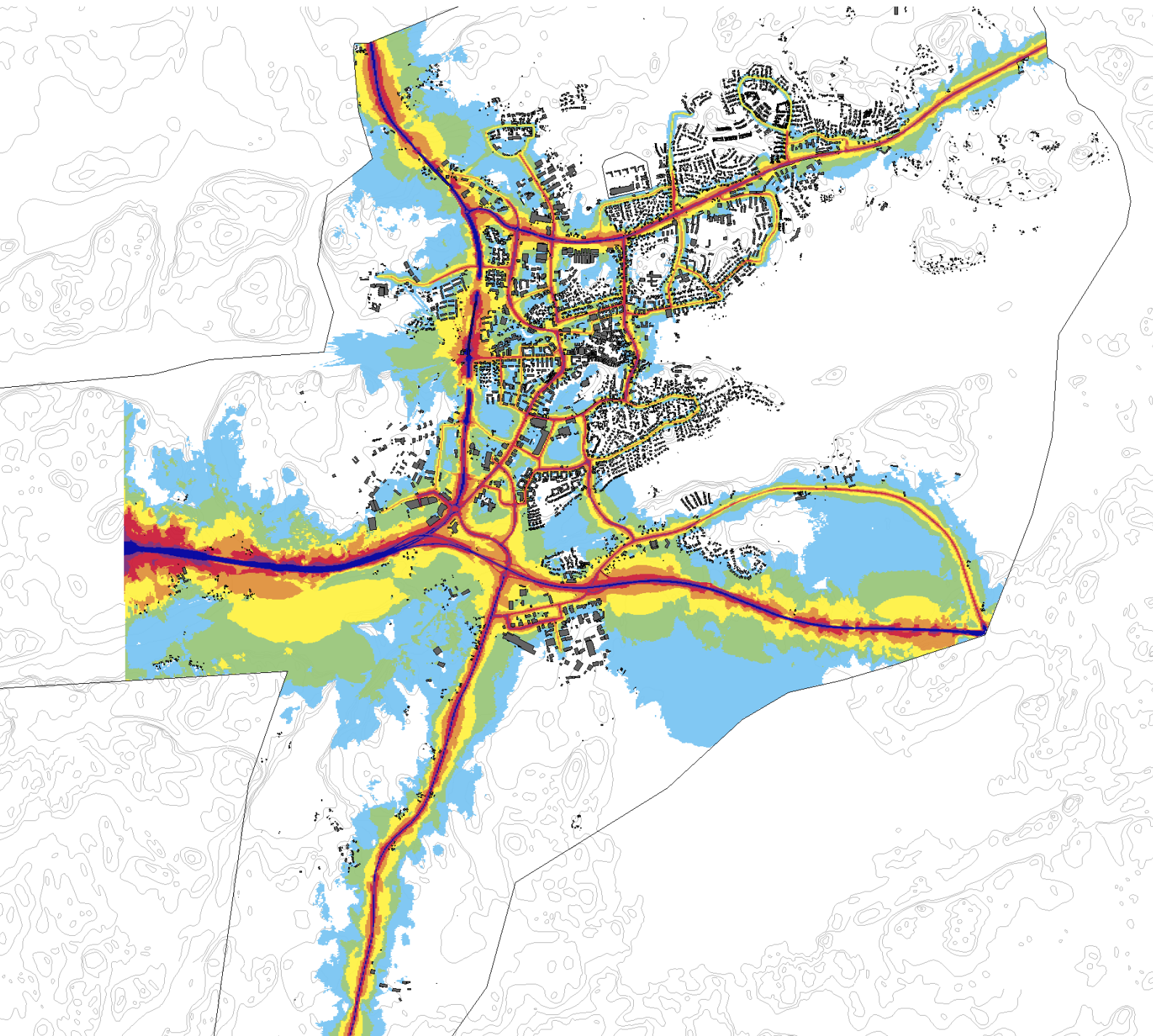


794748 Rapport A

## Norrtälje FÖP - Bullerkartläggning



Handläggare  
Nicklas Engström  
Tel  
010 – 505 41 35  
Mobil  
070 – 265 03 71  
E-post  
Nicklas.engstrom@efterklang.se

Date  
2021-09-02  
Referens  
794748  
Norrtälje Kommun

## Norrtälje FÖP - Bullerkartläggning

### Uppdrag

Uppdraget omfattar beräkning av omgivningsbuller från vägar inom Norrtälje kommun, FÖP område. Samtliga kommunala och statliga vägar inom Norrtälje kommun ingår i bullerkartläggningen.

### Sammanfattning

Bullerkartläggningen av Norrtälje Kommun FÖP har utförts för år 2019 samt två olika beräkningsalternativ för prognos år 2040. Beräkningar har utförts med samtlig vägtrafik inom kommunen. Modellen för beräkning har byggts upp med högsta erforderliga underlag, klass A. Beräkningar har utförts för nationella riktvärden för omgivningsbuller.

Resultatet presenteras som ekvivalent ljudnivå ( $L_{Aeq}$ ) och maximal ljudnivå ( $L_{MAX}$ ) som ljudutbredningskartor på två och fem meters höjd.

AFRY AB  
EFTERKLANG  
Stockholm

Granskad av

Nicklas Engström

Lars Lindström

## Innehållsförteckning

1	Bakgrund .....	3
2	Omfattning .....	3
3	Allmänt buller .....	3
3.1	Störningsmått .....	3
3.2	Begreppsförklaring LAeq, Lmax .....	3
3.3	Akustiska nyckeltal .....	3
4	Metodik .....	4
4.1	Kartläggningsmetod .....	4
5	Indata .....	4
5.1	Baskarta .....	5
	Höjddata 5	
	Data om byggnader .....	5
	Marktyp 5	
	Bullerskyddsskärmar .....	5
5.2	Källor .....	5
	Vägrafikuppgifter .....	5
6	Beräkningar .....	6
6.1	Beräkningsmodell .....	6
6.2	Osäkerheter .....	6
7	Beräkningsförutsättningar .....	6
8	Redovisningsmetod .....	6
8.1	Färgskalor .....	7
9	Resultat .....	7

## 1 Bakgrund

Nuvarande FÖP för Norrtälje stad (från 2004) har bedömts vara utdaterad med hänsyn till stadens snabba expansion. Planering pågår för flera nya större stadsdelar, handelsområden och förtätningsprojekt. Befolkningsprognosen indikerar att stadens befolkning kommer att växa från dagens cirka 20 000 invånare till cirka 30 000 invånare år 2031.

Buller anses vara ett stort folkhälsoproblem som orsakar stressreaktioner, trötthet, irritation, blodtryckförändringar och sömnstörningar. Enligt 3 § första stycket i förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader bör buller från vägar vid nybyggnation av bostäder inte överskrida 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid en bostadsbyggnads fasad. För att identifiera och hantera detta behöver FÖP-områdets trafikbuller kartläggas.

## 2 Omfattning

Uppdraget omfattar beräkning av ljudutbredning från vägar inom Norrtälje FÖP område. Samtliga kommunala vägar och statliga vägar Norrtälje FÖP område ingår i bullerkartläggningen.

