas utmaningar vid majoriteten av hörnlägenheterna för dessa byggnader.

För två av husen beräknas den ekvivalenta ljudnivån överstiga 60 dBA för flera av fasaderna, främst på de högre våningsplanen. För de våningsplan där överskridande beräknas ske finns utmaningar för att uppnå ljudnivåer i enlighet med förordningen.

- Där riktvärdena på den bullerskyddade sidan beräknas överskridas med upp till 3 dBA kan man med tekniska lösningar klara riktvärdena i förordningen.
- Där riktvärdena på den bullerskyddade sidan beräknas överskridas med mer än 3 dBA finns möjlighet för smålägenheter < 35 m², vilket skulle innebära att riktvärdena i förordningen klaras.

Ljudnivån som har beräknats i liv med fasaden kommer enligt vår erfarenhet att bli minst 3 dB lägre utanför fönster som vetter mot balkong, förutsatt att balkongräcket är 1,1 m högt och utförs tätt, samt att absorberer monterats på balkongens undersida och sidoväggar.

Om en gemensam uteplats anordnas bör den ekvivalenta ljudnivån inte överstiga 50 dBA och den maximala ljudnivån inte överstiga 70 dBA. Beräkningarna visar att det med föreslagen planutformning finns goda möjligheter att anlägga uteplats för majoriteten av den föreslagna bebyggelsen.

Gällande den befintliga bostadsbebyggelsen beräknas den ekvivalenta ljudnivån vid fasad inte överskrida 60 dBA för någon fasad.

INNEHÅLL

INNEHÅLL	4
1 BAKGRUND OCH UPPDRAG	6
2 NYCKELBEGREPP	6
2.1 BULLER	6
2.2 RIKTVÄRDE	6
2.3 LJUDTRYCKSNIVÅ OCH DECIBEL	7
2.4 EKVIVALENT LJUDTRYCKSNIVÅ	7
2.5 MAXIMAL LJUDTRYCKSNIVÅ	7
2.6 FREKVENNS OCH A-VÄGNING	7
2.7 FRIFÄLT SVÄRDE VID FASAD	7
2.8 UTEPLATS	8
3 BEDÖMNINGSGRUNDER	8
3.1 RIKTVÄRDEN	8
4 UNDERLAG	9
4.1 VÄGTRAFIK	9
4.2 SPÅRTRAFIK	10
4.3 KART- OCH TERRÄNGMATERIAL	11
5 BERÄKNINGAR	11
5.1 BULLER FRÅN VÄGTRAFIK	11
5.2 BULLER FRÅN SPÅRTRAFIK	12
5.3 OSÄKERHETER	12
6 RESULTAT	12
6.1 BASPROGNOS ÅR 2030	12
6.1.1 Analys, ekvivalenta ljudnivåer	12
6.1.2 Maximala ljudnivåer	13
6.1.3 Uteplats	13
6.2 FRAMTIDSPROGNOS ÅR 2040	13
6.2.1 Ekvivalenta ljudnivåer	13
6.2.2 Maximala ljudnivåer	14
6.2.3 Uteplats	14
6.3 TAKTERRASSER	14
6.4 ÅTGÄRDER FÖR ATT KLARA RIKTVÄRDENA FÖR DE TVÅ HUSEN I NORDVÄST	15
6.5 LJUDNIVÅER VID BEFINTLIGA BYGGNADER	17
6.5.1 Vommedalens förskola	17

Bilaga 1a. Ekvivalenta ljudnivåer som frifältsvärde vid fasad för basprognos år 2030

Bilaga 1b. Ekvivalenta ljudnivåer 1,5 meter över mark för basprognos år 2030

Bilaga 2a. Maximala ljudnivåer som frifältsvärde vid fasad för basprognos år 2030

Bilaga 2b. Maximala ljudnivåer 1,5 meter över mark för basprognos år 2030

Bilaga 3a. Ekvivalenta ljudnivåer som frifältsvärde vid fasad för framtidsprognos år 2040

Bilaga 3b. Ekvivalenta ljudnivåer 1,5 meter över mark för framtidsprognos år 2040

Bilaga 4a. Maximala ljudnivåer som frifältsvärde vid fasad för framtidsprognos år 2040

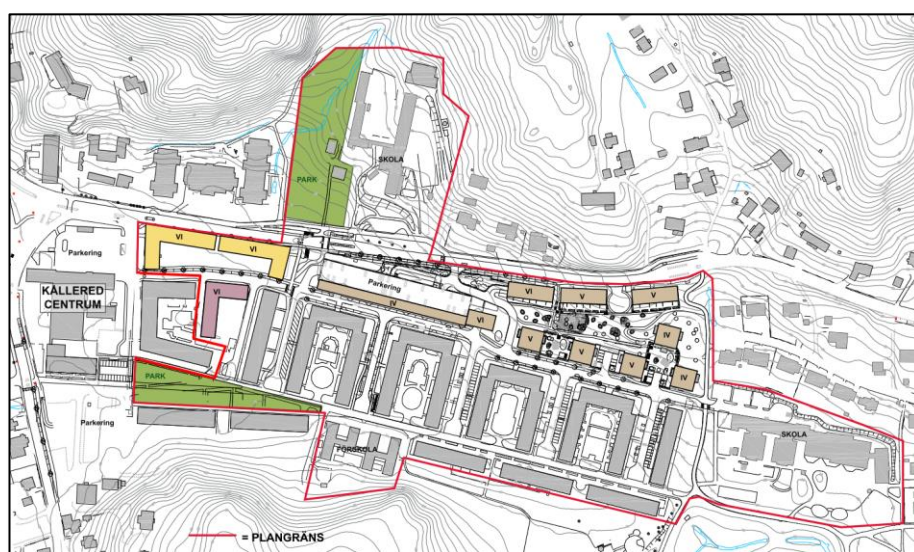
Bilaga 4b. Maximala ljudnivåer 1,5 meter över mark för framtidsprognos år 2040

1 BAKGRUND OCH UPPDRAG

WSP Akustik har fått i uppdrag av Mölndals Stad att beräkna bullernivåer från väg- och tågtrafik för ett område i Källered centrum inför en detaljplanläggning där möjligheterna för exploatering med nya bostäder utreds. De beräknade bullernivåerna skall jämföras med tillämpliga riktvärden.

Planområdet är lokaliserat öster om Källered C i Mölndals kommun. Planområdet påverkas av buller från intilliggande vägar och järnväg.

Exploateringen med bostäder planeras bestå av tretton nya bostadshus enligt Figur 1. I planområdet ingår även tio befintliga flerbostadshus, två befintliga skolor och en befintlig förskola. Förskolan planeras för boende i framtiden och bullerberäknas därmed som bostad.



Figur 1. Planområde där den röda linjen markerar detaljplanens gränser.

2 NYCKELBEGREPP

2.1 BULLER

Definitionen av buller, önskat ljud, beror på person, plats, situation och varaktighet. Den Europeiska miljöbyråns definition av buller är "*hörbart ljud som skapar störning och/eller påverkar hälsan negativt*"¹.

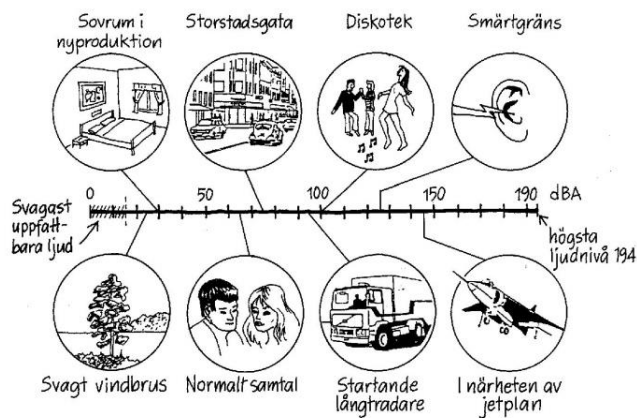
2.2 RIKTVÄRDE

Ett riktvärde är ett styrinstrument som inte är rättsligt bindande. Med samordningen av plan- och bygglagen och Miljöbalken som trädde ikraft 1/1 2015 blir däremot angivna bullernivåer i detaljplan styrande för tillsyn.

¹ "Good practice guide on noise exposure and potential health effects", European Environment Agency EEA Technical report No 11/2010

2.3 LJUDTRYCKSNIVÅ OCH DECIBEL

Ljudtrycksnivån beskriver hur starkt ett ljud uppfattas och anges i enheten decibel (dB). Skalan är logaritmisk där hörseltröskeln vid 0 dB motsvarar det lägsta ljud en människa kan uppfatta och smärtröskeln vid ca 130 dB motsvarar den ljudtrycksnivå då vi upplever fysisk smärta, enligt Figur 2.



Figur 2 – Typiska ljudtrycksnivåer

En ökning med 3 dB motsvarar en fördubbling av den fysikaliska energin men den subjektivt upplevda förändringen beror på ljudkällans karaktär.

2.4 EKVIVALENT LJUDTRYCKSNIVÅ

Den ekvivalenta ljudtrycksnivån är ett medelvärde över en bestämd tidsperiod.

