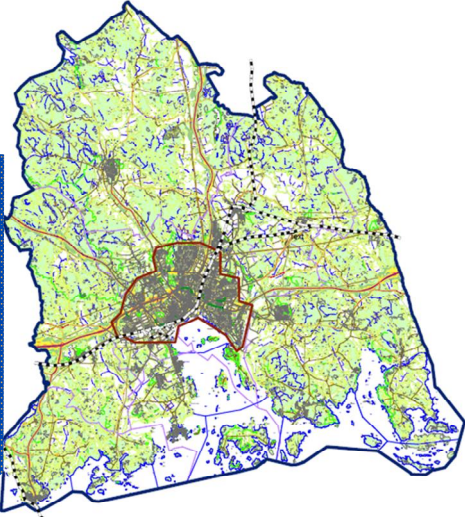




Bullerkartläggning i praktiken

Frukostmöte CAMM

TeknDr Andreas Novak

2017-03-31

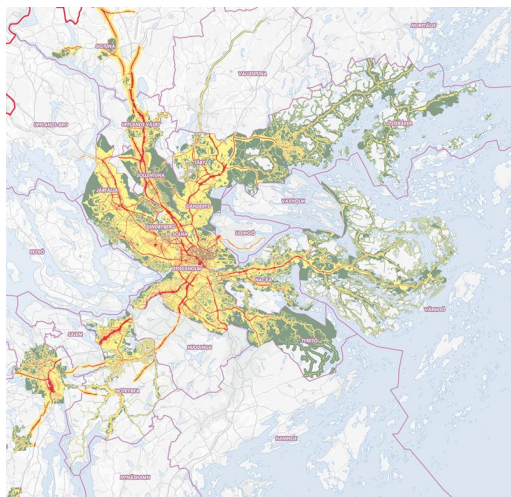


Frukostmöte CAMM

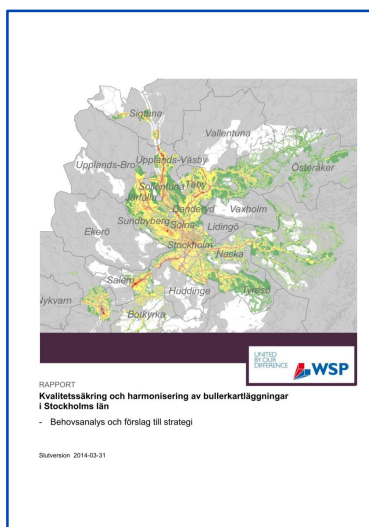
- **Vad bör vi som kommun tänka på inför en bullerkartläggning?**
- **Vilka data behöver vi?**
- **Hur ska data struktureras?**
- **Vad gör jag om det inte finns data att tillgå?**
- **Tips för en god upphandling**



Bullerkarta Stockholms Län, 2011



Kvalitetssäkring och harmonisering av bullerkartläggningar 2013 – 2017 (Fas I)



Slutsatser

- Indata
- Utbildning
- Schabloner
- Beräkningsinställningar
- Leverans



Bullerkartläggningar (Fas II)

Regional vägledning
för kartläggning
av omgivningsbuller
i Stockholms län

Författare: Andreas Novak, Tobias Gredénman, Roger Fred,
Tom Bellander och Charlotta Eriksson

Rapport 2016:03
ISSN: 1651-9224-042

Centrum för arbets- och miljömedicin
CENTRUM FÖR ARBETS- OCH MILJÖMEDICIN



Målet med metodeskrivningen

- Bättre överensstämmelse med verkligheten
- Arbetsinsatsen vid insamling och bearbetning av indata minskas
- Billigare och snabbare att utföra bullerberäkningar
- Bullerkartläggningarna blir jämförbara, möjliggör sammanfogning av olika kartor för att dra slutsatser på t ex länsnivå eller Sverigenivå
- Lättare att uppdatera kartläggning vid behov
- Upphandlingsprocessen blir smidigare



