

# TRAFIKBULLERUTREDNING

## VERKSAMHETSTRANSPORTER MUNKEGÄRDE

2021-11-04



# TRAFIKBULLERUTREDNING

## Verksamhetstransporter Munkegärde

### KUND

**Kungälv Energi AB**

### KONSULT

**WSP Environmental Sverige**

Box 13033

402 51 Göteborg

Besök: Ullevigatan 19

Tel: +46 10-722 50 00

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

**wsp.com**

### KONTAKTPERSONER

Fanny Wikman, WSP Akustik, 010 – 722 75 63

fanny.wikman@wsp.com

David Gombrii, WSP Akustik, 010 – 721 05 01

david.gombrii@wsp.com

UPPDRAGSNAMN  
Kungälv P5 P6 Miljötilstånd

UPPDRAGSNUMMER  
10322359

FÖRFATTARE  
Fanny Wikman

DATUM  
2021-11-04

ÄNDRINGSDATUM

Granskad av  
David Gombrii

Godkänd av  
David Gombrii

# SAMMANFATTNING

WSP Akustik har på uppdrag av Kungälv Energi AB utfört en trafikbullerutredning för en planerad utökning av Munkegårdeverket i Kungälv. Utökningen skulle innebära ett ökat antal transporter förbi närliggande bebyggelse. I planområdet ingår tre verksamheter och de kumulativa effekterna av dessa verksamheters transporter utreds i denna trafikbullerutredning. Även nedläggningen av Ytterby ÅVC i Kungälv kommun som planeras vara ur drift år 2023 har tagits i beaktning i denna utredning då detta beräknas leda till ca 10% mer trafik till Munkegårde ÅVC jämfört med nuläget.

Syftet med utredningen är att undersöka huruvida befintliga bostäder och skolor skulle påverkas av ökat trafikbuller från de tre verksamheternas transporter i förhållande till gällande riktvärden.

3 situationer har beräknats:

1. Nuläge 2020
2. Nuläge 2020 + ökning 2023 från de tre verksamheterna på hela transportsträckan
3. Prognos 2040 inkl. ökning enligt Kungälvs trafikprognos

Resultaten visar att i medelvärde bidrar de tre verksamheterna i de tre situationerna endast med en knapp ökning av den ekvivalenta ljudnivån på Karebyvägen.

Lika många fastigheter får överskridanden av 55 dBA ekvivalent ljudnivå respektive 70 dBA maximal ljudnivå i situation 1 som i situation 2. Inga av de framtida överskridanden i situation 3 beror på bidraget i ljudnivåökning av den tillkommande trafiken från verksamheterna.

Verksamhetstransporterna påverkar ljudnivåerna så pass lite eftersom de endast bidrar till en marginell ökning av den totala trafiken på de kommunala vägarna att skillnaden kan anses vara försumbar. Trafikökningen från de tre verksamheternas transporter bidrar inte till några ytterligare överskridanden i jämförelse med de som redan finns i nuläget samt eventuella överskridanden i framtiden.

## INNEHÅLL

<b>1</b>	<b>INLEDNING</b>	<b>5</b>
1.1	SYFTE	5
1.2	FÖRUTSÄTTNINGAR OCH AVGRÄNSNINGAR	5
<b>2</b>	<b>NYCKELBEGREPP</b>	<b>7</b>
2.1	BULLER	7
2.2	RIKTVÄRDE	7
2.3	LJUDNIVÅ OCH DECIBEL	7
2.4	EKVIVALENT OCH MAXIMAL LJUDNIVÅ	7
2.5	FREKVENNS OCH A-VÄGNING	8
2.6	FRIFÄLTSVÄRDE VID FASAD	8
2.7	UTEPLATS	8
2.8	LJUD PÅ LÅNGA AVSTÅND OCH SLUTNA GÅRDAR	8
<b>3</b>	<b>BEDÖMNINGSGRUNDER</b>	<b>9</b>
3.1	INFRASTRUKTURPROPOSITIONEN	9
3.1.1	Naturvårdsverkets vägledning	9
<b>4</b>	<b>UNDERLAG</b>	<b>11</b>
4.1	VÄGTRAFIK	11
4.2	KART- OCH TERRÄNGMATERIAL	11
<b>5</b>	<b>BERÄKNINGAR</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>RESULTAT</b>	<b>13</b>
6.1	KOMMENTARER	13
6.1.1	Verksamheternas bidrag	13
6.1.2	Kumulativa effekter	13
<b>7</b>	<b>SLUTSATSER</b>	<b>14</b>

## BILAGOR

1. Ekvivalent ljudnivå, situation 1 (2020)
2. Maximal ljudnivå, situation 1 (2020)
3. Ekvivalent ljudnivå, situation 2 (2023)
4. Maximal ljudnivå, situation 2 (2023)
5. Ekvivalent ljudnivå, situation 3 (2040)
6. Maximal ljudnivå, situation 3 (2040)
7. Differens i ekvivalent ljudnivå mellan situation 1 och 2 (2020 och 2023)
8. Differens i ekvivalent ljudnivå mellan situation 1 och 3 (2020 och 2040)

# 1 INLEDNING

WSP Akustik har på uppdrag av Kungälv Energi AB utfört en trafikbullerutredning för en planerad utökning av Munkegärdeverket i Kungälv. Utökningen skulle innebära ett ökat antal transporter förbi närliggande bebyggelse. I planområdet ingår tre verksamheter och de kumulativa effekterna av dessa verksamheters transporter utreds i denna trafikbullerutredning. Nedläggningen av Ytterby ÅVC i Kungälv kommun som planeras vara ur drift år 2023 har tagits i beaktning i denna utredning, så detta beräknas leda till ca 10% mer trafik till Munkegärde ÅVC jämfört med nuläget<sup>1</sup>.

Berört område samt transportsträcka redovisas i Figur 1.



Figur 1. Område i Kungälv med transportsträcka i rosa och verksamhetsområde i lila. En viss del av personbiltransporterna från ÅVC:n sker söderut.

## 1.1 SYFTE

Syftet med utredningen är att undersöka huruvida befintliga bostäder och skolor skulle påverkas av ökat trafikbuller från de tre verksamheternas transporter i förhållande till gällande riktvärden.

## 1.2 FÖRUTSÄTTNINGAR OCH AVGRÄNSNINGAR

Endast trafik på transportsträckan från verksamheterna till E6 har tagits med i denna utredning. Transportsträckan sker norrut för tunga fordon för att undvika att belasta vägarna kring Kungälvs sjukhus<sup>2</sup>. Personbilar, främst från ÅVC:n kan dock även gå söderut. Även betydande anslutande vägar till transportsträckan har tagits med i beräkningarna för att få fram den sammanlagda ljudbilden. Trafik på E6 har dock ej inkluderats eftersom beräkningar visat att det ej påverkar berörda bostäder längs med

<sup>1</sup> Dan Gorga, Kungälvs kommun, 2021

<sup>2</sup> WSP, Trafikutredning utökning Munkegärdeverket, 2021-05-04

transportsträckan. I situation 2 bedöms den allmänna ökningen på de kommunala vägarna som försumbar.

De tre verksamheterna, vars transporter och framtida ökning av transporter som inkluderas i denna utredning, är:

- Munkegärdeverket, Kungälv Energi AB
- Munkegärde sortering och omlastning, Renova AB
- Kungälv-Munkegärde ÅVC-Återvinningscentral, Kungälv kommun

3 situationer har beräknats:

4. Nuläge 2020
5. Nuläge 2020 + trafikökning till 2023 från de tre verksamheterna på hela transportsträckan
6. Prognos 2040 inkl. trafikökning på allmän väg enligt Kungälvs trafikprognos



## 2 NYCKELBEGREPP

I detta kapitel förklaras olika begrepp och definitioner avseende ljud och annat som används i nedanstående utredning.

### 2.1 BULLER

Definitionen av buller, oönskat ljud, beror på typen av ljud, person, plats, situation och varaktighet. Den Europeiska miljöbyråns definition av buller är ”hörbart ljud som skapar störning och/eller påverkar hälsan negativt”<sup>4</sup>.

