

# *Trafikbullrets årsvariation*



MÄTNINGAR VID SVEAVÄGEN OCH  
I OBSERVATORIELUNDEN 1998-99

MILJÖFÖRVALTNINGEN I STOCKHOLM, FEBRUARI 2000

# *Trafikbullrets årsvariation*

MÄTNINGAR VID SVEAVÄGEN OCH  
I OBSERVATORIELUNDEN 1998-99

Stockholms Luft- och Bulleranalys, Miljöförvaltningen  
Box 38 024  
100 64 Stockholm

## Innehållsförteckning

---

<b>1. FÖRORD .....</b>	<b>4</b>
<b>2. SAMMANFATTNING .....</b>	<b>5</b>
<i>Sveavägen .....</i>	<i>5</i>
<i>Observatorielunden .....</i>	<i>6</i>
<b>3. INLEDNING .....</b>	<b>7</b>
<b>4. UTFÖRANDE .....</b>	<b>8</b>
4.1 MÄTMETOD .....	8
4.2 MÄTPLATSBEKRIVNING .....	10
4.3 MÄTUTRUSTNING .....	11
4.4 MÄTOSÄKERHET .....	11
<b>5. METEOROLOGISKA PARAMETRAR .....</b>	<b>12</b>
5.1 NEDERBÖRDENS BETYDELSE FÖR BULLERNIVÅN PÅ SVEAVÄGEN .....	12
5.2 VINDHASTIGHETENS BETYDELSE FÖR BULLERNIVÅN VID OBSERVATORIELUNDEN .....	13
5.3 VINDRIKTNINGENS BETYDELSE FÖR BULLERNIVÅN VID OBSERVATORIELUNDEN .....	15
5.4 LUFTFUKTIGHETENS OCH TEMPERATURENS BETYDELSE FÖR BULLERNIVÅN VID OBSERVATORIELUNDEN .....	17
<b>6. TRAFIKFÖRHÅLLANDEN .....</b>	<b>18</b>
<b>7. MÄTRESULTAT .....</b>	<b>19</b>
7.1 ÅRSMEDELVÄRDEN FÖR SVEAVÄGEN OCH OBSERVATORIELUNDEN .....	19
7.2 SVEAVÄGEN .....	20
7.2.1 <i>Säsongsvariation</i> .....	20
7.2.2 <i>Veckovariation</i> .....	21
7.2.3 <i>Dygnsvariation</i> .....	22
7.2.4 <i>Maximala ljudnivåer</i> .....	23
7.3 OBSERVATORIELUNDEN .....	24
7.3.1 <i>Säsongsvariation</i> .....	24
7.3.2 <i>Veckovariation</i> .....	27
7.3.3 <i>Dygnsvariation</i> .....	28
7.3.4 <i>Maximala ljudnivåer</i> .....	29
<b>8. JÄMFÖRELSE MELLAN BERÄKNADE OCH UPPMÄTTA VÄRDEN PÅ SVEAVÄGEN .....</b>	<b>30</b>
8.1 BERÄKNINGSMETOD OCH UTRUSTNING .....	30
8.2 BERÄKNINGSOSÄKERHET .....	30
8.3 BERÄKNINGSRESULTAT .....	30
<b>9. JÄMFÖRELSE MELLAN UPPMÄTTA VÄRDEN OCH STOCKHOLMS PLANERINGSMÅL .....</b>	<b>31</b>

## **1. Förord**

Detta är den första rapporten i miljöövervakningsprojektet "Bakgrundsbullrets utveckling" som genomförs på uppdrag av Miljöförvaltningen i Stockholm. Syftet med projektet är att följa den långsiktiga förändringen samt att visa hur bullersituationen varierar vid olika tider på dygnet, veckodagar, årstider och vid olika meteorologiska förhållanden. I denna första rapport redovisas mätresultaten från två platser i Stockholm stad där ljudnivån mätts kontinuerligt under drygt ett år.

Rapporten har utarbetats av Lars Dahlbom med hjälp från Rickard Jämtmark och Lars Burman, samtliga vid Stockholms Luft- och Bulleranalys, Miljöförvaltningen, Stockholm.

Stockholm i februari 2000

## 2. Sammanfattning

Under 1998 påbörjade SLB-analys två långtidsmätningar av buller i Stockholms innerstad. Huvudsyftet med mätningarna är att följa den långsiktiga förändringen samt att visa hur bullersituationen varierar under dygnet, veckodagarna och årstiderna i relation till varierande trafik samt till meteorologiska förhållanden. Frågan om det totala samhällsbullret minskar eller ökar kan belysas av dessa långtidsmätningar.

Mätningarna har utförts i enlighet med NT ACOU 039 vid den starkt trafikerade Sveavägen samt i den närbelägna parken Observatorielunden. Ljudnivåer (frifältsvärden) cirka sex meter över mark har registrerats på bägge platserna.

Följande årsmedel för ekvivalenta ljudnivåer registrerades under ett år (för tiden 1 september 1998 till 31 augusti 1999):

Mätplats	Årsmedel LAq dB(A)	Årsmedel L95 dB(A)	Långsiktigt ekvivalent mål i stadens miljöprogram dB(A)
Sveavägen	67,2	49,2	55
Observatorielunden	54,5	44,8	55

### Sveavägen

Bullret på Sveavägen följer naturlig nog trafikrytmen. På helgerna är bullret lägre då trafikflödet är mindre. Den bullrigaste natten är dock natten mellan lördag-söndag då trafikflödet är som högst. Natt mot söndag är trafikflödet drygt dubbelt så högt som natt mot tisdag. Ljudnivåskillnaden har uppmätts till 3 dB(A) vilket stämmer helt med den akustiska grundregeln för fördubblad ljudstyrka.

