

Kartläggning av omgivningsbuller i Stockholms län

Systematisering och format för underlagsdata

Författare:

Andreas Novak, Roger Fred och Charlotta Eriksson.

Titel: Kartläggning av omgivningsbuller i Stockholms län
Systematisering och format för underlagsdata
Författare: Andreas Novak, Roger Fred och Charlotta Eriksson.
Rapport: 2017:01
ISBN: 978-91-88361-08-0

Centrum för arbets- och miljömedicin arbetar för att minska arbets- och miljörelaterad ohälsa genom att identifiera och förebygga olika risker i arbets- och omgivningsmiljön. Vi arbetar med patientutredningar och kartläggning av risker, informationsspridning, undervisning och forskning. Rapporten finns på webbplatsen: **camm.sll.se**

Förord

Enligt det avtal som fastslogs i januari 2013 mellan Hälso- och sjukvårdsförvaltningen (HSF) och Stockholms Läns Sjukvårdsområde (SLSO) gällande verksamheten vid Centrum för arbets- och miljömedicin (CAMM) bedriver Enheten för Miljömedicin vid CAMM ett särskilt uppdrag om kartläggning av omgivningsbuller. Uppdragets syfte är att bidra till att karteringar av omgivningsbuller utförs på ett standardiserat sätt så att en högkvalitativ och harmoniserad karta över bullerutbredningen i länet kan upprättas.

Tidigare utförda utredningar inom detta projekt (se Rapport 2016:03 och Rapport 2016:04) har visat att indata till bullerkartläggningar behöver organiseras på bättre sätt, kvaliteten på indata behöver förbättras och för framtida EU-kartläggningar behövs ny typ av indata. I denna rapport anges förslag på vilka indatafiler som behövs för bullerberäkningarna och hur de kan se ut. I de fall verklig indata saknas behöver standardiserade schabloner anges för ett antal av indataparametrarna. I rapporten ges förslag på lämpliga schabloner. Rapporten har författats av WSP Akustik, projektledare TeknDr Andreas Novak, på uppdrag av CAMM och i dialog med trafikplanerare, GIS-expertter och andra aktörer som arbetar med indata för bullerberäkningar.

Det är vår förhoppning att denna rapport kan bli ett användbart instrument för de kommuner och akustikkonsulter som kommer att genomföra framtida kartläggningar av omgivningsbuller inom länet. Arbetsmetoderna som beskrivs är dock inte regionspecifika utan kan med fördel användas även av andra städer runt om i Sverige som önskar kartlägga buller på ett standardiserat sätt.

Stockholm i mars 2017

Charlotta Eriksson och Antonios Georgelis,

Centrum för arbets- och miljömedicin, Stockholms läns landsting

Innehåll

Förord	3
Innehåll	4
Dataunderlag	5
Bearbetning, struktur och format	5
Att tänka på inför en bullerkartläggning	5
Vägtrafik	6
Tågtrafik	8
Bullerskärmar	11
Byggnader	12
Befolkningsdata	13
Tidigare utförda bullerkartläggningar, t.ex. industribullerkartläggningar	13
Utförande av kartläggningar av bullerfria områden	13
Slutsatser	13
Referenser	14
Utredning av schabloner	15
Metod	15
Beräkningar baseras på trafikdata	15
Funktionell vägklass och andra klassifikationer	15
Att mäta trafikflöden	16
Utgångspunkten är årsdygnstrafik (ÅDT)	17
Andel tung trafik vägklass 0–2	17
Trafiktillväxt vägklass 0–2	18
Trafikens dygnsfördelning vägklass 0–2	18
Trafiktillväxt vägklass 3–7	20
Andel tung trafik vägklass 3–7	21
Dygnsfördelning vägklass 3–7	22
Bedömning av funktionell vägklass	23
Slutsatser gällande trafikdata	24
Fördjupade studier	25
Referenser	26
Bilaga 1	
Uppskrivningsmatriser vägklass 3–7	27
Bilaga 2	
Dygnsfördelningstabell	30

Dataunderlag

Bearbetning, struktur och format

För att arbetet med en bullerkartläggning eller kartläggning av bullerfria områden skall kunna utföras med så hög kvalitet och till så låg kostnad som möjligt föreslår vi att indata som behövs för dessa beräkningar lagras på sådant sätt att data lätt kan exporteras ut till shape-filer med nedanstående format. Detta kan t.ex. gälla trafikdata som finns hos trafikkontoret, byggnadsdata som finns hos stadsbyggnadskontoret, utförda bullerutredningar av industrier som finns på miljökontoret etc. Hur databasen som kommunen använder är uppbyggd kravställs inte, men ju mer bearbetning av data som behöver utföras för att få ut de efterfrågade shape-filerna desto större är risken för felaktigheter.

Om data bearbetats i förväg går det vid en upphandling att mera exakt ange hur data kommer levereras, vilken kvalitet den har och vem som eventuellt skall granska underlaget. Detta innebär att tidsåtgången och därmed kostnaden för uppdraget kan bestämmas mer exakt. Olika anbud bör då bli mer likvärdiga. Idag är det inte ovanligt att det skiljer 100 % i kostnad mellan anbudena. Dessutom bör risken för tilläggskostnader minimeras när väl data levererats till konsulten.

Att tänka på inför en bullerkartläggning

För att kunna utföra en trafikbullerkartläggning av ett stort område eller en hel kommun krävs indata för:

- trafikflöden (inklusive fordonstyp och tågtyp/längd)
- markhöjder
- marktyper
- byggnader (placering och höjd)
- vägar (utsträckning, bredd och höjd)
- järnvägar (utsträckning, antal spår och höjd)
- bullerskyddsskärmar (utsträckning, bredd och höjd).

En mer detaljerad beskrivning av dessa data och varifrån de kan inhämtas ges i Regional vägledning för kartläggning av omgivningsbuller i Stockholms län (referens 2).

För andra bullerkällor som skall inkluderas behövs ljudeffekt, driftfall, placering och eventuellt direktivitet. Detta kan t.ex. gälla en industri. En kommunkartläggning innefattar sällan beräkning av industribuller. Att bullerkartlägga en industri med uppmätning av kanske ett 50-tal bullerkällor och efterföljande beräkningar skulle innebära en väsentlig kostnadsökning av kommunkartläggningen, och det finns ju dessutom många bullrande verksamheter i en kommun. Ändå vill man ofta inkludera dessa källor på något sätt. Detta görs då på olika förenklade sätt, vilket innebär att det görs på olika sätt i olika kartläggningar. Ibland anges bara platserna för vissa större industrier. I andra fall antar man att industrin precis klarar riktvärdet vid närmaste bostadshus och i andra fall kanske det utförs mätning i någon kontrollpunkt en bit ifrån industrin. Det finns dock ibland bättre sätt att få med bullret från dessa källor utan att behöva utföra utreda bullerkällan närmare, se under rubriken *Tidigare utförda bullerkartläggningar*, t.ex. *industribullerkartläggningar*, på sidan 13.

Det är en fördel om underlaget för en bullerutredning ses över regelbundet så att nödvändiga kompletteringar och uppdateringar är gjorda när det är dags för en bullerkartläggning. I annat fall kan det bli en kostsam och tidsödande process när konsulten behöver gå igenom och rätta upp alla data.

Nedan ges en beskrivning av struktur och format för respektive datatyp.

Vägtrafik

Samtliga vägsträckor måste vara uppdelade i delavsnitt där varje delavsnitt måste ha konstanta parametrar avseende trafikflöde, andel tung trafik och hastighet. Detta gör att det kan bli en mycket stor mängd vägsegment som vart och ett måste ha korrekta data. Varje vägsegment motsvaras av en rad i en så kallad dbf-fil (databasfil), som används som underlag till bullerberäkningsprogrammet, där varje kolumn är en parameter. De parametrar som alltid skall ingå är:

- totalt trafikflöde
- andel tung trafik
- hastighet för lätt trafik (ofta skyltad hastighet)
- hastighet för tung trafik (ofta skyltad hastighet)
- vägbredd

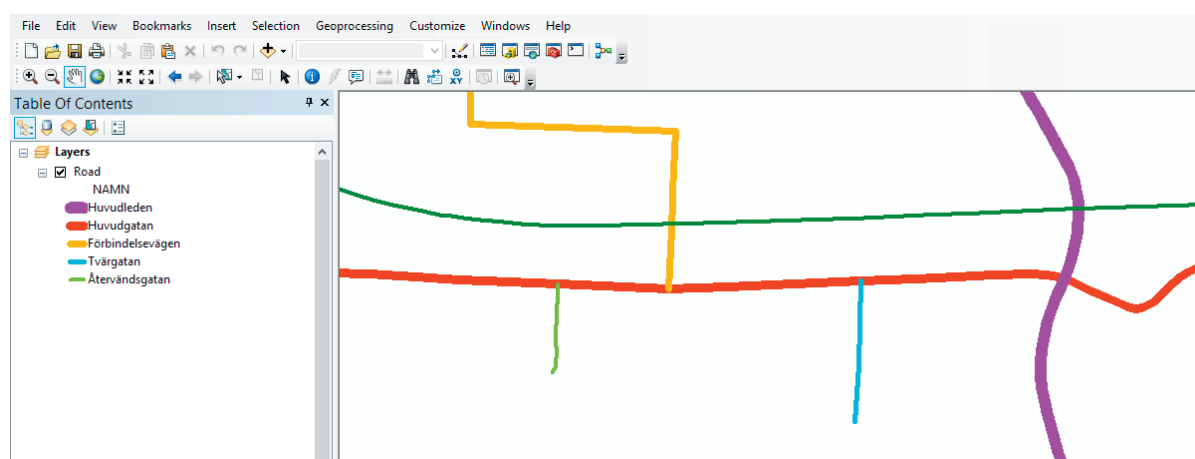
I den frivilliga ljudklassningsstandarden SS 25268 anges för bostäder i ljudklass A och B kravvärden för ljudnivån nattetid, Ln. Detta innebär att trafikflödet nattetid måste specificeras. För EU-kartläggningar används inte de i Sverige använda måtten ekvivalentnivå, Leq, respektive maximalnivå, Lmax. För EU-kartläggningar används i stället Lden (Lday,evening,night) där dag-, kväll- och nattrafiken ges olika viktning innan värdena slås samman. Detta innebär att

dygnsfördelningen måste anges i underlaget. Detta skapar därmed ytterligare kolumner i dbf-filen.

Som förberedelse för den beräkningsmetod, CNOSSOS-EU (referens 4), som kommer att användas inom EU från och med år 2018 föreslås att även dygnsfördelat trafikflöde anges uppdelat för lätt, medeltung och tung trafik samt hastighetsangivelse för alla tre fordonstyperna. Eftersom även dubbdäcksanvändning kommer tas med i framtida CNOSSOS-beräkningar behövs information om dubbdäcksanvändning för både lätt och medeltung trafik, vilket i sin tur innebär än fler kolumner i dbf-filen.

Ovanstående innebär att shape-filen kan se olika ut beroende på om man vill förbereda för CNOSSOS-beräkningar eller ej. Nedan anges exempel för vad som krävs med dagens beräkningsmetod och vad som krävs när CNOSSOS börjar användas.

Alla rader och kolumner måste vara försedda med data. Om data saknas måste det fyllas i av kommunen eller konsulten. På de ställen som verklig data saknas kan schablondata användas. I kapitel 4 anges schabloner som kan användas för några av parametrarna.



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

Road															
	FID	Shape *	NAMN	ADT	TUNGA	DAG	KVÄLL	NATT	T DAG	T KVÄLL	T NATT	HAST L	HAST T	BREDD	ENK
▶	0	Polyline ZM	Huvudgatan	5500	0,04	4000	900	600	0,04	0,04	0,04	50	50	7,5	
	1	Polyline ZM	Huvudgatan	1520	0,04	1010	310	200	0,04	0,04	0,04	50	50	7,5	
	2	Polyline ZM	Huvudgatan	1130	0,04	750	230	150	0,04	0,04	0,04	50	50	7,5	
	3	Polyline ZM	Huvudgatan	6800	0,04	4800	1200	800	0,04	0,04	0,04	50	50	7,5	
	4	Polyline ZM	Huvudgatan	8800	0,04	6300	1500	1000	0,04	0,04	0,04	50	50	7,5	
	5	Polyline ZM	Förbindelsevägen	6700	0,04	4750	1200	750	0,04	0,04	0,04	50	50	7,5	
	6	Polyline ZM	Förbindelsevägen	6700	0,04	4750	1200	750	0,04	0,04	0,04	50	50	7,5	
	7	Polyline ZM	Förbindelsevägen	6700	0,04	4750	1200	750	0,04	0,04	0,04	50	50	7,5	
	8	Polyline ZM	Förbindelsevägen	1470	0,04	950	320	200	0,04	0,04	0,04	50	50	7,5	
	9	Polyline ZM	Förbindelsevägen	2300	0,04	1550	450	300	0,04	0,04	0,04	50	50	7,5	
	10	Polyline ZM	Återvändsgatan	2000	0,04	1400	380	220	0,04	0,04	0,04	50	50	7,5	
	11	Polyline ZM	Tvärgatan	3900	0,08	2750	750	400	0,08	0,08	0,08	50	50	7,5	
	12	Polyline ZM	Huvudleden	1830	0,1	1300	320	210	0,1	0,1	0,1	50	50	10	
	13	Polyline ZM	Huvudleden	7700	0,1	5000	1800	900	0,1	0,1	0,1	50	50	10	

1 (0 out of 14 Selected)

Road

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

Table

Exempel på dbf-fil förberedd för kommande CNOSSOS-beräkningar (inklusive uppdelning medeltung/tung trafik samt med korsningar, rondeller och dubbdäcksanvändning).