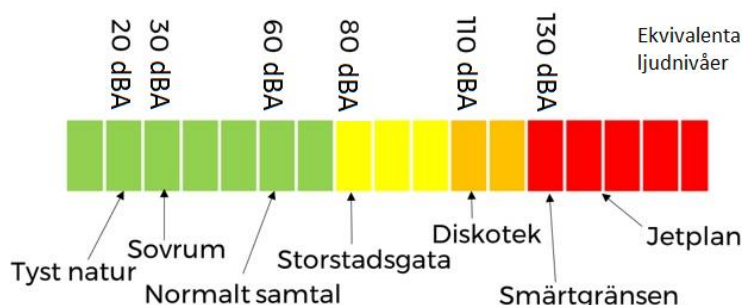
### 2.2 RIKTVÄRDE

Begreppet riktvärde är det värde som bedömts rimligt att eftersträva generellt eller i ett enskilt ärende. Detta skiljer sig från begreppet *gränsvärde*, vilket innebär att åtgärder måste tas för att klara gällande gränsvärde.

Ett riktvärde är ett styrinstrument som inte är rättsligt bindande. Med den samordning av plan- och bygglagen och Miljöbalken som trädde ikraft 2015-01-01 blir däremot angivna ljudnivåer i detaljplan styrande för tillsyn.

### 2.3 LJUDNIVÅ OCH DECIBEL

Ljudnivån 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 ljudnivå då vi upplever fysisk smärta, enligt Figur 2.



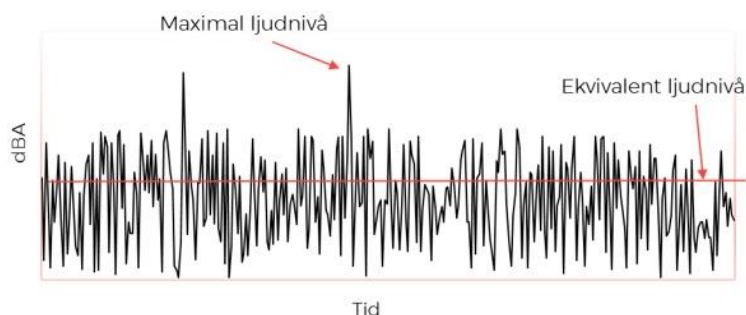
Figur 2. Exempel på typiska ljudnivåer.

En ökning med 3 dB motsvarar en fördubbling av ljudenergin medan den subjektivt upplevda förändringen beror på ljudkällans karaktär.

### 2.4 EKVIVALENT OCH MAXIMAL LJUDNIVÅ

Den ekvivalenta ljudnivån är ett medelvärde över en bestämd tidsperiod. Den högsta momentana ljudnivån som uppstår under en viss tidsperiod eller under en bullerhändelse kallas för maximal ljudnivå. Illustration av ekvivalent och maximal ljudnivå visas i Figur 3.

<sup>4</sup> European Environment Agency (2010) *Good practice guide on noise exposure and potential health effects*, EEA Technical rapport nr 11/2010.



Figur 3. Illustration av ekvivalent och maximal ljudnivå under en bestämd tidsperiod.

## 2.5 FREKVENNS OCH A-VÄGNING

Ljudtrycket varierar kring ett jämviktsläge, oftast det normala lufttrycket. Antalet svängningar kring jämviktsläget per sekund, frekvensen, anges med enheten Hertz (Hz). Människan kan uppfatta ljud inom frekvensområdet 20 Hz - 20 kHz, där tonhöjden ökar med frekvensen. Den totala ljudnivån innehåller bidrag från alla frekvenser, men eftersom örat har varierande känslighet vid olika frekvenser korrigeras ofta den totala ljudnivån efter örats känslighet med en så kallad vägning. Den vanligaste vägningen, A-vägning, redovisas ofta genom att den ekvivalenta ljudnivån anges i dBA.

## 2.6 FRIFÄLTSVÄRDE VID FASAD

Med frifältsvärde avses en ljudnivå som inte är påverkad av reflexer i den egna fasaden. Denna ljudnivå kallas även frifältskorrigerad ljudnivå och innebär beräknad eller uppmätt ljudnivå, inklusive alla relevanta reflexer, men sedan reducerad med 6 dB.

## 2.7 UTEPLATS

Med uteplats<sup>5</sup> avses, gemensamt eller privat, iordningställt område eller yta såsom altan, terrass, balkong eller liknande som ligger i anslutning till bostaden.

## 2.8 LJUD PÅ LÅNGA AVSTÅND OCH SLUTNA GÅRDAR

Ett problem med nuvarande beräkningsmodell för vägtrafik är hur ljud på långa avstånd och ljudnivåer på slutna gårdar är modellerade. Beräkningsmodellen är begränsad till avstånd upp till 300 m, vilket kan medföra för låga ljudnivåer. Även på baksidan av byggnader och på innergårdar ger nuvarande beräkningsmodeller felaktiga resultat. Beräkningar visar konsekvent på lägre ljudnivåer än de uppmätta. Det finns beräkningsmodeller för att kunna bedöma detta, men dessa är inte implementerade i Nordiska beräkningsmodellen som för närvarande används i Sverige.

För att kompensera kan en ljudnivå adderas till de beräknade ljudnivåerna. Exempelvis kan ett värde (45 dBA) logaritmiskt adderas till det beräknade värdet i närheten till större trafikleder och ett annat värde (40 dBA) adderas

<sup>5</sup> Naturvårdsverket (2018) *Riktvärden för buller från väg- och spårtrafik vid befintliga bostäder*. ÄNR NV-08465-15. Naturvårdsverket: Stockholm.



längre bort. På mycket stort avstånd görs ingen korrektion.<sup>6</sup> Generellt påverkar detta endast ljudnivåer från vägtrafik  $\leq 50$  dBA.

## 3 BEDÖMNINGSGRUNDER

Nedan redovisas gällande bedömningsgrunder.

### 3.1 INFRASTRUKTURPROPOSITIONEN

Riktvärden för trafikbuller vid bostadsbyggnader anges i Regeringens proposition 1996/97:53 *Infrastrukturinriktning för framtida transporter*. Följande riktvärden för trafikbuller bör normalt inte överskridas vid nybyggnation av bostadsbebyggelse i ärenden påbörjade före 2 januari 2015 eller vid nybyggnation eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur:

- 30 dBA ekvivalent ljudnivå inomhus
- 45 dBA maximal ljudnivå inomhus nattetid
- 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus (vid fasad)
- 70 dBA maximal ljudnivå vid uteplats i anslutning till bostad

Vid tillämpning av riktvärdena vid åtgärder i trafikinfrastrukturen bör hänsyn tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. I de fall ljudnivån utomhus inte kan reduceras till ljudnivåer enligt ovan bör inriktningen vara att riktvärdena för ljudnivå inomhus inte överskrids.

Enligt Boverkets byggregler (BBR)<sup>7</sup> gäller för maximal ljudnivå inomhus att riktvärdet får överskridas högst fem gånger per natt under perioden kl. 22-06. För maximal ljudnivå utomhus på uteplats gäller, enligt Naturvårdsverkets skrift *Riktvärden för buller från väg- och spårtrafik vid befintliga bostäder*<sup>8</sup> att riktvärdet får överskridas högst fem gånger per timme under dagtid, kl. 06-22. Ljudnivåer som ska uppfyllas för olika ljudklasser finns beskrivet i Svensk Standard SS 25267:2015<sup>9</sup> för bostäder och SS 25268:2007+T1:2017<sup>10</sup> för lokaler.

#### 3.1.1 Naturvårdsverkets vägledning

Enligt Naturvårdsverkets *Riktvärden för buller från väg- och spårtrafik vid befintliga bostäder* ÄNR NV-08465-15 är det i normalfallet nivåerna i Tabell 1 nedan som gäller vid övervägande av skyddsåtgärder.

<sup>6</sup> WSP (2014) *Kvalitetssäkring och harmonisering av bullerkartläggningar i Stockholms län*. WSP: Stockholm.

<sup>7</sup> Boverket (2016). Boverkets byggregler (2011:6) – föreskrifter och allmänna råd. <https://www.boverket.se/sv/lag--ratt/forfattningssamling/gallande/bbr---bfs-20116/> [2019-08-20].

<sup>8</sup> Naturvårdsverket (2017) *Riktvärden för buller från väg- och spårtrafik vid befintliga bostäder*. ÄNR NV-08465-15. Naturvårdsverket: Stockholm.