Nuvarande och framtida beräkningsmodeller

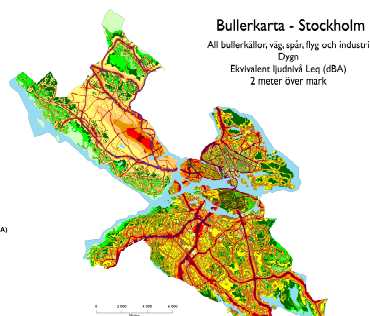
- Nordiska beräkningsmodellerna (tåg- och vägtrafik)
 - (NVV 4653, NVV 4935, DAL32)
- CNOSSOS-EU
 - (krav från 2018 till kartläggning 2022)
- Nord2000



Underlaget du behöver för en effektiv kartläggning av buller och bullerfria områden



Kvalitetsmärkning



Innehållsdeklaration		
1 portion: 1 skopa (33g)		
Antal portioner: ca. 23		
	Näringsvärde per 100 g	Per portion (1 skopa 40 g)
Energ	381 kcal/ 1598 kJ	152 kcal/ 636 kJ
Fett	6 g	2,4 g
varav mättat fett	5 g	2 g
Kolhydrater	7 g	2,8 g
varav sockerarter (sukros)	5 g	1,1 g
Protein	74 g	29,6 g
Fiber	5 g	2 g
Salt	0,26 g	0,1 g



Varför skall man bullerkartlägga

- **Krav enligt EU direktivet, END (L_{den} , L_n)**
- **Som underlag för kommunal planering (L_{eq} , L_{max})**
 - handlingsplan för att reducera antal exponerade
 - åtgärdsprogram (bullerplank, fönsterbyten)
- **För detaljplaneärenden**
- **För bygglov**
- **För fasaddimensionering**
- **För forskning**



Olika bullerkartor

- **Strategisk kartläggning**
 - END (L_{den} , L_n)
- **Regional kartläggning**
 - Exempelvis Stockholms län (L_{eq} , L_{max})
- **Kommunkartläggning**
 - Exempelvis Stockholms stad (L_{eq} , L_{max})
- **Områdeskartläggning**
 - Exempelvis Årstadafältet (L_{eq} , L_{max})
- **Kvarterskartläggning,**
 - Exempelvis en villa eller ett par hus i ett kvarter (L_{eq} , L_{max} , L_n)

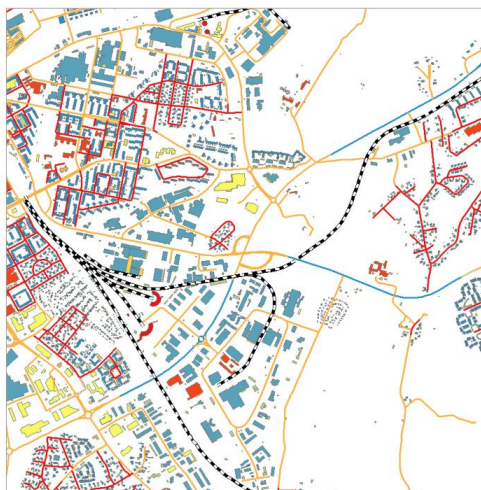


Vilken indata behövs

- Trafikflöden
- Hastighet
- Fordonstyper (tunga fordon, tågtyper etc)
- Terräng
- Byggnader
- Vägar, järnvägar, flygplatser, industrier, skjutfält, motorsportbanor mm
- Marktyp
- Dygnsfördelning
- Skärmar



Kartunderlag



Väg- och vägtrafikdata

Table

Vägar_test_2

Uppdaterat	Vägnamn	Vägbredd	Vägbelägg	Väghöjd	Tunnel (tja)	Bro (tja)	Enkelriktad (tja)	ADT helt dygn	ADT dag	ADT kväll	ADT natt	Andel tunga fordon	Skjutad hast
2015-01-08	Södra Kungälvägen	11	Tyrt asfalt	1,2	0	0	0	11000	8141	2171	688	0,12	60
2015-01-08	Brinnåsgatan	12,5	Asfalt	0,2	0	0	0	200	148	39	13	0,05	30
2015-01-08	Spångersleden	7,5	Asfalt	0,2	0	0	1	5000	3700	987	313	0,05	50
2015-01-08	Loppöckersgränd	4	Asfalt	0,2	0	0	1	145	107	29	9	0,05	50
2015-01-08	Bålmanssgatan	7	Asfalt	0,2	0	0	0	200	148	39	13	0,05	50
2015-01-08	Aldersholmsgränd	7	Asfalt	0,2	0	0	0	300	222	59	59	0,05	50
2015-01-08	Parvågen	7	Grus	0,8	0	0	0	4350	3219	859	859	0,11	50
2015-01-08	Kasengatan	7	Grus	0,8	0	0	1	4500	3330	888	281	0,05	50
2015-01-08	Rymningsgatan	6	Grus	0,2	0	0	0	250	185	49	16	0,05	30
2015-01-08	Kungsbron	7,5	Asfalt	5	0	1	0	11000	8141	2171	688	0,12	60