2.5 MAXIMAL LJUDTRYCKSNIVÅ

Den högsta momentana ljudtrycksnivån som uppstår under en viss tidsperiod eller under en bullerhändelse kallas för maximalnivå eller maximal ljudtrycksnivå. Mätetalet används t ex för att identifiera risk för sömnstörning eller hörselskador.

2.6 FREKVENNS OCH A-VÄGNING

Ljudtrycket varierar kring ett jämviktsläge, det normala lufttrycket. Antalet svängningar kring jämviktsläget per sekund, frekvensen, anges med enheten hertz (Hz). Människan kan uppfatta ljud inom frekvensområdet 20 – 20k Hz, tonhöjden ökar med frekvensen. Den totala ljudtrycksnivån innehåller bidrag från alla frekvenser men eftersom örat har varierande känslighet vid olika frekvenser korrigeras ofta den totala ljudtrycksnivån efter örats känslighet med en så kallad vägning. I huvudsak innebär det att låga frekvenser viktas lägre eftersom örat är känsligare för högre frekvenser. Den vanligaste vägningen kallas A-vägning. A-vägd ljudtrycksnivå redovisas genom att ljudtrycksnivån anges med enheten dBA.

2.7 FRIFÄLT SVÄRDE VID FASAD

Med frifältsvärde intill en byggnad avses en ljudtrycksnivå som inte är påverkad av ljudreflexer i den egna fasaden.

2.8 UTEPLATS

I förordningen definieras uteplats som en iordningställd yta avsedd för vistelse utomhus.

3 BEDÖMNINGSGRUNDER

Nedan redovisas de gällande bedömningsgrunderna för utredningen.

3.1 RIKTVÄRDEN

Riksdagen fastställde i förordningen SFS 2015:216, "Förordning om trafikbuller vid bostadsbyggnader", (nedan kallad "förordningen") de riktvärden för trafikbuller som redovisas i Tabell 1, som från och med 1/6 2015 ska tillämpas vid planläggning, ärenden om bygglov och i ärenden om förhandsbesked. Riktvärdena gäller för detaljplaner som startats 2 januari 2015 eller senare.

Tabell 1 – Riktvärden enligt förordningen

Utomhus	Ekvivalent ljudtrycksnivå	Maximal ljudtrycksnivå
vid fasad	60 dB(A)	-
på uteplats	50 dB(A)	70 dB(A)
vid fasad till bostad < 35 m ²	65 dB(A)	-

Enligt förordningen bör buller från spårtrafik och vägar inte överskrida riktvärdena. Om ekvivalent ljudnivå vid fasad till bostad > 35 m² överskrider 60 dBA anges att

- minst hälften av bostadsrummen bör vara vända mot en sida där 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå inte överskrider vid fasaden, och
- minst hälften av bostadsrummen bör vara vända mot en sida där 70 dB(A) maximal ljudnivå inte överskrider mellan kl. 22.00 och 06.00 vid fasaden.

Slutligen anges att om maximal ljudnivå 70 dBA på uteplats överskrider, bör nivån dock inte överskridas med mer än 10 dBA maximal ljudnivå fem gånger per timme mellan kl. 06.00 och 22.00.

Boverket redogör på sin hemsida vilka regler, lagar och förordningar som gäller för omgivningsbuller i bostadsplaneringen. Gällande riktvärden för trafik- och omgivningsbuller hänvisar man till förordningen. Den tidigare vägledande informationen Boverkets Allmänna råd² gäller inte längre.

Regeringen angav som ett pressmeddelande följande text den 11 maj 2017:

"I dag, den 11 maj 2017, har regeringen beslutat om en höjning av riktvärdena för buller vid en bostadsbyggnads fasad från spår- och vägtrafik. För bostäder upp till 35 kvm läggs nivån nu på 65 dBA i stället för det tidigare 60 dBA. För bostäder större än 35 kvm höjs riktvärdet till 60 dBA mot det tidigare 55 dBA.

En höjning av bullerriktvärdena enligt dagens beslut innebär inte ändrade krav för ljudmiljön inomhus. Regeringen väljer i dag därför att tillmötesgå

² "Buller i planeringen – Allmänna råd 2008:1", Boverket, 2008

riksdagens krav och höjer riktvärdena för buller vid en bostadsbyggnads fasad från spårtrafik och vägar enligt följande:

- en höjning av det befintliga riktvärdet 55 dBA ekvivalent ljudnivå till 60 dBA ekvivalent ljudnivå
- en höjning av det befintliga riktvärdet 60 dBA ekvivalent ljudnivå för bostäder upp till 35 kvm till 65 dBA ekvivalent ljudnivå.

Förordningsändringarna träder i kraft den 1 juli 2017 och kan tillämpas på redan påbörjade detaljplaner. Eftersom de aktuella bestämmelserna ska tillämpas vid bedömningen av om kravet på förebyggande av olägenhet för människors hälsa i 2 kap. 6 a § plan- och bygglagen (2010:900) är uppfyllt, gäller övergångsbestämmelsen till den bestämmelsen. Detta innebär att de nya bestämmelserna kan tillämpas på planärenden som påbörjats fr.o.m. den 2 januari 2015.”

4 UNDERLAG

4.1 VÄGTRAFIK

ÅDT för Streteredsvägen (mätår 2014) och Gamla Riksvägen (mätår 2013) har tillhandahållits från Henrik Granlöv, Mölndals Stad³.

ÅDT och andel tung trafik på Bangårdsgatan har ansatts efter uppskattad trafikmängd.

ÅDT för E6 Kungsbackaleden (mätår 2015) har hämtats från Trafikverkets klickbara karta⁴ där trafikflöden på det statliga vägnätet presenteras. För att erhålla trafikflöden för år 2030 och 2040 har uppräknings enligt Trafikverkets trafikuppräkningsstat EVA (daterad 2016-04-01, län Stor-Göteborg) genomförts.

Hastigheter på samtliga kommunala vägar är hämtade från Rätt Fart Mölndal, Hastighetsplan för del av Mölndals Stad⁵. Hastigheten på Kungsbackaleden har tillhandahållits från Anna Sundin på Mölndals Stad⁶.

Trafikdata för vägar som inkluderas i beräkningarna för basprognos år 2030 presenteras i Tabell 2.

Tabell 2. Trafikdata för basprognos år 2030

Vägsträcka	ÅDT	Andel tung trafik (%)	Hastighet (km/h)
Kungsbackaleden	74201	12	80
Gamla Riksvägen	4704	6	30-40*
Streteredsvägen	6240	6	30-40*
Bangårdsvägen	1320	9	30

*Hastigheten varierar mellan 30 km/h och 40 km/h på olika sektioner av vägen

Trafikdata för vägar som inkluderas i beräkningarna för framtidsprognos år 2040 presenteras i Tabell 3.

³ E-post, Henrik Granlöv, Mölndals Stad, 2015-01-08

⁴ <http://vtf.trafikverket.se/SeTrafikinformation.aspx>, hämtat 2017-03-04

⁵ Rätt fart Mölndal, Hastighetsplan för del av Mölndals Stad, 2016, Mölndals Stad och SWECO, 2015 .

⁶ Email, Anna Sundin, Mölndals stad, 2017-04-06.

Tabell 3 Trafikdata för framtidsprognos år 2040

Vägsträcka	ÅDT	Andel tung trafik (%)	Hastighet (km/h)
Kungsbackaleden	82968	13	80
Gamla Riksvägen	5489	6	30-40*
Streteredsvägen	6941	6	30-40*
Bangårdsvägen	1467	10	30

*Hastigheten varierar mellan 30 km/h och 40 km/h på olika sektioner av vägen

Andelen trafik nattetid (kl. 22.00-06.00) har antagits vara 13 % av ÅDT för samtliga vägar som anges i Tabell 2 och Tabell 3. Andelen tung trafik nattetid har antagits vara 13 % av totalt antal tunga fordon under årsmedeldygnen på dessa vägar.

Trafikmängderna på lokalgatorna inom exploateringsområdet har uppskattats till två fordonsrörelser per p-plats och dygn för parkeringar framför husen och fyra fordonsrörelser per p-plats och dygn på parkeringsdäcket. Samtliga fordon som använder parkeringsdäck inom planområdet har antagits köra in via infarter genom bostadsområdet. På samtliga lokalgator inom exploateringsområdet har andelen tung trafik antagits vara noll.

Vid beräkningar av maximal ljudnivå har trafiken på lokalgatorna antagits vara obetydlig. Antalet fordon på lokalgatorna inom exploateringsområdet har antagits vara detsamma år 2030 som år 2040. Hastigheten på samtliga lokalgator inom exploateringsområdet har ansatts till 30 km/h.

Vid beräkning av ekvivalent ljudnivå som frifältsvärde vid fasad samt 1,5 meter över mark har trafik som årsdygnsmedel använts. Vid beräkning av maximal ljudnivå som frifältsvärde vid fasad har trafik nattetid (kl.22.00-06.00) använts, och vid beräkning av den maximala ljudnivån 1,5 meter över mark har trafik med avseende på genomsnittstimmen (kl.06.00-22.00) använts.