Tågtrafik

Samtliga järnvägssträckor måste vara uppdelade i delavsnitt där varje delavsnitt måste ha konstanta parametrar avseende antal tåg, hastighet o.s.v. Exempelvis får inte hastigheten inom en delsträcka variera utan den måste vara konstant för hela delsträckan. Om hastigheten ändras måste delsträckan, precis som för vägar, delas upp i mindre delsträckor. Detta gör att det kan bli en mycket stor mängd järnvägssegment som vart och ett måste ha korrekta data. Varje järnvägssegment motsvaras av en rad i dbf-filen, där varje kolumn är en parameter. Följande indata behövs:

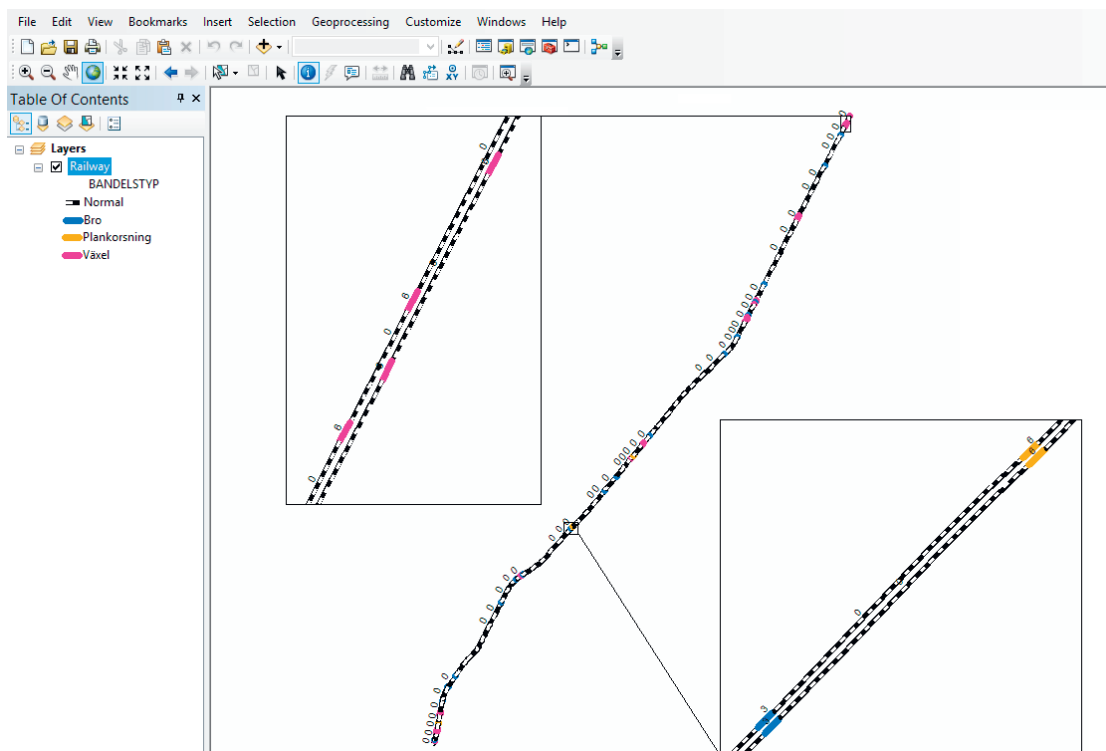
- Tågtyp
- Tågantal per dygn
- Tågantal per natt (eventuellt uppdelat på dag, kväll och natt)
- Maximal tåglängd
- Medellängd
- Hastighet
- Bro (kan bara ha värdet 0 eller 1 beroende på om det är bro eller ej)
- Växel (kan bara ha värdet 0 eller 1 beroende på om det är växel eller ej)
- Plankorsning (kan bara ha värdet 0 eller 1 beroende på om det är plankorsning eller ej)

Förutom dessa obligatoriska data föreslås följande kolumner:

- Korrektions för bro
- Korrektions för växel
- Korrektions för plankorsning
- Sträcka (bandel, avsnitt, km-sträcka)

På detta sätt kan man ange andra korrektioner än de defaultvärden som anges i modellen. För t.ex. stålbroar och plankorsningar kan den verkliga korrektionen skilja en hel del från defaultvärdet. Den sträcka som anges kan t.ex. vara bra att ha som referens när resultatet skall analyseras. Då är det lättare att referera till aktuell sträcka.

I det här fallet föreslås emellertid att man endast har en särskild kolumn med ett siffravärde som anger trafikeringen, men separata kolumner för bro med ballast, bro utan ballast, växel och plankorsning. Dessa senare kolumner kan bara ha värdet 1 eller 0, vilket anger om det är eller inte är en bro, växel eller plankorsning. Ytterligare en kolumn som anger korrektionen för eventuell bro, växel eller plankorsning föreslås också. Det är



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

förmodligen till nytta att även ha en eller ett par kolumner som anger vilken sträcka det rör sig om, typ bandel och avsnitt eller liknande. I en separat dbf-fil anges sedan trafikeringsdata för varje tågtyp, där varje rad motsvaras av trafikdata för en viss tågtyp för en viss trafikeringssituation. För varje trafikeringssituation är antal tåg, hastighet, medellängd och maxlängd konstant för alla tågtyper som ingår i just den trafikeringssituationen.

För dagens EU-kartläggningar och som förberedelse inför beräkningar med CNOSSOS föreslås att även dygnsfördelat trafikflöde anges för samtliga tågtyper. Eftersom dygnet ska delas upp på tre tidsperioder (dag, kväll och natt) innebär detta ytterligare kolumner. Nedan anges ett exempel för vad som krävs i dagsläget, svensk kommunkartläggning, och ett exempel på vad som krävs för EU-kartläggningar och när CNOSSOS börjar användas.

Förmodligen kan samma dbf-fil för trafikering som visas nedan användas även för CNOSSOS.

FID	Shape *	JARNVÄG	NAMN	KM	T	BAN	BRO	VÄX	P-KO	V BRE	H BRE	EMIS ID	KORR	TYP
87	Polyline ZM	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Uppspår	484,6	814	0	1	0	0	2,5	2,5	4	6	Växel
88	Polyline ZM	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Uppspår	484,6	814	0	0	0	0	2,5	2,5	4	0	Norm
89	Polyline ZM	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Uppspår	484,6	814	1	0	0	0	2,5	2,5	4	3	Bro
90	Polyline ZM	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Nerspår	484,6	814	1	0	0	0	2,5	2,5	4	3	Bro
91	Polyline ZM	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Nerspår	484,6	814	0	0	0	0	2,5	2,5	4	0	Norm
92	Polyline ZM	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Uppspår	484,2	814	0	0	0	0	2,5	2,5	4	0	Norm
93	Polyline ZM	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Uppspår	484,2	814	0	1	0	0	2,5	2,5	4	6	Växel
94	Polyline ZM	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Nerspår	484	814	0	0	0	0	2,5	2,5	4	0	Norm
95	Polyline ZM	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Nerspår	484	814	0	1	0	0	2,5	2,5	4	6	Växel
96	Polyline ZM	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Uppspår	484	814	0	0	0	0	2,5	2,5	4	0	Norm
97	Polyline ZM	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Nerspår	484	814	0	0	0	0	2,5	2,5	3	0	Norm
98	Polyline ZM	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Nerspår	484	814	0	1	0	0	2,5	2,5	3	6	Växel
99	Polyline ZM	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Uppspår	483,9	814	0	0	0	0	2,5	2,5	3	0	Norm
100	Polyline ZM	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Uppspår	483,9	814	0	1	0	0	2,5	2,5	3	6	Växel
101	Polyline ZM	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Uppspår	483,9	814	0	0	0	0	2,5	2,5	3	0	Norm
102	Polyline ZM	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Uppspår	483,9	814	0	1	0	0	2,5	2,5	3	6	Växel
103	Polyline ZM	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Uppspår	483,5	814	0	0	0	0	2,5	2,5	3	0	Norm
104	Polyline ZM	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Uppspår	483,5	814	0	0	1	0	2,5	2,5	3	6	Plank
105	Polyline ZM	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Nerspår	483,5	814	0	0	1	0	2,5	2,5	3	6	Plank
106	Polyline ZM	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Nerspår	483,5	814	0	0	0	0	2,5	2,5	3	0	Norm

Exempel på dbf-fil för beräkningar i dagsläget.

EMIS_ID	TRAIN_TYPE	V	N_D	N_E	N_N	L	MAX
1	7	70	0,0	0,0	0,1	730	1
1	7	70	14,4	7,6	13,0	556	0
1	5	70	1,7	0,8	1,1	293	0
1	4	70	9,5	3,0	0,4	171	0
1	6	70	8,0	3,0	2,0	50	0
1	8	70	12,0	4,0	2,1	181	0
2	7	100	0,0	0,0	0,1	730	1
2	7	100	14,4	7,6	13,0	556	0
2	5	160	1,7	0,8	1,1	293	0
2	4	160	9,5	3,0	0,4	171	0
2	6	140	8,0	3,0	2,0	50	0
2	8	160	12,0	4,0	2,1	181	0
3	7	100	0,0	0,0	0,1	730	1
3	7	100	14,4	7,6	13,0	556	0
3	5	160	1,7	0,8	1,1	293	0
3	4	200	9,5	3,0	0,4	171	0
3	6	140	8,0	3,0	2,0	50	0
3	8	180	12,0	4,0	2,1	181	0
4	7	100	0,0	0,0	0,1	730	1
4	7	100	11,7	7,3	11,8	577	0
4	5	160	1,8	0,7	1,1	293	0
4	4	200	9,5	3,0	0,4	171	0
4	6	140	9,0	3,0	2,0	48	0
4	8	180	12,5	4,0	1,6	181	0
4	11	160	2,0	0,0	0,0	39	0

Exempel på tillhörande dbf-fil för trafikering i dagsläget.

Table

Railway

	FID	Sha	JÄRNVAG	NAMN	KM	T	BAN	BRO	VÄX	PLA	V	BR	H	BR	EMI	KORR	TYP	BA	KURV	SKARV	YTRÄHET	M	LÄGG
	87	Poly	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Uppspår	484,6	814	0	1	0	0	2,5	2,5	4	6	Växel	0	0	0,5	Mjuk				
	88	Poly	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Uppspår	484,6	814	0	0	0	0	2,5	2,5	4	0	Normal	0	0	0,5	Mjuk				
	89	Poly	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Uppspår	484,6	814	1	0	0	0	2,5	2,5	4	3	Bro	0	0	0,5	Mjuk				
	90	Poly	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Nerspår	484,6	814	1	0	0	0	2,5	2,5	4	3	Bro	0	0	0,5	Mjuk				
	91	Poly	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Nerspår	484,6	814	0	0	0	0	2,5	2,5	4	0	Normal	0	0	0,5	Mjuk				
	92	Poly	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Uppspår	484,2	814	0	0	0	0	2,5	2,5	4	0	Normal	0	0	0,5	Mjuk				
	93	Poly	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Uppspår	484,2	814	0	1	0	0	2,5	2,5	4	6	Växel	0	0	0,5	Mjuk				
	94	Poly	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Nerspår	484	814	0	0	0	0	2,5	2,5	4	0	Normal	0	0	0,5	Mjuk				
	95	Poly	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Nerspår	484	814	0	1	0	0	2,5	2,5	4	6	Växel	0	0	0,5	Mjuk				
	96	Poly	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Uppspår	484	814	0	0	0	0	2,5	2,5	4	0	Normal	0	0	0,5	Mjuk				
	97	Poly	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Nerspår	484	814	0	0	0	0	2,5	2,5	3	0	Normal	0	0	0,5	Mjuk				
	98	Poly	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Nerspår	484	814	0	1	0	0	2,5	2,5	3	6	Växel	0	0	0,5	Mjuk				
	99	Poly	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Uppspår	483,9	814	0	0	0	0	2,5	2,5	3	0	Normal	0	0	0,5	Mjuk				
	100	Poly	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Uppspår	483,9	814	0	1	0	0	2,5	2,5	3	6	Växel	0	0	0,5	Mjuk				
	101	Poly	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Uppspår	483,9	814	0	0	0	0	2,5	2,5	3	0	Normal	0	0	0,5	Mjuk				
	102	Poly	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Uppspår	483,9	814	0	1	0	0	2,5	2,5	3	6	Växel	0	0	0,5	Mjuk				
	103	Poly	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Uppspår	483,5	814	0	0	0	0	2,5	2,5	3	0	Normal	0	0	0,5	Mjuk				
	104	Poly	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Uppspår	483,5	814	0	0	1	0	2,5	2,5	3	6	Plankors	0	0	0,5	Mjuk				
	105	Poly	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Nerspår	483,5	814	0	0	1	0	2,5	2,5	3	6	Plankors	0	0	0,5	Mjuk				
	106	Poly	Södra Stambanan	Nässjö-Burlöv - Nerspår	483,5	814	0	0	0	0	2,5	2,5	3	0	Normal	0	0	0,5	Mjuk				

41 (0 out of 187 Selected)

Railway

Exempel på dbf-fil förberedd för kommande CNOSSOS-beräkningar (inklusive tillägg med kurvskrik, skarvspår, ytråhet och mellanlägg).