Endast sex timmar under drygt ett och ett halvt år har på Sveavägen ekvivalentnivån varit under 55 dB(A) tillika det långsiktiga utomhusriktvärdet. Dessa inträffade under vinternätter.

Stadens riktvärde för maximal ljudnivå inomhus, 45 dB(A), mellan kl. 19 och 07, överskreds i genomsnitt 4 gånger/natt. Det kan dock nämnas att i Boverkets byggregler ställs maxkravet inomhus enligt följande: högst 5 bullerhändelser över 45 dB(A) per natt (22-06). Detta krav klaras för 90% av nätterna på Sveavägen. Observera att detta endast gäller under förutsättningen att fönsteråtgärder vidtagits.

Höga bullerhändelser (>100 dB(A)) inträffade 21 gånger mellan 1 februari 1998 och 31 augusti 1999. Elva bullerhändelser inträffade sommarhalvåret 1998 och nio under sommarhalvåret 1999. Vinterns enda bullerhändelse inträffade på nyårsaftonen vid tolvslaget. Sommaraktiviteter med höga ljudnivåer är bland annat motorcyklar. De tre högsta bullerhändelserna (106-108 dB(A)) inträffade på långfredagen 1999.

---

Verkligt antal uppmätta bullerhändelser över 80 dB(A) är något större än vad Nordiska beräkningsmodellen ger. Detta har tidigare visat sig vid studier på Hornsgatan och gäller i synnerhet nivåer över 90 dB(A) då modellen ej tar hänsyn till sirenfordon och motorcyklar.

Verklig uppmätt ekvivalentnivå för dygn är cirka 1 dB(A) högre än beräknad. Detta överensstämmer med förväntad beräkningsosäkerhet.

Nederbörd i form av regn tycks, märkligt nog, ej ha påverkat bullernivån på Sveavägen. Däremot var bullernivån 0,4 dB(A) lägre då marken var täckt av snö.

### **Observatorielunden**

Trafikens inverkan märks ganska klart även i parken då de lägsta ekvivalentnivåer erhöles under juli när trafikflödet var som lägst.

Veckovariationen av bullret på Observatorielunden liknar den på Sveavägen. Under lördag-söndag sjunker dock bullret tydligare här än på Sveavägen. Här är helgen cirka 3 dB(A) tystare än vardagen medan skillnaden på Sveavägen endast var cirka 0,5 dB(A).

Ljudnivån sjunker med cirka 4 dB(A) på natten. Ingen timme har dock haft en ekvivalentnivå under 40 dB(A). För 90% av årets 365 dygn har ekvivalentnivån varit under 55 dB(A) som är det långsiktiga utomhusriktvärdet. Av de 36 dygn som hade mer än 55 dB(A) var cirka en tredjedel påverkade av någon lokal tillfällig bullerkälla.

Nyårsfyrverkerierna gav högsta bullret i Observatorielunden. Månadsekvivalentvärdet för både december och januari har förhöjts med mer än 3 dB(A). Nyårsfyrverkeriet genererade därmed mer ljudenergi än sammanlagt under resten av de två månaderna. Årets högsta maxvärde på 113 dB(A) inträffade nyårsnatten. Riktvärdet för hörselskada, 115 dB(A), underskreds dock. Den ekvivalenta ljudnivån för 1999 års första timme var 72 dB(A), vilket också var i särklass högst under året.

Meteorologins betydelse för ljudutbredning är betydande på långa avstånd från bullerkällor vilket även märks vid Observatorielunden. Till exempel var ljudnivån cirka 1 dB(A) lägre vid snötäckt mark än vid barmark. Även vindhastigheten påverkar bullernivån. En blåsig dag med mer än 5 m/s var ljudnivån cirka 7 dB(A) högre än normalt. Blåsiga dagars betydelse för årsmedlet var dock endast 0,3 dB(A). Vindriktningarnas betydelse var som mest cirka 1 dB(A). Även luftens fuktighet och temperatur har en viss påverkan på bullernivån. Sammantaget bör meteorologins inverkan vid Observatorielunden följas i fortsättningen. Därmed kommer eventuella skillnader mellan åren beroende på teknik- och trafikutveckling att kunna urskiljas.

### **3. Inledning**

Under 1997 fick SLB-analys i uppdrag från Miljöförvaltningen att påbörja miljöövervakningsprojektet "Bakgrundsbullrets utveckling". Huvudsyftet med uppdraget är att följa den långsiktiga förändringen samt att visa hur bullersituationen varierar under dygnet, veckodagarna, årstiderna i relation till varierande trafik och meteorologiska förhållanden. Frågan om det totala samhällsbullret minskar eller ökar kan belysas av långtidsmätningar. Denna typ av undersökning har aldrig tidigare gjorts i Stockholm. Vid Marsta-observatoriet, cirka 10 km norr om Uppsala, utför Uppsala universitet kontinuerliga bullerundersökningar sedan länge. Forskarna studerar här hur väderet inverkar på ljudvågornas utbredning. I Redwood City i Kalifornien finns sedan 1995 flera mikrofoner utplacerade i staden med syftet att polisen snabbt ska kunna lokalisera skottlossning. Förvaltningens projekt bedöms komma att få betydelse vid utvärderingar av nästan samtliga bullermål i stadens miljöprogram, Miljö 2000.

Sveavägen utsågs som lämplig mätplats eftersom SLB-analys redan registrerar trafik där samt att trafiken på gatan bedöms vara långsiktigt stabil. I slutet av januari 1998 kunde mätstationen på Sveavägen igångsättas i anslutning till SLB-analys' mätstation för luftföroreningar.

Till mätplats för att mäta stadens allmänna bakgrundsbuller utsågs Observatorielunden. Platsen bedömdes som lämplig då Observatoriebyggnaden ej har fläktar som bullrar samt att man troligen ej heller kommer att installera sådana. Det kunde även konstateras att mitt i parken kunde inte buller från någon speciell plats särskiljas utan bullret bestod enbart av stadens allmänna brus. I augusti 1998 startades mätstation Observatorielunden.