Omfattningen av kartläggningen består av beräkningar för tre olika alternativ av vägnätet vars ljudutbredning beräknas på 2 samt 5 meters höjd. De tre alternativen är:

- Befintligt vägnät med dagens trafikrörelser
- Befintligt vägnät med trafikrörelser för prognos år 2040
- Befintligt vägnät med trafikrörelser för prognos år 2040 med trafikåtgärder

## 3 Allmänt buller

### 3.1 Störningsmått

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

### 3.2 Begreppsförklaring LAeq, Lmax

I Sverige används två störningsmått för trafikbuller; ekvivalent respektive maximal ljudnivå. Med ekvivalent ljudnivå avses en form av medelljudnivå under en given tidsperiod. För trafikbuller är tidsperioden i de flesta fall ett dygn. Den maximala ljudnivån är den högsta förekommande ljudnivån under exempelvis en fordonspassage. Resultatet i denna kartläggning avser årsmedelvärden.

### 3.3 Akustiska nyckeltal

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

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

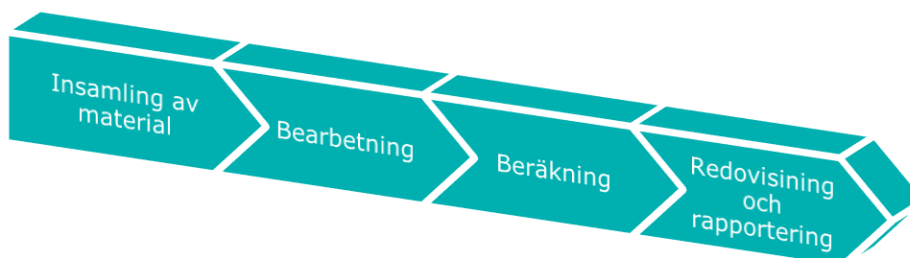
## 4 Metodik

Metodiken baseras på rekommenderade metoder i rapport Kvalitetssäkring och harmonisering av bullerkartläggningar i Stockholms län WSP och Anvisningar för kartläggning av buller enligt 2002/49/EG SP. Trafikbullerberäkningarna är utförda enligt den Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafik, Naturvårdsverkets rapport 4653.

### 4.1 Kartläggningsmetod

Arbetet med bullerkartläggningen kan delas in i tre huvudmoment:

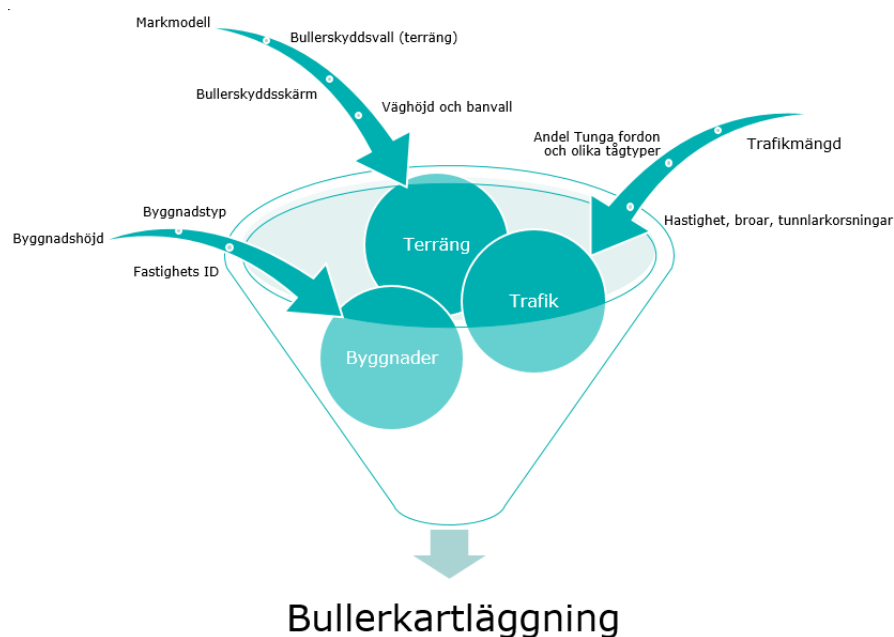
- Insamling och utvärdering av underlag
- Modellering och Beräkning
- Redovisning



**Figur 1.** Kartläggningsmetod

## 5 Indata

Denna kartläggning bygger på insamlade uppgifter erhållna av Norrtälje kommun mellan december 2020 och februari år 2021. För kartläggningen har Klass A underlag, enligt SPs rapport 2002/49/EG,F använts genomgående.



**Figur 2.** Indata för beräkning

## 5.1 Baskarta

### Höjddata

Detaljerad höjddata baserat på laserskanning av kommunen.

### Data om byggnader

Byggnaderna har erhållits av kommunen i shape-format. Byggnadshöjden är ansatt med information från kommunen.

### Marktyp

Marktypen är ansatt till hård eller mjuk enligt fastighetskartans lager för marktyp och instruktioner enligt Regional vägledning för kartläggning av omgivningsbuller i Stockholms län.

### Bullerskyddsskärmar

Information om bullerskyddsskärmar har erhållits av kommunen i .shp-format. Information om varje skärm har bestått av en linje med skärmkrönets höjd.

## 5.2 Källor

### Vägtrafikuppgifter

Vägtrafikuppgifter för kommunala vägar med trafikflöde, tung trafik och hastighet har erhållits av kommunen för år 2019 samt två alternativ av prognos år 2040.

## 6 Beräkningar

### 6.1 Beräkningsmodell

Trafikbullerberäkningarna är utförda enligt den Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafik, Naturvårdsverkets rapport 4653.

### 6.2 Osäkerheter

Rapport Kvalitetssäkring och harmonisering av bullerkartläggningar i Stockholms län uppskattar noggrannheten hos dagens beräkningsmodeller till cirka  $\pm 3$  dB. Noggrannheten gäller upp till cirka 2-300 meter från bullerkällan. Noggrannheten beror även på indata så som trafikuppgifter, höjddata samt byggnaders placering, utformning och höjd, etcetera. Redovisade ljudnivåer kan inte vara noggrannare än beräkningsmodellerna och noggrannheten i beräkningarna är därmed som bäst  $\pm 3$  dB. Då detta är en kartläggning av en hel kommun bör resultat inte detaljstuderas. I de fall man är intresserad av ett mindre område bör mer detaljerade beräkningar för det området göras.

## 7 Beräkningsförutsättningar

Följande inställningar har använts:

Grid: 5 meter (5 x 5 meter mellan beräkningspunkterna i utbredningsberäkningar)

Antal reflexer: 2

Tolerans: 0,1 dB

Viktning: dBA

Meteorologiska data som den nordiska beräkningsmodellen antar är följande:

Temperatur på 10°C

Vindhastighet 3 m/s med vindriktning från källan till alla mottagarpunkter

Relativ luftfuktighet 70 %

## 8 Redovisningsmetod

Konturlinjerna redovisas i intervall om 5 dBA enligt nedanstående indelning:

- Ekvivalent ljudnivå ( $L_{Aeq}$ ) redovisas i steg om 5 dB, från 45 dBA - > 75 dBA
- Maximal ljudnivå ( $L_{max}$ ) redovisas i steg om 5 dB, från 60 dBA - > 90 dBA

Ritningarna levereras som pdf samt shape för hantering i GIS-program.

## 8.1 Färgskalor

I nedanstående tabell 2 redovisas vilka färger som representerar olika ljudnivåer samt dess RGB värden.