Bullerskärmar

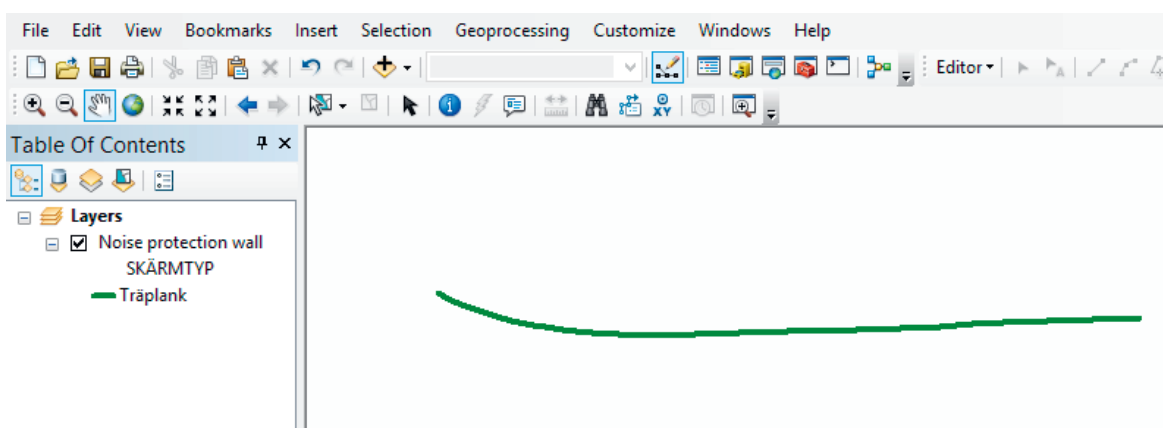
När det gäller bullerskyddsskärmar/vallar föreslås polygoner som linjer i Shapeformat där absolut höjd på skärmöverkant finns med som en parameter.

Följande parametrar är nödvändiga att ha:

- Höjd
- Bredd
- Eventuell ljudabsorbent

Det är dessutom en fördel att även ha med typ av bullerskyddsskärm (trä, plåt, glas etc.), eventuellt konstruktion och byggår som separata parametrar.

Nedan anges ett exempel för vad som krävs och vad som rekommenderas.



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

Table		
Noise protection wall		
FID	Shape *	HÖJD
0	Polyline ZM	3,5

Exempel på dbf-fil med nödvändiga data.

Table					
Noise protection wall					
FID	Shape *	NAMN	HÖJD	ABS HÖGER	ABS VÄNSTER
0	Polyline ZM	Träplank	3,5	0	0

Exempel på dbf-fil med rekommenderade data.

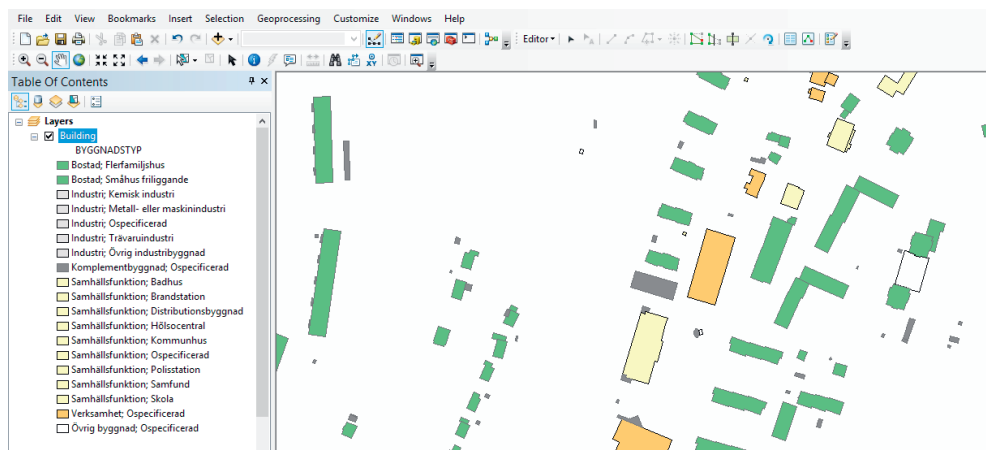
Byggnader

När det gäller byggnader föreslås enkla polygoner som ytor i Shapeformat där medelhöjd anges som en separat parameter. Medelhöjden ger ett mer rättvisande värde än om endast takfot anges. Det bästa är naturligtvis taknock. Dessutom behövs antal våningar som en separat parameter.

Det är dessutom en fördel att även ha byggnads-id, fastighetsnyckel, fastighetsbeteckning samt

byggnadstyp (användning) som separata parametrar. För andra typer av utredningar än buller-kartläggningar kan det för t.ex. utredningar av inomhusnivåer vara en fördel att ha data på fasadisolering, byggnadsår samt om eventuella bullerreducerande åtgärder utförts.

Nedan anges ett exempel på vad som krävs och på vad som rekommenderas.



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

Building		
FID	Shape *	HÖJD
0	Polygon ZM	2
1	Polygon ZM	11,79
2	Polygon ZM	4,74
3	Polygon ZM	13,42
4	Polygon ZM	5,61
5	Polygon ZM	2,49
6	Polygon ZM	4,69
7	Polygon ZM	2,07
8	Polygon ZM	2
9	Polygon ZM	7,02
10	Polygon ZM	3,92

Exempel på dbf-fil med nödvändiga data.

Building									
FID	Shape *	HÖJD	FAST BETECKNING	BYGGNADSTYP	BYGGN-ID	FAST-ID	V HÖJD	V ANT	
0	Polygon ZM	2	VIVSTA 3:1>1	Komplementbyggnad, Ospecificerad	50003168537	220099532	2,8	1	
1	Polygon ZM	11,79	VIVSTA 3:136>1	Komplementbyggnad, Ospecificerad	50003172129	220099657	2,8	4	
2	Polygon ZM	4,74	VIVSTA 3:74>1	Bostad, Småhus friliggande	50003174908	220099603	2,8	2	
3	Polygon ZM	13,42	VIVSTA 19:1>1	Samhällsfunktion, Skola	10002307159	220099849	2,8	5	
4	Polygon ZM	5,61	ÖSTRAND 15:1>1	Bostad, Småhus friliggande	10002351647	220101405	2,8	2	
5	Polygon ZM	2,49	ÖSTRAND 9:28>1	Komplementbyggnad, Ospecificerad	50003172223	220101282	2,8	1	
6	Polygon ZM	4,69	ÖSTRAND 9:126>1	Bostad, Småhus friliggande	10002303931	220101380	2,8	2	
7	Polygon ZM	2,07	ÖSTRAND 9:127>1	Komplementbyggnad, Ospecificerad	50003170193	220101381	2,8	1	
8	Polygon ZM	2	ÖSTRAND 9:109>1	Bostad, Småhus friliggande	10002306017	220101363	2,8	1	
9	Polygon ZM	7,02	ÖSTRAND 18:1>2	Komplementbyggnad, Ospecificerad	50003165465	220101409	2,8	3	
10	Polygon ZM	3,92	ÖSTRAND 9:22>1	Bostad, Småhus friliggande	10002290517	220101276	2,8	1	

Exempel på dbf-fil med rekommenderade data.

Befolkningsdata

Befolkningsdata för respektive kommun bör struktureras i form av en shape-fil med punkter, där varje punkt är placerad inom respektive byggnadspolygon för bostäder. Varje punkt ska innehålla attributdata för antal boende i den byggnad som punkter befinner sig inom.

Tidigare utförda bullerkartläggningar, t.ex. industribullerkartläggningar

I samband med en kommunkartläggning beräknas oftast bara bullret från tåg- och vägtrafik. Ofta finns det önskemål om att även ta med andra bullerkällor såsom flygplatser, industrier, motorbanor, skjutbanor etc. För EU-kartläggningar är det dessutom krav på att ta med vissa industrier (IPPC-klassade).

Att kartlägga en industri är ett stort arbete i sig. Beroende på storlek på industrin kan det röra sig om en kostnad på ca 100 000–200 000 kr, vilket nästan är i samma storleksordning som själva kommunkartläggningen. Orsaken är att förutom själva beräkningsarbetet måste ljudeffekten på alla ljudkällor mätas in med hjälp av närfältsmätningar källa för källa. Detta är därför knäpast något som görs i samband med en kommunkartläggning. Många industrier är dock redan kartlagda av olika skäl. Antingen är de kartlagda i samband med en tillståndsansökan eller i form av regelbunden revision av anläggningen. Industrier kan också ha kartlagts som ett led i en störningsutredning eller i samband med att det skall byggas bostäder i närheten.

Om en kartläggning redan är utförd skulle den kunna läggas in i kommunkartläggningen om resultatet finns i rätt digitalt format. Allt för ofta finns bara resultaten i form av en textrapport med tillhörande bullerkartor.

Om en digital leverans, i lämpligt format, alltid krävdes i samband med t.ex. en industribullerkartläggning och denna sparades i en databas hos kommunen skulle den kunna inkluderas i en kommunkartläggning.

De kartläggningar som finns sparade sedan tidigare kan ju vara ett par år gamla. Trots detta är

det bättre att använda dem än att lägga in någon form av schablonvärde för anläggningen. För anläggningar som inte är kartlagda och som måste tas med i kartläggning av bullerfria områden återfinns schablonvärden i metodbeskrivningen (referens 3).

Bullerutbredningskartor i 5 dBA-steg levereras i shape-format för samtliga dimensionerande driftsfall (dag, kväll och natt) som kan jämföras med bullervillkoret. Dessa bör lagras i kommunens bullerdatabas.

Utförande av kartläggningar av bullerfria områden

För kartläggning av bullerfria områden behövs indata för en stor mängd andra ljudkällor än de som är nödvändiga för en trafikbullerkartläggning. För att få fram källdata kan inmätningar göras, schabloner användas eller så tas data från en databas. Denna databas skulle kunna inkludera alla de ljudkällor som en kommun mäter in i samband med t.ex. klagomålsärenden, tillståndsprövningar eller annat.

Varje ljudkälla bör anges som en punkt-, linje- eller ytkälla med en ljudeffektnivå som gäller för hela ljudkällan alternativt per meter för linjekällor och per kvadratmeter för ytkällor.

Efter beräkning av bullerfria områden levereras utbredningskartor i 5 dBA-steg i shape-format och dessa lagras slutligen i kommunens bullerdatabas.

Slutsatser

Att ta fram det underlag som behövs för en bullerkartläggning innebär ofta ett stort arbete för en kommun. Om data kontinuerligt sparas på rätt sätt kommer detta arbete att minimeras samtidigt som kvaliteten på utredningarna ökar och kostnaderna minskar.

Inledningsvis kan det innebära ett merarbete med att säkerställa att befintliga databaser anpassas för de exporter som måste göras eller att nya databaser tas fram. Vår bedömning är dock att många databaser redan kan exportera data i rätt format, om bara lämpliga rutiner tas fram.

För de större städerna och för de större väg- och tågsträckorna kräver EU nya beräkningar vart 5:e år, vilket gör goda och kostnadseffektiva rutiner nödvändiga. Likaså krävs bra förfrågningsunderlag och anbudsutvärderingar för de bullerkartläggningar som skall utföras.

Referenser

1. Kvalitetssäkring och harmonisering av bullerkartläggningar i Stockholms län – Behovsanalys och förslag till strategi, WSP Akustik, 2014.
2. Kvalitetssäkring och harmonisering av bullerkartläggningar i Stockholms län
3. Kartläggning av bullerfria områden, WSP Akustik, 2016. (Rapport 2016:03 i Centrum för arbets- och miljömedicins rapportserie).
4. JRC Reference Report, Common Noise Assessment Methods I Europe (CNOS-SOS-EU), European Commission, 2012.

Utformning av en regional vägledning samt krav för underlags- och resultatdata, WSP Akustik, 2016. (Rapport 2016:03 i Centrum för arbets- och miljömedicins rapportserie).

Utredning av schabloner

Denna del av uppdraget syftar till att föreslå en modell för att redovisa dygnsfördelning och andel tung trafik för olika klasser av vägar. Den ska också ge vägledning för uppräknings av äldre trafikdata till ett nuläge.

Då motorcyklar sällan redovisas i data från Trafikverket samt Stockholms stad så finner vi det ej lämpligt att inkludera detta i metoden. Beträffande dubbdäcksanvändning så görs oftast sådana studier sporadiskt och endast under korta tidsintervall, vilket gör det svårt att sätta samman till en tillförlitlig tidsserie.

Metod

Metoden utgår från den funktionella vägklassning som finns i den nationella vägdatabasen (NVDB), se tabell 1. För de lägsta vägklasserna (0–2) används material från Trafikverket. Dessa klasser är de högst belastade vägarna och är i stor eller i väldigt stor utsträckning Trafikverkets vägar. För de högre vägklasserna (3–7) har vi bearbetat en databas från Stockholms stad med cirka 1000 enskilda mätningar för att göra skattningar av dygnsfördelning av bilar och tung trafik för de olika vägklasserna.

Beräkningar baseras på trafikdata

Ingångsdata för bullerberäkningar hämtas antingen ifrån trafikmodeller eller ifrån räknad trafik. För beskrivning av framtida situationer tas trafikdata fram antingen med en trafikmodell eller genom uppskrivningar av räknade flöden. En svaghet med att använda en trafikmodell är att den vanligtvis bara omfattar delar av vägnätet, vanligtvis de gator som har mest trafik. Fördelen är att när väl modellen är etablerad går det att göra omfattande kartläggningar till en låg kostnad.