<sup>9</sup> Swedish Standards Institute (2015) *Byggakustik – Ljudklassning av utrymmen i byggnader – Bostäder*. SS 25267:2015.

<sup>10</sup> Swedish Standards Institute (2018) *Byggakustik – Ljudklassning av utrymmen i byggnader – Vårdlokaler, undervisningslokaler, dag- och fritidshem, kontor och hotell*. SS 25268:2007+T1:2017.

Tabell 1. Nivåer för att i normalfallet avgöra när skyddsåtgärder eller andra försiktighetsmått behöver övervägas (frifältsvärden).

	~2015 och framöver ”nya bostadsbyggnader” <sup>IV</sup>	1997 - ~2015 ”nyare befintlig miljö”	- 1997 ”äldre befintlig miljö”
Buller från väg, vid fasad	Se planbeskrivning eller bygglov	55 dBA Leq <sub>24h</sub>	65 dBA Leq <sub>24h</sub>
Buller från spår, vid fasad	Se planbeskrivning eller bygglov	60 dBA Leq <sub>24h</sub>	55 dBA <sup>I</sup> L <sub>max</sub> inomhus natt
Buller från väg och spår, uteplats	Se planbeskrivning eller bygglov	55 dBA <sup>II</sup> Leq <sub>24h</sub> 70 dBA <sup>III</sup> L <sub>max</sub>	-

<sup>I</sup> Tidsvägning Fast. Värdet inomhus får överskridas maximalt 1-5 ggr/årsmedelnatt i rum för sömn och vila (sovrum), kl. 22-06<sup>5</sup>.

<sup>II</sup> Varken propositionen eller praxis har någon tydlig angivelse för ekvivalent nivå för vägbuller vid uteplats. Enligt Naturvårdsverket är en tänkbar nivå för att nå en god miljö kvalitet 55 dBA Leq<sub>24h</sub> (samma som för spår samt ambitionsnivå enligt anknytande dokument från centrala myndigheter<sup>6</sup>). Det kan även noteras att 50 dBA Leq bör underskridas vid en uteplats vid nya bostadsbyggnader för att undvika olägenhet för människors hälsa enligt trafikbullerförordningen.

<sup>III</sup> Tidsvägning Fast. Får överskridas max 5 ggr/genomsnittlig maxtimme, dag och kväll (kl. 06-22)<sup>7</sup>

<sup>IV</sup> Se 26 kap. 9a§ miljöbalken.

När åtgärder eller andra försiktighetsmått övervägs för att begränsa bullerstörningar ska nyttan av dem vägas mot kostnaderna. Kraven på försiktighetsmått eller åtgärder får inte vara orimliga att uppfylla (2 kap. 7§ miljöbalken).

## 4 UNDERLAG

Underlag som använts i utredningen redovisas nedan.

### 4.1 VÄGTRAFIK

Trafiksiffrorna för Karebyvägen och Rollsbovägen har erhållits av Kungälv Kommun 2021-05-06 för mätåren 2018 respektive 2019. Dessa har sedan räknats upp med 1,1% för lätta fordon samt 1,7% för tunga fordon enligt Kungälv kommuns trafikprognoser för respektive situation. Trafikeringen under maximme har antagits vara 10 % av årsmedeldygnstrafiken för såväl lätta som tunga fordon.

Trafiksiffrorna på Energivägen kommer från WSP:s trafikutredning<sup>11</sup> samt uppdaterade trafiksiffror för respektive verksamhet<sup>12</sup>.

Samtliga trafiksiffror som använts i beräkningarna sammanställs i Tabell 2.

Tabell 2. Trafikinformation för vägtrafik.

Väg	ÅDT (antal fordon) per situation			Andel tung trafik (%) per situation			Andel trafik natt kl. 22-06 (%) <sup>2</sup>	Hastighet (km/h)
	1	2	3	1	2	3		
<b>Energivägen - samtliga verksamheter</b>	452	493	614	16,7	15,7	12,9	0	70
<b>ÅVC</b>	375	414	534	1,0	1,0	1,0	0	70
<b>Renova</b>	68	69	69	100,0	100,0	100,0	0	70
<b>Munkegärdeverket</b>	8	10	11	37,0	47,0	51,0	0	70
<b>Karebyvägen</b>	8448	8479	10715	8,1	8,1	9,0	10	50
<b>Rollsbovägen</b>	10863	10876	13751	8,0	8,1	9,0	10	50
<b>Ulftorpsvägen<sup>1</sup></b>	2416	2416	3036	1,8	1,8	2,0	10	50
<b>Karebyvägen - förlängning västerut<sup>1</sup></b>	8448	8448	10621	8,1	8,1	9,0	10	50
<b>Karebyvägen - förlängning österut<sup>1</sup></b>	8448	8467 <sup>3</sup>	10432	8,1	8,1	9,0	10	50

1. Anslutande vägar längs transportsträckan

2. Antaganden baserade på verksamheterna öppet/driftstider samt SP-rapport *Anvisningar för kartläggning av buller enligt 2002/49/EG* för de kommunala vägarna

3. Baserat på ett antagande att hälften av personbilarna till/från ÅVC väljer denna del av Karebyvägen

### 4.2 KART- OCH TERRÄNGMATERIAL

Digitalt höjdsatta kartunderlag, fastighetskarta samt vägar bygger på digitalt kartmaterial från Metria 2021-06-06.

<sup>11</sup> WSP, Trafikutredning utökning Munkegärdeverket, 2021-05-04

<sup>12</sup> WSP, Elsa McQueen, 2021-10-14

## 5 BERÄKNINGAR

Beräkningarna av buller har utförts med hjälp av beräkningsprogrammet SoundPLAN version 8.2. I beräkningsprogrammet skapas en tredimensionell modell som inkluderar terräng, byggnader och spår. Beräkningarna tar hänsyn till hur terräng och byggnader påverkar ljudets utbredning och reflektioner inkluderas. I beräkningarna behandlas marken mestadels som mjuk.

Beräkningarna för buller från vägtrafik är utförda enligt Naturvårdsverkets rapport *Vägtrafikbuller – nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996*<sup>13</sup>. Enligt beräkningsmodellen för vägtrafikbuller är giltigheten för beräkningsmodellen begränsad till avstånd upp till 300 m från vägen vid neutrala eller måttliga medvindsförhållanden (0-3 m/s). Beräkningsmodellen utgår från konstant flödande trafik utan inbromsande eller accelererande trafik vid korsning eller busshållplats samt en torr vägbanan och dubb fria däck. Beräkningsmodellen har en noggrannhet på ca 3 dB på över 50 meters avstånd och 5 dB på över 200 meters avstånd från källan i ett medvindsförhållande. Beräkningar av maximal ljudnivå har baserats på en 95-percentil för vägarna i samtliga scenarier.

Beräkningar av ljudnivåer från spårbunden trafik är utförda enligt Naturvårdsverkets rapport *Buller från spårbunden trafik – Nordisk beräkningsmodell*<sup>14</sup>. Beräkningsmodellen för tågbuller gäller för sommarförhållanden och barmark vid medvindsförhållanden eller inversion. Beräkningsmodellen har en noggrannhet på upp till ±3 dB för avstånd på 300-500 meter.

Ljudnivåer visas i form av färgfält och är beräknade inklusive samtliga reflexer. Ljudnivåer vid fasad är beräknade som frifältsvärden, alltså utan reflex i den egna fasaden.

Vid beräkning av frifältsvärde vid fasad har 3:e ordningens reflektioner använts och vid beräkning av ljudnivån för uteplats, 1,5 meter över mark, har 3:e ordningens reflektioner använts. Mottagarhöjd vid samtliga bostadshus har satts till 2 meter för första våningsplanet och 3 meter för övriga våningsplan. Beräkningar i markplan har gjorts 1,5 meter över mark med upplösningen 10x10 meter.

Beroende på vilket beräkningsprogram som använts för beräkningar av trafikbuller kan resultaten bli något olika beroende på hur indata hanteras inom respektive program. Resultatvariationer på grund av val av beräkningsprogram ses som en onoggrannhet som WSP inte kan påverka.

---

<sup>13</sup> Naturvårdsverket (1996) *Vägtrafikbuller - Nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996*. Rapport 4653. Naturvårdsverkets förlag: Stockholm.