## **4. Utförande**

### **4.1 Mätmetod**

Mätningarna utförs i enlighet med NT ACOU 039 Road Traffic : Noise. Tre avvikelser från metoden har skett:

1. Tidskonstant FAST har använts i stället för SLOW. Detta för att riktvärdena för störande bullerhändelser skall mätas med FAST.
2. Mätningarna har utförts även vid blöt vägbana.
3. Meteorologiska parametrar har ej mätts i direkt anslutning till mätplatserna.

Utrustningen har kontrollerats innan start av mätning samt vid mätavbrott orsakat av att instrument skickats iväg för kontroll av uppfyllelse av mätprecision. Då har eventuell drift kunnat dokumenteras. Mikrofonerna har kalibrerats automatiskt fyra gånger per dygn där minimal drift konstaterats (0,2 dB). Mikrofonerna har vindskydd.

#### *Sveavägen*

Ljudnivåanalysatorn mäter bullret utomhus med en mikrofon som var placerad dikt an mot fasaden. Mätresultatet är frifältskorrigerat. Antalet bullerhändelser över 80 dB(A) samt ekvivalentnivån per timme registreras kontinuerligt fr. o. m. 16/9-98. Antalet bullerhändelser över 100 dB(A) har registrerats sedan starten 1/2-98 .Trafiken räknas automatiskt samtidigt.

Om sekundekvivalentnivån är högre än tröskelnivån i mer än tre sekunder registreras den som en bullerhändelse. Bullerhändelser avslutas när tröskelnivån underskrids i mer än tre sekunder.

#### *Observatorielunden*

Ljudnivåanalysatorn mäter bullret utomhus med en mikrofon som är placerad på en sex meter hög mast. Antalet bullerhändelser över 70 dB(A) samt ekvivalentnivån per timme registreras kontinuerligt.

Om sekund-ekvivalentnivån är högre än tröskelnivån i mer än två sekunder registreras den som en bullerhändelse. Bullerhändelser avslutas när tröskelnivån underskrids i mer än två sekunder.

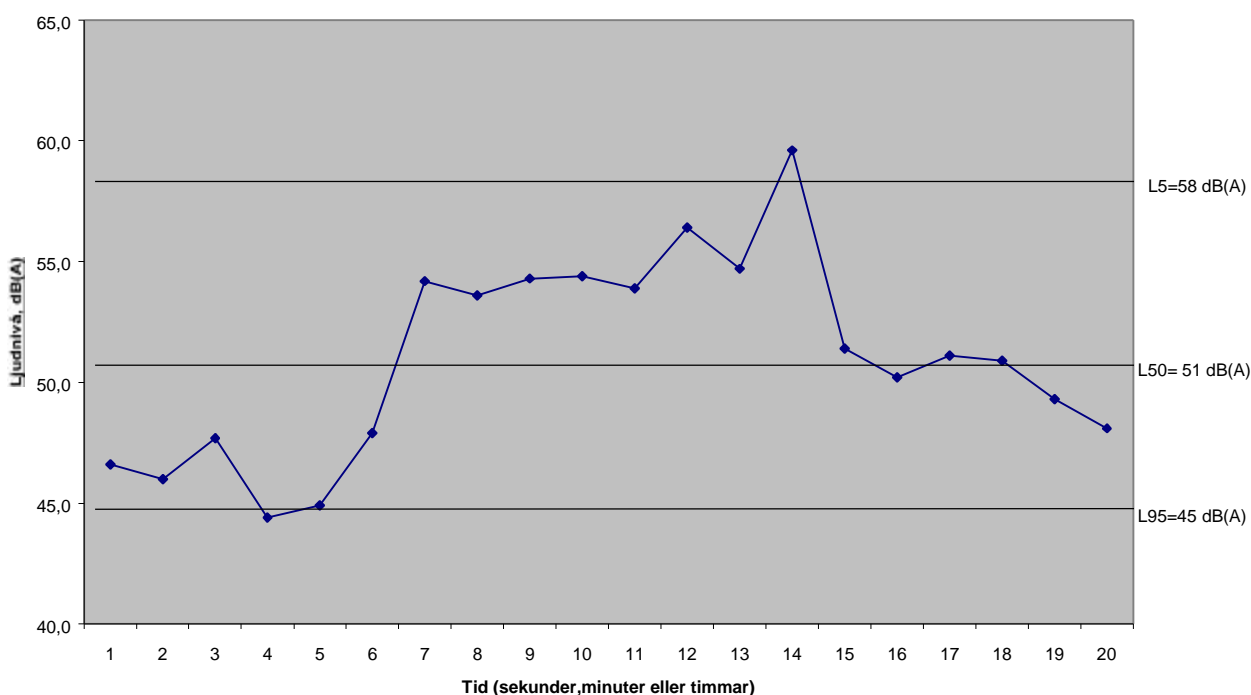


### Bearbetning av mätdata

Medelvärdesbildningen av mätresultaten görs enligt följande: Ekvivalenta ljudnivåer beräknas som energimedelvärden för månad, dygn och timmar. Övriga mätvärden ( antal händelser, mini-minivå och L95 ) medelvärdesbildas aritmetiskt.

L95 är den ljudnivå som överskridits under 95% av mättiden och utgör en så kallad bakgrundsnivå. L95 och två övriga kumulativa statistiknivåer åskådliggörs i diagrammet nedan. Ljudnivån i exemplet har varierat inom intervallet cirka 45-60 dB(A) under de 20 tidsenheterna. Ett L95-värde kan erhållas för några sekunder eller upp till några år.

