

RAPPORT  
**UMEÅ KOMMUN  
BULLERKARTLÄGGNING**



**UPPDRAG** 270244, Bullerkartläggning omgivningsbuller, Umeå kommun

Titel på rapport: 270244 rA Umeå kommun bullerkartläggning 2017-06-19

Status: Slutrapport

Datum: 2017-06-19

#### **MEDVERKANDE**

Beställare: Umeå Kommun

Kontaktperson: Annika Söderlund

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Timmy Kristoffersson

Handläggare: Jonas Aråker

Kvalitetsgranskare: Timmy Kristoffersson

#### **REVIDERINGAR**

Revideringsdatum ÅR-MÅN-DAG

Version: Namn, Företag

Initialer: Namn, Företag

Handläggare: Jonas Aråker

---

Datum: 2016-06-19

Handlingen granskad av: Timmy Kristoffersson

---

Datum: 2016-06-19

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>INLEDNING.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>OMFATTNING .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>FÖRKLARING AV AKUSTISKA BEGREPP.....</b>	<b>4</b>
3.1	A-VÄGD LJUDNIVÅ .....	4
3.2	EKVIVALENT OCH MAXIMAL LJUDNIVÅ .....	4
3.3	LDEN OCH LNIGHT .....	5
3.4	FRIFÄLTSVÄRDE .....	5
<b>4</b>	<b>UNDERLAG .....</b>	<b>5</b>
4.1	MARKMODELL .....	5
4.2	VÄGTRAFIK .....	5
4.3	TÅGTRAFIK .....	6
4.4	FLYGTRAFIK.....	6
4.5	INDUSTRI.....	6
4.6	BYGGNADER .....	6
4.7	BEFOLKNINGSDATA .....	6
4.8	MARKTYP .....	6
4.9	BULLERSKYDD .....	6
<b>5</b>	<b>METOD.....</b>	<b>7</b>
5.1	BERÄKNINGSMODELLER .....	7
5.2	INDUSTRI-BULLER .....	7
5.3	FLYGBULLER .....	7
5.4	BERÄKNINGS/PROGRAMINSTÄLLNINGAR .....	8
5.5	BERÄKNING AV EXPONERING.....	8
5.6	BULLERKARTOR.....	9
5.7	BERÄKNING AV EXPONERING.....	10
<b>6</b>	<b>BERÄKNINGSNOGGRANNHETSKLASS.....</b>	<b>11</b>

## 1 INLEDNING

Umeå kommun är ålagda enligt EU direktiv 2002/49/EG och förordningen 2004:675 att kartlägga omgivningsbuller eftersom invånarantalet är över 100 000 inom Umeå kommun. Förordningen anger att strategiska bullerkartor tillsammans med åtgärdsprogram ska arbetas fram. Det skall framgå hur många personer som exponeras för olika bullernivåer.

Direktivet skall tillämpas på omgivningsbuller som människor exponeras för särskilt i bebyggda områden, i offentliga parker eller andra tysta områden i tätbebyggelse, i tysta områden på landsbygden, nära skolor, sjukhus och andra bullerkänsliga byggnader och områden. Direktivet skall inte tillämpas på buller som orsakas av den exponerade personen själv eller buller från hushållsaktiviteter, buller från grannar, buller på arbetsplatser eller buller inuti transportmedel eller från militär verksamhet i militärområden.

Kartläggningen ska uppdateras vid behov eller senast vart femte år. Umeå kommun vill därför uppdatera tidigare utförd bullerkartläggning från 2012 med aktuella trafikmängder från 2015 - 2016 på väg, järnväg och flyg samt buller från industrier.

## 2 OMFATTNING

Uppdraget innebär kortfattat en uppdatering av genomförd kartläggning 2012 med avseende trafik och bullerkällor år 2016.