**Tabell 2.** Färgskala för ekvivalent och maximal ljudnivå

Ekvivalent ljudnivå, dBA	Maximal ljudnivå, dBA	Markering
>0-≤ 45	>0-≤ 60	
>45 -≤ 50	>60 -≤ 65	
>50 -≤ 55	>65 -≤ 70	
>55 -≤ 60	>70 -≤ 75	
>60 -≤ 65	>75 -≤ 80	
>65 -≤ 70	>80 -≤ 85	
>70 -≤ 75	>85 -≤ 90	
>75	>90	

## 9 Resultat

Resultaten för ljudutbredning för de olika beräkningarna redovisas i bilagor. Se bilaga A01-A12 enligt förteckning på sida 8. Ljudutbredningskartor för samtliga parametrar levereras i Shape-format enligt förteckning på sida 8.



## Bilagor A-B

## Ljudutbredning – PDF format

Ritning 765043	Källa / Beskrivning
A01	Ljudutbredning Leq24 2019 Vägnät 2 meter ovan mark
A02	Ljudutbredning Leq24 2019 Vägnät 5 meter ovan mark
A03	Ljudutbredning Leq24 2040 Vägnät 2 meter ovan mark
A04	Ljudutbredning Leq24 2040 Vägnät 5 meter ovan mark
A05	Ljudutbredning Leq24 2040 Vägnät med åtgärder 2 meter ovan mark
A06	Ljudutbredning Leq24 2040 Vägnät med åtgärder 5 meter ovan mark
A07	Ljudutbredning Lmax 2019 Vägnät 2 meter ovan mark
A08	Ljudutbredning Lmax 2019 Vägnät 5 meter ovan mark
A09	Ljudutbredning Lmax 2040 Vägnät 2 meter ovan mark
A10	Ljudutbredning Lmax 2040 Vägnät 5 meter ovan mark
A11	Ljudutbredning Lmax 2040 Vägnät med åtgärder 2 meter ovan mark
A12	Ljudutbredning Lmax 2040 Vägnät med åtgärder 5 meter ovan mark

## Ljudutbredning – Shape format

Shapefil	Källa / Beskrivning
B01	Ljudutbredning Leq24 2019 Vägnät 2 meter ovan mark
B02	Ljudutbredning Leq24 2019 Vägnät 5 meter ovan mark
B03	Ljudutbredning Leq24 2040 Vägnät 2 meter ovan mark
B04	Ljudutbredning Leq24 2040 Vägnät 5 meter ovan mark
B05	Ljudutbredning Leq24 2040 Vägnät med åtgärder 2 meter ovan mark
B06	Ljudutbredning Leq24 2040 Vägnät med åtgärder 5 meter ovan mark
B07	Ljudutbredning Lmax 2019 Vägnät 2 meter ovan mark
B08	Ljudutbredning Lmax 2019 Vägnät 5 meter ovan mark
B09	Ljudutbredning Lmax 2040 Vägnät 2 meter ovan mark
B10	Ljudutbredning Lmax 2040 Vägnät 5 meter ovan mark
B11	Ljudutbredning Lmax 2040 Vägnät med åtgärder 2 meter ovan mark
B12	Ljudutbredning Lmax 2040 Vägnät med åtgärder 5 meter ovan mark

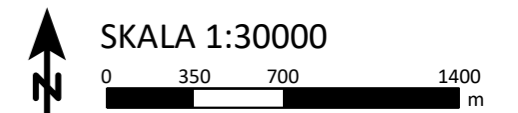
**Trafikbuller**  
Situation år 2019  
FÖP Norrtälje  
Beräkningshöjd 2m

EKVIVALENT LJUDNIVÅ  
Leq i dBA

75 <	■	<= 75
70 <	■	<= 70
65 <	■	<= 65
60 <	■	<= 60
55 <	■	<= 55
50 <	■	<= 50
45 <	■	<= 50

TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Befintlig byggnad
- Planerad byggnad
- Bullerskyddsskärm

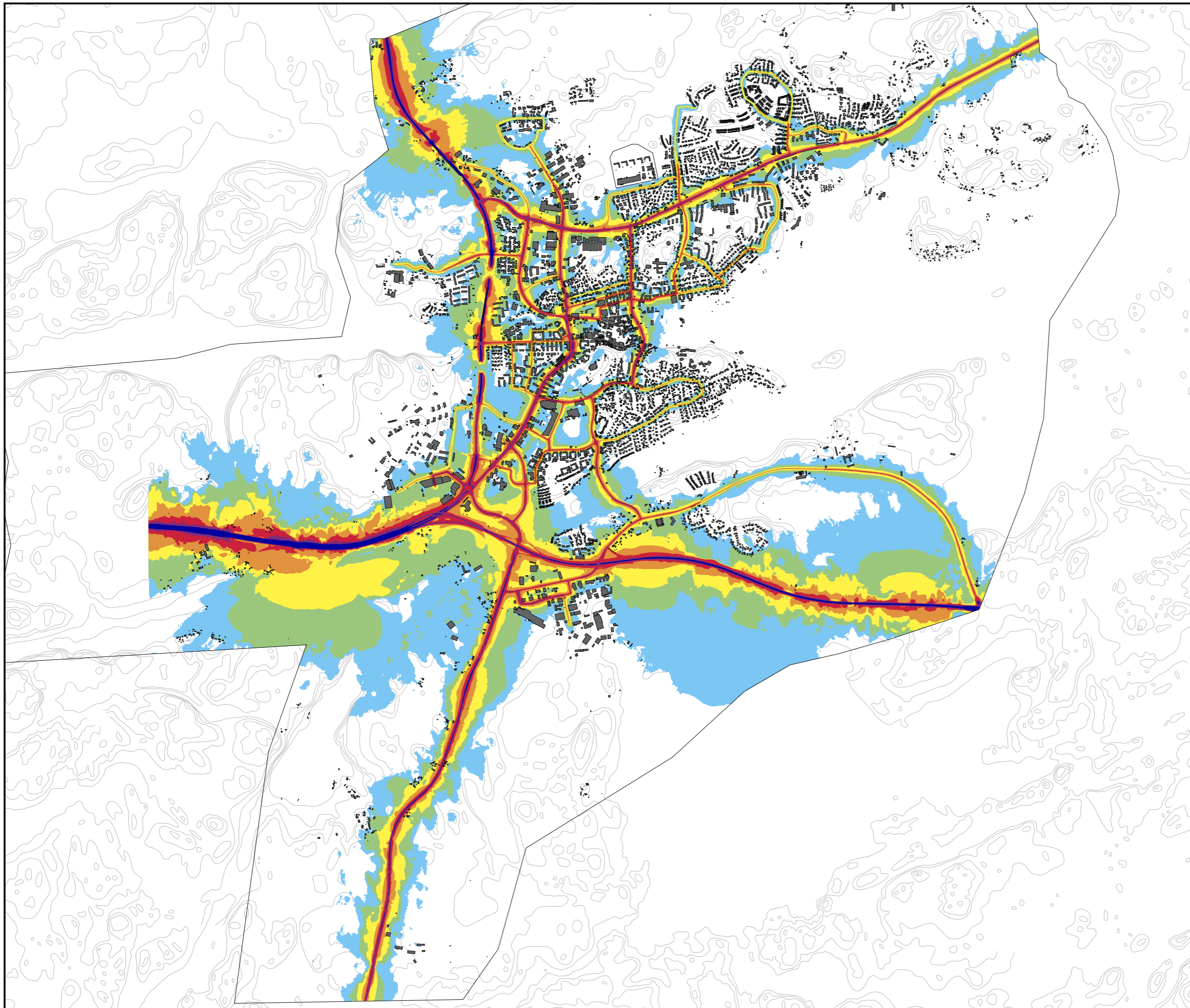


**efterklang:**  
PART OF AFRY

Norrtälje FÖP  
Projektnummer: 794748  
Kund: Norrtälje Kommun

UTFÖRD AV:  
Nicklas Engström  
GRANSKAD AV:  
Samuel Tuvenlund

2021-09-02  
Bilaga: A01



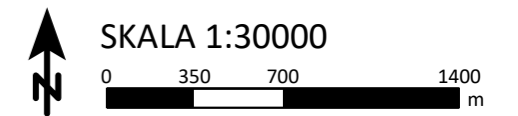
**Trafikbuller**  
Situation år 2019  
FÖP Norrtälje  
Beräkningshöjd 5m

