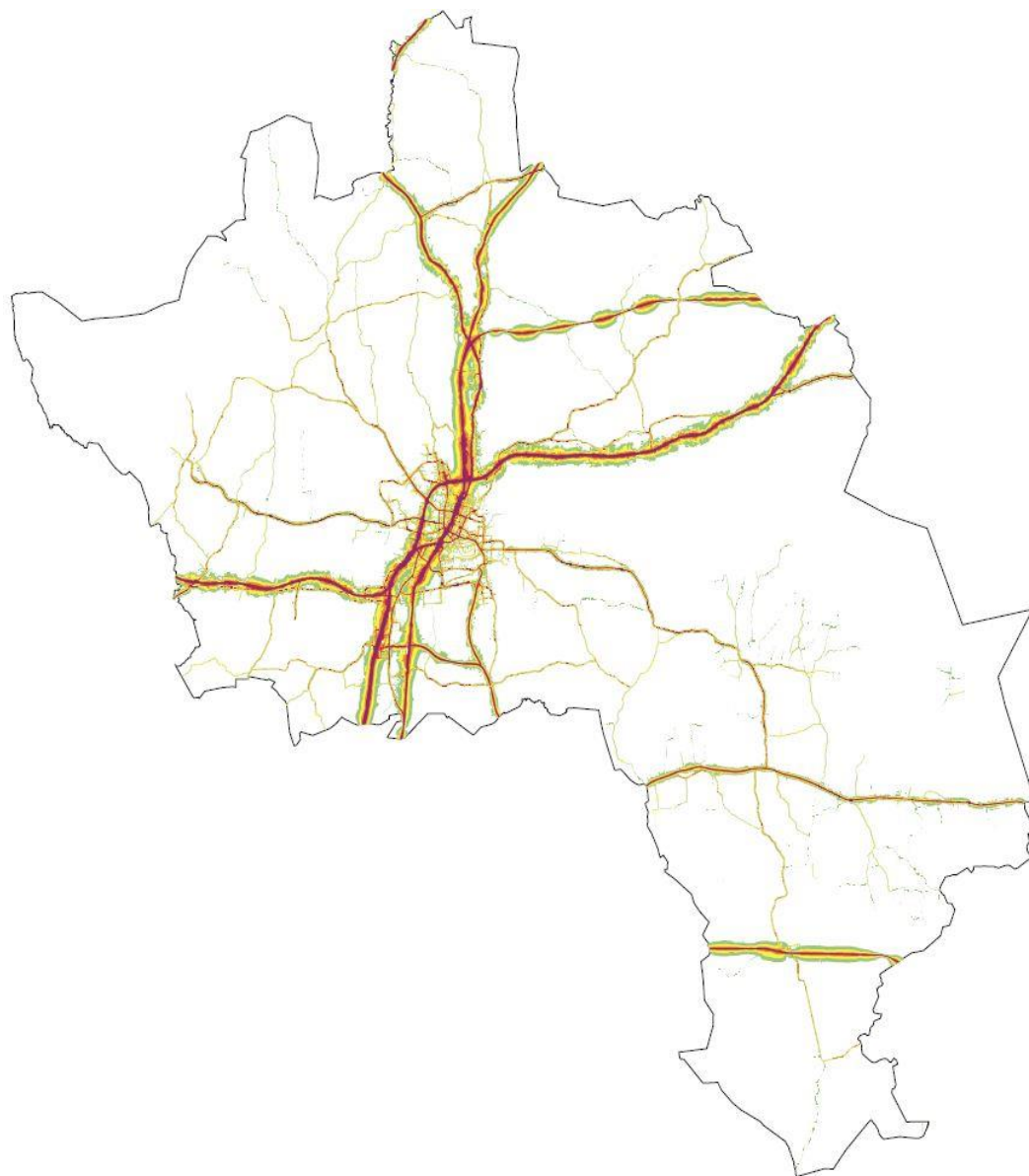




716364 Rapport A

Bullerkartläggning av Örebro kommun





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

Date
2017-11-20
Referens
716364
Örebro Kommun
Tekniska förvaltningen

Bullerkartläggning av Örebro kommun

Uppdrag

Uppdraget omfattar beräkning av omgivningsbuller från vägar och järnvägar som omfattas av EU-direktivet 2002/49/EG. Samtliga kommunala vägar, statliga vägar och statliga järnvägar inom Örebro kommun ska ingå i bullerkartläggningen.