<sup>14</sup> Naturvårdsverket (1996). *Buller från spårburen trafik - Nordisk beräkningsmodell*. Rapport 4935. Naturvårdsverkets förlag: Stockholm.

## 6 RESULTAT

Resultatet av beräkningarna visas utförligt i Bilaga 1–8.  
Endast område med eventuell påverkan längs transportsträckan redovisas.

### 6.1 KOMMENTARER

#### 6.1.1 Verksamheternas bidrag

I medelvärde bidrar den totala trafiken från de tre verksamheterna i de tre situationerna med en knapp ökning av den ekvivalenta ljudnivån på Karebyvägen (avrundat till närmsta tiondel) jämfört med övrig trafik på vägen, se Tabell 3.

Tabell 3. Ljudnivåökning från den totala trafiken från de tre verksamheterna (ekvivalent ljudnivå).

<b>Totalt ljudbidrag från verksamheternas transporter</b>	<b>L<sub>Aeq</sub> (dBA)</b>
Sammanlagt verksamheter	0,3
ÅVC	0,2
Renova	0,1
Munkegärdeverket	0,0

Totalt skiljer det sig 0,0–0,2 dBA i ljudnivån vid fasad mellan situation 1 och situation 2, där den enda skillnaden är de tillkommande transporterna från de tre verksamheterna. Den största skillnaden mellan dessa två situationer är längs med Energivägen, där de fyra bostäderna i södra delen av vägen får ökade ljudnivåer med 0,0–0,2 dBA. Även de maximala ljudnivåerna skiljer med 0,0–0,2 dBA i ljudnivån vid fasad mellan situation 1 och situation 2. Dessa ljudnivåskillnader på mindre än 0,5–1 dBA bör anses vara försumbara.

#### 6.1.2 Kumulativa effekter

De fastigheter som får överskridanden av 55 dBA ekvivalent ljudnivå respektive 70 dBA maximal ljudnivå i respektive situation presenteras i Tabell 4. För maximala ljudnivåer redovisas likaså värden vid fasad eftersom dessa representerar frifältsvärden och därmed kan jämföras mot riktvärden.

Eftersom uteplatsers placeringar kan variera är det möjligt att de utsätts för en betydligt lägre nivå om de ligger på skyddad sida eller en något högre nivå om de ligger på exponerad sida närmare vägen än exponerad fasad.

Tabell 4. Antal överskridanden i respektive situation.

<b>Ekvivalenta ljudnivåer</b>			<b>Maximala ljudnivåer</b>		
Situation 1	Situation 2	Situation 3	Situation 1	Situation 2	Situation 3
65	65	95	20	20	25

Analysen av situation 3 visar att inga av de framtida överskridanden beror på bidraget i ljudnivåökning av den tillkommande trafiken från verksamheterna. De ökade antal överskridanden mellan situation 1 och 3 beror därmed på den generella ökningen av trafiken på allmän väg.

Inga av bostäderna får ljudnivåer över Naturvårdsverkets åtgärdsnivåer för äldre befintliga miljö i samtliga situationer.

## 7 SLUTSATSER

Verksamhetstransporterna påverkar ljudnivåerna så pass lite eftersom de endast bidrar till en marginell ökning av den totala trafiken på de kommunala vägarna att skillnaden kan anses vara försumbar. Trafikökningen från de tre verksamheternas transporter bidrar inte till några ytterligare överskridanden i jämförelse med de som redan finns i nuläget samt eventuella överskridanden i framtiden.



## VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 48 700 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Så tar vi ansvar för framtiden.

**wsp.com**

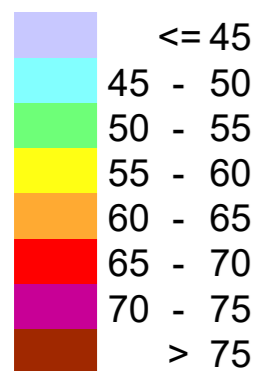
**WSP Sverige AB**  
Box 13033  
402 51 Göteborg  
Besök: Ullevigatan 19

T: +46 10-722 50 00  
Org nr: 556057-4880  
**wsp.com**





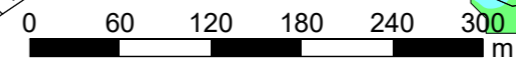
Ekvivalent ljudnivå  
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

- Bostadsbyggnad
- Skola
- Övrig byggnad
- Väg
- Verksamhetsområde
- Fastighetsgräns
- Fasadpunkt

(A3) Skala 1:5000



Beräkning av ljudnivå från väg  
i Munkegärde, Kungälv

Situation 1 - 2020.

Ekvivalent ljudnivå kl 00-24:

- \* vid fasad - våningen med högst nivå (frifältsvärde).
- \* spridningskarta - 1,5 m ovan mark (ej frifältsvärde)

**Kungälv Energi AB**  
Trafkbullerutredning Munkegärde

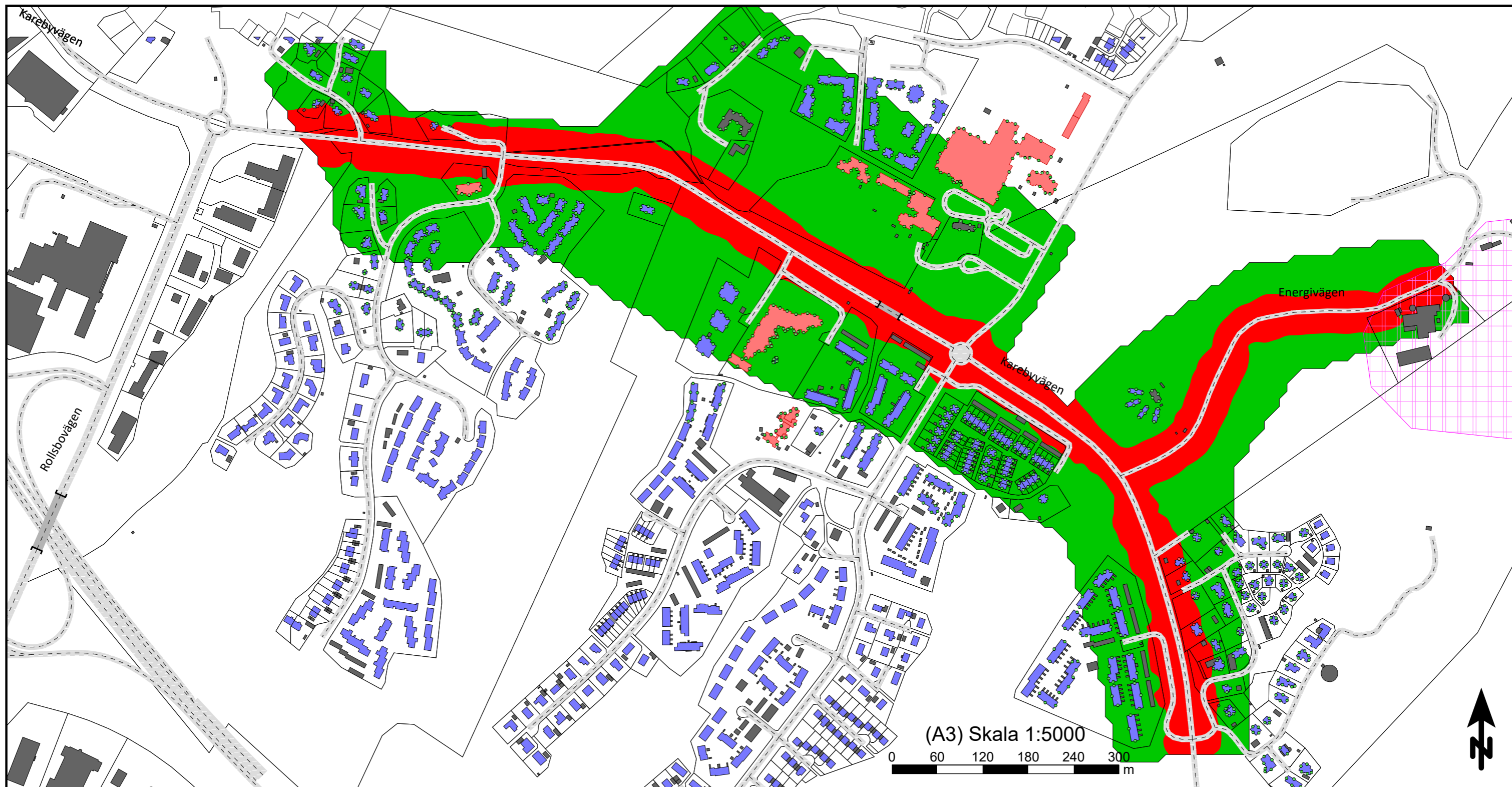
WSP Akustik  
Ullevigatan 19  
SE-411 40 Göteborg  
Tel +46 10 7225000