EKVIVALENT LJUDNIVÅ  
Leq i dBA

75 <	■	<= 75
70 <	■	<= 70
65 <	■	<= 65
60 <	■	<= 60
55 <	■	<= 55
50 <	■	<= 50
45 <	■	<= 50

TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Befintlig byggnad
- Planerad byggnad
- Bullerskyddsskärm

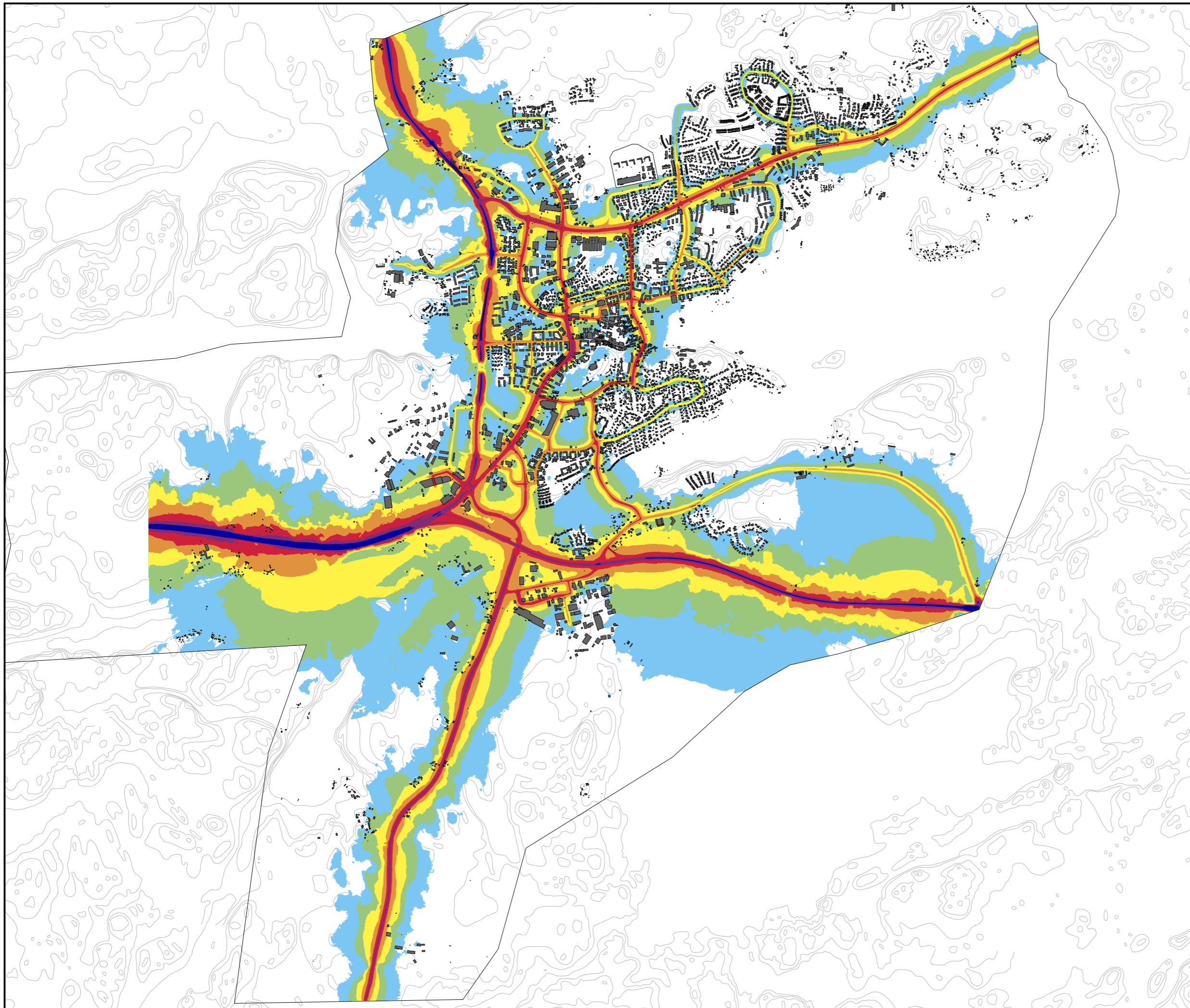


**efterklang:**  
PART OF AFRY

Norrtälje FÖP  
Projektnummer: 794748  
Kund: Norrtälje Kommun

UTFÖRD AV:  
Nicklas Engström  
GRANSKAD AV:  
Samuel Tuvenlund

2021-09-02  
Bilaga: A02



# Trafikbuller

Situation år 2040  
FÖP Norrtälje  
Beräkningshöjd 2m

EKVIVALENT LJUDNIVÅ  
Leq i dBA

75 <	■	<= 75
70 <	■	<= 70
65 <	■	<= 65
60 <	■	<= 60
55 <	■	<= 55
50 <	■	<= 50
45 <	■	<= 50

TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Befintlig byggnad
- Planerad byggnad
- Bullerskyddsskärm