Denna rapport avser hanteringen av data från trafikräkningar och hur dessa anpassas för bullerberäkningar.

Funktionell vägklass och andra klassifikationer

NVDB har skapats av Trafikverket tillsammans med skogsindustrin och specificerar ett antal attribut för respektive vägklass och hur dessa ska kodas. Tanken är att hela Sveriges vägnät ska finnas dokumenterat i NVDB. Kommunerna uppmanas att rapportera in trafikdata (trafikflöde, hastighet, geometrier mm) för sina vägar till NVDB, men det är ett frivilligt åtagande för kommunerna. Funktionell vägklass är tillsammans med skyltad hastighet och trafikflöden viktiga attribut för bullerberäkningar.

Vägklasserna med låga nummer är i allmänhet statliga vägar (Tabell 1). För dessa finns trafikdata som Trafikverket ansvarar för. Vi använder oss här av de analyser och sammanställningar som Trafikverket låtit ta fram.

För vägar med vägklass, klass 3–7, har vi bearbetat en databas med trafikräkningar från Stockholms stad. För klasserna 8–9, gränder mm, är dataunderlaget dock för litet. Där föreslår vi ett schablonvärde, 100 fordon per dygn och 2 % andel tung trafik. Nattrafik är 10 fordon per dygn och 0 % tung trafik.

Cirka hälften av Sveriges vägnät utgörs av privata vägar, i allt väsentligt skogsbilvägar. Detta finns också klassat i NVDB, men vi har i detta uppdrag saknat trafikdata att bearbeta för skattning av trender och fördelningar. Vår bedömning är att det är få boende längs dessa vägar och att det därför skulle kunna gå att använda sig av schablonvärden, se avsnitt Fördjupade studier. Eftersom denna utredning skall gälla i första hand Stockholms län, där det inte finns så många vägar av denna typ, har inte några schabloner tagits fram här.

Tabell 1. Funktionell vägklass. Utsnitt ur tabell.

Klass	Statligt vägnät	Vägnät inom tätbebyggt område		
	Vägkategori, Nationell stamväg och/eller Vägnummer	TRAST/VGU	Lugna gatan	(TRÅD)
0	Europaväg	Övergripande huvudnät		
1	Nationell stamväg som inte är europaväg, Riksväg	Övergripande huvudnät		
2	Nationell stamväg som inte är europaväg, Riksväg som inte är nationell stamväg, Primär länsväg	Övergripande huvudnät	Genomfartsled/ Infart	Genomfartsled
3	Riksväg som inte är nationell stamväg Primär länsväg, (Vägnummer 100–499) Sekundär länsväg	Övergripande huvudnät, Huvudnät	Genomfartsled/ Infart, Huvudnät	Genomfartsled, Infart
4	Primär länsväg, Sekundär länsväg Sekundär/tertiär länsväg	Huvudnät	Huvudnät	Infart, Huvudgata
5	Sekundär länsväg, Sekundär/tertiär länsväg Tertiär länsväg	Huvudnät Lokalnät	Huvudnät, Lokalnät	Huvudgata Uppsamlingsgata
6	Tertiär länsväg	Lokalnät	Lokalnät	Uppsamlingsgata Lokalgata
7		Lokalnät	Lokalnät	Lokalgata

Att mäta trafikflöden

Trafikflöden mäts av en rad anledningar, där bland annat bullerberäkningar är en anledning. Andra anledningar kan till exempel vara beräkning av luftkvalitet, dimensionering av trafik- anläggningar, trafiksäkerhetsberäkningar, dagvattenhantering, dimensionering av gatans överbyggnad, underhållsplanering och kalibrering av trafikprognoser. Beroende på syfte så ställs olika krav på data gällande kvalitet och kvantitet i omfång och tid. För att genomföra en trafikmätning för årsdygnstrafik (ÅDT) i normalfallet så görs så kallade stickprov som omräknas till ett årsvärde baserat på årsvariationen.

Det finns en rad olika möjligheter att mäta trafikflöden. De vanligaste sätten är manuella räkningar, med hjälp av detektering eller på senare tid genom crowd-sourcing. Manuell räkning innebär att personer räknar antal fordon under givna tidsintervall. Detektering kan göras på olika sätt, allt ifrån nummerskytsavläsningar till slangmätningar. Crowd-sourcing görs genom att analysera bland annat mobildata från mobiltelefoner. Noggrannheten beror på metod. Detektering genom slangar eller slingor ger normalt ett mätfel på cirka 5–10%, beroende på att det är axelpar som mäts och inte fordon. Axelparen

översätts sedan till en viss typ av fordon, beroende på tidsavståndet mellan axlarna. Manuella räkningar på plats eller genom videoupptagningar och bearbetning kan ha högre noggrannhet. Vad beträffar teknik såsom nummerskytsavläsning regleras dessa av Personuppgiftslagen (PUL) vilket innebär att särskilt tillstånd krävs, givet att inte utrustningen anpassas särskilt, vilket i princip alltid sänker kvaliteten. Manuella räkningar är behäftade med fel som rör den mänskliga faktorn. Data som tas in via GPS eller aktiviteter i mobilmaster har en sämre noggrannhet beträffande antal fordon på vägen. Detta bland annat på grund av att individer inte har samma mobiloperatör, tillgång till mobiltelefon eller samma tillverkare av GPS:er, vilket gör det praktiskt omöjligt att detektera alla som rör sig på vägen på grund av dessa faktorer.

Trafikverket har utvecklat ett system som bygger på statistisk analys av ett åttiotal fasta räknestationer och ett stort antal korttidsmätningar spridda på olika klasser av vägar och över landet samt olika tider på året. Erhållna data räknas om till ÅDT, förenklat beskrivet som det antal fordon som teoretiskt passerar en räknepunkt under ett år dividerat med 365.

Kommunernas mätningar görs ofta någon vecka i oktober då man erfarenhetsmässigt vet att trafikflödet ligger nära medelvärdet för året. Trafiken har en årsvariation med mer fordonstrafik på sommarhalvåret än på vinterhalvåret, se Tabell 2. Tabellen gäller alla vägklasser, men här uppdelade med en annan vägkategorisering.

Tabell 2 visar månadsvis fördelningen av trafiken utifrån ett medelvärde på 100. Med ett medelvärde på 100 per månad blir då alltid summan 1200.

Utgångspunkten är årsdygnstrafik (ÅDT)

I den Nordiska beräkningsmodellen är det ÅDT som är ingångsvärde och vi förutsätter att uppgift om ÅDT finns. Det vill säga, den kommun eller Trafikverket som ansvarar för trafikdata gör de korrigeringar som kan behöva göras utifrån rådata och representativitet. I de fall som endast stickprovsmätningar görs tillgängliga hänvisas bedömningen till Trafikverkets vedertagna metoder.

Andel tung trafik vägklass 0–2

Manuellt räknade fordon eller fordon som detekteras kan klassificeras i fordonstyper. De system som idag används mäter riktning och hastighet samt avstånd mellan axlar, vilket gör det möjligt att klassificera ett stort antal fordonstyper.

Trafikverkets utrustning med induktiva slingor registrerar sex klasser:

- Personbil (P)
- Personbil med släp (PS)
- Lastbil (L)
- Buss (B)
- Lastbil med släp (LS)
- Okänt fordon

I sammanställningar redovisas dock bara tre klasser, se Tabell 3 och Tabell 4. Personbil med släp faller i kategorin personbilar samt bussar i kategorin lastbil med släp.

För den bullerberäkningsmodell som ska tillämpas efter 1 januari 2018 (CNOSSOS-EU) är Trafikverkets klassificering inte helt överensstämmande. Trafiken på vägen delas in fem klasser. De viktigaste är lätta fordon, medeltunga (>3,5 ton med två axlar och dubbla hjul på bakaxeln), tunga fordon (fordon med 3 eller fler axlar), övriga klasser hanterar olika specialfordon och tvåhjulingar. För tunga fordon går gränsen vid 12 ton. Även bussar räknas som tunga fordon.

Tillräcklig statistik för uppdelning i de nya klasserna saknas och tills vidare får uppdelning göras enligt tabell 3 för statliga vägar.

Tabell 2. Trafikens årsvariationer, Trafikverket 2016.

Månad	Personbilar				Lastbilar			
	Närtrafik	Genomfarter	Turistvägar	Genomsnitt för statliga vägar	Närtrafik	Genomfarter	Turistvägar	Genomsnitt för statliga vägar
Jan	88,5	77,8	65,2	79,9	90	86,2	78,2	86,5
Feb	84,3	76,8	62,5	77,5	87,6	88	75,6	86,3
Mars	98,1	91,2	83,2	92,6	98	99,2	93,2	98
April	98,3	97,4	91,4	96,9	100,1	101,9	96	100,6
Maj	106,8	105	107,4	106	107,5	107,3	112,5	108
Juni	107,5	115,2	124,4	113,7	106,4	110,6	115,7	109,8
Juli	104,7	131,5	177,7	128,1	99,1	107,1	121,8	106,2
Aug	111	123	140,6	121,1	106,3	104,7	111,6	106,2
Sep	106,3	105,1	102,4	105,2	111	109,9	107,7	110
Okt	106,4	102,3	93,5	102,6	112	108,8	110,1	110,1
Nov	96,4	89,3	77,4	90,3	97,8	93,7	97,3	95,5
Dec	91,6	85,5	74,5	86,2	84,2	82,5	80,4	82,8
Summa	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200

Tabell 3. **Andelar fordonstyper i Trafikverkets mätningar fördelade på olika vägkategorier.**

Vägartyp	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	2,50 %	2,2	2,50 %	5,5	2,1	0,95
Tätort	93 %	2	4 %	2,2	3 %	5,5	2,1	0,95

Tabell 4. **Redovisade andelar fordonsklasser i Trafikverkets mätningar.**

Kategori	Namn	Beskrivning	Fordonskategori enligt EG-typgodkännande av hela fordon
1	Lätta motorfordon	Personbilar, skåpbilar som väger högst 3,5 ton, stadsjeepar (SUV), minibussar (MPV) inklusive släpkärror och husvagnar	M1 och N1
2	Medeltunga fordon	Medeltunga fordon, skåpbilar som är tyngre än 3,5 ton, bussar, husbilar osv. med två axlar och utförande med dubbla däck på bakaxeln	M2, M3 och N2, N3
3	Tunga fordon	Tunga fordon, turistbussar, bussar, fordon med tre eller fler axlar	M2 och N2 med släp, M3 och N3

Trafiktillväxt vägklass 0–2

Trafikverket mäter trafiktillväxten genom sitt system av fasta och rörliga stationer. Kontroller görs också genom avstämning mot bränsleförbrukningen i landet.

Den övergripande faktorn är den ekonomiska aktiviteten. I en högkonjunktur ökar trafiken och i en lågkonjunktur reduceras den. Förändringarna slår något mer på den tunga trafiken och svängningarna är större på Europavägarna, vägklass 0, än på de statliga vägarna med mer underordnade vägklasser (Trafikverket 2016).

Det kan också finnas lokala variationer som inte speglas i den sammantagna bilden, se Figur 1, eftersom konjunkturen slår olika i olika delar av landet lika som att transportbehovet varierar mellan olika regioner beroende på samhällets lokala sammansättningar. Ny bebyggelse skapar också ett ökat transportbehov (Trafikverket 2016).

Som framgår av Figur 1 så ökar trafiken snabbare på Europavägar än på övriga statliga vägar. Vi föreslår därför att för vägklass 0 tillämpas index-

serien för Europavägar. För klass 1 tillämpas indexserien för Övriga riksvägar. För klass 2 tillämpas indexserien för Samtliga vägar totalt vilket baseras på att den indexserien överensstämmer med den för Primära länsvägar (Trafikverket 2016).

För uppräknings av trafikflödet till ett prognosår rekommenderas, då annat underlag saknas, att uppräknings görs enligt gällande bestämmelser dvs trafikuppräkningsstal för EVA (Trafikverket).

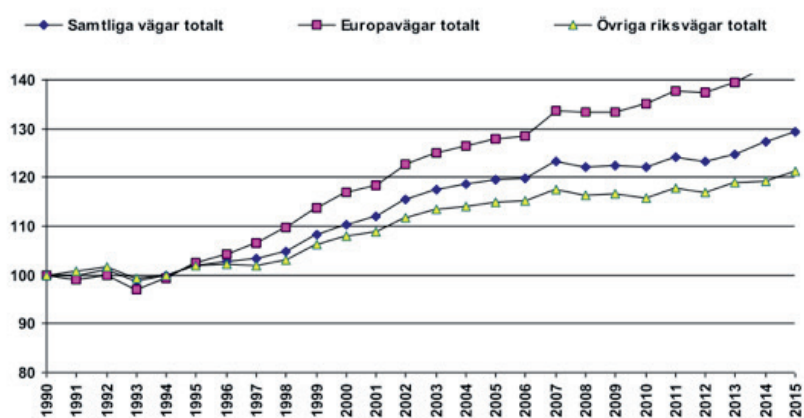
Trafikens dygnsfördelning vägklass 0–2

Trafikverket har låtit Statens väg- och trafikinstitut utreda hur trafiken fördelar sig över tiden på det statliga vägnätet. Syftet är i huvudsak att uppdatera data för effektberäkningar av åtgärder på vägnätet. Källan utgjordes av data från Trafikverkets fasta räkneplatser, cirka 80 punkter. Denna utredning använde sig inte av funktionell vägklass utan redovisade resultat utifrån trafiktyp Närtrafik, Genomfartstrafik samt Turisttrafik. För att kunna redovisa dygnsfördelning för vägklasserna 0–2 måste man alltså bestämma vägen

Figur 1. Trafikens förändring på samtliga statliga vägar, index.