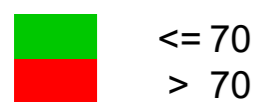
Uppdragsnr	10323754	Uppdragsledare	Sofia Helge
Handläggare	Fanny Wikman	Granskad	David Gombrii
Ort och datum	Göteborg 2021-11-02		

**Bilaga 1**












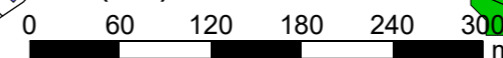
Maximal ljudnivå  
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

-  Bostadsbyggnad
-  Skola
-  Övrig byggnad
-  Väg
-  Verksamhetsområde
-  Fastighetsgräns
-  Fasadpunkt

(A3) Skala 1:5000



Beräkning av ljudnivå från väg  
i Munkegårde, Kungälv

Situation 1 - 2020.

Maximal ljudnivå kl. 06-22:  
\* vid fasad - våningen med högst  
nivå (frifältsvärde).  
\* spridningskartor - 1,5 m ovan mark  
(ej frifältsvärde).

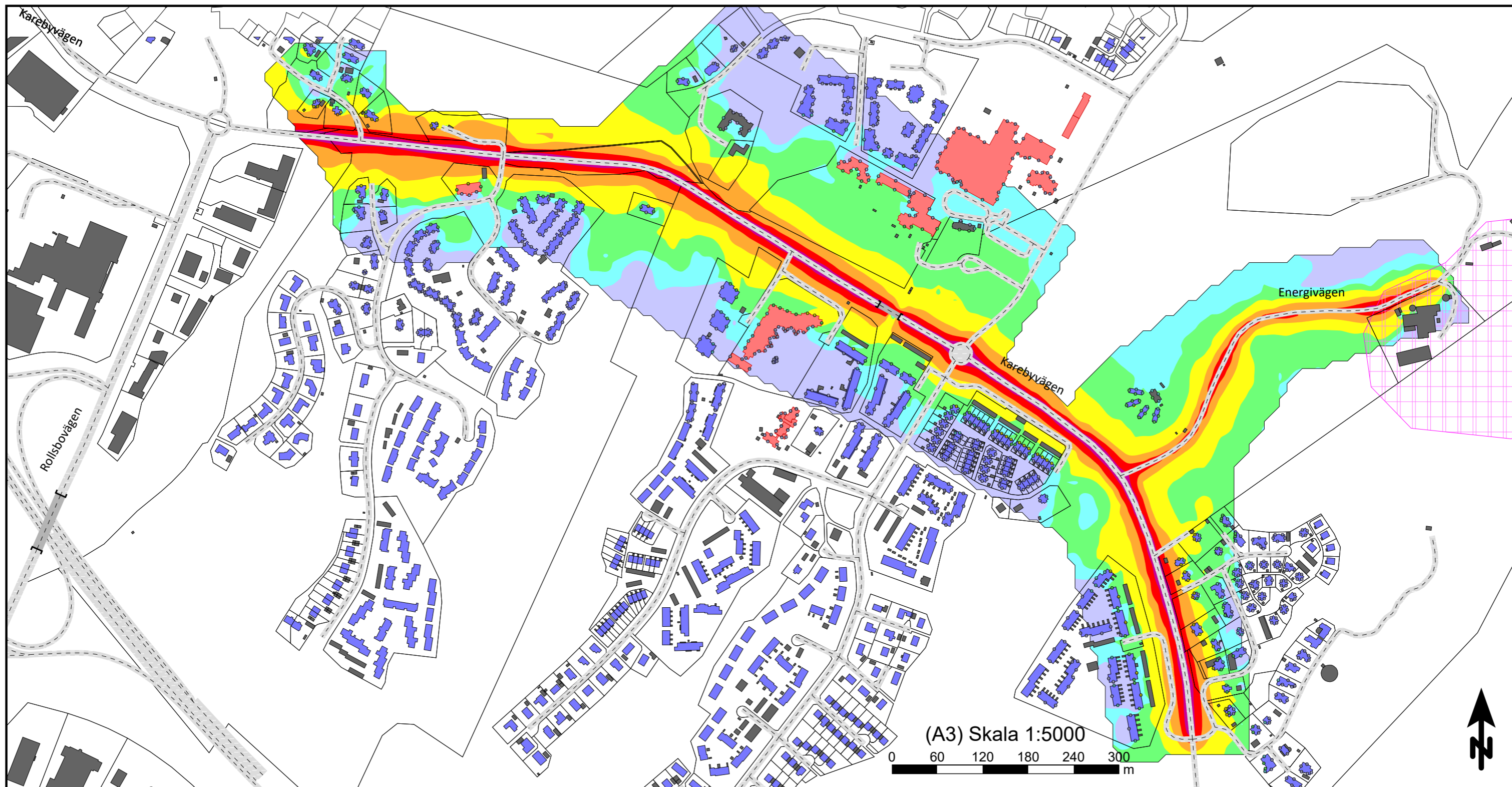
**Kungälv Energi AB**  
Trafkbullerutredning Munkegårde

WSP Akustik  
Ullevigatan 19  
SE-411 40 Göteborg  
Tel +46 10 7225000

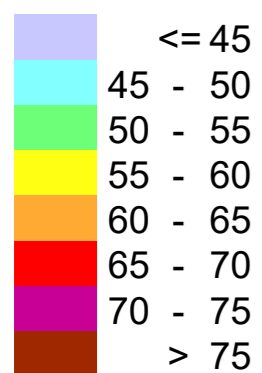


Uppdragsnr	10323754	Uppdragsledare	Sofia Helge
Handläggare	Fanny Wikman	Granskad	David Gombrii
Ort och datum	Göteborg 2021-11-02		

**Bilaga 2**



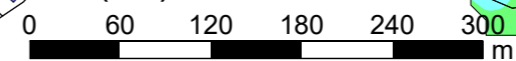
Ekvivalent ljudnivå  
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

- Bostadsbyggnad
- Skola
- Övrig byggnad
- Väg
- Verksamhetsområde
- Fastighetsgräns
- Fasadpunkt

(A3) Skala 1:5000



Beräkning av ljudnivå från väg  
i Munkegärde, Kungälv

Situation 2 - 2023.

Ekvivalent ljudnivå kl 00-24:  
\* vid fasad - våningen med högst  
nivå (frifältsvärde).  
\* spridningskartor - 1,5 m ovan mark  
(ej frifältsvärde).