Sammanfattning

Bullerkartläggningen av Örebro kommun har utförts för år 2016 med samtlig vägtrafik och spårtrafik inom kommunen. Beräkningar har utförts för nationella riktvärden och enligt EU-direktivet för omgivningsbuller.

Resultatet presenteras som ekvivalent ljudnivå (L_{eq} , L_{DEN} , L_{Night}) som ljudutbredningskartor och ljudnivå vid fasad.

ÅF-Infrastructure AB
Ljud & Vibrationer
Stockholm

Granskad av

Nicklas Engström

Samuel Tuvenlund



RAPPORT A

Innehållsförteckning

1	Bakgrund	2
2	Omfattning	3
3	Allmänt buller	3
3.1	Störningsmått	3
3.2	Begreppsförklaring L_{eq} , L_{DEN} , L_{Night}	3
3.3	Akustiska nyckeltal	3
4	Metodik	4
4.1	Kartläggningsmetod	4
5	Indata	4
5.1	Baskarta	5
5.2	Källor	5
5.3	Befolkningsstatistik	5
5.4	Dygnsindelning	6
6	Beräkningar	6
6.1	Beräkningsmodell	6
6.2	Osäkerheter	6
7	Beräkningsförutsättningar	6
8	Redovisningsmetod	7
8.1	Färgskalor	7
9	Resultat	8
9.1	Antal invånare per bullerintervall	9
9.2	Kommentar angående skillnad i exponerade	10
10	Ändringar sedan bullerkartläggning 2012	10

1 Bakgrund

Det åligger Örebro Kommun att genom beräkningar kartlägga bullernivåerna till följd av ett EU-direktiv (2002/49/EG) och förordningen om omgivningsbuller (SFS 2004:675). I samband med detta avser Örebro Kommun att även göra beräkningar som är kopplade till de nationella riktvärdena.



RAPPORT A

2 Omfattning

Uppdraget omfattar beräkning av omgivningsbuller från vägar och järnvägar som omfattas av EU-direktivet 2002/49/EG. Samtliga kommunala vägar, statliga vägar och statliga järnvägar inom Örebro kommun ska ingå i bullerkartläggningen.

Kartläggningen ska redovisas till Naturvårdsverket och vara ett underlag för framtagande av åtgärdsprogram. Uppgifter om bullernivåerna ska även kunna användas bland annat i kommunens arbete med fysisk planering, bullerskyddsarbete och tillsyn på miljöfarlig verksamhet.

Rapporten innehåller beräkningar av ljudutbredning för ekvivalent från vägtrafik på kommunala vägar, statliga vägar och spårtrafik samt en sammanlagad beräkning. Alla utbredningsberäkningar för L_{eq} redovisas 2 meter över mark, samtliga utbredningsberäkningar för L_{DEN} och L_{Night} , redovisas 4 meter över mark. Även bullerdosmått L_{DEN} och L_{Night} har beräknats för redovisning till myndighet enligt EU-direktivet 2002/49/EG.

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 L_{eq} , L_{DEN} , L_{Night}

I Sverige används störningsmått för trafikbuller med ekvivalent ljudnivå. Med ekvivalent ljudnivå avses en form av medelljudnivå under en given tidsperiod. För trafikbuller är tidsperioden i de flesta fall ett dygn. Enligt EU-direktivet så ska även beräkningar utföras för L_{DEN} och L_{Night} , vilket är bullerdosmått där L_{DEN} adderar +5 dB kvällstid (kl. 18-22) och +10 dB nattetid (kl. 22-06). 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.