4.2 SPÅRTRAFIK

Trafikunderlaget för spårtrafik som ligger till grund för beräkningarna visar vilka tågtyper som trafikerar linjen, fördelningen mellan el- och dieseldrift, antal tåg som passerar per dygn, medel- och maximala tåglängder samt största tillåtna hastighet för passerande tåg.

Tågtyperna är definierade och fördelade enligt den Nordiska beräkningsmodellen som innehåller

- Godståg, huvudsakligen med RC-lok (**Gods**)
- Höghastighetståget (**X2**)
- Pendeltåg (**X60**)
- Elmotorvagn Regina (**X52**)

Trafikflöden för spårtrafik har tillhandahållits av Anna Sundin på Mölndals stad⁷ och redovisas i Tabell 4.

⁷ Email, Anna Sundin, Mölndals Stad, 2017-04-06.

	Basprognos år 2030	Framtidsprognos år 2040	Längd (m)	Maxlängd (m)	Hastighet (km/h)
Gods	28	60	450	750	100
X2	30	25	165	165	170
X60	112	140	150	220	160
X52	120	70	130	240	160

Tabell 4 Tågflöden på Västkustbanan mellan Almedal och Kungsbacka, basprognos för 2030 samt framtidsprognos år 2040

Som dimensionerande tågtyp för beräkning av maximala ljudnivåer användes godståg. Vid en beräkningsmässig jämförelse med X2 befanns godståg ge högre maximala ljudnivåer i beräkningsområdet.

4.3 KART- OCH TERRÄNGMATERIAL

Digitalt höjdsatta kartunderlag, fastighetskarta samt spårinjer och spårhöjder bygger på digitalt kartmaterial hämtat från Metria. Byggnadsvolymer för planerad bebyggelse bygger på material som tillhandahållits av Mölndals Stad. Våningshöjder för planerad bebyggelse har ansatts till 3 meter per våningsplan.

5 BERÄKNINGAR

Beräkningarna är genomförda i enlighet med gällande nordisk beräkningsmodell för spår- respektive vägtrafik. Beräkningarna har gjorts med beräkningsprogrammet SoundPLAN, version 7.4 (Update 2016-12-21).

I beräkningsprogrammet skapas en tredimensionell modell som inkluderar terräng, byggnader och spår. Beräkningarna tar hänsyn till hur terräng och byggnader påverkar ljudets utbredning, vilket innebär att reflektioner och skärmning påverkar det beräknade resultatet.

Beräknade ljudtrycksnivåer vid fasad är definierade som frifältsvärden (inget ljudbidrag från reflexer i den egna fasaden). För att simulera ett värsta fall antas en lätt medvind från samtliga ljudkällor till samtliga mottagarpunkter.

I beräkningarna behandlas största delen av marken som mjuk, med undantag för vägar och en yta i västra delen av planområdet. Buskar och träd i stadsmiljö påverkar inte de beräknade nivåerna.

Utbredningsberäkningarna inkluderar tre reflexer mellan bullerkälla och mottagare. Mottagarhöjd för första våningsplanet har ansatts till två meter.

5.1 BULLER FRÅN VÄGTRAFIK

Beräkningarna har genomförts i enlighet med Nordisk beräkningsmodell som redovisas i Naturvårdsverkets rapport 4653, "Vägtrafikbuller, Nordisk beräkningsmodell reviderad 1996".

Beräkning av buller från vägtrafik utgår enligt den Nordiska beräkningsmodellen från konstant flödande trafik utan inbromsande eller accelererande trafik vid korsning eller busshållplats.

I den nordiska beräkningsmodellen för vägtrafikbuller anges att modellens giltighet är begränsad till avstånd upp till 300 meter från vägen och att den

har en noggrannhet på ca 5 ±dB på 200 meters avstånd från källan i ett medvindsförhållande. Beräkningarna har utgått från normalfallet enligt den nordiska beräkningsmodellen. Ingen korrektion för mer eller mindre bullrande asfaltstyper har använts.

Redovisade maximalnivåer vid fasad från vägtrafik är beräknade som maximalnivån från det femte bullrigaste fordonet.

5.2 BULLER FRÅN SPÅRTRAFIK

Beräkningarna har genomförts i enlighet med Nordisk beräkningsmodell som redovisas i Naturvårdsverkets rapport 4935 ”*Buller från spårburen trafik – Nordisk beräkningsmodell*”.

Beräkningsmodellen har en noggrannhet på upp till ±3 dB för avstånd på 300-500 meter. De planerade bostadsbyggnaderna i utredningsområdet ligger inom ett avstånd från 180 meter upp till ca 600 meter från spår.

5.3 OSÄKERHETER

Förutom de osäkerheter som kan finnas i de prognoser för framtida trafikering vad gäller antal och typ av fordon, finns i beräkningarna även osäkerheter som bland annat orsakas av t ex terrängförhållanden som skiljer sig från kartmaterial, verkliga väghastigheter och framtida förändringar i vägstandard.

6 RESULTAT

6.1 BASPROGNOS ÅR 2030

Ekvivalenta ljudnivåer vid fasad och 1,5 meter över mark redovisas i Bilaga 1a och 1b och maximala ljudnivåer vid fasad och 1,5 meter över mark redovisas i Bilaga 2a och 2b.

6.1.1 Analys, ekvivalenta ljudnivåer

Ekvivalenta ljudnivåer beräknas överskrida 60 dBA vid minst en fasad för sju av de tretton planerade bostadshusen. Vid flera av dessa byggnader finns tillgång till en bullerskyddad sida där den ekvivalenta ljudnivån inte överskrider 55 dBA. Detta är i enlighet med förordningen om planlösningen utformas så att minst hälften av bostadsrummen vetter mot bullerskyddad sida. Dock kommer det att finnas utmaningar vid majoriteten av hörnlägenheter för dessa byggnader.

För de övriga sex av de planerade bostadshusen beräknas den ekvivalenta ljudnivån vara lägre än 60 dBA för samtliga fasader, vilket alltså uppfyller riktvärdet enligt förordningen.

6.1.1.1 Husen i nordväst

Vid de två föreslagna bostadshusen i planområdets nordvästra hörn beräknas den ekvivalenta ljudnivån överstiga 60 dBA för samtliga våningar på fasaderna mot norr och väster, dock ej västgaveln på det östra huset.

Samtliga fasader på den bullerskyddade sidan för dessa två hus beräknas dock få ekvivalentnivåer under 65 dBA, vilket skulle göra det möjligt att klara

riktvärdena i förordningen genom att inreda bostäder om högst 35 kvadratmeter där ljudnivån beräknas överstiga 55 dBA vid fasad.

För den översta våningen, som är indragen 2 m från fasad, beräknas riktvärdena klaras i och med att ekvivalentnivå 55 dBA och maximalnivå 70 dBA klaras på den bullerskyddade sidan.

Se avsnitt 6.3 för förslag på åtgärder för att klara riktvärdena.

6.1.2 Maximala ljudnivåer

Riktvärdet 70 dBA maximalnivå vid fasad gäller enligt förordningen för bostäder >35 kvadratmeter där ekvivalentnivån beräknas överstiga 60 dBA för någon fasad. Detta beräknas inträffa för sju av de planerade husen.

Enligt förordningen måste planlösningen då utformas så att minst hälften av bostadsrummen får ekvivalentnivå högst 55 dBA och maximalnivå högst 70 dBA.

6.1.2.1 Husen i nordväst

Maximalnivån beräknas bli över 90 dBA utanför första våning på norrsidan, eftersom avståndet till Streteredsvägen är mycket kort.

Se avsnitt 6.3 för förslag på åtgärder för att klara riktvärdena för de två husen i nordväst.

6.1.3 Uteplats

För majoriteten av den planerade bebyggelsen kommer det att finnas tillgång till närliggande ytor där riktvärdet 50 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå ej överskrids i markplan, vilket är i enlighet med riktvärde i förordningen.

Sådana ytor finns dock ej för de två planerade bostadshusen i anslutning till parkeringsdäcket, samt för ett av husen i nordvästra delen av planområdet.

6.2 FRAMTIDSPROGNOS ÅR 2040

Ekvivalenta ljudnivåer vid fasad och 1,5 meter över mark redovisas i Bilaga 3a och 3b. Maximala ljudnivåer vid fasad och 1,5 meter över mark redovisas i Bilaga 4a och 4b.

6.2.1 Ekvivalenta ljudnivåer

Den ekvivalenta ljudnivån för framtidsprognos år 2040 beräknas generellt vara något högre (1-2 dBA) än för basprognos år 2030.

Ekvivalenta ljudnivåer beräknas överskrida 60 dBA vid minst en fasad för sju av de tretton planerade bostadshusen. Vid flera av dessa byggnader finns tillgång till en bullerskyddad sida där den ekvivalenta och den maximala ljudnivån inte överskrider 55 dBA respektive 70 dBA. Detta klarar riktvärdena i förordningen om planlösningen utformas så att minst hälften av bostadsrummen vetter mot bullerskyddad sida. Dock kommer det att finnas utmaningar vid majoriteten av hörnlägenheter för dessa byggnader.