**Förklaringsdiagram av L95 samt övriga kumulativa statistiknivåer, exempelvis L50 och L5**



Total ekvivalentnivå utgör den sanna sammanlagda ekvivalentnivån. Denna består av bullerhändelser över- respektive under tröskelkvivalentnivån där den förra är ekvivalentnivån för alla bullerhändelser över tröskelnivån medan den senare är ekvivalentnivån för övrig tid. Den senare ekvivalentnivån har använts vid Observatorielunden i syfte att erhålla en rimlig ekvivalentnivå utan höga lokala bullerhändelser.

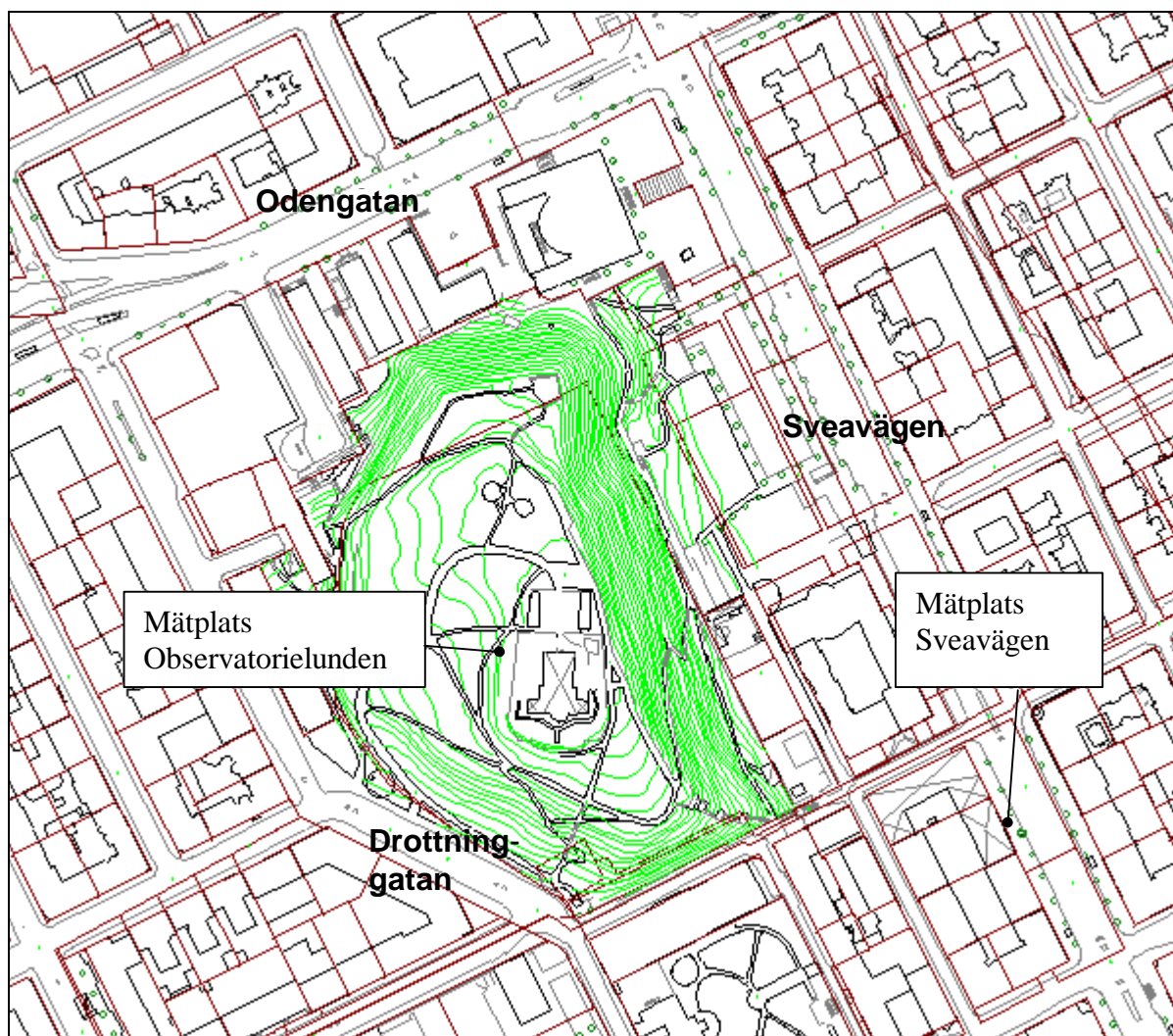
Högsta och lägsta uppmätta ljudnivå (L<sub>Amax</sub> och L<sub>Amin</sub>) är uppmätta med tidskonstant FAST.

## 4.2 Mätplatsbeskrivning

Mikrofonerna är placerade enligt följande:

Sveavägen: Sex meter över mark. Dikt an mot fasad (+6 dB-mätning). Frifältskorrigerat.

Observatorielunden: Cirka sex meter över mark. Frifältsmätning. Avstånd till närmaste gata (Drottninggatan) är 90 m. Avstånd till närbelägna starkt trafikerade gator är Sveavägen 175 m och Odengatan 200 m. På längre avstånd finns de mycket starkt trafikerade vägarna Klarastrandsleden (cirka 800-1600 m väster om lunden) samt Norra Länken (1200-1500 m nordväst om lunden).