- Väg, tåg, flygtrafik, industri och hamn i enlighet med EU-direktiv (2002/49EG) och förordningen (2004:675) om omgivningsbuller.
- Kartläggningen ska även omfatta en uppdatering av industriskiktet i enlighet med tidigare kartläggning 2012.
- Ta fram yttäckande bullerutbredningskartor för både Lden, Lnight, Leq 24h och Lmax.
- Redovisa beräkningspunkter på fasad.
- Redovisa exponeringsberäkningar.
- Vägtrafik ska delas upp i två separat skikt. Ett för statliga vägar (> 3 000 000 fordon år) och ett för både kommunala och statliga vägar tillsammans.

## 3 FÖRKLARING AV AKUSTISKA BEGREPP

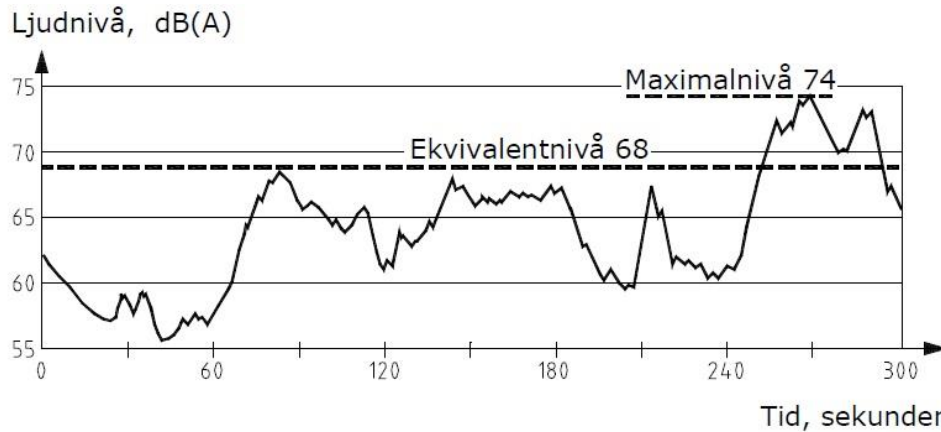
### 3.1 A-VÄGD LJUDNIVÅ

För beskrivning av ljud används ofta ljudnivå i decibel med beteckningen dBA. Indexet "A" anger att ljudets frekvenser har viktats på ett sätt som motsvarar det mänskliga örats känslighet för ljud.

### 3.2 EKVIVALENT OCH MAXIMAL LJUDNIVÅ

I Sverige används normalt 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 lastbils- eller godstågspassage.

I figur 1 redovisas ett exempel på hur ljudnivån kan variera under en 5 minuters period med en resulterande ekvivalent ljudnivå på 68 dBA och en maximal ljudnivå på 74 dBA.



Figur 1. Figuren visar skillnaden mellan ekvivalent och maximal ljudnivå.

### 3.3 LDEN OCH L NIGHT

Lden är ett viktat mått på ekvivalent ljudnivå under ett dygn. Lden tar hänsyn till när på dygnet en bullerhändelse sker. Till ljudnivå kvällstid adderas 5 dB och till ljudnivån nattetid adderas 10 dB för att ta hänsyn till att man störs mer av buller under dessa tidsperioder. Lnight avser medelljudnivån under natten och är ett mått för att bedöma sömnstörning.

I Sverige definieras tidsperioden dag mellan kl. 06-18, kväll mellan kl. 18-22 och natt mellan kl. 22-06. I formeln nedan redovisas hur Lden beräknas:

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left[ 12 \cdot 10^{L_{day}/10} + 4 \cdot 10^{(L_{evening}+5)/10} + 8 \cdot 10^{(L_{night}+10)/10} \right]$$

### 3.4 FRIFÄLTSVÄRDE

Riktvärden för högsta ljudnivå utomhus vid fasad avser frifältsvärde. Med frifältsvärde avses beräknad/uppmätt nivå utan inverkan av ljudreflexer i den egna bakomvarande fasaden, men inklusive reflexer från övrig bebyggelse, skärmar etc. Frifältsvärdet används bland annat för att dimensionera åtgärder för inomhusmiljö.