För de övriga sex planerade bostadshusen beräknas den ekvivalenta ljudnivån vara lägre än 60 dBA för samtliga fasader, vilket alltså uppfyller riktvärdet enligt förordningen.

6.2.1.1 Husen i nordväst

Vid de två föreslagna bostadshusen i planområdets nordvästra hörn beräknas den ekvivalenta ljudnivån överstiga 60 dBA för nästan alla våningar på fasaderna mot norr och väster, dock ej västgaveln på det östra huset.

Samtliga fasader på den bullerskyddade sidan för dessa två hus beräknas dock få ekvivalentnivåer under 65 dBA, vilket skulle göra det möjligt att klara riktvärdena i förordningen genom att inreda bostäder om högst 35 kvadratmeter där ljudnivån beräknas överstiga 55 dBA ekvivalentnivå eller 70 dBA maximalnivå vid fasad.

För den översta våningen, som är indragen 2 m från fasad, beräknas riktvärdena klaras i och med att ekvivalentnivå 55 dBA och maximalnivå 70 dBA klaras på den bullerskyddade sidan.

Se avsnitt 6.3 för förslag på åtgärder för att klara riktvärdena.

6.2.2 Maximala ljudnivåer

Riktvärdet 70 dBA maximalnivå vid fasad gäller enligt förordningen för bostäder >35 kvadratmeter där ekvivalentnivån beräknas överstiga 60 dBA för någon fasad. Detta beräknas inträffa för sju av de planerade husen.

Enligt förordningen måste planlösningen då utformas så att minst hälften av bostadsrummen får ekvivalentnivå högst 55 dBA och maximalnivå högst 70 dBA.

Se avsnitt 6.3 för förslag på åtgärder för att klara riktvärdena för de två husen i nordväst.

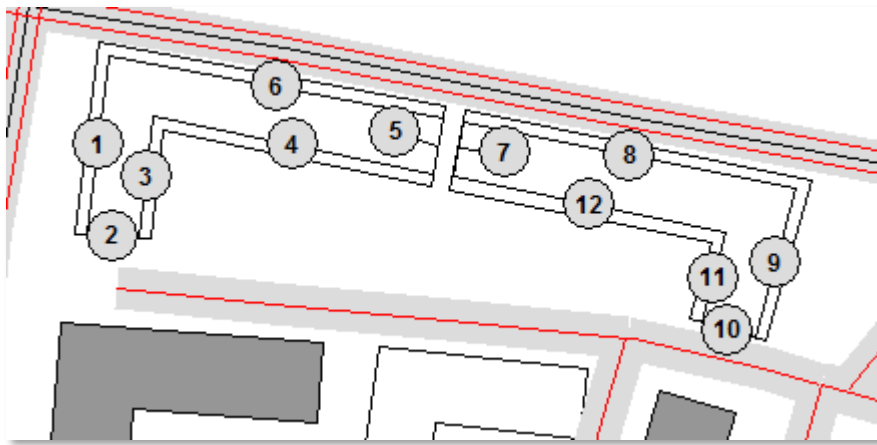
6.2.3 Uteplats

För majoriteten av planerad bebyggelse beräknas det finnas tillgång till närliggande ytor där riktvärdet 50 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå ej överskrids i markplan, vilket är i enlighet med riktvärde i förordningen.

Sådana ytor finns dock ej för de två planerade bostadshusen i anslutning till parkeringsdäcket, samt för ett av husen i nordvästra delen av planområdet.

6.3 TERRASSVÅNING

Beräkningspunkter för ljudnivån på terrassvåningarna på de två husen i nordvästra delen av planområdet presenteras i Figur 3.



Figur 3. Beräkningspunkter för takterrasserna.

Beräknade ljudnivåer på terrassvåningarna presenteras i Tabell 5.

Tabell 5. Beräknade ekvivalenta och maximala ljudnivåer på terrasserna för basprognos år 2030 samt framtidsprognos år 2040

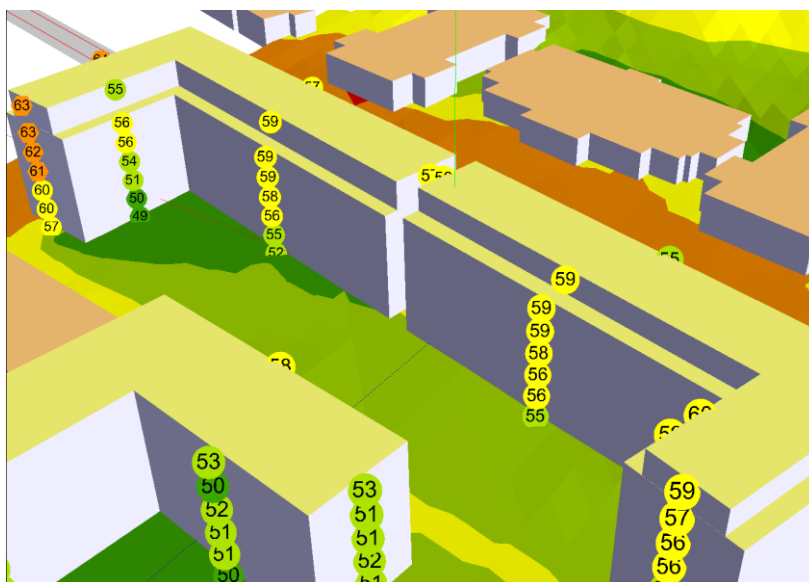
Beräkningspunkt	Prognosår 2030		Prognosår 2040	
	Ekvivalent ljudnivå (dBA)	Maximal ljudnivå (dBA) (väg/järnväg)	Ekvivalent ljudnivå (dBA)	Maximal ljudnivå (dBA) (väg/järnväg)
1	63	69/89	64	69/81
2	62	59/79	63	59/79
3	54	53/68	55	53/68
4	58	52/75	59	52/76
5	57	76/71	57	76/71
6	56	62/73	57	63/73
7	57	76/74	58	76/74
8	54	60/70	55	60/70
9	54	69/60	54	69/60
10	58	54/75	59	54/75
11	59	55/76	60	55/76
12	58	55/76	59	55/76

6.4 ÅTGÄRDER FÖR ATT KLARA RIKTVÄRDENA FÖR DE TVÅ HUSEN I NORDVÄST

Husen i nordväst planeras ha en blandning av smålägenheter och stora lägenheter. Det stora lägenheterna med fasad åt husens södra långsidor planeras ha indragna balkonger, dvs att balkongernas utsida livar med fasaden, och att vägg och fönster mot balkong hamnar ca 2 m innanför fasadliv.



Figur 4. 3D-vy över södra fasaden på husen i nordväst. Notera att balkongerna är indragna och att balkongräcke livar med fasad.



Figur 5 Beräknade ljudnivåer vid fasadliv per våning för husen i nordväst, framtidsscenario 2040. Genom åtgärder för balkongerna beräknas ljudnivå vid rumsfönster inte överskrida 55 dBA.

Ljudnivån som har beräknats i liv med fasaden kommer enligt vår erfarenhet att bli ca 4-5 dB lägre utanför fönster som vetter mot balkong, förutsatt att balkongräcket är 1,1 meter högt och utförs tätt, samt att absorberer monteras på balkongers undersida och sidoväggar enligt Figur 6.



Figur 6. Exempel på hur absorberter och balkong kan tillämpas på aktuell planlösning. Åtgärden skall tillämpas på våningsplan där beräknad ljudnivå vid ytterfasad överstiger 55 dBA, se Bilaga 3a.

Med denna typ av lösning bör riktvärde enligt förordningens 4§ kunna klaras för lägenheter där ekvivalentnivå och maximalnivå är högst 59 respektive 74 dBA på den bullerskyddade sidan. Se Bilaga 3a, fasadpunkterna 8,9, 13 och 14.

Gällande norrsidan där maximalnivån beräknas överstiga 90 dBA krävs att fönster och yttervägg har tillräckligt bra bullerreduktion. Eftersom det är vägtrafikbuller som orsakar de höga maximalnivåerna skall ljudisoleringskravet för de ingående fasadelementen (vägg och fönster) ställas som $R'_w + C_{tr}$. Korrektionstermen C_{tr} tar hänsyn till trafikbullrets lågfrekventa karaktär. Det är viktigt att beakta ljudisoleringen för hela fönstrets konstruktion (glas, båge och karm). Vi bedömer att det är möjligt att klara riktvärdena inomhus med fönster som klarar $R'_w + C_{tr}$ 45 dB. Väggens behöver då klara $R'_w + C_{tr}$ 50 dB.

6.5 LJUDNIVÅER VID BEFINTLIGA BYGGNADER

Ekvivalenta och maximala ljudnivåer vid fasad för befintliga byggnader i planområdet redovisas i Bilaga 1-4.