### 4.3 Mätutrustning

Följande kalibrerade mätutrustning användes vid undersökningen:

Utrustning	Typ	Serienummer
------------	-----	-------------

Sveavägen:

1-Utomhusmikrofon	Bruel & Kjaer 4184	205 7084
2-Ljudnivåanalysator	Bruel & Kjaer 4435	143 4637 (t.o.m 25/8-99)
3-Ljudnivåanalysator	Bruel & Kjaer 4435	149 3683 (fr.o.m 25/8-99)
4-Kalibrator	Bruel & Kjaer 4230	1645247

Observatorielunden:

5-Utomhusmikrofon	Bruel & Kjaer 4184	152 4983
6-Ljudnivåanalysator	Bruel & Kjaer 4435	148 4962 (ej mellan 3-28/6-99)
7-Ljudnivåanalysator	Bruel & Kjaer 4435	149 3683 (mellan 3-28/6-99)
8-Kalibrator	Bruel & Kjaer 4230	622 288 (12/8-98)
9-Kalibrator	Bruel & Kjaer 4230	141 1898 (3/6-99)
10-Kalibrator	Bruel & Kjaer 4230	164 5247 (28/6 och 25/8-99)

Utvärderingsrum på Rosenlundsgatan 60:

11-Applikationsprogram	Bruel & Kjaer 7802	187 4606
------------------------	--------------------	----------

I övrigt har tre modem använts för överföring av mätvärden via fast telefonlinje samt lång mikrofonkabel typ Bruel & Kjaer.

### 4.4 Mätosäkerhet

Mätinstrumenten: De tre mätinstrument som använts har vid kalibrering vid det dominerande A-vägda frekvensområdet för trafikbuller (160-5000 Hz) som högst visat på en avvikelse 0,1 dB från varandra och inom tolerans för SS-IEC 651 typ 0.

Mikrofoner: De två mikrofonerna som använts har vid kalibrering vid det dominerande A-vägda frekvensområdet för trafikbuller (160-5000 Hz) som högst visat på en avvikelse 0,1 dB från varandra samt en avvikelse från rak frekvensgång på mellan +0,3 och -0,4 dB.

Kalibratörer: Inverkan av att fler kalibratörer använts vid mätningarna kan specificeras enligt följande för eftermätningarna:

0,1-0,3 dB för låga värden för Sveavägen t. o. m. 25/8-99. Därefter ingen avvikelse.

0,1-0,3 dB för höga värden för Observatorielunden t. o. m. 28/6-99. Sedan ingen avvikelse.

## 5 Meteorologiska parametrar

De meteorologiska parametrar som är intressanta vid mätning av trafikbuller högst 30 meter från väg är regn/snö och vindhastighet. Blöt vägbana ger högre ljudnivå och hög vindhastighet ger vindbrus i mikrofonen. Vid mätavstånd större än 100 m inverkar även vindriktning, temperatur och luftfuktighet. Därför är det av stor vikt att dessa parametrar noggrant kontrolleras så att eventuella skillnader i ljudnivåer i en flerårsserie ej beror på meteorologin utan på exempelvis tystare fordon och/eller trafikflödesförändringar. Då detta är första året i mätserien så blir presentationen av dessa parametrar endast kortfattad. En del intressanta observationer redovisas dock i denna rapport. Vid följande årsrapporteringar blir det meningsfullt att göra djupare meteorologiska analyser.

### 5.1 Nederbördens betydelse för bullernivån på Sveavägen

I en studie presenterad i STU-information nr 175-1981 framgår det att buller från en personbil med sommardäck kan vara upp till 5 dB(A) högre på blöt vägbana än på torr vägbana. Hypotesen att det skulle bullra mer på regndagar än på nederbördsfria dagar var därför intressant att studera. För sex månader under sommarhalvåret 1998 samkördes nederbördsdata från SMHI:s station på Observatorielunden med dygnsekvivalenta ljudnivåer på Sveavägen. Den förväntade skillnaden uteblev dock helt vilket framgår i tabellen nedan.

**Tabell 1:** Uppmätta ljudnivåer (aritmetiska medelvärden) på Sveavägen vid blöt och torr vägbana för tiden 1 maj 1998 till 31 oktober 1998.

Vägbana	Antal dagar	Medel för dygnsekvivalent ljudnivå LAq	Standardavvikelse för dygns LAq	Medel för dygns L95
Torr	70	67,3	0,5	49,3
Blöt	114	67,3	0,5	49,3

Den uteblivna skillnaden går ej att förklara med att trafikflödet skulle varit mindre på de regniga dagarna, ty dessa har fördelat sig ungefär lika på de sex månaderna med 15-22 regndagar/månad spridda ungefär jämnt över de olika veckodagarna. En liten överrepresentation av regniga dagar finns för de högt trafikerade veckodagarna onsdag-fredag, en kombination som borde lett till högre bullernivåer. Sannolikt kan den uteblivna skillnaden delvis bero på lägre hastigheter vid regniga tillfällen. För att eventuellt finna ytterligare förklaringar till resultaten skulle en analys dag för dag behöva göras där också aktuellt trafikflöde beaktas.

## 5.2 Vindhastighetens betydelse för bullernivån vid Observatorielunden

Då ingen utrustning för meteorologiska parametrar har installerats vid bullermasten på Observatorielunden är vi idag hänvisade till andra befintliga stationer. Vid SMHI:s väderstation i Observatorielunden görs endast tre manuella observationer per dygn av vindhastighet och vindriktning. För att få bättre tidsupplösning på data för innerstaden så har vinduppgifter från SLB-analys´ väderstation i taknivå på Södermalm, Torkel Knutssongatan, använts. Denna ligger c:a 3 km söder om Observatorielunden.

Vid en vindhastighet på 5,5 m/s induceras en ljudnivå på cirka 48 dB(A) i utomhusmikrofonen. Detta är alltså inget hörbart ”vindljud” utan får ses som en störning av instrumentet. Vid en vindhastighet på 11 m/s induceras en ljudnivå på 62 dB(A). Denna är hörbar.

För Observatorielundens del, där bakgrundsbullret är lågt, så påverkas mätvärdena redan vid 5,5 m/s medan det på Sveavägen krävs vindstyrkor > 11 m/s för att dessa ska påverkas.