## 4 UNDERLAG

### 4.1 MARKMODELL

Markmodellen som nyttjats i beräkningsmodellen är erhållen från Umeå Kommun som GSD höjddata i 2 m gridstorlek, filtrerat 0,5 m.

### 4.2 VÄGTRAFIK

Indata på de statliga vägarna så som trafikmängd i ÅDT (årsdygnstrafik), andel tung trafik, hastighet och vägbredd har hämtats från Trafikverkets tjänst "Lastkajen" som inhämtar aktuellt trafikdata från NVDB (Nationell vägdatabas). Schablonvärden på dygnsfördelning av trafiken är ansatt till 80 % dagtid, 10 % kvällstid och 10 % nattetid på de statliga vägarna. Samtliga statliga vägar med trafikmängd > 200 fordon/dygn har medtagits.

Indata på de kommunala vägarna har erhållits från Umeå Kommun som punktmätningar på ett stort antal vägar. Trafikmängderna från punktmätningarna redovisades som VDT (vardagsdygnstrafik), vilket har används till beräkningarna för dessa vägar. I de fall inga nya mätningar var tillgängliga har samma indata som i 2012-års kartläggning nyttjats, hastigheterna har dock korrigerats utifrån indata från NVDB. För mindre vägar i exempelvis villakvarter där det saknas trafikdata har följande värden ansatts: 200 fordon/dygn, 0 % tung trafik, 30 km/h. Schablonvärden på dygnsfördelning av trafiken är ansatt till 72 % dagtid, 20 % kvällstid och 8 % nattetid på de kommunala vägarna.

#### **4.3 TÅGTRAFIK**

Umeå Kommun har levererat information från Trafikverket om tågtrafiken inom kommunen. För respektive sträcka har trafikdata erhållits för dag, kväll och natt för olika tågtyper. Hastigheter på de olika sträckorna har angivits utifrån Trafikverkets tabeller som redovisas i "Linjeboken" med största tillåtna hastighet (STH) för tågtyperna A, B och C.

#### **4.4 FLYGTRAFIK**

Beräkning av buller från flygtrafiken har genomförts av Swedavia Konsult och levererats som shapefiler. I bilaga AK32 redovisas trafikdata för flyg.

#### **4.5 INDUSTRI**

Umeå Kommun har levererat en lista med de förändringar i industriskiktet som skett sedan 2012-års kartläggning. Utifrån detta samt gällande bullervillkor för respektive industri har uppdaterade beräkningar genomförts. Indata till beräkningarna har varit mätningar som kan ha utförts vid tidigare utredningar. I bilaga AK33 redovisas de industrier som ingår i kartläggningen.

#### **4.6 BYGGNADER**

Höjder och antal våningsplan på byggnader har beräknats utifrån en LAS-data fil från Lantmäteriets mätning 2012 och är erhållet från Umeå Kommun. Höjden på byggnader som är uppförda efter år 2012 har generaliserats, där småhus gavs höjden 5 m, komplementbyggnader höjden 2,8 m och industribyggnader höjden 7 m. För flerbostadshus uppförda efter år 2012 har höjden generaliserat utifrån antalet våningsplan där detta gick att fastställa, i övrigt har de erhållit höjden 7 m, 2-vån hus.

#### **4.7 BEFOLKNINGSDATA**

Befolkningsdata har erhållits som shapefil från Umeå Kommun. Filen innehåller punkter, en för respektive person som är folkbokförda inom Umeå kommun och är geokodade på adresspunkten.

#### **4.8 MARKTYP**

Shapefiler över anläggningsytor, industriområden och andra hårdgjorda ytor har erhållits av Umeå Kommun. Dessa har fått egenskapen hård/reflekterande mark i beräkningsmodellen. Även vatten och körbanor är ansatt till hård/reflekterande mark. I övrigt är marken ansatt till mjuk.

#### **4.9 BULLERSKYDD**

Bullerskyddsskärmar vid vägar och järnväg har erhållits som shapefil från Umeå Kommun. Placeringen på dessa var baserade på 2012-års kartläggning vars beräkning/markmodell inte var av samma noggrannhet som nuvarande. Med anledning av detta genomfördes manuell korrigering av bullerskyddsskärmarna vid järnvägen för att få korrekt avstånd samt höjd relativt spår.