**Bilaga 1**

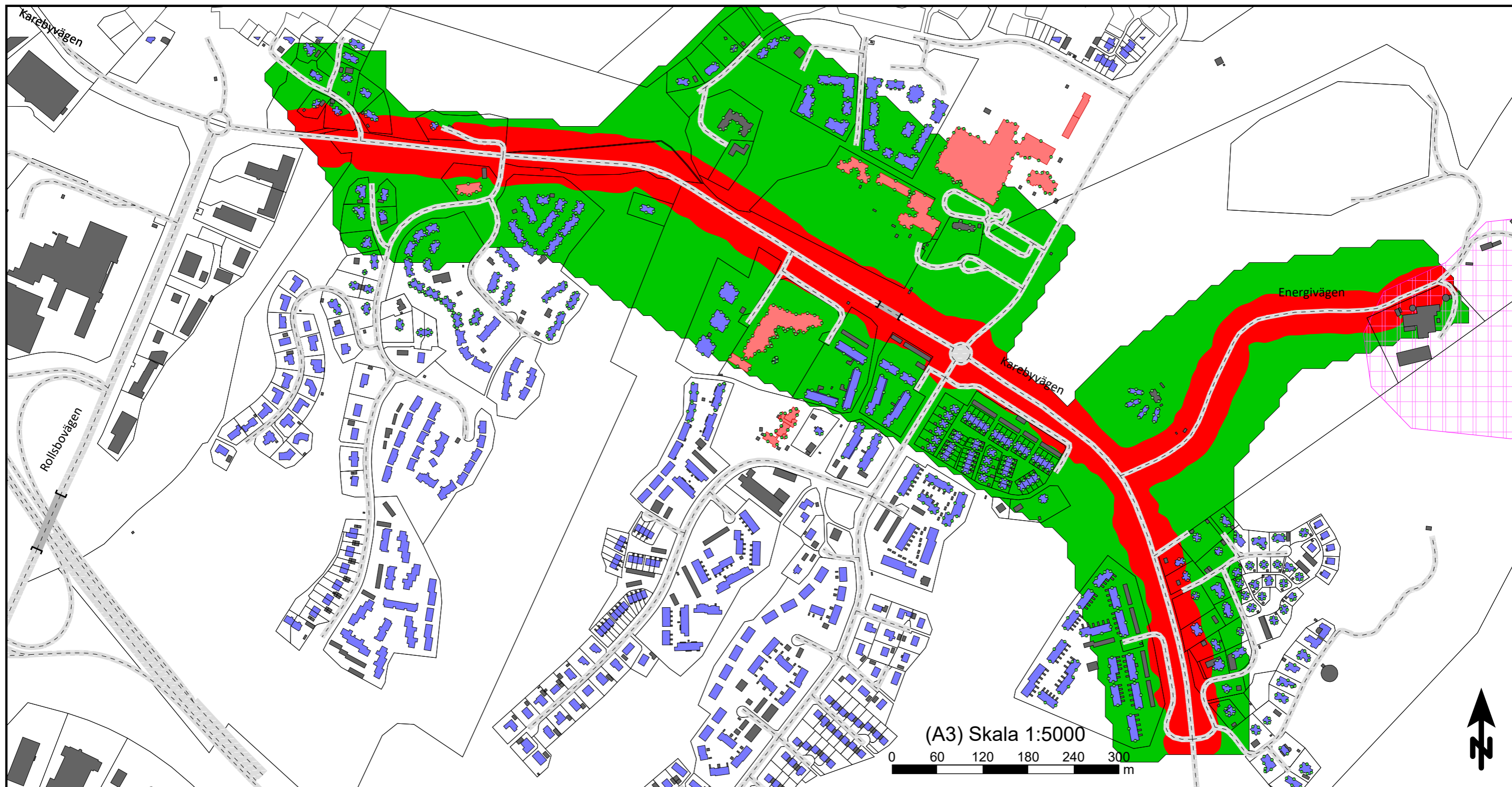
**Kungälv Energi AB**  
Trafkbullerutredning Munkegärde

WSP Akustik  
Ullevigatan 19  
SE-411 40 Göteborg  
Tel +46 10 7225000

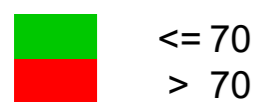


Uppdragsnr	10323754	Uppdragsledare	Sofia Helge
Handläggare	Fanny Wikman	Granskad	David Gombrii
Ort och datum	Göteborg 2021-11-02		





Maximal ljudnivå  
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

- Bostadsbyggnad
- Skola
- Övrig byggnad
- Väg
- Verksamhetsområde
- Fastighetsgräns
- Fasadpunkt

Beräkning av ljudnivå från väg  
i Munkegårde, Kungälv

Situation 2 - 2023.

Maximal ljudnivå kl. 06-22:  
\* vid fasad - våningen med högst  
nivå (frifältsvärde).  
\* spridningskartor - 1,5 m ovan mark  
(ej frifältsvärde).

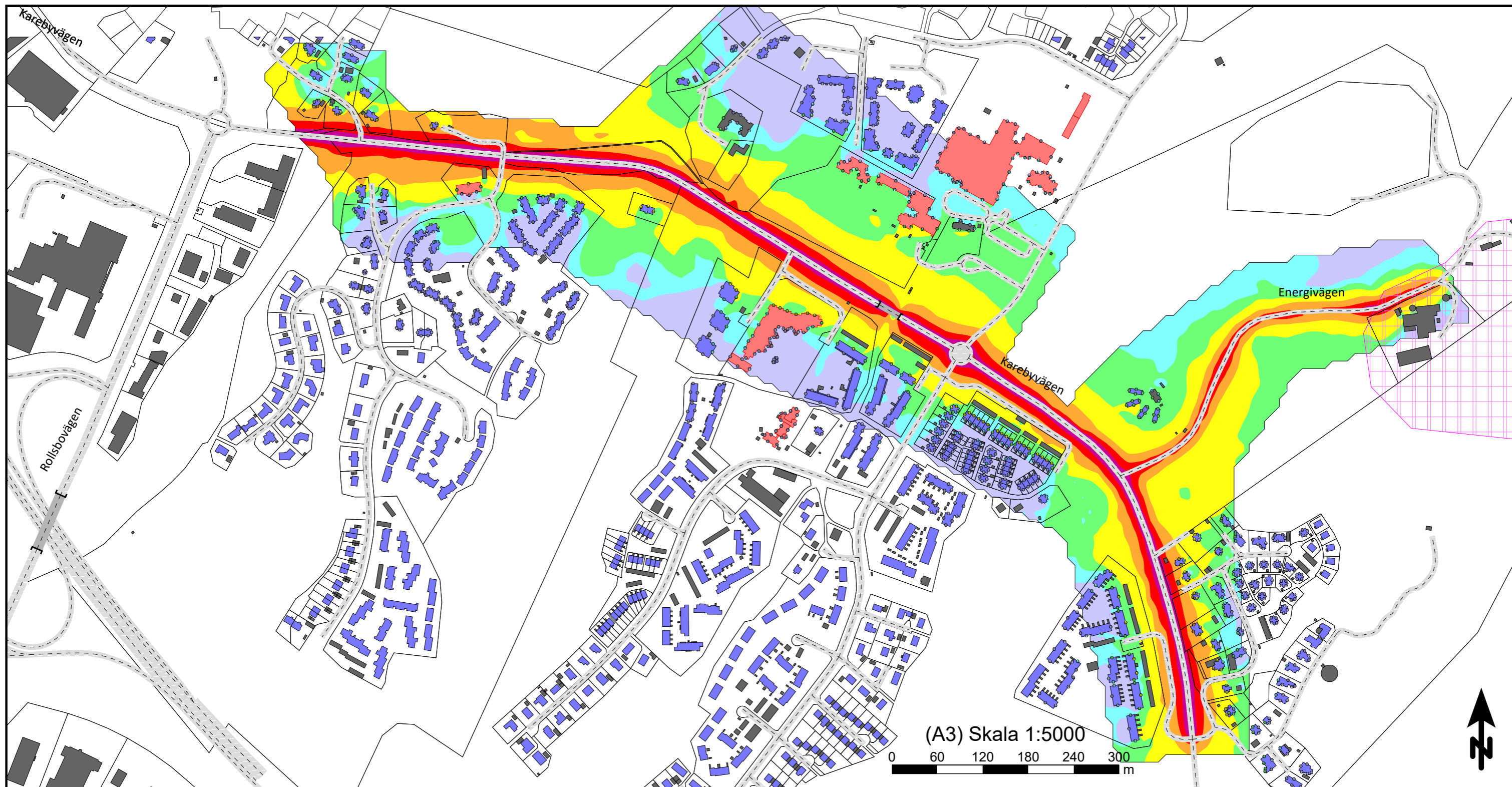
**Kungälv Energi AB**  
Trafkbullerutredning Munkegårde

WSP Akustik  
Ullevigatan 19  
SE-411 40 Göteborg  
Tel +46 10 7225000

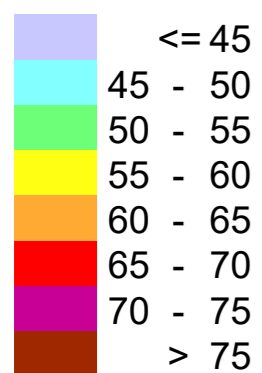


Uppdragsnr	10323754	Uppdragsledare	Sofia Helge
Handläggare	Fanny Wikman	Granskad	David Gombrii
Ort och datum	Göteborg 2021-11-02		

**Bilaga 4**



Ekvivalent ljudnivå  
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

- Bostadsbyggnad
- Skola
- Övrig byggnad
- Väg
- Verksamhetsområde
- Fastighetsgräns
- Fasadpunkt

Beräkning av ljudnivå från väg  
i Munkegårde, Kungälv

Situation 3 - 2040.