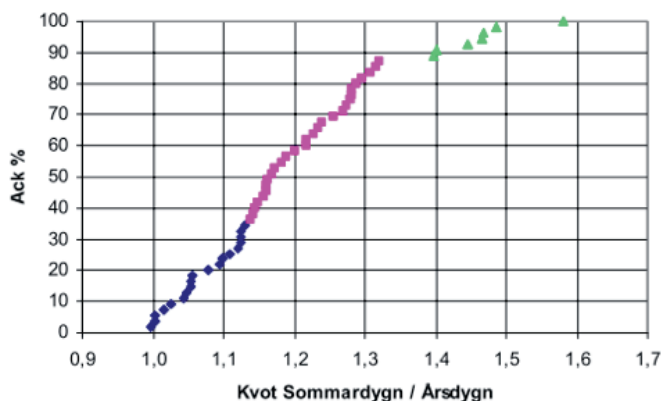
Trafikförändring index 1990 = 100

Där mätning startat senare än 1990 är startindex = 100



Figur 2. Klassificering av Trafikverkets vägar baserat på sommardygnskvot.

Personbil – 55 mätpunkter



trafiktyp. Till hjälp för denna bestämning kan figur 2 användas. Figuren är framtagen av VTI. I figuren anges hur stor del av årsdygnstrafiken som ligger under sommarhalvåret. Sommardygnskvoten definieras som kvoten mellan somarmedeldygnsstrafik och årsmedeldygnsstrafik. Somarmedeldygnsstrafiken utgörs av trafiken juni–aug dividerat med 92 dagar. Baserat på sommardygnskvoten bildades tre kategorier

- Närtrafik
- Genomfartstrafik
- Turisttrafik

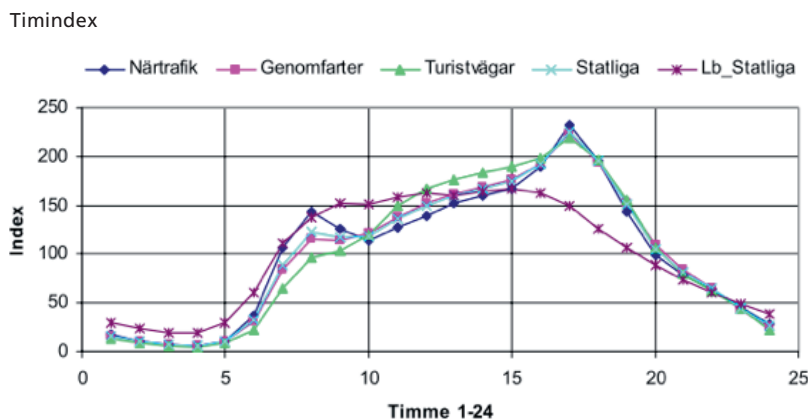
Med hjälp av vägkategoriseringen enligt figur 2 kan sedan dygnsfördelningen tas fram med hjälp

av figur 3. För aktuell timme och aktuell vägkategori bestäms indexet på y-axeln. Med hjälp av detta index samt vetskap om ÅDT kan sedan timflödet bestämmas. Indexet divideras med 2 400 och multipliceras med ÅDT för att få ut timflödet.

Om bestämning av vägkategori inte låter sig göras går det att använda sig av indexet för statliga vägar. För tung trafik används alltid indexet för Lb_Statliga från figur 3.

Anledningen till att man skall dividera med just 2400 hänger ihop med att medelvärdet av flödet per timma är satt till 100, och med dygnets 24 timmar blir summan 2 400.

Figur 3. Timindex för respektive trafiktyp för personbil de första 4 och lastbil se sista klassen.



Av Figur 3 framgår att förmiddagens trafiktopp utgör 6 % (index 150/ 2400 = 0,06) av dygns- trafiken (kl 08) gällande närtrafik. Motsvarande värde för genomfartstrafik är 5 %.

Nattbuller som har betydelse för akustisk dimensionering av byggnader beräknas för timmarna kl. 22.00 till kl. 06.00. Där finns ingen tydlig skillnad mellan de olika klasserna för personbilar utan nattrafiken utgör cirka 11 % av dygns- trafiken. För lastbilar är andelen nattrafik dock högre, cirka 17 % av lastbilarnas dygns- trafik.

Trafiktillväxt väglass 3–7

Stockholms stad har mätt och mäter kontinuerligt ett stort antal platser runt om i staden sedan lång tid tillbaka. Vi har tagit del av mätningar ifrån 1991 fram till 2015. En del av mätningarna görs på mindre belastade vägar och en del av mätningarna görs på mer belastade vägar. Generellt sett väljer staden lokalisering av mätningar utifrån belastning, vilket gör att det blir en viss påverkan i slutändan på genomsnittsflöden och

standardavvikelser. Detta gör att storlekarna på ÅDT för genomsnittsvägen till viss del överskattas och således felskattas variationen i ÅDT mellan vägvägnitten. Detta påverkar inte slutresultatet av uppskrivningsfaktorer i någon större mån eftersom människors resmönster utslaget på ett år antas vara tämligen konstanta. Dessutom så jämförs inte vägar med varandra förrän efter att trenden för varje enskilt vägvägnitt tagits fram. Små skillnaderna i dygnsfördelningarna mellan vägvägnitten gör det rimligt att anta att dygnsfördelningarna för ej mätta vägar är ekvivalenta med mätta vägvägnitt, se Figur 4.

Årsuppskrivning funktionell väglass 3–7 exempel:

Samtliga mätpunkter inom respektive funktionell väglass inom en specifik region har tagits ut och grupperats. Från dessa grupper har sedan genomsnittlig årsutveckling tagits fram. Resultatet av detta blir således en matris där det är möjligt att skriva om ett mätvärde för en given funktionell väglass för ett år till ett annat år.

Tabell 5. Dygnsfördelning i procent för vägtrafik i väglass 0-2

Trafiktyp	Dag Kl 06–18	Kväll Kl 18–22	Natt Kl 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

Antagandena bakom denna metod är att det förutsätts att samtliga vägar inom en funktionell vägklass har likartat beteende gällande trafikutveckling och tillväxt. Skulle ett område exploateras mycket så innebär detta också att vägen kommer att behöva förstärkas och därmed klassas om.

Så för att skriva upp ett mätvärde från 2010 till 2013 så går man ifrån rad 2010 till kolumnen för 2013 och läser av värdet (1,03). Detta värde multipliceras därpå med mätvärdet, vilket ger uppskrivet mätvärde. För matriser se Bilaga 1 – Uppskrivningsmatriser.

Uppräkning till ett prognosår

Någon generell metod för uppräkning av trafikflödet till ett prognosår för kommunala vägar finns i dagsläget inte. Däremot går det med hjälp av tidigare trafikräkningar och exploateringsgrad att estimerar framtida trafikflöden. Dessa siffror bör alltid tas fram i samråd med kommunen.

Andel tung trafik vägklass 3–7

Gator med busslinjer har en tendens att ha större andel tung trafik än andra gator. I tidigare uppdrag med Stockholms stad har ett schablonvärde tagits fram. Det ansatta schablonvärdet för bussgator är andel tung trafik för området + 4 %, se schabloner i Tabell 6. Detta schablonvärde bör användas endast där det saknas uppmätt andel tung trafik.

För att kategorisera om vägen är en bussgata eller ej så bör turtäthet användas som indikator och denna bör sättas i relation till ÅDT. En hög turtäthet bör bedömas från fall till fall, men om det inte finns någon indikator så är en turtäthet av högst 10 minuter en tillräcklig riktlinje vid ett ÅDT av ca 4 000, detta ger ca 5–10 % i tillskott på andelen tung trafik. I normalfallet så borde en korrektion på + 4 % för hög turtäthet plus schablonen för andel tung trafik ge tillräckligt väl överensstämmande bild för en vanlig stadsgata, men skulle det istället vara en gata med många busslinjer med hög turtäthet som t.ex. ett prioriterat busstråk bör man göra en särskild studie.

Exempelmatris för funktionell vägklass x applicerat på vägavsnitt y se nedan:

Klass XX:	2010	2011	2012	2013
2010	1	1,01	1,02	1,03
2011	0,99	1	1,01	1,02
2012	0,98	0,99	1	1,01
2013	0,97	0,98	0,99	1

Tabell 6. Andel tung trafik – schablonvärden. Schabloner framtagna av WSP 2013 utifrån trafikunderlag från Stockholms stad.

Funktionell vägklass	Andel tung trafik
3	0,101
4	0,096
5	0,082
6	0,083
7	0,089

Dygnsfördelning vägklass 3–7

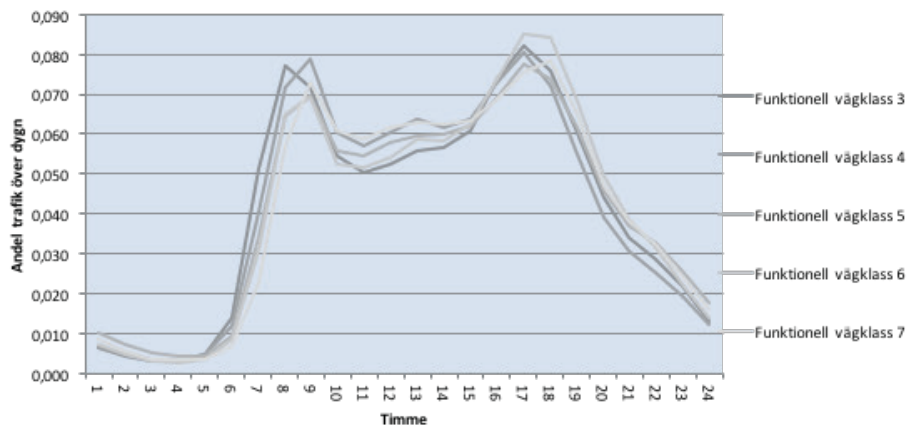
För att skapa generaliserade dygnsfördelningar har mätningar från Stockholms stad använts. För funktionell vägklass 3–7 har det funnits tillräckligt med observationer för att kunna skapa generella dygnsfördelningar. Beträffande funktionell vägklass 0–2 står oftast Trafikverket som väghållare och klass 8–9 är oftast mindre vägar som t.ex. inom ett begravningsplatsområde eller park alternativt gränd. Funktionell vägklass 8–9 har väldigt diversifierad karaktär och därmed stor spridning i dygnsfördelningen. För vägklass 0–2 så bör Trafikverkets dygnsschabloner användas då inte timinformation finns tillgänglig i

datamängden från Stockholms stad, se Figur 3 för klasserna 0–2 och se Figur 4 för specifik dygnsfördelning för ÅDT för klass 3–7. För mer specifik tabell för omräkning se Bilaga 2 – Dygnsfördelningstabell.

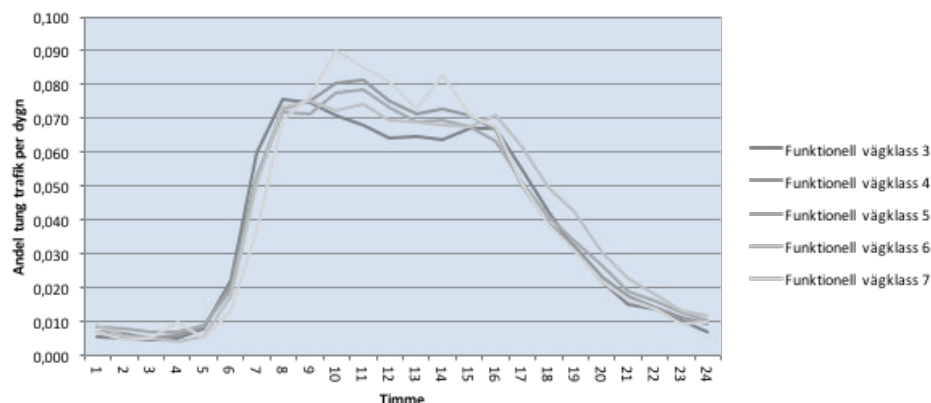
För att generera fördelningar för tung trafik har samma typ av metod använts för att framställa dygnsfördelningar för total trafik. Se Figur 5 för fördelningarna.

I tabell 7 och 8 visas motsvarande värden i tabellform uppdelat på dag, kväll och natt.

Figur 4. Andel fordon över dygnet dygnsfördelningar gällande fordon för funktionell vägklass 3–7.



Figur 5. Visar fördelning för tung trafik per dygn för funktionell vägklass 3–7.



Tabell 7. **Dygnsfördelning i procent för vägtrafik i vägklass 3–7.**

Lätt trafik	Dag, kl 06–18	Kväll, kl 18–22	Natt, kl 22–06
Funktionell vägklass 3	76	17	7
Funktionell vägklass 4	78	15	7
Funktionell vägklass 5	74	18	8
Funktionell vägklass 6	74	19	7
Funktionell vägklass 7	75	18	7

Tabell 8. **Dygnsfördelning i procent för vägtrafik i vägklass 3–7.**

Tung trafik	Dag, kl 06–18	Kväll, kl 18–22	Natt, kl 22–06
Funktionell vägklass 3	85	8	7
Funktionell vägklass 4	84	9	7
Funktionell vägklass 5	82	10	8
Funktionell vägklass 6	82	11	7
Funktionell vägklass 7	85	8	7

Bedömning av funktionell vägklass

Då det inte alltid går att få tag på information om vilken typ av funktionell vägklass som en väg tillhör så har Tabell 9 sammanställts för en schabloniserad bedömning utifrån mätningar gjorda i Stockholmsregionen. Enligt Trafikverkets dokumentation om funktionell vägklass så bedöms detta utifrån vägens funktion och hur viktig denna är. För att möjliggöra användning av klassificeringen utan tillgång till attributet funktionell vägklass har en undersökning gjorts där trafikflöden kan användas för att göra detta.