(0 out of 10 Selected)

Vägar_test_2



Byggnadsdata

Table

Byggnader_test

FID	Byggnadstyp	Antal våningar	Taknock	Takfot	BOSTADSTYP
19	Transformator	1	2,4	0,2	
0	Skärmlak	1	2,8	1,6	
1	Ullhus	1	2,8	1,6	
21	Samhällsfunktion	1	4,2	2	
10	Industri	1	4,9	2,7	
11	Industri	1	5,2	3	
16	Byggnad med verksamh	2	5,2	3	
22	Samhällsfunktion	1	5,5	3,3	
4	Bostadshus	2	5,7	3,5	ENBOSTAD
6	Bostadshus	2	5,8	3,6	ENBOSTAD
20	Industri	1	5,9	3,7	
7	Bostadshus	2	6	3,8	
9	Industri	2	6	3,8	ENBOSTAD
23	Industri	1	6	3,8	
25	Transformator	2	6	3,8	
26	Okodad	2	6	3,8	
2	Bostadshus	1	5,1	3,9	ENBOSTAD
27	Industri	2	6,3	4,1	
5	Bostadshus	2	6,9	4,7	ENBOSTAD
15	Industri	2	7,1	4,9	
28	Byggnad med verksamh	2	7,1	4,9	
29	Industri	2	7,2	5	
17	Bostadshus	2	7,4	5,2	ENBOSTAD
18	Bostadshus	2	7,4	5,2	ENBOSTAD
13	Bostadshus	2	7,7	5,5	
3	Bostadshus	2	8,6	6,4	ENBOSTAD
14	Industri	3	8,7	6,5	
12	Industri	3	8,9	6,7	
24	Bostadshus	3	9,2	7	
8	Bostadshus	4	11,8	9,6	FLERBOSTAD

(0 out of 30 Selected)

Byggnader_test



Markdata

Skiktnamn	Detaljtyp	Absorptionsfaktor
VATTEN	Vatten (sjöar och större vattendrag)	0
BEBYGG	Bebyggelse, ospecificerad (yta)	1
BEBLÄG	Låg bebyggelse (yta)	1
BEBHÖG	Hög bebyggelse (yta)	0
BEBSLUT	Sluten bebyggelse (yta)	1
BEBIND	Industriområde (yta)	0
ODLÅKER	Åker (yta)	1
ODLFRUKT	Fruktodling/fröplantage (yta)	1
ODLEJÄK	Ej brukad åker (yta)	1
ÖPMARK	Annan öppen mark (yta)	1
ÖPKFJÄLL	Kalfjäll (yta)	0
ÖPGLAC	Glaciär (yta)	0
SKOGBARR	Barr- och blandskog (yta)	1
SKOGLÖV	Lövskog (yta)	1
SKOGFBJ	Fjällbjörkskog (yta)	1
MRKO	Ej karterat område (Yta)	1
MRKÖVR	Övrig mark, oklassificerad (Yta)	1
ÖPTORG	Torg (Yta)	0
OSPEC	Ospecificerad yta, ofta kod på felaktig yta	1