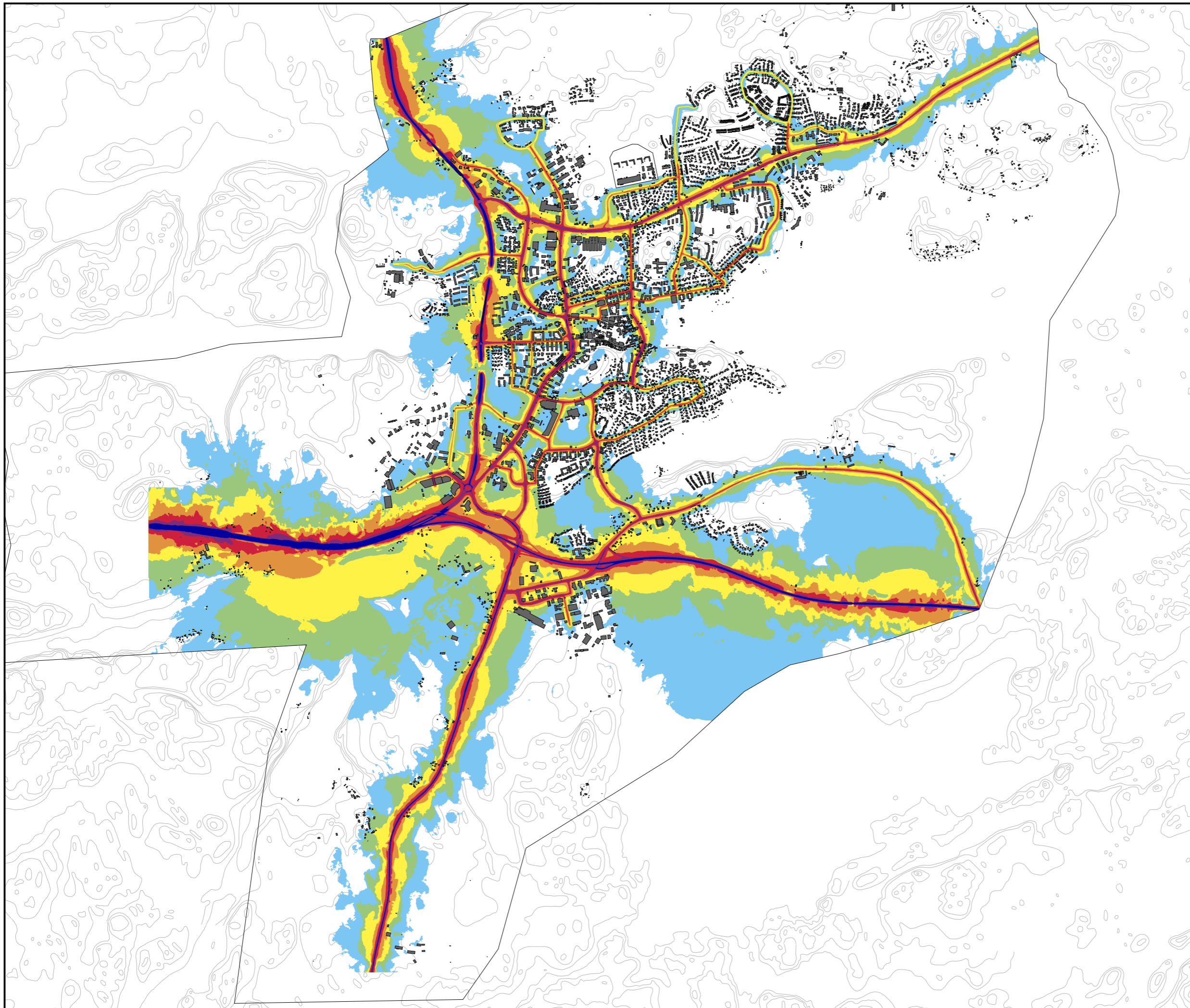
SKALA 1:30000  
0 350 700 1400 m

**efterklang:**  
PART OF AFRY

Norrtälje FÖP  
Projektnummer: 794748  
Kund: Norrtälje Kommun

UTFÖRD AV:  
Nicklas Engström  
GRANSKAD AV:  
Samuel Tuvenlund

2021-09-02  
Bilaga: A03



# Trafikbuller

Situation år 2040  
FÖP Norrtälje  
Beräkningshöjd 5m

EKVIVALENT LJUDNIVÅ  
Leq i dBA

75 <	■	<= 75
70 <	■	<= 70
65 <	■	<= 65
60 <	■	<= 60
55 <	■	<= 55
50 <	■	<= 50
45 <	■	<= 50

TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Befintlig byggnad
- Planerad byggnad
- Bullerskyddsskärm

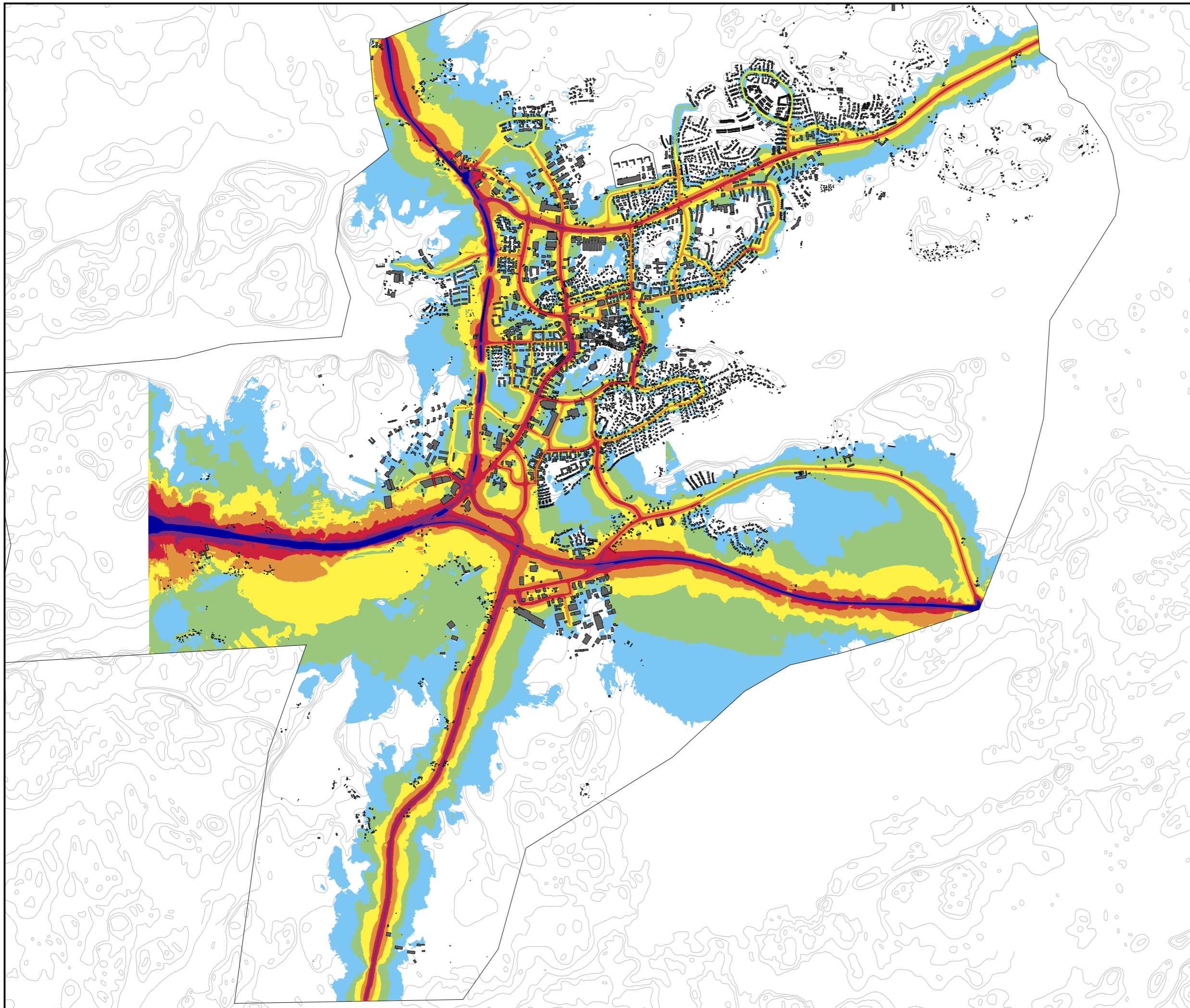
SKALA 1:30000  
0 350 700 1400 m

**efterklang:**  
PART OF AFRY

Norrtälje FÖP  
Projektnummer: 794748  
Kund: Norrtälje Kommun

UTFÖRD AV:  
Nicklas Engström  
GRANSKAD AV:  
Samuel Tuvenlund

2021-09-02  
Bilaga: A04



# Trafikbuller

Situation år 2040  
med åtgärder  
FÖP Norrtälje  
Beräkningshöjd 2m

EKVIVALENT LJUDNIVÅ  
Leq i dBA

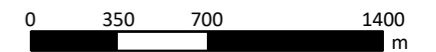
75 <	■	<= 75
70 <	■	<= 70
65 <	■	<= 65
60 <	■	<= 60
55 <	■	<= 55
50 <	■	<= 50
45 <	■	<= 50

## TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Befintlig byggnad
- Planerad byggnad
- Bullerskyddsskärm



SKALA 1:30000



**efterklang:**

PART OF AFRY

Norrtälje FÖP  
Projektnummer: 794748  
Kund: Norrtälje Kommun

UTFÖRD AV:  
Nicklas Engström  
GRANSKAD AV:  
Samuel Tuvenlund

2021-09-02  
Bilaga: A05

# Trafikbuller

Situation år 2040  
med åtgärder  
FÖP Norrtälje  
Beräkningshöjd 5m

EKVIVALENT LJUDNIVÅ  
Leq i dBA

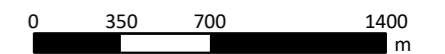
75 <	■	<= 75
70 <	■	<= 70
65 <	■	<= 65
60 <	■	<= 60
55 <	■	<= 55
50 <	■	<= 50
45 <	■	<= 50

## TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Befintlig byggnad
- Planerad byggnad
- Bullerskyddsskärm



SKALA 1:30000



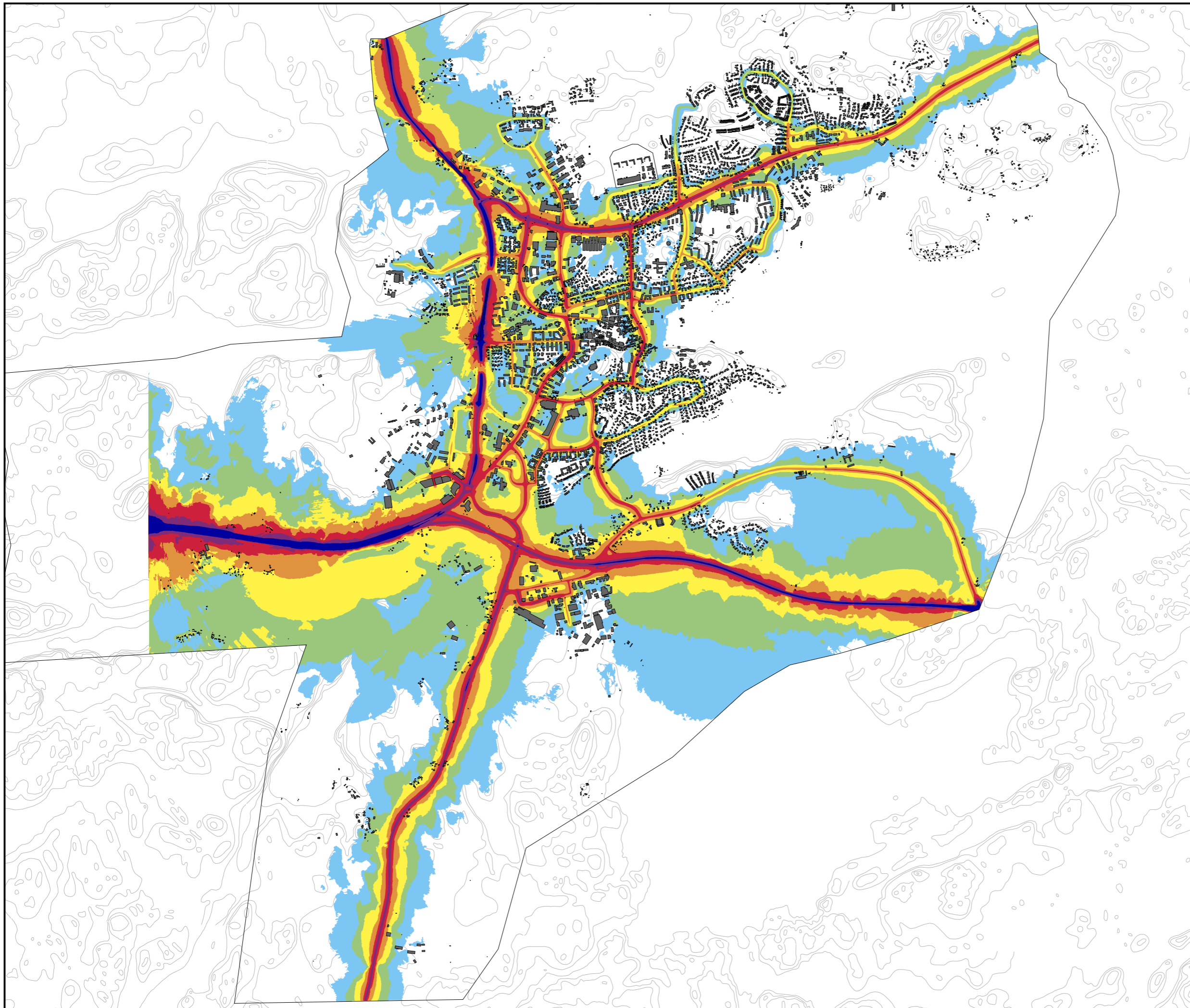
**efterklang:**

PART OF AFRY

Norrtälje FÖP  
Projektnummer: 794748  
Kund: Norrtälje Kommun

UTFÖRD AV:  
Nicklas Engström  
GRANSKAD AV:  
Samuel Tuvenlund

2021-09-02  
Bilaga: A06



# Trafikbuller

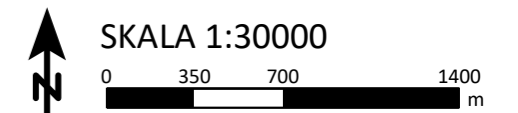
Situation år 2019  
FÖP Norrtälje  
Beräkningshöjd 2m

MAXIMAL LJUDNIVÅ  
L<sub>max</sub> i dBA

95 <	■	<= 95
90 <	■	<= 90
85 <	■	<= 85
80 <	■	<= 80
75 <	■	<= 75
70 <	■	<= 70
65 <	■	<= 70

TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Befintlig byggnad
- Planerad byggnad
- Bullerskyddsskärm