Tre faktorer har identifierats i arbetet för den alternativa klassificeringsmetoden. Det finns tre faktorer som är avgörande för hur en väg klassificeras, varav två tas hänsyn till i det här stycket.

Dessa är lokalisering samt flöde. Den tredje faktorn är en bedömning över hur viktig vägen är och gås inte igenom djupare i undersökningen. De två faktorer som då valdes i detta fall är flöde och lokalisering av vägen. Med lokalisering menas hur vägavsnittet befinner sig rent geografiskt i förhållande till annan infrastruktur som kan vara mer eller mindre trafikgenererande eller av vikt för samhällets funktioner. Detta innebär i praktiken att vägavsnitt som ligger i närheten av exempelvis köpcentrum oftast ligger i en lägre klass (högre flöde) än närliggande länkar.

Exempel: om en väg mäts till ett ÅDT av 14 000 och är lokaliserad kring ett köpcentrum är det troligare klass 4 än 5. Om vägen är lokaliserad kring ett bostadsområde så är vägen mer troligen klass 5.

Tabell 9. **För val av klassificering utifrån lokalisering och ÅTD för tätort.**

Klass	Genomsnittsflöde	Standardavvikelse	Rekommenderat intervall
0	35 820	14 848	40 000 +
1	31 518	15 600	25 000–40 000
2	18 978	5 170	För få mätningar
3	21 512	7 325	18 000–25 000
4	12 250	7 353	8 000–18 000, lokalisering
5	12 767	7 647	8 000–18 000, lokalisering
6	4 594	2 968	4 000–8000
7	3 176	2 992	100–4000
8	1 093	773	Bedöms av lokalisering

Slutsatser gällande trafikdata

För trafikbullerberäkningar är korrekta trafikdata avgörande för kvaliteten på beräkningarna. Verklig data är naturligtvis att föredra, men om detta inte finns måste schabloner användas. För att samma bedömningar skall göras oavsett vem som utför beräkningarna föreslås i detta kapitel olika schabloner. Dessa gäller hur äldre mätta trafikflöden kan räknas upp till ett senare år (prognosår). Dessutom anges schabloner gällande dygnsfördelning och andel tung trafik.

I detta sammanhang är klassningen av vägen avgörande för vilka bedömningar som skall göras. För de mest trafikerade vägarna, de statliga vägarna, är det Trafikverkets underlag som använts. De angivna schablonerna bör därför kunna användas över hela landet. När det gäller övriga vägar bygger denna utredning på statistik från Stockholms stad. Dessa siffror skall därför användas med försiktighet om utredningar i övriga delar av Sverige skall göras.

Fördjupade studier

Denna rapport, trafikdelen, bygger på tillgängliga data från Stockholms stad och analyser gjorda för det statliga vägnätet. Den ska vara ett stöd för att kunna göra beräkningar av buller även när det saknas väsentliga trafikdata.

Skogsbilvägar ingår inte i datamaterialet. I allmänhet är trafiken gles på privata skogsbilvägar och därför är förmodligen riktvärdet för maximalnivå dimensionerande för vilka som utsätts för störningar. Detta bör dock verifieras.

Klassificeringar och räkningar av fordon är gjorda utifrån andra syften än att vara underlag för bullerberäkningar, till exempel för att beräkna fordonsskatter eller planera vägunderhåll. För att ta fram lämpliga omräkningsfaktorer behövs ett material som dels registrerar fordon via Trafikverkets klassningssystem men också läser av registreringsskylten så att databasen kan kompletteras med data från fordonsregistret. Idealt borde också bulleremissionen mätas från det enskilda fordonet.

För Trafikverkets vägar saknas dygnsfördelningar kopplade till den funktionella vägklassen. Vidare är andelen tung trafik högre på natten. Det kan därför behövas anvisningar hur beräkningar av kvälls- och nattbuller ska göras.

Mer statistik behövs för att kunna dela upp trafiken i lätta, medeltunga och tunga fordon. Alla trafikräkningar framöver behöver delas upp i de nya klasserna som förberedelser för framtida utredningar.

Bussar skulle eventuellt behöva ha en egen kategori. Mätningar visar att de är tystare än tunga lastbilar, men några utredningar som visar hur nivåerna är i förhållande till medeltunga fordon finns ej. Eftersom det nuförtiden finns så många olika typer av motorer i bussar (el, diesel, etanol, gas osv) är spridningen gällande bullernivåer ganska stor. Här skulle vidare utredningar behövas.

Vidare utredningar skulle också behövas gällande korrekationer för korsningar, rondeller och dubbdäcksanvändning.

Ett annat område där mer arbete skulle behövas är hur mycket avskärmning som kan erhållas med delvis inglasade balkonger. Här görs idag mycket olika bedömningar av olika konsulter. Beräkningsmodellerna gällande trafikbuller är inte anpassade för denna typ av beräkning, och visar ofta på allt för mycket dämpning.

Den allra största bristen idag gällande beräkningsmodellerna är dock att de inte är anpassade för beräkning av bullernivåer på den bullerskyddade sidan av byggnaderna. Nästan alla projekt som byggs i städernas centrala delar är endast möjliga att utföra om avstegsfallet med bullerskyddad sida kan tillämpas och då är det mycket viktigt att ha kontroll på vilka trafikbullernivåer som råder på baksidorna.

Referenser

Anvisningar för kartläggning av buller enligt 2002/49/EG, SP Sveriges tekniska forskningsinstitut, slutversion 2010

Bygg om eller bygg nytt – Kapitel 3 Trafikanalyser. Trafikverket 2016

Fordonsförordning (2009:211), Sveriges Riksdag

Kvalitetssäkring och harmonisering av bullerkartläggning i Stockholms län – Behovsanalys och förslag till strategi, WSP Sverige AB, 2014

Metodbeskrivning – Undersökning av trafikarbetets förändring, Trafikverket 2013

NVDB – Specifikation av innehåll – företeelsetyper, NVDB ver 5.0, 2006

Trafikarbetet 2011, reviderad 2014-01-03, trafikverket 2014

Trafikarbetets förändring 2014-2015, Trafikverket 2016

Trafikvariation över året, trafikindex och rangkurvor beräknade från mätdata, VTI notat 31-2005, VTI 2005

Vägars och gators utformning (VGU). Stödjande kunskap. Trafikverket publ. 2016:083. Trafikverket 2016.

Bilaga 1

Uppskrivningsmatriser vägklass 3–7

Klass 3	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1991	1	1,006	1,017	1,036	1,074	1,089	1,094	1,147	1,172	1,137	1,135	1,162	1,204	1,048	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,021	1,099	1,021
1992	0,997	1	1,012	1,037	1,052	1,065	1,081	1,116	1,130	1,134	1,126	1,163	1,189	1,071	1,004	1,004	1,003	1,003	1,003	1,004	0,947	0,957	0,990	1,094	1,033
1993	0,991	0,991	1	1,028	1,049	1,055	1,071	1,105	1,120	1,124	1,096	1,129	1,154	1,064	1,004	1,040	1,003	1,003	1,034	1,004	0,947	0,957	1,026	1,095	1,029
1994	0,975	0,967	0,976	1	1,029	1,037	1,045	1,078	1,093	1,096	1,069	1,101	1,121	1,054	1,004	1,004	1,003	1,003	1,003	1,004	0,947	0,957	0,978	1,069	1,021
1995	0,958	0,953	0,962	0,986	1	1,018	1,037	1,073	1,087	1,082	1,039	1,070	1,090	1,043	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,009	1,019	1,009
1996	0,950	0,941	0,950	0,973	0,988	1	1,024	1,065	1,073	1,068	1,046	1,080	1,097	1,042	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,005	1,005	1,005
1997	0,936	0,928	0,937	0,960	0,968	0,986	1	1,056	1,064	1,045	1,023	1,056	1,094	1,034	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001	1,000	1,000	0,997	1,018	0,997
1998	0,919	0,899	0,907	0,930	0,936	0,947	0,969	1	1,024	1,011	0,995	1,027	1,043	1,023	1,001	1,005	0,998	0,998	1,002	1,001	1,000	1,000	0,992	0,992	0,992
1999	0,911	0,887	0,895	0,917	0,922	0,933	0,956	0,988	1	0,996	0,980	1,012	1,021	1,018	1,001	1,001	1,005	1,010	1,017	1,013	1,021	1,030	1,000	1,010	0,995
2000	0,914	0,883	0,891	0,914	0,927	0,938	0,960	0,998	1,025	1	0,992	1,021	1,053	1,020	1,000	1,000	1,004	1,019	1,014	1,025	1,021	1,129	1,088	1,026	0,984
2001	0,923	0,888	0,895	0,918	0,944	0,956	0,979	1,008	1,027	1,016	1	1,035	1,061	1,026	1,000	1,000	1,016	0,982	0,989	0,973	1,014	1,022	1,023	1,011	0,997
2002	0,905	0,861	0,871	0,893	0,918	0,927	0,949	0,977	0,990	0,985	0,954	1	1,033	1,015	1,000	1,000	1,009	1,021	0,970	0,961	0,994	0,992	0,976	0,978	1,010
2003	0,932	0,901	0,908	0,922	0,939	0,944	0,959	0,977	0,986	0,982	0,956	0,978	1	1,008	1,000	1,000	1,009	0,995	0,995	0,986	0,994	0,992	0,980	0,994	0,995
2004	0,960	0,942	0,947	0,954	0,962	0,963	0,970	0,979	0,983	0,981	0,960	0,971	0,978	1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,989	0,989	0,989
2005	1,000	0,996	0,996	0,996	1,000	1,000	0,999	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1	1,003	1,003	0,998	0,992	0,992	0,979	0,977	0,964	0,982	0,987
2006	1,000	0,996	0,996	0,996	1,000	1,000	0,999	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	1	1,017	0,997	0,993	0,994	0,974	0,970	0,955	0,982	0,986
2007	1,000	0,997	0,997	0,997	1,000	1,000	0,999	1,003	0,996	0,997	0,985	0,992	0,992	1,000	0,997	1,001	1	0,992	0,992	0,988	0,963	0,951	0,935	0,972	0,980
2008	1,000	0,997	1,004	0,997	1,000	1,000	0,999	1,002	1,006	1,024	1,028	1,040	1,008	1,000	1,003	1,006	1,010	1	1,007	1,003	0,988	0,981	0,979	1,018	1,018
2009	1,000	0,997	0,997	0,997	1,000	1,000	0,999	1,002	0,984	1,018	1,120	1,134	1,008	1,000	1,008	1,025	1,013	1,008	1	0,999	0,987	0,978	0,975	1,020	1,120
2010	1,000	0,996	0,996	0,996	1,000	1,000	0,999	0,999	0,988	1,021	1,037	1,048	1,016	1,000	1,008	1,013	1,015	1,003	1,007	1	0,991	0,990	0,987	1,021	1,019
2011	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,981	0,981	0,988	1,007	1,007	1,000	1,024	1,034	1,047	1,019	1,020	1,014	1	0,992	0,980	1,013	1,013
2012	1,000	0,991	0,991	0,991	1,000	1,000	1,000	1,000	0,974	0,974	0,982	1,057	1,008	1,000	1,027	1,103	1,059	1,027	1,028	1,023	1,024	1	0,997	1,027	1,104
2013	0,980	0,961	0,964	0,972	0,992	0,996	1,003	1,009	1,000	0,979	0,983	1,032	1,022	1,012	1,042	1,071	1,081	1,033	1,033	1,019	1,027	1,015	1	1,036	1,070
2014	0,980	0,961	0,964	0,972	0,992	0,999	1,003	1,046	1,027	1,005	1,003	1,030	1,069	1,012	1,020	1,099	1,046	1,006	0,995	0,995	0,999	0,987	0,972	1	1,038
2015	0,980	0,970	0,973	0,981	0,992	0,996	1,003	1,009	1,007	1,018	1,058	1,024	1,007	1,012	1,015	1,018	1,025	0,990	0,991	0,987	0,993	0,981	0,973	0,992	1