Den ekvivalenta ljudnivån vid fasad beräknas inte överskrida 60 dBA för någon fasad.

6.5.1 Vommedalens förskola

Vommedalens förskola har modellerats som ett trevåningshus och jämförs med riktvärde för bostäder, eftersom platsen utreds för att hysa äldreboende istället för förskola i framtiden. Den ekvivalenta ljudnivån beräknas inte överskrida 60 dBA för någon fasad.

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi erbjuder tjänster för hållbar samhällsutveckling inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Bredd och mångfald kännetecknar våra medarbetare, kompetensområden, kunder och typer av uppdrag. Tillsammans har vi 36 500 medarbetare på över 500 kontor i 40 länder. I Sverige har vi omkring 3 700 medarbetare.

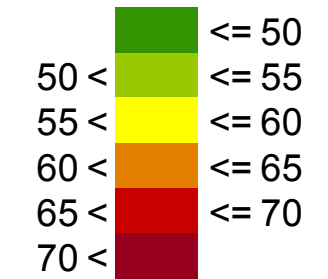
WSP Sverige AB

Arenavägen 7
121 88 Stockholm-Globen
Tel: +46 10 7225000
<http://www.wspgroup.se>



**Bullerutredning för detaljplan,
 Källered Centrum
 Prognosår 2030**

Ekvivalent ljudnivå från väg och järnväg, dBA ref. 20 µPa, årsdygnsmedel



Frifältsvärde vid fasad

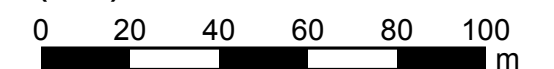
Redovisat färg längs byggnadernas fasader motsvarar högsta beräknade ljudnivån vid en viss fasad (enligt färgnyckel ovan), på ett visst våningsplan, vilket innebär att övriga våningsplan kan ha en betydligt lägre ljudnivå än dimensionerande värde.

Nivåtabell (våning / Leq)

Teckenförklaring

- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse

(A3) Skala 1:1700



Bilaga 1a.

Projekt nr	10208025	Uppdragsledare	Albin Hedenskog
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Albin Hedenskog
Ort och datum	Göteborg 2018-01-26		



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
4 52	4 52	4 50	4 55	4 53	4 54	4 51	4 52	3 50	3 49	3 52	3 50	3 43	3 46	3 48	3 46	3 49	3 50	3 49	3 47	3 48	3 49	3 48	3 47	3 48	3 47	3 50	3 47	4 53	4 53	
3 47	3 52	3 47	3 55	3 50	3 53	3 47	3 48	2 45	2 48	2 49	2 48	2 42	2 44	2 45	2 44	2 47	2 48	2 48	2 45	2 46	2 45	2 47	2 45	2 43	2 46	2 46	2 45	3 50	3 49	
2 46	2 51	2 47	2 55	2 49	2 52	2 45	2 45	1 43	1 47	1 45	1 43	1 40	1 43	1 42	1 43	1 45	1 45	1 47	1 43	1 43	1 43	1 46	1 44	1 42	1 45	1 43	1 43	2 49	2 47	
1 44	1 50	1 46	1 55	1 47	1 51	1 44	1 43																					1 46	1 45	
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
4 54	4 54	4 52	4 56	4 56	4 56	3 48	3 44	3 46	3 48	3 50	3 50	3 53	3 49	3 51	3 48	3 49	3 49	4 58	4 53	4 55	4 55	6 62	6 60	6 52	6 52	6 53	6 57	6 62	6 55	
3 49	3 54	3 49	3 55	3 52	3 56	2 46	2 41	2 45	2 45	2 49	2 46	2 52	2 48	2 50	2 47	2 47	2 47	3 57	3 51	3 53	3 52	5 61	5 59	5 49	5 50	5 50	5 57	5 61	5 54	
2 47	2 52	2 48	2 55	2 50	2 55	1 46	1 41	1 42	1 43	1 48	1 44	1 50	1 46	1 50	1 45	1 45	1 45	2 56	2 50	2 52	2 51	4 59	4 57	4 51	4 52	4 51	4 55	4 60	4 52	
1 46	1 53	1 46	1 55	1 49	1 55													1 57	1 49	1 52	1 49	3 54	3 54	3 52	3 51	3 51	3 54	3 59	3 50	
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	
6 58	6 55	6 61	6 63	6 58	6 58	6 56	6 55	6 60	6 57	5 55	5 52	5 49	5 52	5 51	5 51	5 49	5 51	5 50	5 49	5 47	5 49	4 47	4 48	4 48	4 51	4 50	4 49	4 51	4 52	
5 57	5 55	5 62	5 63	5 58	5 57	5 55	5 55	5 61	5 57	4 55	4 52	4 47	4 51	4 50	4 50	4 47	4 49	4 49	4 48	4 45	4 48	3 46	3 47	3 45	3 50	3 48	3 46	3 51	3 51	
4 56	4 55	4 62	4 63	4 57	4 56	4 55	4 56	4 62	4 56	3 55	3 52	3 46	3 51	3 50	3 50	3 46	3 48	3 48	3 48	3 46	3 46	2 46	2 47	2 43	2 49	2 47	2 44	2 50	2 51	
3 55	3 56	3 63	3 62	3 55	3 55	3 54	3 56	3 63	3 56	2 55	2 51	2 45	2 50	2 49	2 50	2 45	2 46	2 47	2 48	2 45	2 45	1 45	1 46	1 41	1 48	1 46	1 42	1 49	1 50	
2 54	2 56	2 65	2 62	2 55	2 54	2 54	2 56	2 65	2 56	1 55	1 51	1 43	1 49	1 48	1 49	1 44	1 44	1 47	1 48	1 44	1 42									
1 51	1 56	1 66	1 61	1 54	1 53	1 53	1 55	1 66	1 56																					
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114							
5 56	5 50	5 56	5 60	5 55	5 50	5 57	5 60	6 59	6 55	6 53	6 57	4 57	4 56	4 49	4 55	6 55	6 52	6 54	6 56	3 55	3 53	3 51	3 54							
4 56	4 48	4 56	4 60	4 54	4 49	4 57	4 60	5 60	5 54	5 53	5 57	3 56	3 56	3 45	3 53	5 55	5 53	5 54	5 55	2 54	2 52	2 47	2 51							
3 56	3 50	3 56	3 61	3 55	3 47	3 57	3 61	4 60	4 54	4 51	4 57	2 56	2 57	2 43	2 44	4 55	4 53	4 54	4 54	1 53	1 48	1 44	1 50							
2 56	2 49	2 56	2 62	2 55	2 47	2 56	2 62	3 61	3 55	3 51	3 58	1 57	1 61		1 41	3 55	3 53	3 55	3 51											
1 56	1 48	1 56	1 62	1 55	1 46			1 57	1 56	1 48	1 56					1 54	1 52	1 55	1 42											

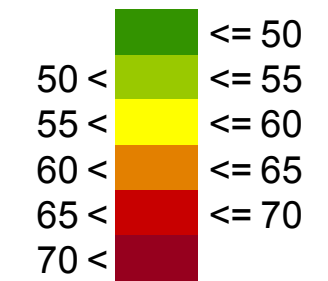


WSP Akustik
 Box 13033
 SE-402 51 Göteborg
 Tel +46 10 7225000



**Bullerutredning för detaljplan,
 Kålleröd Centrum
 Prognosår 2030**

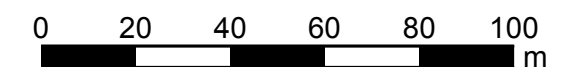
Ekvivalent ljudnivå från väg och
 järnväg, dBA ref. 20 µPa,
 årsdygnsmedel



Spridningskarta
 Ljudnivån 1,5 meter över mark.

Teckenförklaring
 Befintlig bebyggelse
 Planerad bebyggelse

(A3) Skala 1:1600

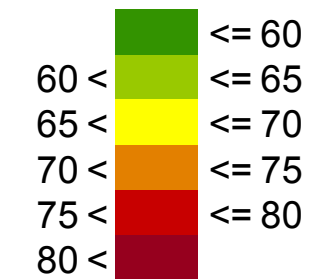


Bilaga 1b

Projektnr	10208025	Uppdragsledare	Albin Hedenskog
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Albin Hedenskog
Ort och datum	Göteborg 2018-01-26		

**Bullerutredning för detaljplan,
 Källered Centrum
 Prognosår 2030**

Maximal ljudnivå från väg och järnväg, dBA ref. 20 µPa, natttid (kl. 22-06)





Frifältsvärde vid fasad

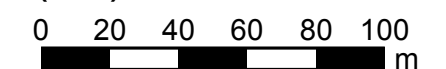
Redovisat färg längs byggnadernas fasader motsvarar högsta beräknade ljudnivån vid en viss fasad (enligt färgnyckel ovan), på ett visst våningsplan, vilket innebär att övriga våningsplan kan ha en betydligt lägre ljudnivå än dimensionerande värde.