Kvalitet på indata

Parameter	Kommunal- och områdeskartläggning		Kommunal- och områdeskartläggning		Lokal kartläggning	
	Kvalitet	Format	Kvalitet	Format	Kvalitet	Format
Indata till digital beräkningsmodell						
Terräng	GRID 2+ eller kurvor ekvidistans 0,5 m	ASC/Shp, dwg	GRID 2+	ASC/Shp	Senaste uppdaterade handling	Shp, dwg, pdf
Markabsorption	Fastighetskarta, skikt MY	Shp, dwg	Fastighetskarta, skikt MY	Shp	Fastighetskarta, skikt MY	Shp, dwg, pdf
Byggnader, befintliga	Fastighetskarta	Shp, dwg	Fastighetskarta	Shp	Senaste uppdaterade handling	Shp, dwg, pdf
Byggnadshöjder, befintliga	LAS-data eller schablon utifrån typ, antal våningar, storlek m m	ASC	Uppgift om höjd på taknock och takfot	Shp	Senaste uppdaterade handling	Shp, dwg, pdf
Byggnader, planerade	Senaste uppdaterade handling	Shp, dwg	Senaste uppdaterade handling	Shp	Senaste uppdaterade handling	Shp, dwg, pdf
Bullerskärmar	Senaste uppdaterade handling	Shp, dwg	Senaste uppdaterade handling	Shp	Senaste uppdaterade handling	Shp, dwg, pdf

Indata till beräkning av bullrande verksamheter

Indata till beräkning av vägtrafikbuller

Indata till beräkning av spårtrafikbuller



Beräkningsinställningar

Parameter	Kommunal- och områdeskartläggning, översiktlig		Kommunal- och områdeskartläggning, detaljerad		Lokal kartläggning, detaljerad	
	Kvalitet	Format	Kvalitet	Format	Kvalitet	Format
Beräkningsinställningar						
Gridhöjd	2 och 5 m		2 och 5 m		2 och 5 m	
Gridtätthet mark	5x5 i tätort och 10x10 på landsbygd		5x5 i tätort och 10x10 på landsbygd		5x5 i tätort och 10x10 på landsbygd	
Gridtätthet fasad	Vertikalt varje våning, horisontellt var 5:e m		Vertikalt varje våning, horisontellt var 5:e m		Vertikalt varje våning, horisontellt var 5:e m	
Reflektioner	3 (glesbygd 1)		3 (glesbygd 1)		3 (glesbygd 1)	
Sökavstånd källa – mott.	Minst 3 000 m		Minst 3 000 m		Minst 3 000 m	
Sökavstånd källa – reflektor	100 m		100 m		100 m	
Sökavstånd mott. – reflektor	200 m		200 m		200 m	
Utdata bullerberäkningar						
Grid	Ytor i 5 dB-steg	Shp	Ytor i 5 dB-steg	Shp	Ytor i 5 dB-steg	Shp
Fasadpunkter	Frifält, en decimal	Shp	Frifält, en decimal	Shp	Frifält, en decimal	Shp



Rapportering av resultat

- En generell beskrivning av uppdragets omfattning
- Vilka typer av bullerkällor som inkluderas och vilka som exkluderas
- Varifrån underlag har hämtats
- Kvalitet på underlaget
- Vilken typ av bearbetning och granskning som skett av underlaget
- Vilka egna antaganden som gjorts
- Använt beräkningsprogram med versionsnummer och beräkningsmetod
- Beräkningsinställningar
- Resultat
- Slutsatser

Kolumnnamn	Beskrivning	Attributvärde
Organisation	Beräkningskonsult	Namn
Adress	Företagets adress	-
Telefonnummer	Företagets växelnummer	-
e-mail	Företagets gemensamma e-mail	-
Datum	Datum för inrapportering	År-månad-dag
Program	Använt beräkningsprogram	Namn och versionsnummer
Projektion	Använt projektion	SWEREF99 TM
Bullerkartor	Inrapportering av bullerkartor	Punkter eller ytor