RAPPORT A

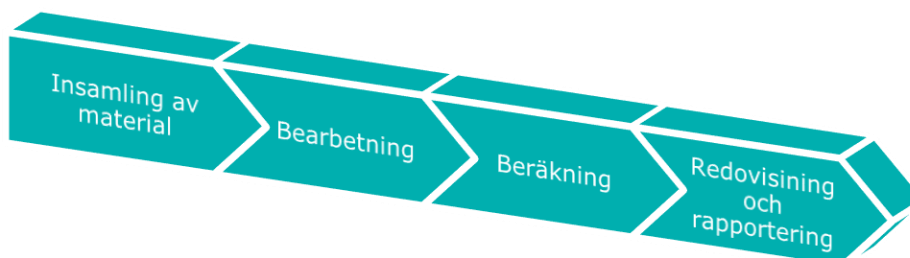
4 Metodik

Metodikens 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 väg- och tågtrafik, Naturvårdsverkets rapport 4653 respektive 4935.

4.1 Kartläggningsmetod

Arbetet med bullerkartläggningen kan delas in i tre huvudmoment:

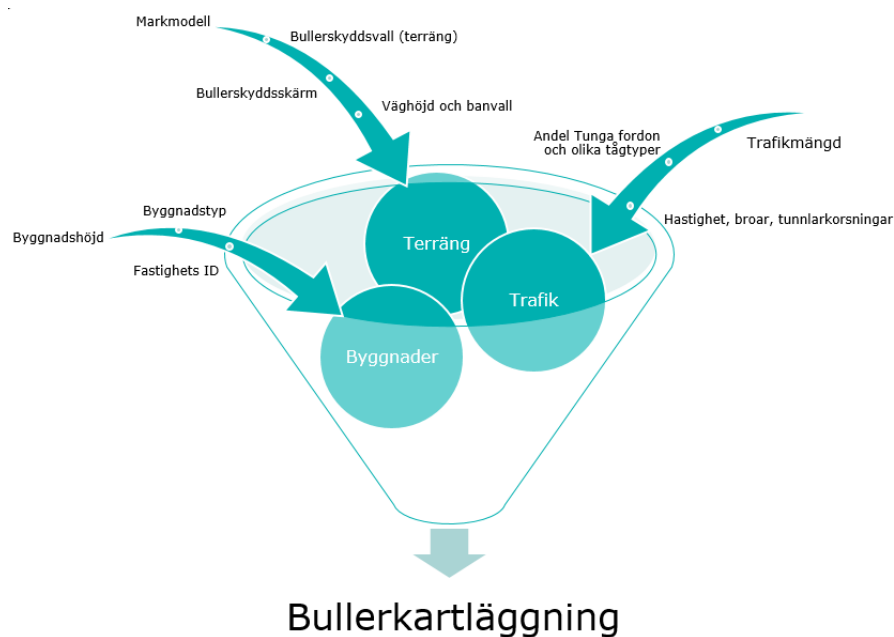
- Insamling och utvärdering av underlag
- Modellering och Beräkning
- Redovisning



Figur 1. Kartläggningsmetod

5 Indata

Denna kartläggning bygger på insamlade uppgifter erhållna av Örebro kommun mellan mars 2016 och juni år 2017. För kartläggningen har underlag enligt klass A till B, enligt SPs rapport 2002/49/EG,F använts genomgående



Figur 2. Indata för beräkning



RAPPORT A

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 samt ytlagret från laserscanning.

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 shape-format. Information om varje skärm har bestått av en linje med skärmkrönets höjd.

5.2 Källor

Vägtrafikuppgifter

Vägtrafikuppgifter för samtliga vägar med trafikflöde, tung trafik och hastighet har erhållits av kommunen för år 2016. För äldre mätningar utförda på 90-talet eller innan har en schablon antagits och avstämts med kommunen.