1 Nivåtabell
 3 59/52 (våning / Lmax,väg/Lmax,järnväg)
 2 58/51
 1 57/50

Teckenförklaring

-  Befintlig bebyggelse
-  Planerad bebyggelse

(A3) Skala 1:2200

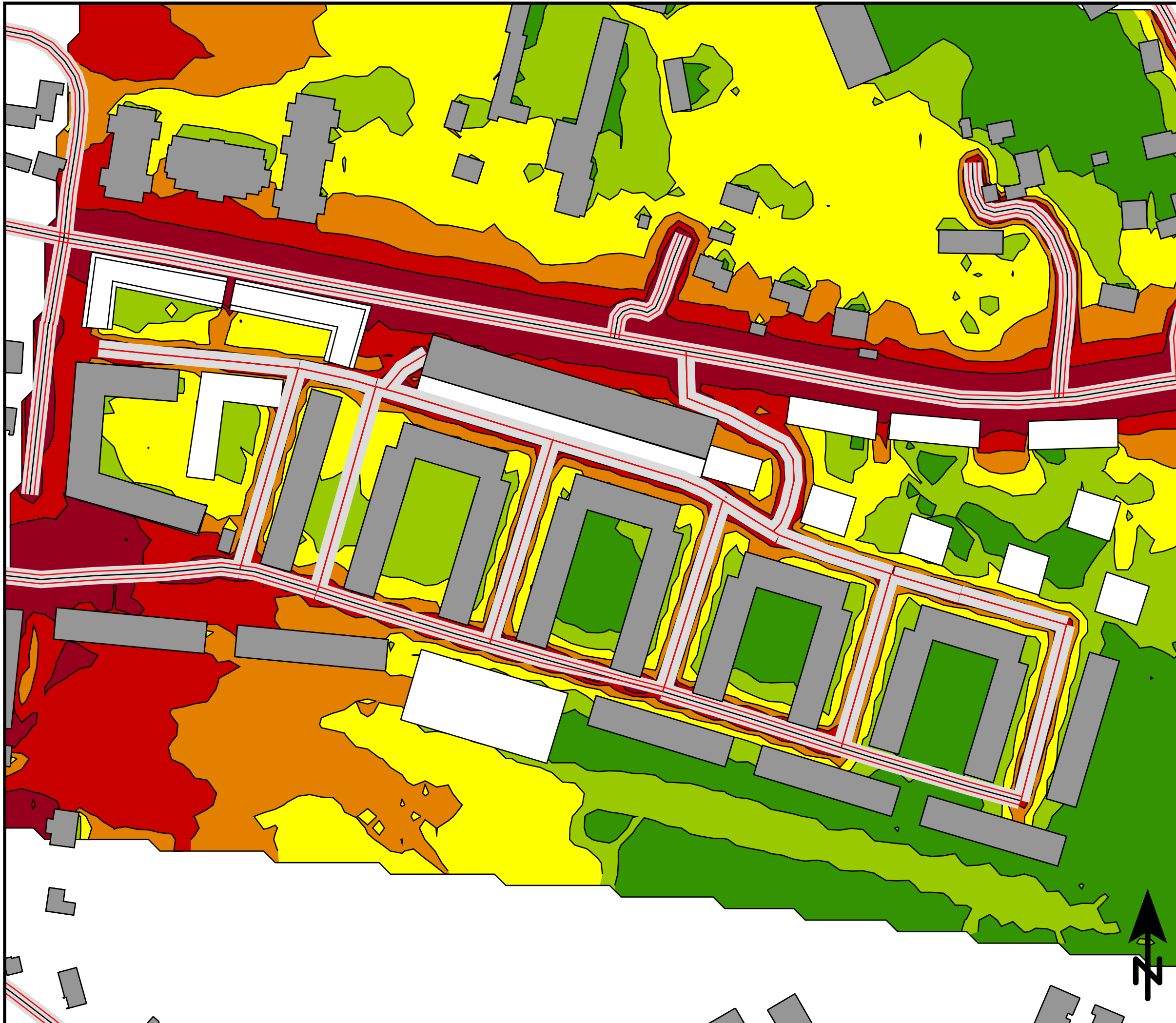


Bilaga 2a.

Projekt nr	10208025	Uppdragsledare	Albin Hedenskog
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Albin Hedenskog
Ort och datum	Göteborg 2018-01-26		



1 4 48 68 3 42 61 2 40 64 1 40 61	2 4 49 70 3 48 70 2 47 70 1 46 67	3 4 54 60 3 54 56 2 54 60 1 53 60	4 4 57 61 3 57 63 2 57 62 1 55 61	5 4 49 71 3 44 66 2 41 65 1 38 61	6 4 50 71 3 50 71 2 49 70 1 48 69	7 4 49 61 3 44 62 2 49 70 1 37 61	8 4 51 66 3 42 63 2 38 62 1 36 61	9 3 49 66 2 43 60 1 43 60	10 3 48 63 2 48 64 1 49 64	11 3 45 70 2 44 66 1 40 62	12 3 44 67 2 43 66 1 38 60	13 3 53 56 2 53 53 1 52 53	14 3 56 59 2 54 59 1 53 58	15 3 49 64 2 47 60 1 43 58	16 3 48 62 2 44 60 1 44 60	17 3 55 64 2 53 63 1 52 57	18 3 58 67 2 57 63 1 58 59	19 3 48 67 2 43 66 1 42 64	20 3 51 58 2 44 59 1 47 59	21 3 50 63 2 40 61 1 36 59	22 3 53 66 2 49 59 1 49 59
23 3 46 65 2 48 64 1 45 63	24 3 55 57 2 55 59 1 55 57	25 3 49 63 2 44 58 1 41 58	26 3 55 60 2 55 62 1 54 62	27 3 49 66 2 44 60 1 41 59	28 3 48 63 2 41 63 1 38 61	29 4 50 64 3 45 67 2 43 66 1 39 64	30 4 49 68 3 44 66 2 40 64 1 38 63	31 4 49 70 3 44 65 2 41 64 1 39 63	32 4 51 72 3 51 71 2 50 70 1 48 71	33 4 49 63 3 44 65 2 41 63 1 40 62	34 4 61 70 3 61 65 2 60 64 1 59 63	35 4 61 74 3 61 67 2 61 66 1 61 65	36 4 53 74 3 53 74 2 53 72 1 53 74	37 3 47 65 2 50 64 1 48 64	38 3 55 56 2 55 53 1 56 55	39 3 55 62 2 56 61 1 54 57	40 3 48 66 2 40 60 1 50 57	41 3 49 67 2 48 67 1 44 65	42 3 52 67 2 50 60 1 46 59	43 3 63 64 2 63 60 1 63 59	44 3 55 61 2 54 60 1 54 60
45 3 49 69 2 45 68 1 45 67	46 3 50 58 2 46 62 1 39 61	47 3 52 62 2 45 62 1 45 61	48 3 52 63 2 44 60 1 39 61	49 4 55 76 3 57 75 2 54 74 1 53 76	50 4 61 65 3 62 67 2 62 67 1 62 64	51 4 65 68 3 66 64 2 66 64 1 65 63	52 4 49 73 3 47 69 2 46 66 1 42 65	53 6 57 79 5 55 79 4 48 77 3 46 71	54 6 56 77 5 55 77 4 52 75 3 52 72	55 6 57 64 5 52 62 4 49 62 3 50 68	56 6 47 68 5 48 63 4 49 62 3 46 66	57 6 59 64 5 59 63 4 59 63 3 59 67	58 6 55 74 5 55 74 4 55 72 3 55 71	59 6 59 79 5 62 79 4 62 78 3 62 77	60 6 49 73 5 49 73 4 49 70 3 50 67	61 6 55 76 5 58 76 4 58 74 3 58 72	62 6 78 70 5 79 70 4 80 69 3 82 66	63 6 77 73 5 79 73 4 81 74 3 84 73	64 6 72 80 5 73 80 4 74 80 3 74 80	65 6 56 75 5 57 75 4 59 74 3 59 72	66 6 57 74 5 56 73 4 56 72 3 56 72
67 6 54 72 5 53 72 4 63 71 3 63 70 2 63 70 1 63 69	68 6 73 59 5 74 59 4 74 59 3 75 61 2 75 61 1 75 60	69 6 77 69 5 79 69 4 81 69 3 84 68 2 89 69 1 93 69	70 6 77 72 5 79 71 4 80 71 3 81 67 2 82 67 1 83 66	71 5 65 68 4 65 67 3 65 67 2 66 63 1 66 59	72 5 54 67 4 55 67 3 56 67 2 59 64 1 59 61	73 5 65 59 4 65 58 3 65 57 2 65 57 1 65 56	74 5 64 59 4 64 58 3 64 58 2 64 58 1 64 57	75 5 64 67 4 64 65 3 64 65 2 64 65 1 62 63	76 5 48 67 4 48 67 3 48 66 2 48 67 1 48 65	77 5 61 61 4 61 60 3 60 59 2 58 59 1 58 59	78 5 65 63 4 65 60 3 64 58 2 60 57 1 57 57	79 5 63 66 4 63 65 3 63 64 2 59 64 1 58 64	80 5 46 65 4 45 65 3 45 64 2 45 65 1 55 64	81 5 56 54 4 58 52 3 54 61 2 54 61 1 52 60	82 5 65 58 4 65 58 3 63 58 2 59 58 1 57 57	83 4 61 62 3 61 62 2 61 62 1 59 62	84 4 46 65 3 42 65 2 41 65 1 47 64	85 4 60 54 3 60 53 2 60 53 1 60 53	86 4 62 58 3 62 59 2 62 58 1 62 57	87 4 63 65 3 63 61 2 61 58 1 59 60	88 4 59 65 3 59 59 2 58 59 1 57 56
89 4 64 53 3 64 52 2 64 52 1 64 53	90 4 66 55 3 66 56 2 66 53 1 64 54	91 5 75 67 4 76 64 3 76 60 2 77 58 1 77 56	92 5 57 64 4 58 64 3 61 64 2 61 63 1 61 58	93 5 74 53 4 74 51 3 75 51 2 75 51 1 75 51	94 5 77 61 4 78 61 3 80 59 2 81 59 1 82 60	95 5 74 63 4 75 58 3 76 56 2 77 56 1 77 56	96 5 58 66 4 58 65 3 58 61 2 59 59 1 58 58	97 5 76 64 4 77 63 3 77 64 2 78 59 1 79 62	98 5 78 61 4 79 61 3 81 61 2 82 62 1 79 62	99 6 76 62 5 78 62 4 79 62 3 80 64 2 81 61 1 77 59	100 6 74 61 5 75 57 4 76 56 3 76 56 2 76 57 1 72 55	101 6 60 68 5 60 67 4 60 64 3 60 62 2 60 62 1 60 60	102 6 74 69 5 75 69 4 75 68 3 76 67 2 76 67 1 76 63	103 4 71 71 3 71 68 2 71 68 1 71 67	104 4 53 69 3 51 64 2 49 63 1 49 62	105 4 67 60 3 67 58 2 62 58	106 4 69 61 3 69 60 2 55 58 1 46 57	107 6 69 61 5 69 59 4 70 58 3 70 59 2 70 59 1 70 57	108 6 66 56 5 66 65 4 67 65 3 67 65 2 67 60 1 67 58	109 6 62 68 5 63 68 4 65 68 3 67 67 2 69 61 1 71 61	110 6 67 70 5 67 69 4 67 69 3 67 58 2 67 56 1 57 56
111 3 47 73 2 47 73 1 46 71	112 3 46 71 2 46 69 1 44 64	113 3 44 69 2 44 62 1 39 59	114 3 47 72 2 45 68 1 44 68																		