## 5 METOD

### 5.1 BERÄKNINGSMODELLER

Beräkningarna (förutom för flygbuller) är genomförda med programmet SoundPLAN 7.4. Programmet följer dessa beräkningsmodeller:

- Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafikbuller, SNV rapport 4653.
- Naturvårdsverkets rapport 4935, "Buller från spårburen trafik Nordisk beräkningsmodell". NMT 1996
- Nordisk beräkningsmodell för externt industribuller, DAL32, (Kragh J, Andersen B, Jacobsen J: "Environment noise from industrial plants. General prediction method." Lydtekniskt laboratorium, report nr 32, Lyngby, Danmark 1982).

Modellerna antar ett svagt medvindsfall från källa till mottagare. Beräkningsmetodiken kan kort beskrivas enligt följande:

- En topografisk karta över Umeå kommun har använts som grunddata i programmet. På kartan placeras sedan vattendrag, byggnader, skärmar, vägar mm.
- Utgående från kartan har samtliga bullerkällor av betydelse matats in i modellen, inklusive z-koordinat, deras utstrålade ljudeffekt samt drifttid.
- Beräkningsprogrammet tar hänsyn till de ytor och den topografi som befinner sig i närheten av källorna. Detta innebär att eventuella ljudreflektioner eller skärmningar som påverkar ljudutbredningen från respektive källa räknas in automatiskt.
- Övriga dämpparametrar som ingår i beräkningen är b.l.a. dämpning p.g.a. avståndet, atmosfärsdämpning och markdämpning (hård eller mjuk mark).
- Resultatet redovisas som beräknade totala ljudimmissionsnivåer i dBA vid mottagarpunkterna.

### 5.2 INDUSTRIBULLER

För industribuller i Umeå kommun ska endast IPPC anläggningar (Integrated Pollution Prevention and Control enligt 96/61/EG) ingå i rapporteringen till EU av Lden och Lnight. Utgångspunkten för genomförda beräkningar är att samtliga industrier innehåller sina gällande bullervillkor, och således exponeras inga boende av nivåer över villkoren. I kartläggningen har även buller från övriga industrier beräknats om de är tillståndspliktiga och har bedömts påverka ljudnivån i omgivningen. Även dessa bedöms innehålla sina gällande bullervillkor.

### 5.3 FLYGBULLER

Transportstyrelsen, Forsvarsmakten och Naturvårdsverket har tagit fram ett gemensamt dokument redovisande de principer som ska gälla för kvalitetssäkring av flygbullerberäkningar. I dokumentet anges att det är den gällande version av ECAC Doc 29 ver. 3 som ska vara den metodmässiga utgångspunkten för flygbullerberäkningar.

(Länk: [https://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/luftfart/miljo/kvalitetsakringsdokument\\_flygbuller.pdf](https://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/luftfart/miljo/kvalitetsakringsdokument_flygbuller.pdf)).

Beräkningarna i denna utredning är genomförda av Swedavia Konsult och följer kvalitetssäkringsdokumentet för flygbullerberäkningar. Flygbullerberäkningarna har genomförts med den datoriserade beräkningsmodellen INM 7.0d som är konstruerad av FAA. INM 7.0d tillämpar en internationell prestanda- och flygbullerdatas databas kallad ANP som godkänts av ECAC. ANP-databasen innehåller detaljerad information för omkring 150 olika flygplanstyper, vilket ger möjlighet till ett mycket precist beräkningsförfarande.

Swedavias flygvägsuppföljningssystem, ANOMS har använts för att ta fram indata till INM innehållande detaljerad information om bl.a. banfördelning, flygvägar, flygplanstyper, etc. Trafiken har analyserats och flygvägar för beräkning har modellerats i beräkningsprogrammet med hänsyn till utfallet av radarspären.