Ekvivalent ljudnivå kl 00-24:  
\* vid fasad - våningen med högst  
nivå (frifältsvärde).  
\* spridningskartor - 1,5 m ovan mark  
(ej frifältsvärde).

**Bilaga 5**

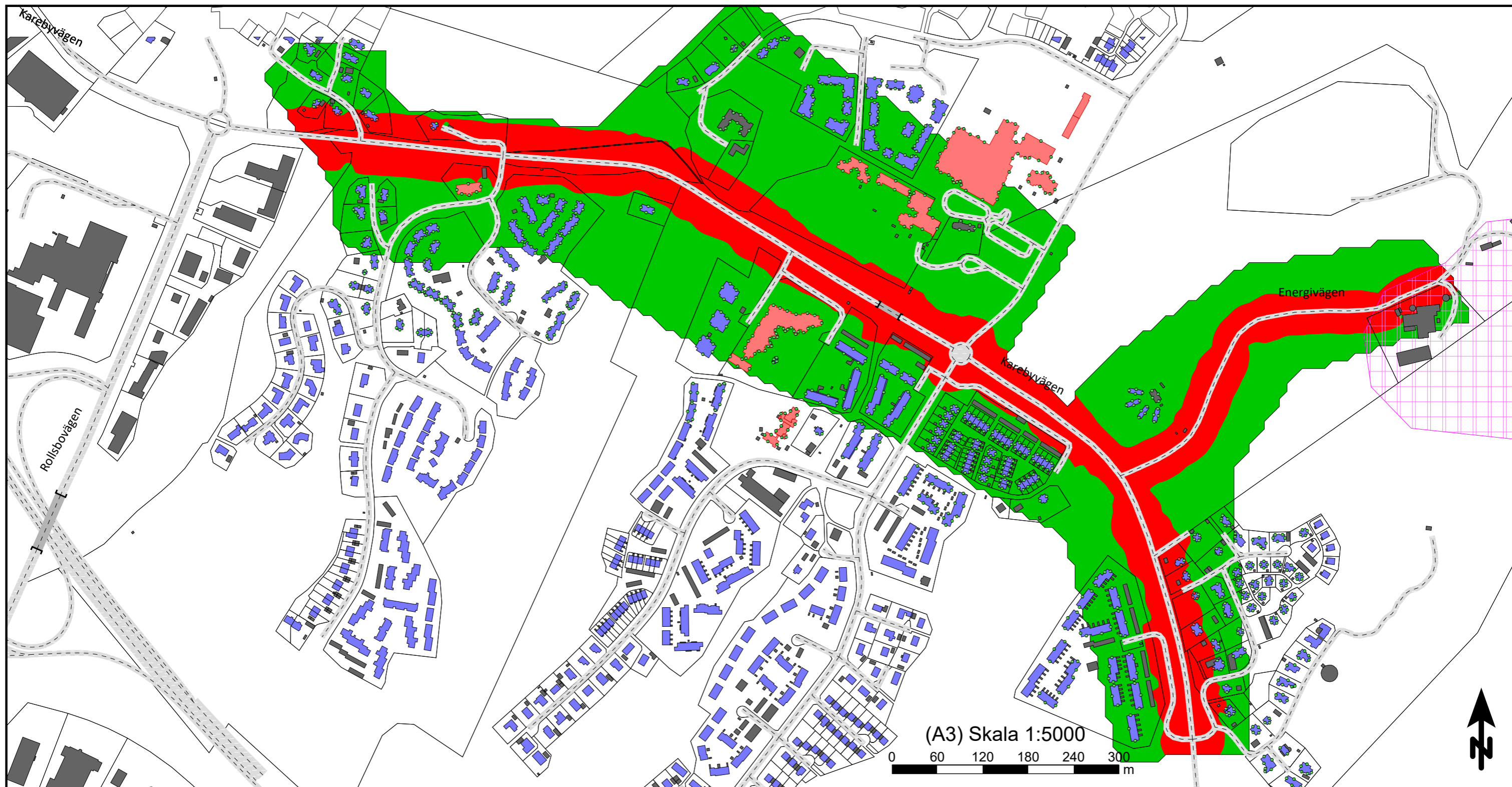
**Kungälv Energi AB**  
Trafikbullerutredning Munkegårde

WSP Akustik  
Ullevigatan 19  
SE-411 40 Göteborg  
Tel +46 10 7225000

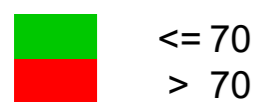


Uppdragsnr	10323754	Uppdragsledare	Sofia Helge
Handläggare	Fanny Wikman	Granskad	David Gombrii
Ort och datum	Göteborg 2021-11-02		





Maximal ljudnivå  
dBA ref. 20 µPa

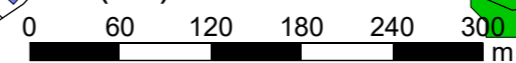


<= 70  
> 70

Teckenförklaring

- Bostadsbyggnad
- Skola
- Övrig byggnad
- Väg
- Verksamhetsområde
- Fastighetsgräns
- Fasadpunkt

(A3) Skala 1:5000



Beräkning av ljudnivå från väg  
i Munkegårde, Kungälv

Situation 3 - 2040.

Maximal ljudnivå kl. 06-22:  
\* vid fasad - våningen med högst  
nivå (frifältsvärde).  
\* spridningskartor - 1,5 m ovan mark  
(ej frifältsvärde).

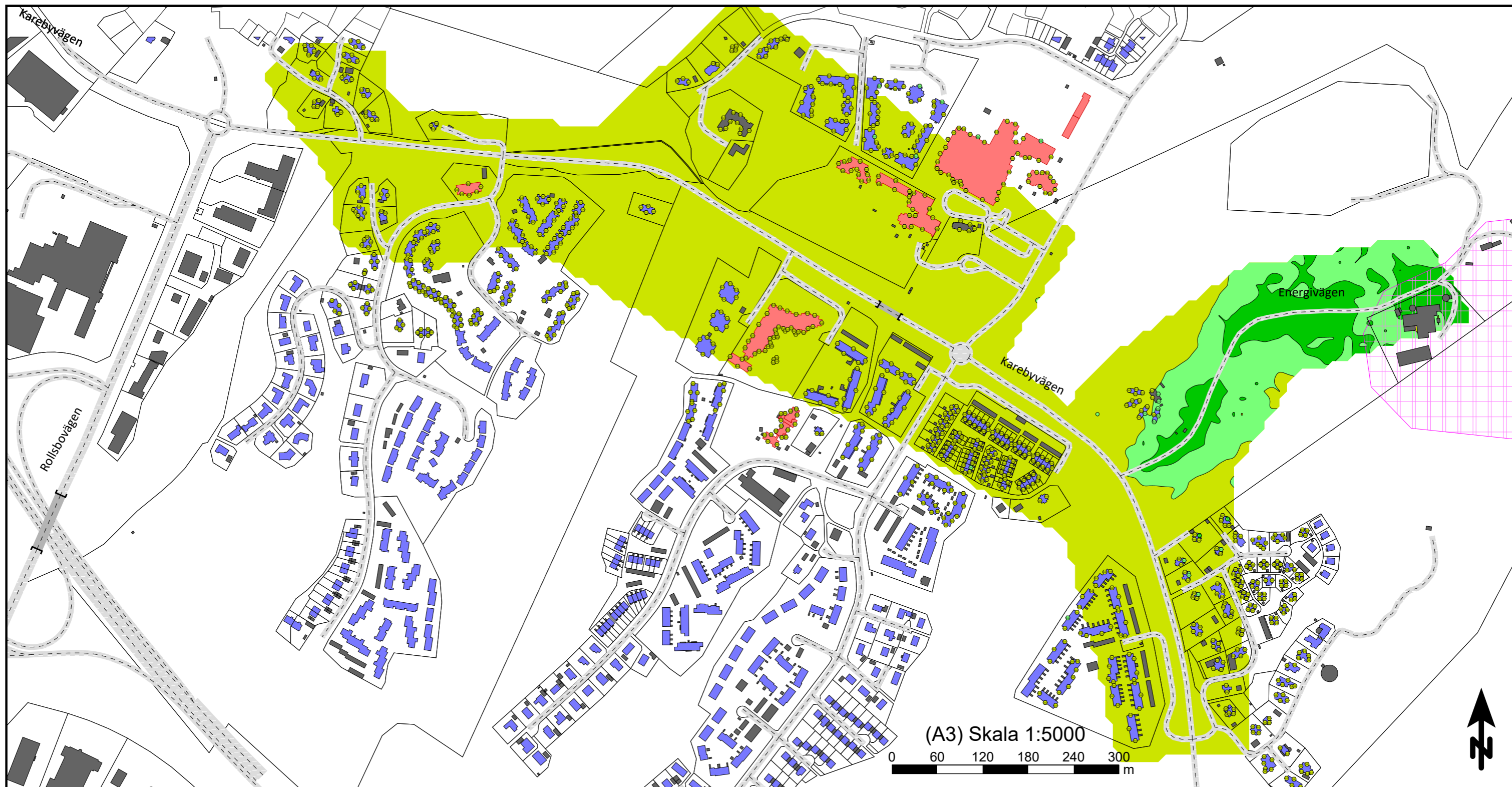
**Kungälv Energi AB**  
Trafkbullerutredning Munkegårde