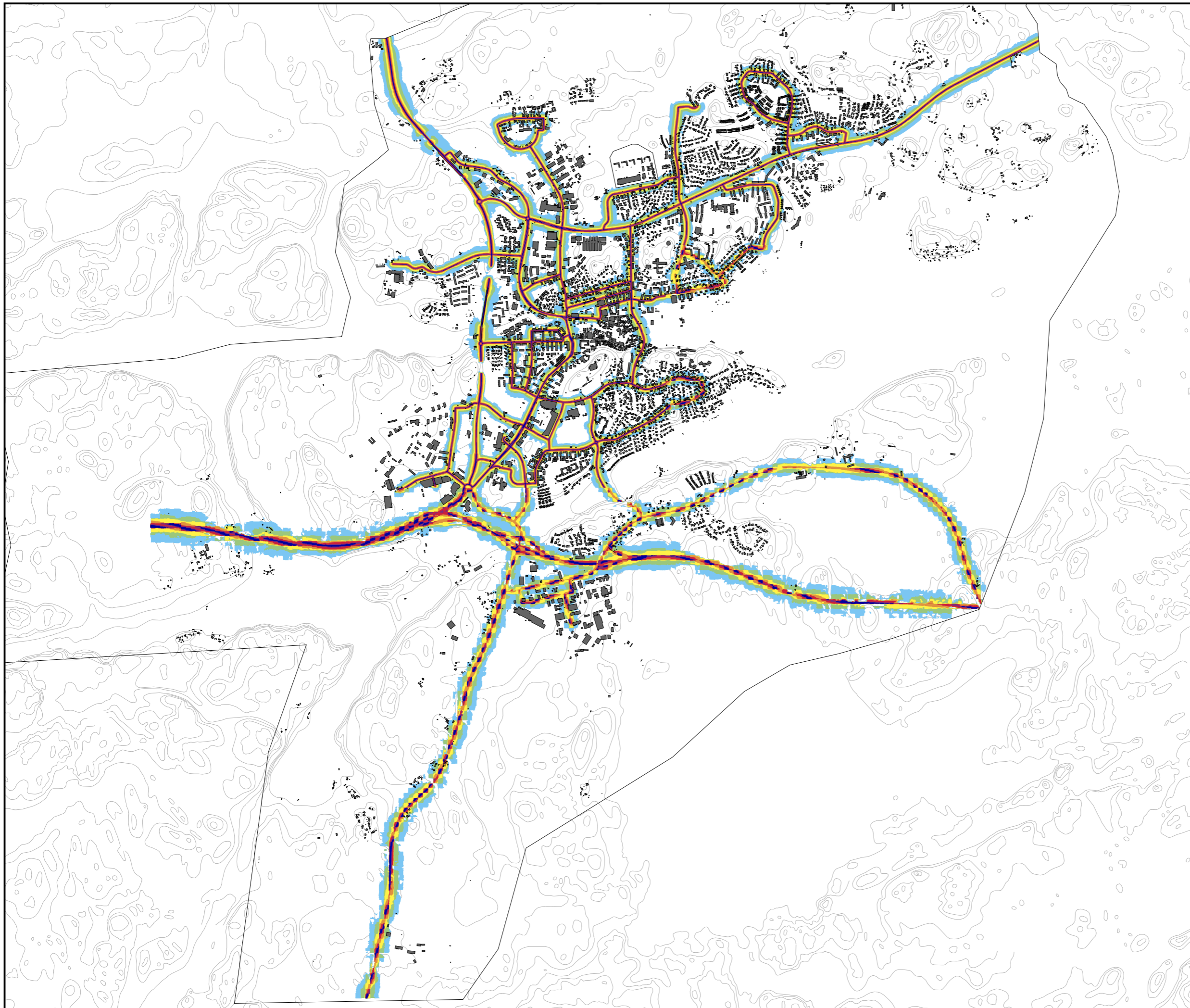


**efterklang:**  
PART OF AFRY

Norrtälje FÖP  
Projektnummer: 794748  
Kund: Norrtälje Kommun

UTFÖRD AV:  
Nicklas Engström  
GRANSKAD AV:  
Samuel Tuvenlund

2021-09-02  
Bilaga: A07





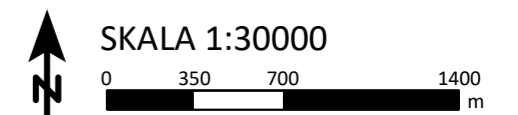
**Trafikbuller**  
Situation år 2019  
FÖP Norrtälje  
Beräkningshöjd 5m

MAXIMAL LJUDNIVÅ  
L<sub>max</sub> i dBA

95 <	■	<= 95
90 <	■	<= 90
85 <	■	<= 85
80 <	■	<= 80
75 <	■	<= 75
70 <	■	<= 70
65 <	■	<= 70

TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Befintlig byggnad
- Planerad byggnad
- Bullerskyddsskärm

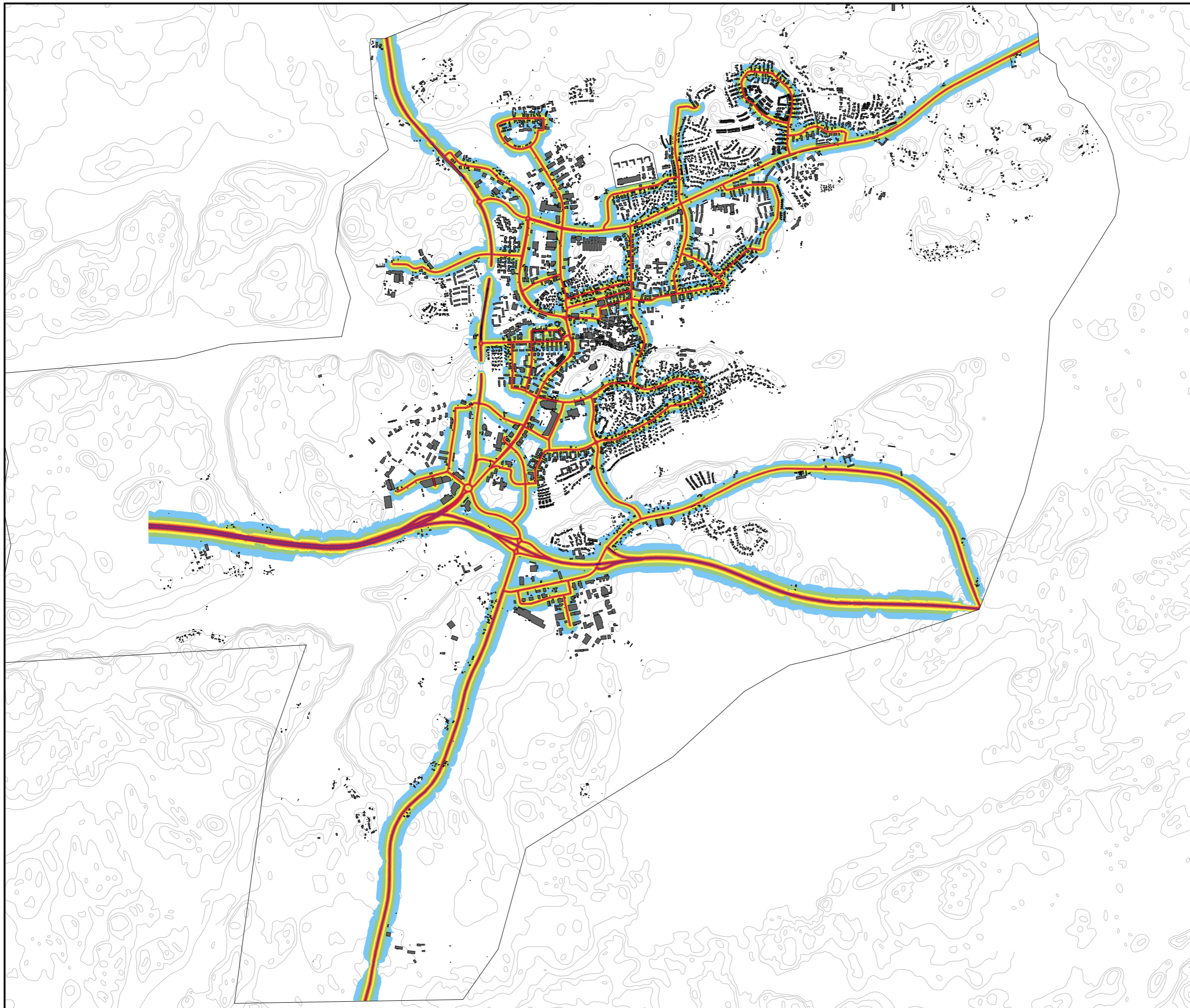


**efterklang:**  
PART OF AFRY

Norrtälje FÖP  
Projektnummer: 794748  
Kund: Norrtälje Kommun

UTFÖRD AV:  
Nicklas Engström  
GRANSKAD AV:  
Samuel Tuvenlund

2021-09-02  
Bilaga: A08



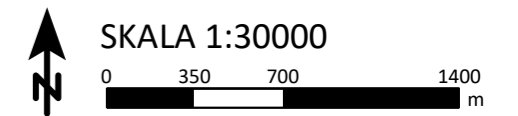
**Trafikbuller**  
Situation år 2040  
FÖP Norrtälje  
Beräkningshöjd 2m