#### 5.4 BERÄKNINGS/PROGRAMINSTÄLLNINGAR

I tabell 1 nedan redovisas inställningarna i beräkningsprogrammet för respektive beräkningar. Avstånd på beräkningspunkterna (Gridstorlek) inom Umeå tätort är 5x5 m och i övrigt 10x10 m.

Tabell 1. Beräknings/programinställningar.

Källa	Typ	Mått	Höjd	Gridstorlek	Sökavstånd	Reflexer	Tolerans
Vägtrafik	Grid Noise Map	Lden/Lnight	4	10 m	1500	1	0,2 dB
	Grid Noise Map	Lden/Lnight	4	5 m	1500	2	0,1 dB
	Facade Noise Map	Lden/Lnight	a)		2500	3	0,1 dB
	Grid Noise Map	Leq/Lmax	2	10 m	1500	1	0,2 dB
	Grid Noise Map	Leq/Lmax	2	5 m	1500	2	0,1 dB
	Facade Noise Map	Leq/Lmax	a)		2500	3	0,1 dB
Tågtrafik	Grid Noise Map	Lden/Lnight	4	10 m	2500	1	0,2 dB
	Grid Noise Map	Lden/Lnight	4	5 m	2500	2	0,1 dB
	Facade Noise Map	Lden/Lnight	a)		2500	3	0,1 dB
	Grid Noise Map	Lden/Lnight	2	10 m	2500	1	0,2 dB
	Grid Noise Map	Lden/Lnight	2	5 m	2500	2	0,1 dB
	Facade Noise Map	Lden/Lnight	a)		2500	3	0,1 dB
Industri	Grid Noise Map	Leq/Lmax	2	10 m	1500	1	0,5 dB
	Grid Noise Map	Leq/Lmax	2	10 m	1500	2	0,5 dB

- a) För beräkningspunkterna på fasad (Facade Noise Map) har mottagarpunkter placerats på höjden 4 m för måtten Lden och Lnight, och för måtten Leq och Lmax har mottagarpunkter placerats på samtliga våningsplan. För samtliga mått placeras mottagarpunkter var 5:e meter i vertikalled.

För flygbullerberäkningarna som är genomförda av Swedavia Konsult är gridstorleken dynamisk så att programmet räknar tätare närmare konturerna. Höjden ovan mark är 1,2 meter. Sökavståndet är definierat i höjddled och är olika för olika flygplanstyper, men de flesta går till 10 000 fot för start och ca halva höjden för landning. Reflexer är 0. Toleransen är satt till 0,1 dB.

#### 5.5 BERÄKNING AV EXPONERING

Samtliga byggnader med kategorin "bostad" och "skola" har försetts med beräkningspunkter på fasad, samt alla övriga byggnader som har boende. Utgående från detta samt indata på befolkningsstatistiken har antalet exponerad beräknats. För flyg används gridberäkningarna för beräkning av antalet boende. För båda fallen används den högsta beräknade ljudnivån vid bostadens mest utsatta fasad för att räkna ut antalet personer som utsätts för buller i olika bullerintervall.



## 5.6 BULLERKARTOR

Resultaten av bullerkartläggningen redovisas som shapefiler samt i utvalda delar som PDF enligt bilageförteckningen i tabell 3. Ingen närmare förklaring/analys genomförs av beräkningsresultatet som redovisas i bullerkartorna utan det är upp till var och en som läser rapporten och tar del av bullerkartorna att utvärdera materialet. Bullerkartorna redovisas som färglagda fält i intervaller om 5 dB. Färgskalan på bullerkartorna följer de rekommendationer som presenteras i SP Rapport 2010:77 samt av Trafikverket, se tabell 2 nedan. Redovisade nivåer i bullerkartorna är inklusive fasadreflex. Detta medför att redovisad nivå kan vara upp till ca 3 dB högre än frifältsvärdet.

Tabell 2. Intervallfärger för bullerkartorna.

Ljudnivåintervall i dBA		Intervallfärg
Ekvivalent ljudnivå	Maximal ljudnivå	
45-50		Ljusblå
50-55	65-70	Grön
55-60	70-75	Gul
60-65	75-80	Orange
65-70	80-75	Röd
70-75	85-90	Violett
>75	>90	Blå

Tabell 3. Bilageförteckning, bullerkartor.