Tågtrafikuppgifter

Tågtrafikuppgifter har tillhandahållits av Trafikverkets hemsida Lastkajen för år 2016. Största tillåtna hastighet (STH) för varje tågtyp har använts för beräkningarna. Broar har påslag om 3 dB och växlar 6 dB. I beräkningen så stannar ej tågen vid station.

Bullerregn

Nuvarande beräkningsmodeller har begränsningar vid beräkning av bullerspridning på stora avstånd. Detta kan medföra att för låga ljudnivåer erhålls på avstånd större än cirka 2-300 meter från spårtrafik och större vägar. Ett sätt att ta hänsyn till detta är att lägga på ett så kallat bullerregn. För bullerkartläggningen av Örebro kommun har detta utförts i enlighet med rapport "Kvalitetssäkring och harmonisering av bullerkartläggningar i Stockholms län".

5.3 Befolkningsstatistik

Befolkningsstatistik har erhållits av kommunen i shapeformat. Antal boende har ansatts per bostadshus.



RAPPORT A

5.4 Dygnsindelning

Dygnet timmar har fördelats utifrån de riktlinjer som anges i EU-direktivet 2002/49/EG för bullerkartläggning. Trafikfördelning över dygnet för väg är enligt uppgift av kommun, se tabell nedan. Trafikfördelning över dygnet för tåg är enligt tidtabell T15.

Tabell 7. Dygnsindelning och trafikfördelningen över dygnet

Period	Tid	Trafikfördelning för väg
Dag	Kl. 06-18	80 %
Kväll	Kl. 18-22	10 %
Natt	Kl. 22-06	10 %

6 Beräkningar

6.1 Beräkningsmodell

Trafikbullerberäkningarna är utförda enligt den Nordiska beräkningsmodellen för väg- och tågtrafik, Naturvårdsverkets rapport 4653 respektive 4935. Samtliga beräkningar är utförda med programvaran Soundplan version 7.4.

6.2 Osäkerheter

Rapport Kvalitetssäkring och harmonisering av bullerkartläggningar i Stockholms län uppskattar noggrannheten hos dagens beräkningsmodeller till cirka ± 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 ± 3 dB. Då detta är en kartläggning av en hel kommun bör resultat inte användas vid detaljstudier. I de fall man är intresserad av ett mindre område bör noggrannare beräkningar för det området göras.

7 Beräkningsförutsättningar

Följande inställningar har använts:

Grid 2 meter (2 x 2 meter mellan beräkningspunkterna i utbredningsberäkningar)

Fasadpunkter för L_{eq} 2 st punkter per våningsplan och riktning indraget 4 m från hörn

Fasadpunkter för L_{DEN} och L_{Night} är beräknat på 4 m höjd enligt EG-direktivets anvisningar (VBEB)

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 %



RAPPORT A

8 Redovisningsmetod

Konturlinjerna redovisas i intervall om 5 dBA enligt nedanstående indelning:

- Ekvivalent ljudnivå (Leq) redovisas på 2 m höjd i steg om 5 dB, från 50 dBA - > 75 dBA
- Bullerdosmått L_{DEN} Ekvivalent ljudnivå redovisas på 4 m höjd i steg om 5 dB, från 55 dBA - > 75 dBA
- Bullerdosmått L_{Night} Ekvivalent ljudnivå redovisas på 4 m höjd i steg om 5 dB, från 50 dBA - > 70 dBA

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

Ljudnivå vid fasad redovisas i exakta ljudnivåer enligt nedanstående indelning:

- Ekvivalent ljudnivå (Leq) är redovisad för varje våningsplan med två punkter per riktning
- Ekvivalent ljudnivå (L_{DEN}) är redovisad enligt EG-direktivets anvisning (VBEB)
- Ekvivalent ljudnivå (L_{Night}) är redovisad enligt EG-direktivets anvisning (VBEB)

Resultatet levereras som shape för hantering i GIS-program.