Det är troligt att vindstyrkan på Torkel Knutssongatan taknivå är något högre än vid mikrofonen vid Observatorielunden. Detta bör dock undersökas eller ännu hellre att vindmätare installeras vid mikrofonen. Det finns även möjlighet att med hjälp av SLB-analys´ väderdatabas kunna gå tillbaka i tiden och göra denna analys senare.

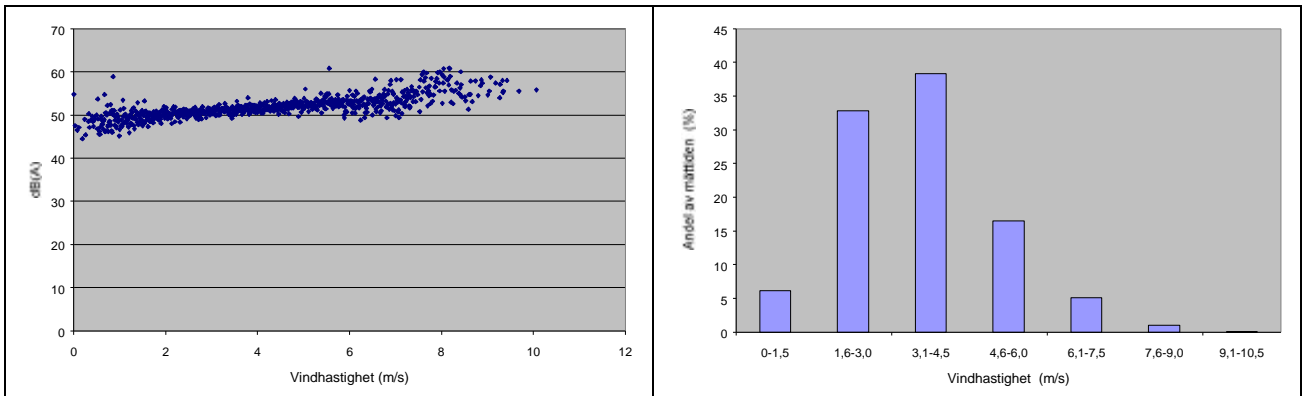
Vinddata från väderstationen på Södermalm redovisas i tabell 2.

**Tabell 2:** Sammanställning av de uppmätta vindstyrkor för tiden 1 september 1998 till 31 augusti 1999.

Månad	Medelvind för månad m/s	Standardavvikelse för månadens medelvind m/s	Antal dagar med mer än 5,5 m/s någon timme	Antal dagar med mer än 7 m/s någon timme	Anmärkning
September 98	3	1,3	2	0	
Oktober 98	3,9	1,8	12	3	
November 98	3,1	1,3	2	1	
December 98	4	1,6	14	3	
Januari 99	3,9	1,3	5	3	
Februari 99	4	1,9	4	4	>8 m/s hela 24/2
Mars 99	3,6	1,2	4	0	
April 99	3,5	1,4	4	2	
Maj 99	3,4	1,2	6	1	
Juni 99	3,5	1,2	3	0	
Juli 99	3,5	1,3	4	3	>6,5 m/s nästan hela 25/7
Augusti 99	3	1,2	1	1	

Ihållande höga vindstyrkor inträffade den 24 februari 1999 mellan 07-24 då medelvindstyrkan var cirka 8 m/s. Den ekvivalenta dygnsnivån var då cirka 59 dB(A) att jämföras med den årsmedelvärdet på cirka 52 dB(A). Den 25 juli 1999 då vinden > 6,5 m/s under större delen av dygnet var påverkan inte lika markant. Ekvivalent dygnsnivå blev 54 dB(A).

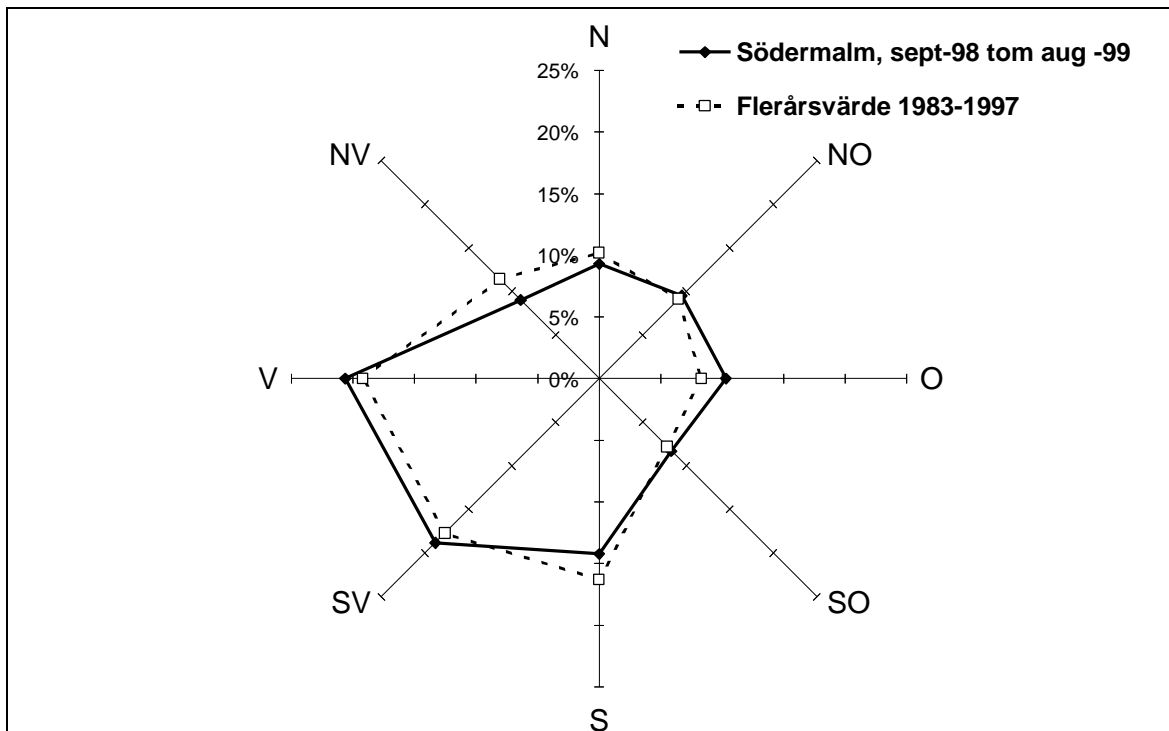
Nedan visas medelvärden av timmedelvärden för ekvivalenta ljudnivåer vid Observatorielunden i jämförelse med förekommande vindstyrkor vid Torkel Knutssonsgatan.