MAXIMAL LJUDNIVÅ  
L<sub>max</sub> i dBA

95 <	■	<= 95
90 <	■	<= 90
85 <	■	<= 85
80 <	■	<= 80
75 <	■	<= 75
70 <	■	<= 70
65 <	■	<= 70

TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Befintlig byggnad
- Planerad byggnad
- Bullerskyddsskärm



**efterklang:**  
PART OF AFRY

Norrtälje FÖP  
Projektnummer: 794748  
Kund: Norrtälje Kommun

UTFÖRD AV:  
Nicklas Engström  
GRANSKAD AV:  
Samuel Tuvenlund

2021-09-02  
Bilaga: A09



# Trafikbuller

Situation år 2040  
FÖP Norrtälje  
Beräkningshöjd 5m

MAXIMAL LJUDNIVÅ  
L<sub>max</sub> i dBA

95 <	■	<= 95
90 <	■	<= 90
85 <	■	<= 85
80 <	■	<= 80
75 <	■	<= 75
70 <	■	<= 70
65 <	■	<= 70

TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Befintlig byggnad
- Planerad byggnad
- Bullerskyddsskärm

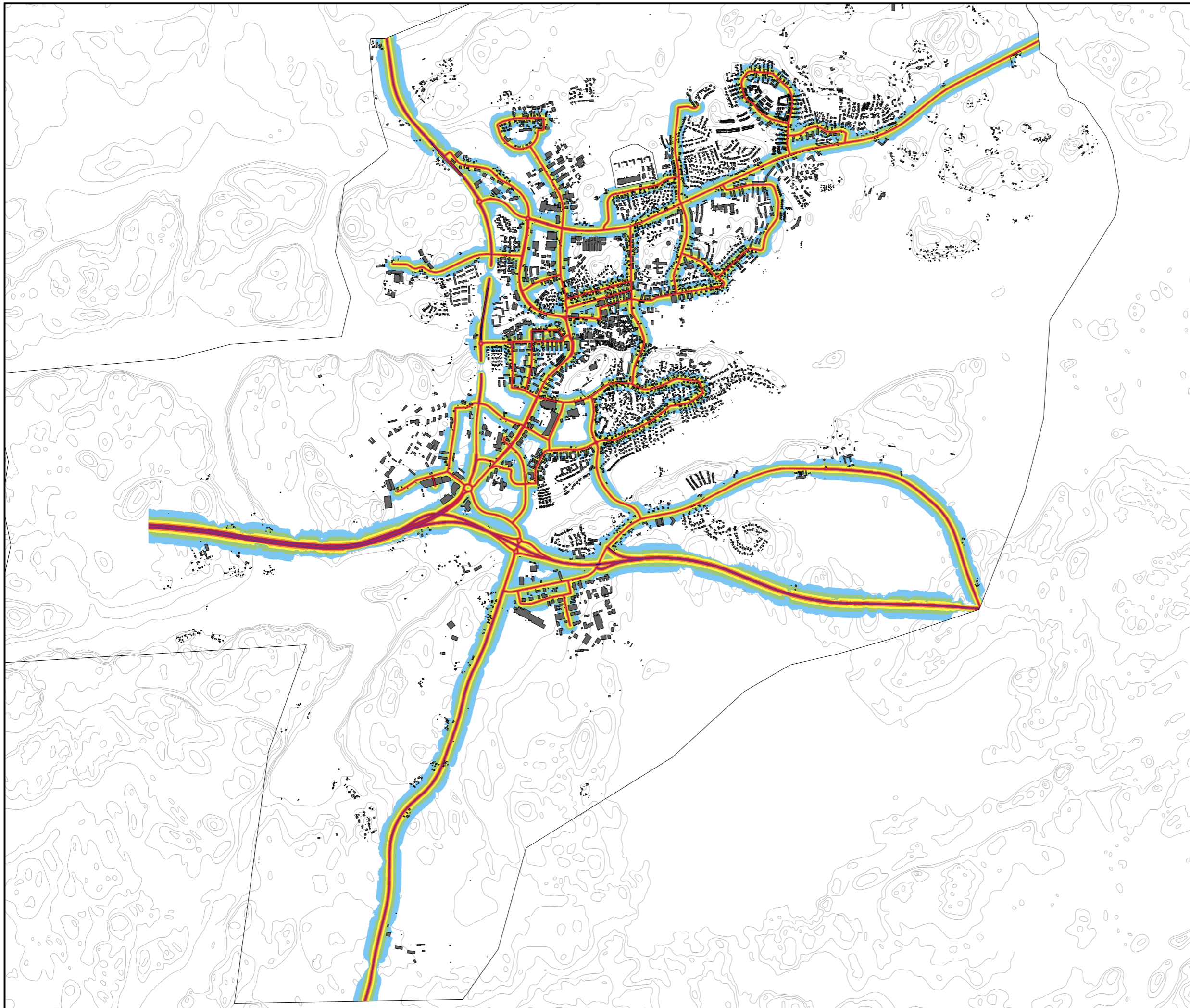
SKALA 1:30000  
0 350 700 1400 m

**efterklang:**  
PART OF AFRY

Norrtälje FÖP  
Projektnummer: 794748  
Kund: Norrtälje Kommun

UTFÖRD AV:  
Nicklas Engström  
GRANSKAD AV:  
Samuel Tuvenlund

2021-09-02  
Bilaga: A10



# Trafikbuller

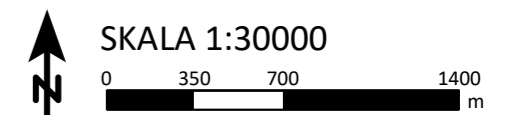
Situation år 2040  
med åtgärder  
FÖP Norrtälje  
Beräkningshöjd 2m

MAXIMAL LJUDNIVÅ  
L<sub>max</sub> i dBA

95 <	■	<= 95
90 <	■	<= 90
85 <	■	<= 85
80 <	■	<= 80
75 <	■	<= 75
70 <	■	<= 70
65 <	■	<= 70

## TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Befintlig byggnad
- Planerad byggnad
- Bullerskyddsskärm



**efterklang:**  
PART OF AFRY

Norrtälje FÖP  
Projektnummer: 794748  
Kund: Norrtälje Kommun

UTFÖRD AV:  
Nicklas Engström  
GRANSKAD AV:  
Samuel Tuvenlund

2021-09-02  
Bilaga: A11



# Trafikbuller

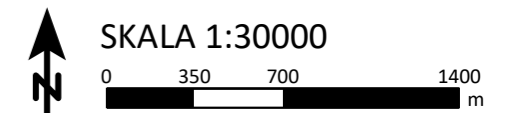
Situation år 2040  
med åtgärder  
FÖP Norrtälje  
Beräkningshöjd 5m

MAXIMAL LJUDNIVÅ  
L<sub>max</sub> i dBA

95 <	■	<= 95
90 <	■	<= 90
85 <	■	<= 85
80 <	■	<= 80
75 <	■	<= 75
70 <	■	<= 70
65 <	■	<= 70

## TECKENFÖRKLARING

- Väg
- Befintlig byggnad
- Planerad byggnad
- Bullerskyddsskärm



**efterklang:**  
PART OF AFRY

Norrtälje FÖP  
Projektnummer: 794748  
Kund: Norrtälje Kommun

UTFÖRD AV:  
Nicklas Engström  
GRANSKAD AV:  
Samuel Tuvenlund

2021-09-02  
Bilaga: A12