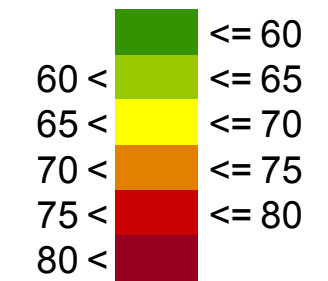


WSP Akustik
 Box 13033
 SE-402 51 Göteborg
 Tel +46 10 7225000



**Bullerutredning för detaljplan,
 Källered Centrum
 Prognosår 2030**

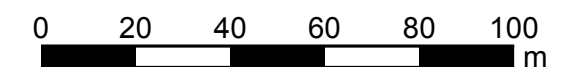
Maximal ljudnivå från väg och
 järnväg, dBA ref. 20 µPa,
 genomsnittstimme (kl. 06-22)



Spridningskarta
 Ljudnivån 1,5 meter över mark.

Teckenförklaring
 Befintlig bebyggelse
 Planerad bebyggelse

(A3) Skala 1:1600



Bilaga 2b

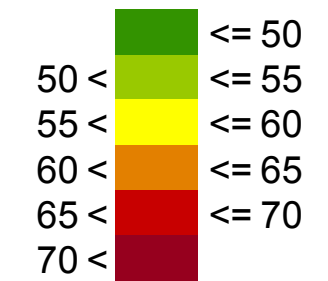
Projektnr	10208025	Uppdragsledare	Albin Hedenskog
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Albin Hedenskog
Ort och datum	Göteborg 2018-01-26		

WSP Akustik
Box 13033
SE-402 51 Göteborg
Tel +46 10 7225000



**Bullerutredning för detaljplan,
Kållerød Centrum
Prognosår 2040**

Ekvivalent ljudnivå från väg och
järnväg, dBA ref. 20 µPa,
årsdygnsmedel



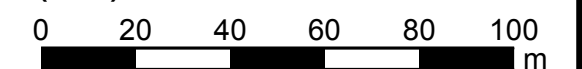
Spridningskarta

Ljudnivån 1,5 meter över mark.

Teckenförklaring

- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse

(A3) Skala 1:1600

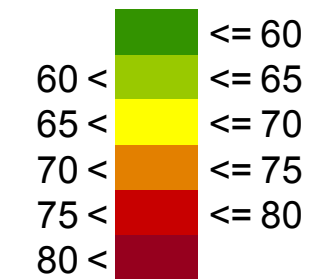


Bilaga 3b

Projektnr	10208025	Uppdragsledare	Albin Hedenskog
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Albin Hedenskog
Ort och datum	Göteborg 2018-01-26		

**Bullerutredning för detaljplan,
 Källered Centrum
 Prognosår 2040**

Maximal ljudnivå från väg och järnväg, dBA ref. 20 µPa, nattetid (kl. 22-06)



Frifältsvärde vid fasad

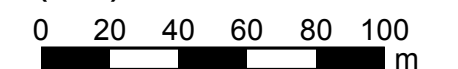
Redovisat färg längs byggnadernas fasader motsvarar högsta beräknade ljudnivån vid en viss fasad (enligt färgnyckel ovan), på ett visst våningsplan, vilket innebär att övriga våningsplan kan ha en betydligt lägre ljudnivå än dimensionerande värde.

Nivåtabell
 (våning / Lmax,väg/Lmax,järnväg)

Teckenförklaring

- Befintlig bebyggelse
- Planerad bebyggelse

(A3) Skala 1:2200

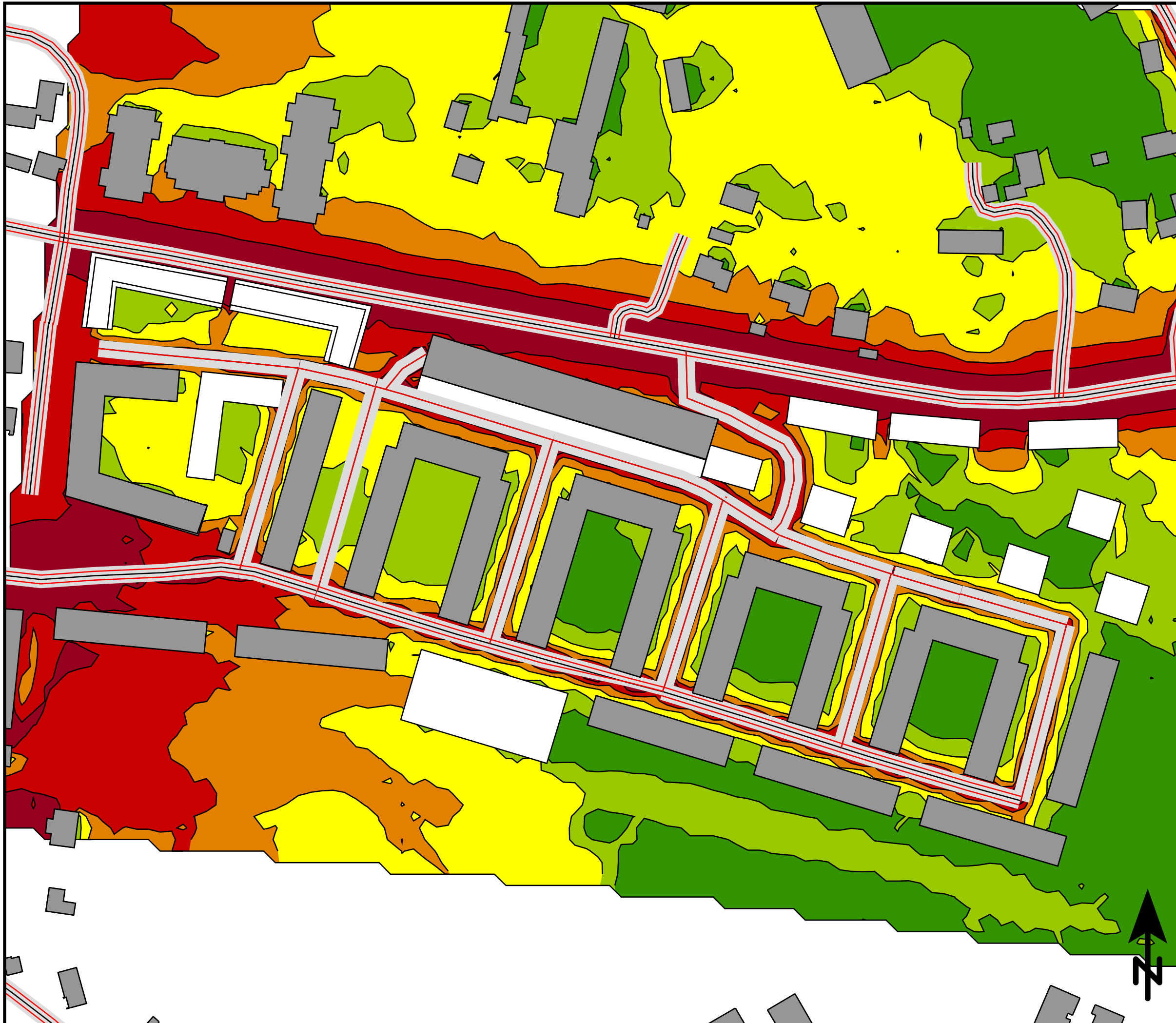


Bilaga 4a.