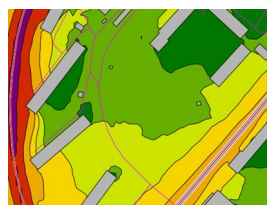


Bullerkartor

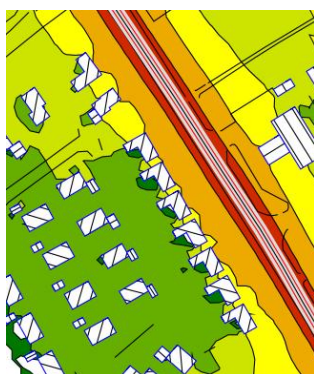
Ljudnivå, dBA	Markering	R	G	B	Ljudnivå, dBA	Markering	R	G	B
> 45,0 – ≤ 50,0		130	255	255	> 60,0 – ≤ 65,0		130	255	255
> 50,0 – ≤ 55,0		110	255	120	> 65,0 – ≤ 70,0		110	255	120
> 55,0 – ≤ 60,0		255	255	20	> 70,0 – ≤ 75,0		255	255	20
> 60,0 – ≤ 65,0		255	170	50	> 75,0 – ≤ 80,0		255	170	50
> 65,0 – ≤ 70,0		255	0	0	> 80,0 – ≤ 85,0		255	0	0
> 70,0 – ≤ 75,0		200	0	150	> 85,0 – ≤ 90,0		200	0	150
> 75,0		160	40	0	> 90,0 – ≤ 95,0		160	40	0



Hur skall man tolka resultatet och kan man lita på det



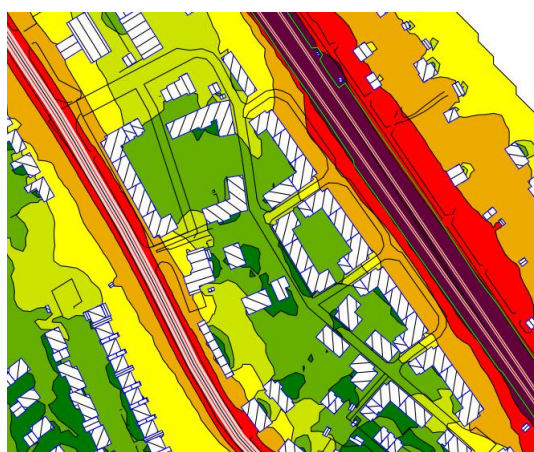
Med eller utan fasadreflex (faktisk nivå – frifältsvärde)



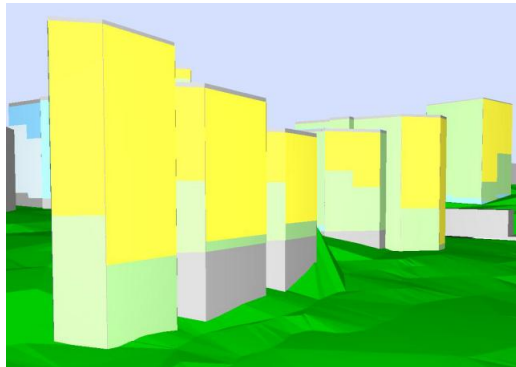
	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	



Innergårdsproblemet – byggnaders baksidor



Beräkningshöjd



Metodbeskrivning bullerfria områden (Fas II)



Bullerfria områden

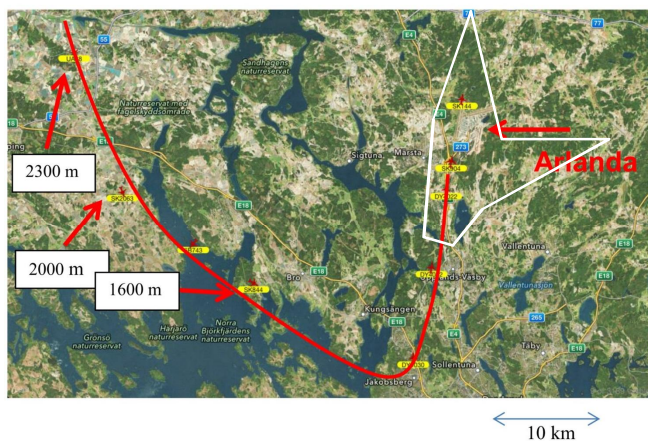


Bullerfria områden

- Begränsningar i beräkningsmodellen
- Andra källor
- Hur skall kartlagda industrier och flygplatser hanteras?