Klass 4	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1991	1	0,983	0,964	0,968	0,979	0,983	0,986	0,989	0,981	0,985	0,991	0,997	0,993	1,001	0,984	0,937	0,930	0,945	1,006	1,030	1,043	1,020	1,015	1,027	1,006
1992	1,052	1	0,971	0,979	0,996	1,000	0,996	1,000	0,992	0,996	0,975	0,988	0,984	0,999	0,982	0,918	0,914	0,936	1,014	1,036	1,038	1,028	1,031	1,023	1,017
1993	1,081	1,031	1	1,009	1,034	1,028	1,016	1,013	1,009	1,016	1,003	1,001	0,991	0,995	0,987	0,924	0,926	0,941	1,011	1,017	1,019	1,012	1,020	1,019	1,004
1994	1,043	1,018	0,993	1	1,032	1,037	1,018	1,020	1,015	1,029	1,017	1,016	1,001	1,003	0,993	0,950	0,963	0,981	1,027	1,026	1,027	1,027	1,029	0,997	0,989
1995	1,022	0,997	0,975	0,984	1	1,018	1,011	1,013	1,009	1,027	1,035	1,040	1,041	1,010	1,001	0,947	0,956	0,972	0,999	0,996	1,003	1,009	1,001	0,968	0,966
1996	1,021	0,990	0,966	0,969	0,987	1	0,997	1,008	1,004	1,019	1,022	1,036	1,037	1,016	0,986	0,953	0,954	0,954	0,974	0,976	0,981	0,987	0,978	0,953	0,960
1997	1,015	0,991	0,972	0,978	0,990	1,003	1	1,008	1,011	1,024	1,024	1,031	1,022	1,010	0,985	0,937	0,935	0,933	0,972	0,982	0,985	0,985	0,973	0,946	0,956
1998	1,001	0,977	0,970	0,974	0,979	0,989	0,988	1	0,999	1,008	1,003	1,017	1,017	1,009	0,988	0,955	0,952	0,953	0,970	0,980	0,974	0,972	0,961	0,951	0,968
1999	1,006	0,991	0,978	0,982	0,989	0,997	0,990	1,007	1	1,011	1,006	1,018	1,024	1,009	0,986	0,971	0,964	0,973	0,975	0,993	0,985	0,985	0,970	0,966	1,000
2000	1,035	0,980	0,965	0,964	0,970	0,980	0,974	1,001	1,011	1	1,001	1,012	1,016	1,004	0,984	0,984	0,977	0,991	0,975	0,991	0,989	0,996	0,983	0,984	0,993
2001	1,018	1,006	0,978	0,965	0,962	0,972	0,971	0,998	1,003	1,011	1	1,011	1,007	1,003	0,978	0,978	0,974	1,007	0,990	1,001	1,004	1,010	0,995	0,983	0,987
2002	1,006	0,981	0,969	0,956	0,951	0,958	0,964	0,984	0,986	0,994	0,992	1	1,013	1,001	0,976	0,976	0,977	1,009	1,000	1,003	1,015	1,016	1,004	0,984	0,989
2003	1,000	0,995	0,989	0,978	0,969	0,971	0,978	0,988	0,989	0,992	0,993	1,001	1	1,003	0,981	0,981	0,980	1,002	0,998	1,000	1,006	1,013	0,996	0,985	0,991
2004	0,993	0,987	0,989	0,986	0,986	0,986	0,992	0,994	0,993	0,994	0,995	0,997	0,998	1	0,990	0,990	0,988	0,998	0,994	0,996	1,000	0,999	0,996	0,993	0,997
2005	1,020	1,022	1,018	1,007	1,013	1,015	1,020	1,017	1,011	1,008	1,008	1,013	1,012	1,009	1	1,000	0,999	1,001	0,999	0,999	0,997	0,995	0,992	1,000	0,995
2006	1,101	1,109	1,072	1,046	1,039	1,078	1,097	1,076	1,052	1,018	1,014	1,041	1,066	1,009	1,005	1	0,999	0,993	0,986	0,963	0,953	0,951	0,956	0,960	0,970
2007	1,045	1,087	1,073	1,011	1,013	1,062	1,071	1,075	1,033	1,012	1,010	1,016	1,016	1,012	0,998	0,999	1	0,990	0,982	0,963	0,953	0,949	0,947	0,936	0,947
2008	1,013	1,020	1,011	0,982	0,989	1,022	1,044	1,039	1,030	1,016	1,000	1,003	1,018	1,004	0,998	1,007	1,010	1	0,988	0,969	0,960	0,956	0,952	0,926	0,934
2009	0,984	0,962	0,961	0,956	0,969	0,986	0,992	1,015	1,016	1,009	0,992	0,994	1,006	1,004	0,997	1,013	1,025	1,021	1	1,008	1,009	1,001	0,982	0,944	0,949
2010	0,973	0,944	0,948	0,954	0,977	0,988	0,980	0,994	0,998	0,994	0,983	0,980	0,993	0,995	0,998	1,040	1,042	1,039	0,997	1	1,007	0,996	0,977	0,957	0,964
2011	0,981	0,959	0,957	0,955	0,966	0,985	0,979	1,002	0,996	0,987	0,970	0,968	0,987	0,992	0,998	1,051	1,054	1,049	0,995	0,997	1	0,995	0,977	0,974	0,982
2012	0,985	0,959	0,950	0,947	0,960	0,971	0,959	0,983	0,985	0,986	0,969	0,972	0,988	0,993	1,000	1,055	1,058	1,054	1,001	1,004	1,013	1	0,983	0,975	0,984
2013	0,988	0,962	0,953	0,950	0,961	0,979	0,971	1,002	0,993	0,994	0,973	0,983	0,997	0,999	1,004	1,050	1,057	1,054	1,021	1,026	1,032	1,024	1	0,984	0,983
2014	0,992	0,974	0,975	0,991	0,991	1,009	1,004	1,032	1,014	0,996	0,988	0,996	1,003	1,001	1,000	1,047	1,070	1,086	1,066	1,054	1,032	1,029	1,017	1	0,988
2015	0,993	0,985	1,006	1,011	1,045	1,019	1,064	1,112	1,000	0,996	0,997	1,009	1,002	1,000	1,004	1,042	1,102	1,138	1,114	1,073	1,015	1,017	1,061	1,039	1

Klass 5	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1991	1	0,999	0,991	0,990	0,973	0,962	0,940	0,948	0,949	0,962	0,955	0,957	0,968	0,986	0,969	0,951	0,928	0,937	0,925	0,930	0,901	0,873	0,840	0,858	0,920
1992	1,017	1	0,990	0,985	0,962	0,945	0,919	0,939	0,939	0,957	0,941	0,946	0,960	0,981	0,957	0,918	0,889	0,902	0,916	0,915	0,887	0,839	0,801	0,824	0,897
1993	1,023	1,020	1	0,997	0,971	0,956	0,930	0,955	0,956	0,974	0,956	0,965	0,974	0,992	0,957	0,914	0,890	0,901	0,924	0,923	0,901	0,851	0,811	0,801	0,870
1994	1,033	1,028	1,016	1	0,982	0,969	0,952	0,966	0,963	0,978	0,963	0,976	0,983	0,995	0,958	0,915	0,899	0,913	0,939	0,922	0,902	0,863	0,836	0,878	0,934
1995	1,043	1,035	1,032	1,026	1	0,990	0,970	0,970	0,969	0,988	0,987	0,999	0,995	1,003	0,960	0,926	0,927	0,955	0,972	0,955	0,912	0,889	0,851	0,883	0,994
1996	1,056	1,057	1,052	1,045	1,020	1	1,292	0,973	0,972	0,993	1,001	1,011	1,015	1,004	0,960	0,955	0,961	1,006	1,002	0,986	0,934	0,907	0,871	0,895	0,932
1997	1,106	1,101	1,084	1,062	1,038	1,022	1	0,995	0,995	1,018	1,030	1,037	1,029	1,013	0,976	1,000	1,022	1,062	1,056	1,038	0,995	0,950	0,909	0,891	0,919
1998	1,112	1,087	1,065	1,049	1,034	1,033	1,017	1	1,003	1,026	1,035	1,047	1,052	1,017	0,975	0,983	0,988	1,017	1,015	0,999	0,974	0,927	0,896	0,880	0,924
1999	1,102	1,087	1,066	1,053	1,042	1,038	1,015	1,007	1	1,019	1,036	1,037	1,047	1,015	0,976	0,974	0,981	1,004	1,011	1,004	0,982	0,935	0,886	0,872	0,916
2000	1,086	1,068	1,047	1,039	1,023	1,016	0,989	0,985	0,992	1	1,018	1,015	1,009	1,006	0,971	0,957	0,961	0,986	0,984	0,976	0,940	0,909	0,864	0,869	0,916
2001	1,091	1,085	1,068	1,055	1,026	1,008	0,978	0,975	0,987	1,015	1	0,998	1,001	1,001	0,976	0,995	1,013	1,035	1,002	0,992	0,952	0,919	0,864	0,865	0,918
2002	1,100	1,079	1,057	1,044	1,018	1,002	0,975	0,969	0,984	1,005	1,014	1	1,012	1,001	0,976	0,987	1,000	1,020	0,994	0,972	0,934	0,905	0,870	0,883	0,927
2003	1,103	1,077	1,062	1,038	1,030	1,006	0,986	0,983	0,987	1,007	1,012	1,003	1	1,002	0,982	0,983	0,989	1,001	0,988	0,972	0,952	0,932	0,909	0,904	0,935
2004	1,019	1,026	1,016	1,013	1,004	1,002	0,992	0,990	0,993	1,000	1,002	1,000	0,998	1	0,989	0,985	0,983	0,990	0,985	0,977	0,965	0,954	0,946	0,947	0,967
2005	1,051	1,073	1,076	1,088	1,081	1,092	1,052	1,055	1,039	1,044	1,037	1,037	1,027	1,016	1	1,022	1,032	1,042	1,024	1,021	1,011	1,001	0,992	0,996	1,002
2006	1,161	1,218	1,196	1,202	1,259	1,151	1,134	1,077	1,110	1,116	1,051	1,061	1,107	1,022	0,983	1	1,114	1,059	1,024	1,005	1,001	0,952	0,916	0,924	0,971
2007	1,136	1,162	1,169	1,174	1,140	1,113	1,029	1,070	1,061	1,077	1,013	1,027	1,047	1,028	0,976	1,011	1	1,030	0,994	1,001	0,981	0,945	0,890	0,904	0,941
2008	1,120	1,133	1,144	1,134	1,090	1,031	0,974	1,023	1,033	1,048	0,990	1,007	1,036	1,020	0,969	0,998	1,014	1	0,970	0,983	0,964	0,932	0,871	0,888	0,926
2009	1,149	1,127	1,129	1,118	1,076	1,037	0,985	1,026	1,027	1,046	1,025	1,034	1,056	1,024	0,984	1,017	1,035	1,040	1	1,018	0,998	0,970	0,926	0,954	0,979
2010	1,156	1,128	1,126	1,131	1,088	1,050	0,998	1,041	1,034	1,054	1,035	1,053	1,076	1,031	0,986	1,018	1,016	1,035	1,003	1	0,990	0,957	0,918	0,952	1,001
2011	1,200	1,173	1,163	1,162	1,141	1,108	1,045	1,070	1,061	1,095	1,078	1,092	1,105	1,045	0,994	1,037	1,044	1,066	1,034	1,047	1	0,982	0,942	0,982	1,013
2012	1,319	1,246	1,236	1,216	1,189	1,158	1,102	1,124	1,115	1,141	1,126	1,137	1,164	1,064	1,005	1,082	1,095	1,114	1,065	1,089	1,079	1	0,962	0,997	1,050
2013	1,384	1,342	1,328	1,294	1,278	1,240	1,185	1,194	1,204	1,222	1,215	1,205	1,233	1,084	1,014	1,102	1,147	1,153	1,111	1,127	1,117	1,081	1	1,035	1,077
2014	1,399	1,304	1,337	1,240	1,242	1,214	1,207	1,218	1,229	1,228	1,224	1,198	1,255	1,084	1,010	1,078	1,092	1,128	1,072	1,081	1,054	1,046	1,004	1	1,052
2015	1,152	1,341	1,229	1,282	1,166	1,219	1,271	1,162	1,226	1,278	1,160	1,210	1,225	1,055	1,003	1,020	1,108	1,055	1,044	1,041	1,021	1,017	0,988	0,998	1