Projekt nr	10208025	Uppdragsledare	Albin Hedenskog
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Albin Hedenskog
Ort och datum	Göteborg 2018-01-26		



1 4 4868 3 4261 2 4064 1 4061	2 4 4970 3 4870 2 4770 1 4667	3 4 5460 3 5456 2 5460 1 5360	4 4 5761 3 5763 2 5762 1 5561	5 4 4971 3 4466 2 4165 1 3862	6 4 5071 3 5071 2 4970 1 4869	7 4 4961 3 4462 2 3962 1 3761	8 4 5166 3 4263 2 3862 1 3661	9 3 4966 2 4360 1 4360	10 3 4863 2 4864 1 4864	11 3 4570 2 4466 1 4062	12 3 4467 2 4366 1 3860	13 3 5356 2 5353 1 5253	14 3 5659 2 5459 1 5358	15 3 4965 2 4760 1 4358	16 3 4862 2 4460 1 4460	17 3 5564 2 5363 1 5257	18 3 5867 2 5763 1 5859	19 3 4867 2 4366 1 4264	20 3 5158 2 4459 1 4759	21 3 5063 2 4061 1 3659	22 3 5366 2 4959 1 4959
23 3 4665 2 4864 1 4563	24 3 5557 2 5559 1 5557	25 3 4963 2 4458 1 4158	26 3 5560 2 5562 1 5462	27 3 4966 2 4460 1 4159	28 3 4863 2 4162 1 3861	29 4 5064 3 4567 2 4366 1 3964	30 4 4968 3 4466 2 4064 1 3863	31 4 4970 3 4465 2 4165 1 3963	32 4 5172 3 5171 2 5070 1 4871	33 4 4963 3 4465 2 4163 1 4062	34 4 6170 3 6165 2 6064 1 5963	35 4 6174 3 6168 2 6166 1 6165	36 4 5374 3 5374 2 5373 1 5374	37 3 4765 2 5064 1 4864	38 3 5556 2 5553 1 5655	39 3 5563 2 5662 1 5457	40 3 4866 2 4060 1 5057	41 3 4967 2 4867 1 4465	42 3 5267 2 5060 1 4659	43 3 6364 2 6360 1 6359	44 3 5561 2 5460 1 5460
45 3 4969 2 4568 1 4467	46 3 5058 2 4662 1 3961	47 3 5262 2 4562 1 4561	48 3 5263 2 4460 1 3961	49 4 5576 3 5775 2 5474 1 5376	50 4 6165 3 6267 2 6267 1 6264	51 4 6568 3 6664 2 6664 1 6563	52 4 4973 3 4769 2 4666 1 4265	53 6 5779 5 5579 4 4877 2 4368 1 4466	54 6 5677 5 5577 4 5275 3 4671 2 4771 1 4370	55 6 5764 5 5262 4 4962 3 5068 2 4968 1 4866	56 6 4768 5 4863 4 4962 3 4666 2 4567 1 4465	57 6 5964 5 5963 4 5963 3 5967 2 5767 1 5366	58 6 5574 5 5574 4 5572 3 5571 2 5571 1 5571	59 6 5979 5 6279 4 6278 3 6277 2 6276 1 6273	60 6 4973 5 4973 4 4971 3 5067 2 4866 1 5065	61 6 5576 5 5876 4 5874 3 5872 2 5872 1 5869	62 6 7870 5 7970 4 8069 3 8266 2 8266 1 8265	63 6 7773 5 7973 4 8174 3 8473 2 8975 1 9275	64 6 7280 5 7380 4 7480 3 7480 2 7579 1 7578	65 6 5675 5 5775 4 5974 3 5972 2 5973 1 5971	66 6 5774 5 5673 4 5672 3 5672 2 5372 1 5071
67 6 5473 5 5372 4 6371 3 6370 2 6370 1 6369	68 6 7359 5 7459 4 7459 3 7561 2 7561 1 7560	69 6 7769 5 7969 4 8169 3 8468 2 8969 1 9369	70 6 7772 5 7971 4 8071 3 8167 2 8267 1 8366	71 5 6568 4 6567 3 6567 2 6663 1 6659	72 5 5467 4 5567 3 5667 2 5963 1 5961	73 5 6559 4 6558 3 6557 2 6557 1 6556	74 5 6459 4 6458 3 6458 2 6458 1 6457	75 5 6467 4 6465 3 6465 2 6465 1 6263	76 5 4867 4 4867 3 4866 2 4867 1 4865	77 5 6161 4 6160 3 6059 2 5859 1 5859	78 5 6563 4 6560 3 6458 2 6057 1 5757	79 5 6365 4 6364 3 6364 2 5964 1 5864	80 5 4665 4 4565 3 4564 2 4565 1 5564	81 5 5654 4 5852 3 5461 2 5461 1 5260	82 5 6558 4 6558 3 6358 2 5958 1 5757	83 4 6162 3 6162 2 6162 1 5962	84 4 4664 3 4265 2 4165 1 4764	85 4 6054 3 6053 2 6053 1 6053	86 4 6259 3 6259 2 6258 1 6257	87 4 6365 3 6361 2 6158 1 5960	88 4 5964 3 5959 2 5859 1 5756
89 4 6453 3 6452 2 6452 1 6453	90 4 6655 3 6656 2 6653 1 6454	91 5 7567 4 7664 3 7660 2 7758 1 7756	92 5 5764 4 5864 3 6164 2 6163 1 6158	93 5 7453 4 7451 3 7551 2 7551 1 7551	94 5 7761 4 7861 3 8059 2 8159 1 8260	95 5 7463 4 7558 3 7551 2 7756 1 7756	96 5 5866 4 5865 3 5861 2 5959 1 5858	97 5 7664 4 7763 3 7764 2 7859 1 7962	98 5 7861 4 7961 3 8161 2 8262 1 7962	99 6 7662 5 7862 4 7962 3 8065 2 8161 1 7759	100 6 7461 5 7557 4 7656 3 7656 2 7657 1 7255	101 6 6068 5 6068 4 6064 3 6062 2 6062 1 6060	102 6 7469 5 7569 4 7568 3 7667 2 7667 1 7663	103 4 7171 3 7168 2 7168 1 7167	104 4 5370 3 5164 2 4963 1 4962	105 4 6760 3 6758 2 6258 1 4657	106 4 6961 3 6960 2 5558 1 4657	107 6 6961 5 6959 4 7058 3 7059 2 7059 1 7057	108 6 6657 5 6665 4 6765 3 6765 2 6760 1 6758	109 6 6268 5 6368 4 6568 3 6767 2 6961 1 7161	110 6 6770 5 6769 4 6769 3 6758 2 6756 1 5756
111 3 4773 2 4773 1 4671	112 3 4671 2 4669 1 4464	113 3 4469 2 4462 1 3959	114 3 4772 2 4568 1 4468																		

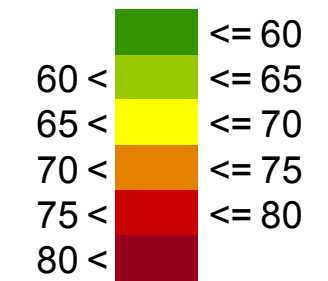


WSP Akustik
 Box 13033
 SE-402 51 Göteborg
 Tel +46 10 7225000



**Bullerutredning för detaljplan,
 Kålleröd Centrum
 Prognosår 2040**

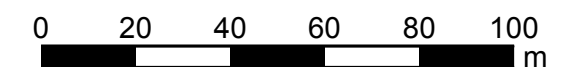
Maximal ljudnivå från väg och
 järnväg, dBA ref. 20 µPa,
 genomsnittstimme (kl. 06-22)



Spridningskarta
 Ljudnivån 1,5 meter över mark.

Teckenförklaring
 ■ Befintlig bebyggelse
 □ Planerad bebyggelse

(A3) Skala 1:1600



Bilaga 4b

Projektnr	10208025	Uppdragsledare	Albin Hedenskog
Handläggare	Karin Haglund	Granskad	Albin Hedenskog
Ort och datum	Göteborg 2018-01-26		