8.1 Färgskalor

Färgskalor för ljudutbredningskartor är enligt Regional vägledning för kartläggning av omgivningsbuller i Stockholms län. Se tabell 8 nedan för ekvivalent ljudnivå (Leq, L_{DEN} , L_{Night})

Tabell 8. Färgskala för ekvivalent ljudnivå

Ljudnivå, dBA	Markering	R	G	B
>50,0-≤55,0		110	255	120
>55,0-≤60,0		255	255	20
>60,0-≤65,0		255	170	50
>65,0-≤70,0		255	0	0
>70,0-≤75,0		200	0	150
>75,0		160	40	0



RAPPORT A

9 Resultat

Resultaten för ljudutbredning redovisas på bilagor 716364 A01-A08 enligt förteckning på sida 11.

Kartor levereras i PDF-format, Shape-format samt utskrifter för ljudutbredningsberäkningarna enligt förteckning på sida 11.

Fasadnivåberäkningar levereras i Shape-format enligt förteckning på sida 11.



RAPPORT A

9.1 Antal invånare per bullerintervall

Utifrån utförda beräkningar av ljudnivåer har tabell 10 och tabell 11 tagits fram. Tabellerna redovisar hur många invånare per bostadsyta som är utsatta för olika bullernivåer i intervall om 5 dB, ekvivalent ljudnivå mellan 50-80 dBA. Intervallen är bestämda enligt 2002/49/EG. Metodiken för att ansätta fasadnivå till invånare är enligt SPs anvisning i *Anvisningar för kartläggning av buller enligt 2002/49/EG*. Småhus tillsätts högsta beräknade ljudnivå. Flerfamiljshus delas hälften av invånare på högsta beräknade ljudnivå och hälften på mediannivå.

Antalet invånare per bullerintervall baseras på erhållet underlag med befolkningsstatistiklager för bostäder, se nedan. Antal invånare som är utsatta för buller vid fasad inom olika intervall redovisas i tabell 10 och 11.

Tabell 10. Antal invånare i hundratal som är utsatta för buller vid fasad inom olika intervall för ekvivalent

Sammanfogad tabell	Yta: Hela kommunen	Storlek kommunen: 1628 km ²	Antal invånare: 88 478
Antal boende exponerade av olika ljudnivåer enligt nationella riktvärden			
Ekvivalent ljudnivå Leq24			
Ljudnivå intervall	Leq Tåg och Vägar	Leq Vägar	Leq Tåg
50 – 54	35000	25700	15200
55 – 59	19000	11300	6800
60 – 64	7200	4400	2800
65 – 69	2300	1200	963
70 – 74	500	10	400
75 – 79	0	0	0

Tabell 11. Antal invånare avrundat till hundratal, enligt EG-direktivet, som är utsatta för buller vid fasad inom olika intervall för bullerdosmått L_{DEN} och L_{Night}

Sammanfogad tabell	Yta: Hela kommunen	Storlek kommunen: 1628 km ²	Antal invånare: 88 478	
Antal boende exponerade av olika ljudnivåer enligt EG-Direktiv för omgivningsbuller				
Ekvivalent ljudnivå L _{DEN}				
Ljudnivå intervall	L _{DEN} Samtliga vägar	L _{DEN} Tåg	Ekvivalent ljudnivå L _{Night}	
50 – 54	36900	13500	L _{Night} Samtliga vägar	L _{Night} Tåg
55 – 59	18600	10400	3900	5800
60 – 64	7800	6200	1000	2400
65 – 69	2800	2700	0	900
70 – 74	400	100	0	400
75 – 79	0	500	0	0



RAPPORT A

9.2 Kommentar angående skillnad i exponerade

Antalet exponerade jämfört med tidigare bullerkartläggning år 2012 har förändrats. Detta beror framförallt på skillnad i modellen för beräkning. Laserdata har använts för terräng istället för höjdlinjer och exakta hushöjder med laserdata har använts istället för schablon. Totalt sätt har antalet exponerade ökat, detta beror troligtvis främst på ökning av nybyggda bostäder närmare bullriga vägar och järnvägar, som har möjliggjorts via avsteg från tidigare riktvärden. Men också att beräkningsverktygen ökar i precision med tiden.