Klass 6	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1991	1	0,978	0,925	0,885	0,880	0,883	0,888	0,888	0,892	0,894	0,899	0,856	0,894	0,924	0,930	0,879	0,818	0,833	0,805	0,797	0,770	0,809	0,787	0,820	0,860
1992	1,135	1	0,948	0,883	0,870	0,865	0,863	0,879	0,887	0,894	0,898	0,842	0,886	0,908	0,923	0,872	0,809	0,835	0,784	0,781	0,749	0,792	0,740	0,787	0,846
1993	1,318	1,158	1	0,952	0,930	0,923	0,910	0,960	0,976	0,995	0,965	0,907	0,924	0,938	0,954	0,926	1,000	0,964	0,907	0,886	0,824	0,851	0,773	0,794	0,893
1994	1,370	1,225	1,101	1	0,984	0,959	0,930	0,973	0,990	1,012	0,998	0,963	0,975	0,965	0,986	0,971	1,000	1,086	1,011	0,991	0,859	0,911	0,800	0,863	0,882
1995	1,396	1,226	1,143	1,048	1	0,987	0,956	0,991	1,003	1,026	1,029	0,997	1,002	0,975	0,988	0,963	1,001	1,086	1,040	1,021	0,837	0,862	0,730	0,807	1,293
1996	1,276	1,221	1,154	1,089	1,049	1	0,991	1,002	0,997	1,012	1,037	1,019	1,021	0,981	0,985	0,951	0,964	1,040	1,005	1,013	0,844	0,828	0,703	0,785	0,870
1997	1,385	1,184	1,181	1,125	1,092	1,040	1	1,009	1,002	1,026	1,076	1,069	1,051	0,996	0,986	0,961	0,965	1,030	0,982	0,995	0,880	0,844	0,735	0,779	0,888
1998	1,408	1,189	1,115	1,082	1,053	1,026	1,015	1	0,997	1,021	1,070	1,099	1,078	1,001	1,011	0,997	0,973	1,015	1,002	1,017	0,939	0,899	0,845	0,851	0,932
1999	1,353	1,132	1,097	1,062	1,039	1,030	1,018	1,025	1	1,033	1,097	1,128	1,000	1,021	1,030	1,150	1,051	1,080	1,026	1,043	0,954	0,915	0,854	0,847	0,902
2000	1,384	1,160	1,100	1,061	1,040	1,028	1,005	1,000	0,991	1	1,067	1,080	1,096	1,008	1,019	1,113	1,086	1,075	1,007	1,033	0,933	0,902	0,874	0,900	0,950
2001	1,388	1,192	1,136	1,077	1,047	1,014	0,968	0,960	0,947	1,002	1	1,038	1,018	1,006	0,990	1,051	1,061	1,094	0,962	0,964	0,888	0,868	0,819	0,853	1,003
2002	1,279	1,214	1,179	1,157	1,111	1,052	0,987	0,963	0,941	0,987	1,033	1	0,994	0,991	0,972	1,024	1,048	1,105	0,978	0,965	0,903	0,908	0,883	0,908	0,978
2003	1,645	1,407	1,258	1,194	1,137	1,067	1,023	0,975	1,000	0,990	1,035	1,036	1	0,997	0,985	1,029	1,154	1,133	1,060	0,970	0,953	0,939	0,910	0,898	0,948
2004	1,000	1,039	1,071	1,096	1,071	1,051	1,025	1,012	0,994	1,001	1,004	1,010	1,004	1	0,993	1,026	1,040	1,070	1,013	1,003	0,969	0,984	0,972	0,962	0,970
2005	1,051	1,069	1,089	1,051	1,048	1,043	1,046	1,015	1,005	1,012	1,043	1,048	1,025	1,011	1	1,019	1,020	1,036	1,007	1,013	0,989	0,994	0,964	0,972	0,976
2006	1,415	1,393	1,199	1,152	1,121	1,132	1,130	1,101	0,983	1,007	1,077	1,062	1,048	0,985	0,984	1	1,090	1,024	1,015	0,971	0,960	0,942	0,894	0,919	0,953
2007	1,303	1,293	1,000	1,075	1,077	1,106	1,104	1,094	1,032	1,029	1,024	1,014	0,983	0,978	0,984	1,015	1	1,035	0,970	0,980	0,942	0,938	0,877	0,883	0,946
2008	1,387	1,265	1,125	1,039	1,033	1,067	1,057	1,074	1,046	1,018	0,998	0,968	0,966	0,958	0,971	0,988	1,000	1	0,970	0,977	0,956	0,943	0,901	0,903	0,937
2009	1,442	1,268	1,175	1,145	1,125	1,140	1,144	1,110	1,089	1,083	1,137	1,109	1,072	1,019	1,004	1,067	1,072	1,062	1	1,035	1,011	0,991	0,945	0,939	0,949
2010	1,709	1,297	1,250	1,183	1,161	1,148	1,144	1,096	1,078	1,088	1,169	1,149	1,201	1,031	1,000	1,119	1,063	1,057	0,983	1	1,008	0,966	0,916	0,935	0,955
2011	1,578	1,306	1,199	1,224	1,236	1,245	1,250	1,160	1,144	1,178	1,233	1,205	1,138	1,062	1,023	1,104	1,107	1,089	1,016	1,043	1	0,981	0,923	0,951	0,975
2012	2,055	1,324	1,175	1,319	1,394	1,343	1,255	1,148	1,189	1,221	1,232	1,163	1,156	1,049	1,015	1,093	1,076	1,059	1,030	1,077	1,075	1	0,954	0,968	1,043
2013	2,341	1,550	1,326	1,926	1,852	1,592	1,372	1,242	1,260	1,239	1,283	1,183	1,209	1,072	1,058	1,123	1,157	1,073	1,075	1,115	1,124	1,076	1	1,003	1,006
2014	1,979	1,499	1,368	1,428	1,366	1,348	1,290	1,249	1,272	1,222	1,219	1,193	1,236	1,077	1,047	1,270	1,217	1,078	1,083	1,091	1,073	1,058	1,008	1	1,005
2015	1,415	1,349	1,083	1,268	1,023	1,070	1,240	1,131	1,233	1,271	1,137	1,125	1,236	1,055	1,038	1,033	1,075	1,179	1,092	1,078	1,069	1,026	1,003	1,073	1

Klass 7	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1991	1	1,009	1,010	1,014	0,992	0,984	1,031	1,092	1,080	1,071	1,052	1,059	1,033	0,974	0,962	0,942	0,945	0,918	0,984	1,139	1,186	1,278	1,097	1,167	1,016
1992	1,104	1	1,016	1,031	0,990	0,983	1,001	1,051	1,067	1,090	1,091	1,089	1,088	0,976	0,977	0,994	0,964	0,929	1,030	1,075	1,207	1,145	1,140	1,026	1,056
1993	1,083	1,033	1	1,025	1,069	1,049	1,048	1,014	1,040	1,081	1,114	1,106	1,070	0,975	0,980	1,046	1,025	0,991	1,029	1,014	1,097	0,985	1,024	0,982	1,009
1994	1,051	1,019	1,755	1	1,047	1,147	1,039	1,010	1,039	1,055	1,086	1,060	1,047	0,999	1,016	1,024	1,041	1,043	1,051	1,044	1,104	1,020	1,040	0,934	0,963
1995	1,081	1,054	1,005	1,018	1	1,054	1,056	1,020	1,014	1,044	1,061	1,059	1,025	1,006	1,029	0,999	1,024	1,005	1,066	1,050	1,131	1,024	1,045	0,913	0,968
1996	1,111	1,062	1,009	0,993	0,995	1	1,009	1,027	1,035	1,072	1,069	1,065	1,053	0,957	0,949	0,948	0,989	1,008	1,073	1,104	1,187	1,064	1,084	0,944	0,960
1997	1,032	1,046	1,012	1,004	0,988	1,011	1	1,007	1,022	1,047	1,050	1,054	1,047	0,917	0,898	0,873	0,977	0,967	1,049	1,071	1,167	0,993	1,054	0,938	1,019
1998	0,986	1,003	1,029	1,007	0,990	0,989	1,010	1	1,030	1,043	1,051	1,051	1,040	0,919	0,901	0,892	0,965	0,929	0,963	0,980	1,046	0,942	1,007	0,894	0,974
1999	0,999	1,000	1,025	1,009	1,017	0,989	1,005	1,000	1	1,026	1,042	1,034	1,048	0,915	0,930	0,914	0,937	0,878	0,897	0,915	0,981	0,922	0,977	0,895	0,960
2000	1,030	1,016	1,021	0,993	0,989	0,957	0,975	0,976	1,011	1	1,112	1,327	1,045	0,958	0,971	0,961	0,950	0,902	0,920	0,941	0,980	1,431	0,954	0,914	0,972
2001	1,067	1,044	1,007	0,982	0,985	0,982	0,996	0,983	0,992	0,991	1	1,194	1,067	0,990	0,958	0,918	0,920	0,872	0,915	0,941	1,231	1,179	0,914	0,874	0,939
2002	1,155	1,110	1,075	1,018	0,996	0,989	0,994	0,981	0,985	0,968	1,021	1	1,289	1,041	0,986	0,963	0,935	0,895	0,918	0,930	0,996	0,924	0,925	0,882	0,955
2003	1,141	1,241	1,076	1,050	1,076	1,020	1,016	0,995	0,984	1,149	0,992	0,993	1	1,360	0,958	0,934	0,881	0,837	0,808	0,800	0,898	0,885	0,860	0,817	0,900
2004	1,063	1,067	1,064	1,027	1,018	1,006	0,992	0,986	1,041	1,045	1,043	0,960	0,956	1	0,957	0,957	0,911	0,891	0,838	0,830	0,908	0,900	0,887	0,835	0,897
2005	1,025	1,361	1,001	1,001	1,013	1,510	1,572	1,433	1,051	1,306	1,065	0,985	0,976	0,977	1	0,971	0,929	0,920	0,869	0,864	0,919	0,908	0,889	0,821	0,878
2006	1,179	1,055	0,996	1,033	1,060	1,072	1,145	1,062	1,081	1,076	1,144	1,072	1,068	1,402	1,022	1	1,010	0,992	0,973	0,968	0,987	1,000	0,934	0,845	0,858
2007	1,198	1,037	0,978	1,033	1,057	1,107	1,078	1,084	1,097	1,087	1,104	1,150	1,058	1,017	1,000	1,015	1	0,998	0,972	0,958	0,969	0,964	0,937	0,826	0,842
2008	1,094	1,267	1,024	1,071	1,089	1,087	1,099	1,153	1,172	1,145	1,187	1,153	1,138	1,453	1,000	1,019	1,028	1	0,974	0,952	0,952	0,954	0,932	0,888	0,896
2009	1,314	1,061	1,010	1,038	1,029	1,008	1,029	1,104	1,167	1,115	1,139	1,141	1,161	1,513	1,007	1,050	1,046	1,033	1	0,985	0,975	0,965	0,964	0,947	1,062
2010	1,087	1,046	1,072	1,025	1,023	0,973	1,009	1,089	1,151	1,072	1,076	1,000	1,115	1,499	1,007	1,054	1,059	1,059	1,022	1	0,992	0,979	0,977	1,009	1,015
2011	0,976	0,929	1,018	0,974	0,944	0,893	0,934	1,042	1,085	1,017	0,999	1,015	1,068	1,494	0,998	1,043	1,051	1,063	1,039	1,030	1	1,011	1,002	0,995	0,981
2012	1,034	1,041	1,108	1,066	1,006	0,968	0,971	1,085	1,120	1,061	1,089	1,072	1,075	1,028	1,020	0,999	1,011	1,011	1,048	1,040	1,008	1	1,029	1,001	0,985
2013	1,748	1,053	1,099	1,052	1,067	1,052	1,088	1,061	1,055	1,093	1,101	1,128	1,174	1,415	1,037	1,064	0,994	0,998	1,054	1,040	1,017	1,015	1	1,007	0,992
2014	1,093	1,208	1,141	1,084	1,163	1,011	0,979	1,027	1,138	1,114	1,173	1,186	1,182	1,392	1,183	1,115	1,128	1,014	1,034	1,020	1,028	1,033	1,012	1	1,033
2015	1,050	1,211	1,070	1,148	1,395	2,010	1,334	1,196	1,136	1,209	1,097	1,228	1,181	1,084	1,307	1,308	1,263	1,420	1,004	0,997	1,027	1,066	1,016	1,005	1

Bilaga 2

Dygnsfördelningstabell

Figur 6. Dygnsfördelning för totaltrafiken.

Klass	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Funktionell vägklass 3	0,006	0,004	0,003	0,003	0,005	0,014	0,051	0,077	0,072	0,054	0,050	0,052
Funktionell vägklass 4	0,007	0,005	0,004	0,004	0,005	0,012	0,040	0,072	0,079	0,061	0,057	0,060
Funktionell vägklass 5	0,010	0,007	0,005	0,004	0,004	0,009	0,034	0,065	0,070	0,056	0,055	0,058
Funktionell vägklass 6	0,007	0,005	0,003	0,003	0,003	0,009	0,031	0,065	0,069	0,052	0,052	0,054
Funktionell vägklass 7	0,009	0,006	0,004	0,003	0,004	0,007	0,023	0,057	0,073	0,061	0,059	0,062
Klass	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Funktionell vägklass 3	0,056	0,057	0,061	0,074	0,082	0,076	0,060	0,044	0,034	0,029	0,022	0,013
Funktionell vägklass 4	0,064	0,062	0,064	0,073	0,080	0,072	0,055	0,039	0,031	0,025	0,019	0,012
Funktionell vägklass 5	0,060	0,060	0,062	0,069	0,078	0,074	0,062	0,046	0,037	0,033	0,026	0,018
Funktionell vägklass 6	0,059	0,058	0,063	0,074	0,085	0,084	0,068	0,050	0,038	0,032	0,022	0,014
Funktionell vägklass 7	0,063	0,062	0,063	0,069	0,076	0,078	0,065	0,047	0,038	0,032	0,025	0,016

Figur 7. Visar Dygnsfördelningen för andel tung trafik.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Funktionell vägklass 3	0,006	0,005	0,004	0,005	0,008	0,022	0,060	0,075	0,075	0,071	0,068	0,064
Funktionell vägklass 4	0,007	0,006	0,005	0,006	0,008	0,021	0,053	0,073	0,075	0,080	0,081	0,075
Funktionell vägklass 5	0,008	0,008	0,007	0,007	0,009	0,019	0,052	0,072	0,071	0,077	0,079	0,073
Funktionell vägklass 6	0,009	0,005	0,005	0,004	0,005	0,017	0,051	0,073	0,075	0,072	0,074	0,070
Funktionell vägklass 7	0,007	0,005	0,005	0,010	0,005	0,013	0,037	0,069	0,077	0,090	0,085	0,081
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Funktionell vägklass 3	0,065	0,064	0,067	0,067	0,055	0,042	0,031	0,022	0,015	0,013	0,010	0,007
Funktionell vägklass 4	0,071	0,073	0,071	0,067	0,050	0,039	0,032	0,023	0,017	0,014	0,011	0,009
Funktionell vägklass 5	0,069	0,069	0,068	0,063	0,051	0,041	0,034	0,026	0,019	0,016	0,012	0,010
Funktionell vägklass 6	0,069	0,068	0,068	0,071	0,062	0,049	0,042	0,030	0,023	0,018	0,013	0,012
Funktionell vägklass 7	0,073	0,083	0,071	0,068	0,051	0,038	0,031	0,022	0,017	0,013	0,009	0,010