Flygbuller



Standardiserade schabloner

Bullerkälla	Ljudeffektnivå (L_{eff})	Geometri (yta/linje/punkt)
Industri		
Generell industri: tillverkning, värmeproduktion m.m.	55 dB/m ²	Yta
Mycket bullrande verksamhet, t.ex. stålverk, bergtäkt	65 dB/m ²	Yta
Liten industri: lantbruk, djurhållning, verkstad m.m.	95 dB	Punkt
Sjöfart		
Hamn med verksamhet såsom containerhantering eller färjetrafik	55 dB/m ²	Yta
Fritidsbåttrafik i farled (även vattenskoter)	55 dB/m	Linje
Civila skjutbanor		
Finkalibrig	150 dB	Punkt
Militära övningsområden		
Grovkalibrig	160 dB	Punkt
Finkalibrig	150 dB	Punkt
Vindkraftverk		
Effekt: 200–2000 kW, rotordiameter: 25–70 m, navhöjd: 30–130 m	105 dB	Punkt, h = 130 m
Anläggningar		
Badstränder	55 dB/m ²	Yta
Konsertområden, mindre yta (< 10 000 m ²)	140 dB	Punkt
Konsertområden, större yta (> 10 000 m ²)	100 dB/m ²	Yta
Idrottsanläggningar, mindre yta (< 10 000 m ²)	130 dB	Punkt
Idrottsanläggningar, större yta (> 10 000 m ²)	90 dB/m ²	Yta
Vintersportanläggningar		
Skidbacke med snökanon inklusive pistmaskin och annan verksamhet, dock inte musik	40 dB/m ²	Yta
Tätbebyggt område		
Tätortsljudkällor (elverktyg, moped, ventilationsfläkt etc)	50 dB/m ²	Yta

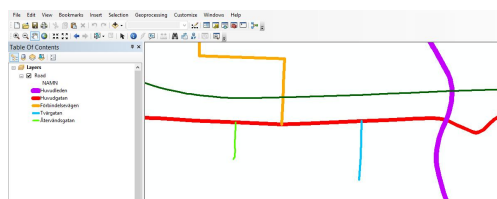


Systematisering och format för underlagsdata (Fas III)

- Förslag på vilka indatafiler som behövs för bullerberäkningarna och hur de kan se ut
- Schablon för dygnsfördelning
- Schablon för andel tung trafik för olika klasser av vägar
- Vägledning för uppräknig av äldre trafikdata till ett nuläge



Shapefil och attributfiler



Exempel på shape-fil med två exempel på tillhörande dbf-filer nedan.

Id	Stamn	NAMN	ADT	TURSA	DAG	KVALL	NATT	DAG	KVALL	NATT	HAST	HAST	HAST	BRUG	ENG
1	Polyline 2D	Huvudgatan	5500	0.04	4000	900	0.04	0.04	0.04	0.04	50	50	50	7.5	
2	Polyline 2D	Huvudgatan	1500	0.04	1510	210	0.04	0.04	0.04	0.04	50	50	50	7.5	
3	Polyline 2D	Huvudgatan	1150	0.04	750	230	0.04	0.04	0.04	0.04	50	50	50	7.5	
4	Polyline 2D	Huvudgatan	8000	0.04	4000	1200	0.04	0.04	0.04	0.04	50	50	50	7.5	
5	Polyline 2D	Huvudgatan	8000	0.04	4000	1200	0.04	0.04	0.04	0.04	50	50	50	7.5	
6	Polyline 2D	Förbindelsegatan	4700	0.04	4750	1200	0.04	0.04	0.04	0.04	50	50	50	7.5	
7	Polyline 2D	Förbindelsegatan	4700	0.04	4750	1200	0.04	0.04	0.04	0.04	50	50	50	7.5	
8	Polyline 2D	Förbindelsegatan	4700	0.04	4750	1200	0.04	0.04	0.04	0.04	50	50	50	7.5	
9	Polyline 2D	Förbindelsegatan	1470	0.04	950	320	0.04	0.04	0.04	0.04	50	50	50	7.5	
10	Polyline 2D	Förbindelsegatan	2300	0.04	1550	450	0.04	0.04	0.04	0.04	50	50	50	7.5	
11	Polyline 2D	Förbindelsegatan	2000	0.04	1400	380	0.04	0.04	0.04	0.04	50	50	50	7.5	
12	Polyline 2D	Förbindelsegatan	3900	0.08	2750	750	0.08	0.08	0.08	0.08	50	50	50	7.5	
13	Polyline 2D	Huvudgatan	1300	0.1	2300	280	0.1	0.1	0.1	0.1	50	50	50	10	
14	Polyline 2D	Huvudgatan	7700	0.1	5000	1800	0.09	0.1	0.1	0.1	50	50	50	10	

Exempel på dbf-fil för beräkningar i dagsläget (inklusive dygnsfördelning).