Bilaga	Område	Källa	Mätt i dBA
AK01	Umeå Kommun	Statliga vägar > 3 000 000 fordon/år	Lden
AK02	Umeå Kommun	Statliga vägar > 3 000 000 fordon/år	Lnight
AK03	Umeå Kommun	Tåg	Lden
AK04	Umeå Kommun	Tåg	Lnight
AK05	Umeå Kommun	Tåg	Leq 24h
AK06	Umeå Kommun	Tåg	Lmax
AK07	Umeå	Flyg	Lden
AK08	Umeå	Flyg	Lnight
AK09	Umeå	Flyg	Lmax 16 gånger dag/kväll
AK10	Umeå	Flyg	Lmax 3 gånger natt
AK11	Umeå Kommun	Statliga och kommunala vägar	Lden
AK12	Umeå Kommun	Statliga och kommunala vägar	Lnight
AK13	Umeå Kommun	Statliga och kommunala vägar	Leq 24h
AK14	Umeå Kommun	Statliga och kommunala vägar	Lmax
AK15	Umeå Kommun	Industri	Leq 24h
AK16	Umeå Kommun	Industri	Lmax
AK17	Umeå Kommun	Skjutbanor	Lmax impuls
AK18	Umeå tätort	Tåg	Leq
AK19	Umeå tätort	Tåg	Lmax
AK20	Umeå tätort	Väg	Leq
AK21	Umeå tätort	Väg	Lmax
AK22	Sävar	Väg	Leq
AK23	Sävar	Väg	Lmax
AK24	Holmsund/Obbola	Tåg	Leq
AK25	Holmsund/Obbola	Tåg	Lmax
AK26	Holmsund/Obbola	Väg	Leq
AK27	Holmsund/Obbola	Väg	Lmax
AK28	Hörnefors	Tåg	Leq
AK29	Hörnefors	Tåg	Lmax
AK30	Hörnefors	Väg	Leq
AK31	Hörnefors	Väg	Lmax

## 5.7 BERÄKNING AV EXPONERING

I tabell 4 och 5 redovisas resultatet av beräkningen av hur många boende som är exponerade för buller inom de olika ljudnivåintervallen. För beräkningen används den högsta beräknade ljudnivån vid bostadens mest utsatta fasad för att räkna ut antalet personer som utsätts för buller i olika intervall. Beräkningsresultatet är avrundat till närmsta tiotal.

I tabell 4 redovisas resultatet av beräkningarna för statliga vägar mer än 3 miljoner fordon/år. I tabell 5 är alla vägar, både kommunala och statliga medräknade. Gråmarkerade fält har inte beräknats.

Tabell 4. Antal bullerexponerade boende och lägenheter för statliga vägar med > 3 000 000 fordon/år.

Intervall dBA	Antal boende i 5 dBA intervall		Antal lägenheter i 5 dBA intervall	
	Statliga vägar, Lden	Statliga vägar, Lnight	Statliga vägar, Lden	Statliga vägar, Lnight
45 - 50		4550		2460
50 - 55		2650		1640
55 - 60	4060	890	2200	580
60 - 65	2090	350	1330	240
65 - 70	970	0	630	0
70 - 75	110	0	80	0
> 75	0		0	

Tabell 5. Antal bullerexponerade boende, samtliga övriga beräkningar.