Ljudnivån ökar med vindstyrkan. Vindstyrkan har varit över 5,5 m/s under cirka 10 % året. Det aritmetiska medelvärdet av de ekvivalenta timmedelvärdena är 51,2 dB(A) för hela året. När timmarna då vindstyrkan har varit över 5,5 m/s tas bort erhålles ett medelvärde på 50,9 dB(A); alltså endast 0,3 dB(A) lägre. Således påverkar inte 10% starka vindar resultatet på årsbasis.

### 5.3 Vindriktningens betydelse för bullernivån vid Observatorielunden.

Vindar mellan syd och väst dominerade (cirka 55 % av tiden) under året vilket överensstämmer med det 15-åriga medelvärdet. Vid dessa vindriktningar blåser det mot mätpunkten från bland annat Drottninggatan, Klarastrandsleden och Vasastaden. Under cirka 50% av tiden har vindriktningen varit mellan väst och nordost då vinden blåst från bland annat Odengatan och Norra Länken. Under cirka 40% av tiden har vindriktningen varit mellan nord och sydost då det blåst mot Observatorielunden från bland annat Sveavägen. Se karta på sidan 8 för orientering.

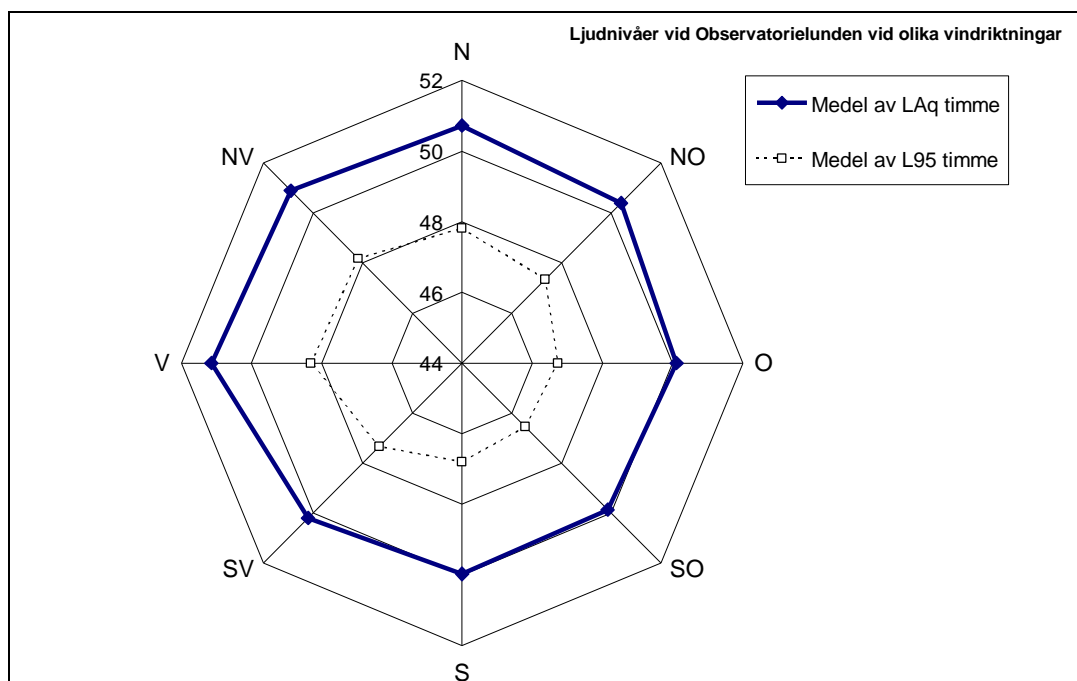


Under 7 av årets 12 månader har vindriktningarna avvikit något från flerårsgenomsnittet. Detta kan ha haft betydelse för bullervärdena under dessa månader. Därför redovisas i tabell 3 på nästa sida vilka månader som haft relativt kraftiga avvikelser från ovanstående vindros.

**Tabell 3:** Avvikande vindriktningar för tiden 1 september 1998 till 31 augusti 1999.

Månad	Medel- vindhast. för månad m/s	Avvikande vind- riktningar	Andel tid för vind- riktningen denna månad %	Andel tid för vind- riktningen (fle- rårsmedelv.) %
September 98	3	Västlig	<10	20
		Ostlig-sydost	35	20
November 98	3,1	Nord-nordostlig	40	20
December 98	4	Västlig	35	20
		Nord-nordost	40	20
Februari 99	4	Väst-nordväst	55	30
Juni 99	3,5	Nordost-nordvästlig	15	30
Juli 99	3,5	Syd-västlig	80	55
		Sydost-nordvästlig	20	50
Augusti 99	3	Västlig	10	20

Ett klart samband mellan vindriktning och ljudnivå syns i nedanstående ”bullerros” för de olika vindriktningarna. Timmedelvärden för ljudnivåer är korrelerade med dominerande vindriktning under timmen. Timmar med bullerhändelser över 70 dB(A) samt vindhastigheter över 5,5 m/s har rensats bort innan denna analys. Vid västlig-nordliga vindar är ljudnivån cirka 1 dB(A) högre än för ostliga-sydliga vindar.