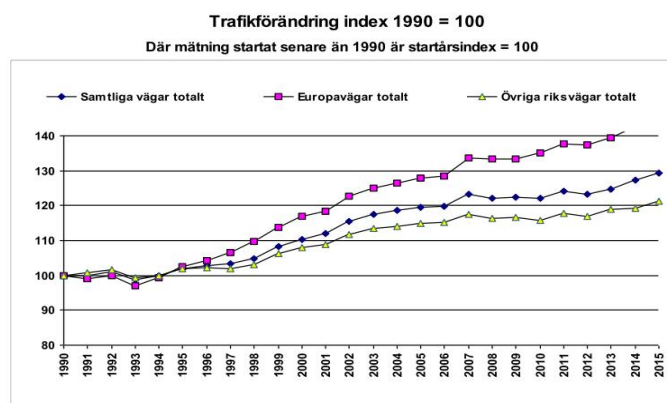


Andel tung trafik (Vägklass 0-2)

Vägtyp	Personbil		Lastbil utan släp + buss		Lastbil med släp		Medelvärde	
	andel fordon	axlar/ fordon	andel fordon	axlar/ fordon	andel fordon	axlar/ fordon	axlar/ fordon	fordon/ axelpar
Europavägar	86 %	2	6 %	2,2	8 %	5,5	2,3	0,87
Riksvägar och primära länsvägar	92 %	2	4 %	2,2	4 %	5,5	2,15	0,93
Sekundär och tertiära länsvägar	95 %	2	2,5 %	2,2	2,5 %	5,5	2,1	0,95
Tätort	93 %	2	4 %	2,2	3 %	5,5	2,1	0,95



Trafikökning (trafikklass 0-2)

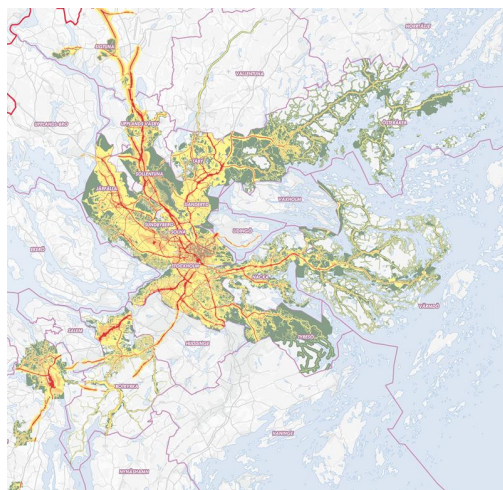


Dygnsfördelning (Väglass 0-2)

Trafiktyp	Dag KI 06-18	Kväll KI 18-22	Natt KI 22-06
Närtrafik	78	16	6
Genomfartstrafik	77	17	6
Turisttrafik	77	17	6
Statliga	77	17	6
Lb_Statliga (tung trafik)	75	14	11



Framtagning av ny länskarta för Stockholm (Fas IV)



Frukostmöte CAMM

- **Vad bör vi som kommun tänka på inför en bullerkartläggning?**
 - Samla in och spara data på lämpligt sätt.
- **Vilka data behöver vi?**
 - Detta beror på typ av kartläggning och framgår i rapporterna.
- **Hur ska data struktureras?**
 - Exempel på filupplägg presenteras i rapporterna
- **Vad gör jag om det inte finns data att tillgå?**
 - Om hög kvalitet önskas måste data tas fram och i annat fall kan förslagen på schabloner användas.
- **Tips för en god upphandling**
 - Ta fram data i god tid. Komplettera och granska den samt ange i förfrågan vilken data som finns, i vilket format den finns och ange om konsulten skall granska eller bara ta data som den är.



Buller en komfort- och hälsofråga