Typ	Antal boende i 5 dBA intervall									
	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	80-85	85-90	>90
Tåg, Lden			3480	1310	230	10	0			
Tåg, Lnight	6190	2900	900	200	10	0				
Tåg, Leq 24h	5730	2430	1200	230	10	0	0			
Tåg, Lmax				13000	7240	3280	1740	1200	260	10
Väg, Lden			20560	10720	3130	280	0			
Väg, Lnight	22080	11220	4250	410	0	0				
Väg, Leq 24h	36700	23980	12650	6270	920	0	0			
Väg, Lmax				21120	30670	17220	8970	3100	120	10
Flyg, Lden			76	13	0	0	0			
Flyg, Lnight	67	22	2	0						
Flyg, Lmax dag/kväll					50	50	40	20	0	
Flyg, Lmax natt					50	30	40	10	0	
Industri, Lden			0	0	0	0	0			
Industri, Lnight	0	0	0	0	0	0				

## 6 BERÄKNINGSNOGGRANNHETSKLASS

Sveriges tekniska forskningsinstitut, SP, har gett ut anvisningar hur bullerkartläggningar bör utföras. I SP rapporten delas beräkningen in i olika beräkningsnoggrannhetsklasser, klass A, B, C och D, där D har lägst noggrannhet. Klass C bedöms uppfylla minimikraven för bullerkartläggning enligt END-direktivet, och klass B är minimum för åtgärdsplaner. I nedanstående tabell redovisas huvudsaklig klassindelning för kartläggningen.

Tabell 6. Klassindelning enligt SP RAPPORT 2010:77.

Parameter	Klass
Trafikmängd	A-B
Dygnsfördelning	C
Fordonsfördelning	A
Tåglängd	A
Hastighet	A-B
Vägbeläggning	C
Bullerskärmar	A-B
Byggnader som skärmar	A
Byggnadshöjder	A-B
Terrängmodell	B
Väg-/banvallshöjd	A
Beräkningshöjd	A
Antal reflexer	B
Markimpedans	C
Väderlek	Saknas i aktuella beräkningsmodeller
Beräkningstäthet	B
Befolkningsstatistik	A
Antal exponerade	A

Kartläggningen bedöms uppfylla klass B enligt SP Rapport 2010:77.

Vad beträffar den numeriska noggrannheten för de olika noggrannhetsklasserna så är den svår att uppskatta eftersom den påverkas av flera faktorer. Beräkningarna är genomförda enligt olika beräkningsstandarder för väg, tåg, flyg och industri som var och en anger olika noggrannheter. En viss vägledning redovisas i SP Rapport 2010:77, och med stöd av den har följande riskfaktorer identifierats:

- **Trafikmängd:** Generellt är indata för trafikmängd och hastighet av hög noggrannhet på statliga vägar samt kommunala vägar där förnyade mätningar finns. Trafikmängderna på de kommunala vägarna angavs som VDT (vardagsdygnstrafik) i stället för ADT (årsdygnstrafik). Schablonmässigt är  $ADT = VDT * 0,9$ , vilket kan leda till en överskattning av trafikmängden på de kommunala vägarna med 10 %. Detta bedöms dock ge en marginell ökning av beräknade trafikbullernivåer, < 0,5 dB. För vissa kommunala och lokala vägar där trafikmätning saknas har uppskattningar av trafikflöden genomförts. Bedömd typisk noggrannhet är 0,5 dB per 10 %.
- **Dygnsfördelning av vägtrafik:** Detta är uppskattat efter schabloner och kan påverka främst beräkningen av  $L_{den}$  och  $L_{night}$ . Bedömd typisk noggrannhet är 1 dB per 10 % för nattrafiken. För  $Leq\ 24h$  medför detta ingen påverkan på resultatet och för  $L_{max}$  beräkningar bedöms det medföra marginell påverkan.
- **Exponeringsberäkningar:** Vid beräkning av antal exponerade har den högsta beräknade ljudnivån vid bostadens mest utsatta fasad nyttjats för att räkna ut antalet personer som är exponerad i respektive byggnad. Detta har liten betydelse vid villabebyggelse, men leder till en överskattning av antalet exponerade i flerbostadshus.

- *Industribuller:* Medtagna industriverksamheter har antagits uppfylla gällande bullervillkor som finns angivet i miljötillståndet. Detta innebär att indata på bullerkällor valts så att det ger ljudnivåer i enlighet med villkoret vid närmsta bostäder. Detta medför att ett stort antal antagande och förenklingar har genomförts både gällande indata och placering av källor.