WSP Akustik  
Ullevigatan 19  
SE-411 40 Göteborg  
Tel +46 10 7225000

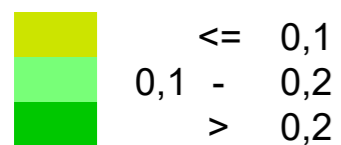


Uppdragsnr	10323754	Uppdragsledare	Sofia Helge
Handläggare	Fanny Wikman	Granskad	David Gombrii
Ort och datum	Göteborg 2021-11-02		

**Bilaga 6**



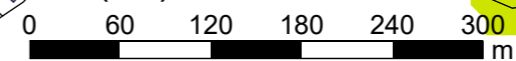
Ekvivalent ljudnivå  
dBA ref. 20 µPa



Teckenförklaring

- Bostadsbyggnad
- Skola
- Övrig byggnad
- Väg
- Verksamhetsområde
- Fastighetsgräns
- Fasadpunkt

(A3) Skala 1:5000



Beräkning av ljudnivå från väg  
i Munkegårde, Kungälv

Ljudnivåskillnad i ekvivalent ljudnivå mellan  
Situation 1 och Situation 2.

**Kungälv Energi AB**  
Trafkbullerutredning Munkegårde

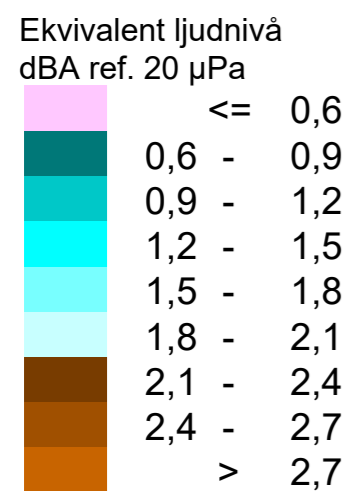
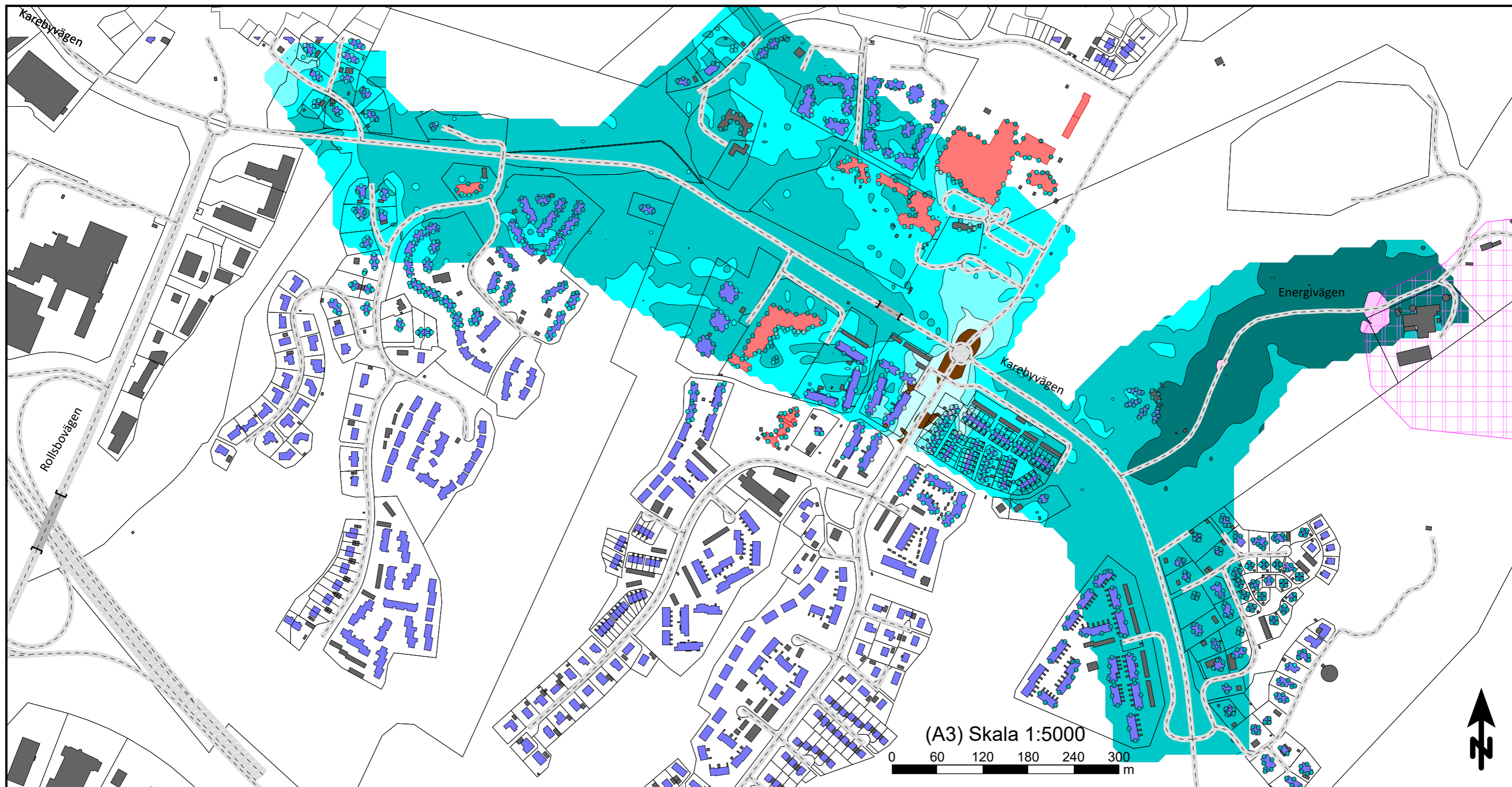
WSP Akustik  
Ullevigatan 19  
SE-411 40 Göteborg  
Tel +46 10 7225000



Uppdragsnr	10323754	Uppdragsledare	Sofia Helge
Handläggare	Fanny Wikman	Granskad	David Gombrii
Ort och datum	Göteborg 2021-11-02		

**Bilaga 7**





- Teckenförklaring
- Bostadsbyggnad
  - Skola
  - Övrig byggnad
  - Väg
  - Verksamhetsområde
  - Fastighetsgräns
  - Fasadpunkt

(A3) Skala 1:5000

0 60 120 180 240 300 m

Beräkning av ljudnivå från väg  
i Munkegärde, Kungälv

Ljudnivåskillnad i ekvivalent ljudnivå mellan  
Situation 1 och Situation 3.

**Kungälv Energi AB**  
Trafkbullerutredning Munkegärde

WSP Akustik  
Ullevigatan 19  
SE-411 40 Göteborg  
Tel +46 10 7225000



Uppdragsnr	10323754	Uppdragsledare	Sofia Helge
Handläggare	Fanny Wikman	Granskad	David Gombrii
Ort och datum	Göteborg 2021-11-02		

**Bilaga 8**