10 Ändringar sedan bullerkartläggning 2012

De ändringar som har gjorts i bullerkartläggning för år 2016 består främst av nytt erhållet underlag. Det innebär att beräkningarna har gjorts på en helt ny modell av kommunen.

- Noggrannare underlag för terrängen det vill säga höjddata för kommunen har erhållits. Vid beräkningar av buller byggs en 3D-modell upp baserat på tillgängligt underlag. I tidigare bullerutredning byggdes en modell upp av kommunen med erhållna höjdkurvor. Ekvidistansen på höjdkurvorna var 1 m i tätorten och 1 punkt var 50 m utanför tätorten. Inför kartläggningen 2016 erhöles en laserscanning av kommunen och ger därmed en terrängmodell med mycket hög noggrannhet på samtliga höjder inom kommunen (0,5 m rutnät).
- Nytt och uppdaterat underlag för byggnader i kommunen med förändringar sen den senaste kartläggningen samt byggnadshöjd enligt laserdata men också schablon.
- Bullerskydd har uppdaterats efter nya inmätningar.
- För vägtrafiken har nya uppgifter erhållits kontinuerligt fram tills år 2016 jämfört med 2012.
- Nya uppgifter för spårtrafik genom Örebro har erhållits från Trafikverket och använts vid beräkningarna.
- Befolkningsstatistik har uppdaterats



Bilagor A-B

Ljudutbredning – PDF format

Ritning 716364-	Källa / Beskrivning
A00	Översiktskarta med uppdelning och disposition av A01 till A08
A01	Leq24, Ekvivalent ljudnivå, 2 meter över mark för Samtlig vägtrafik och spårtrafik del 1
A02	Leq24, Ekvivalent ljudnivå, 2 meter över mark för Samtlig vägtrafik och spårtrafik del 2
A03	Leq24, Ekvivalent ljudnivå, 2 meter över mark för Samtlig vägtrafik och spårtrafik del 3
A04	Leq24, Ekvivalent ljudnivå, 2 meter över mark för Samtlig vägtrafik och spårtrafik del 4
A05	Leq24, Ekvivalent ljudnivå, 2 meter över mark för Samtlig vägtrafik och spårtrafik del 5
A06	Leq24, Ekvivalent ljudnivå, 2 meter över mark för Samtlig vägtrafik och spårtrafik del 6
A07	Leq24, Ekvivalent ljudnivå, 2 meter över mark för Samtlig vägtrafik och spårtrafik del 7
A08	Leq24, Ekvivalent ljudnivå, 2 meter över mark för Samtlig vägtrafik och spårtrafik del 8

Ljudutbredning – Shape format

Shapefil	Källa / Beskrivning
B01	Ljudutbredning Leq24 för Samtlig Väg- och Tågtrafik
B02	Ljudutbredning Leq24 för Samtlig Vägtrafik
B03	Ljudutbredning Leq24 för Tågtrafik
B04	Ljudutbredning Lden för Samtlig Väg- och Tågtrafik
B05	Ljudutbredning Lnight för Samtlig Väg- och Tågtrafik
B06	Ljudutbredning Lden för Tågtrafik
B07	Ljudutbredning Lnight för Tågtrafik

Fasadnivåer- Shape format

Shapefil	Källa / Beskrivning
C01	Fasadnivå Leq24 för Samtlig Väg- och Tågtrafik
C02	Fasadnivå Leq24 för Samtlig Väg
C03	Fasadnivå Leq24 för Tågtrafik
C04	Fasadnivå Lden och Lnight för Samtlig Väg- och Tågtrafik
C05	Fasadnivå Lden och Lnight för Tåg
C06	Fasadnivå Lden och Lnight för Samtlig Väg