#### 5.4 Luftfuktighetens och temperaturens betydelse för bullernivån vid Observatorielunden.

Luftens fuktighet har betydelse för ljudets utbredning. I synnerhet på lägre avstånd och vid högre frekvenser (> 2000 Hz). Dämpningen i luften (luftabsorptionen) är som störst vid relativa fuktigheter mellan 10 och 40 %. Vid lägre temperaturer minskar ångtrycket vilket även ökar luftabsorptionen.

Det dominerande A-vägda frekvensområdet för trafikbuller är mellan 160 och 5000 Hz med tyngdpunkten mellan 400 och 2000 Hz. En analys har gjorts för frekvensområdet 2000-2500 Hz samt 4000-5000 Hz för att utröna den eventuella påverkan av bullervärdena vid Observatorielunden. Med meteorologiska parametrar från mätstationen på Torkel Knutssonsgatan erhöles följande förhållanden under året:

**Tabell 4:** Analys av luftfuktighetens betydelse för tiden 1 september 1998 till 31 augusti 1999.

Månad	Relativ fuktighet (%)	Medeltemperatur (°C)	Ångtryck (hPa)	Luftabsorption (dB/100m) vid	
				2000-2500 Hz	4000-5000 Hz
September 98	78	13	10,1	1,5	4
Oktober 98	82	7	8,2	2,0	4,5
November 98	83	0	5,0	2,5	7,0
December 98	86	0	5,2	2,5	7,0
Januari 99	86	0	5,2	2,5	7,0
Februari 99	82	-1	4,9	2,5	7,0
Mars 99	84	2	5,9	2,5	6,0
April 99	77	7	7,7	2,0	5,0
Maj 99	65	10	7,8	2,0	5,0
Juni 99	70	17	14,0	1,0	3,0
Juli 99	66	20	14,5	1,0	3,0
Augusti 99	70	17	14,0	1,0	3,0

Som synes är luftabsorptionen som störst under vintermånaderna november-mars. Under somarmånaderna juni-augusti är luftabsorptionen 1,5-4 dB/100m lägre än under vintermånaderna. Exakt hur stor betydelse detta har haft för bullret vid Observatorielunden är svårare att säga då trafikbullret normalt är som starkast vid 1000 Hz där luftabsorptionen är lägre än ovanstående värden. En djupare analys skulle då behöva utföras där hänsyn tas till avståndet till de gator som kringgärdar Observatorielunden. Dessutom behöver hänsyn tas till trafikflödet på gatorna samt rådande vindriktningar. Värdet av en så omfattande analys kan ifrågasättas. Vi kan dock konstatera att luftabsorptionen har betydelse.

## 6. Trafikförhållanden

Trafiken norrut och söderut på Sveavägen registreras kontinuerligt genom detektorer som är nedfrästa i gatan. Bland annat registreras trafikflödet (totalt, för respektive körriktning och för olika fordonslängder). Fordon längre än 5,5 meter klassas som tung trafik (> 3,5 ton). I tabellen nedan redovisas trafikflödet i bägge körriktningarna, där trafiken söderut passerar närmast mätpunkten.

*Tabell 5:* Årsmedelvärde för trafikflöde och hastighet på Sveavägen för tiden 1 september 1998 till 31 augusti 1999.

Trafik totalt fordon/dygn			Tung trafik fordon/dygn			Medelhastighet km/tim	
Norrut	Söderut	Totalt	Norrut	Söderut	Totalt	Norrut	Söderut
13 960	12 740	26 700	784	410	1194	40	37

Trafikflödet söderut är knappt hälften (48 %) av totala trafikflödet på platsen. Sett till de tunga fordonen så utgör de 2,9 % av totaltrafiken. I körfältet närmast mätpunkten (söderut) kör drygt hälften (52 %) av den tunga trafiken. Trafiken håller något högre hastighet norrut än söderut.

## 7. Mätresultat

### 7.1 Årsmedelvärden för Sveavägen och Observatorielunden

I de fyra tabellerna nedan redovisas de båda mätplatsernas årsmedelvärden för ekvivalentnivån, ekvivalentnivån under tröskeln, L95 och lägsta ljudnivå LAmin. Högsta respektive lägsta månadsvärde samt standardavvikelsen redovisas också. I fortsättningen av rapporten redovisas mätplatserna var för sig. Förklaring till enheter ges i kapitel 4 under rubriken *Bearbetning av mätdata*

**Tabell 6:** Uppmätta ekvivalenta ljudnivåer för tiden 1 september 1998 till 31 augusti 1999.

Mätplats	Års LAq dB(A)	Högsta månads LAq dB(A)	Lägsta månads LAq dB(A)	Standard- avvikelse för månads LAq
Sveavägen	67,2	67,8	66,4	0,4
Observatorielunden	54,5	58,5*	50,7	2,0

\* Gäller januari 1999 som påverkades av nyårsfyрverkeri.

**Tabell 7:** Uppmätta ekvivalenta ljudnivåer utan höga bullerhändelser (Under tröskel LAq) för tiden 1 september 1998 till 31 augusti 1999.

Mätplats	Års LAq dB(A)	Högsta månads LAq dB(A)	Lägsta månads LAq dB(A)	Standard- avvikelse för månads LAq
Sveavägen	66,9	67,5	66,0	0,5
Observatorielunden	52,3	53,7	50,4	0,9

**Tabell 8:** Uppmätta L95-ljudnivåer (L95) för tiden 1 september 1998 till 31 augusti 1999.

Mätplats	Årsmedelv. L95 dB(A)	Högsta månads L95 dB(A)	Lägsta månads L95 dB(A)	Standard- avvikelse för månads L95
Sveavägen	49,2	50,5	47,7	1,1
Observatorielunden	44,8	46,8	43,2	1,0

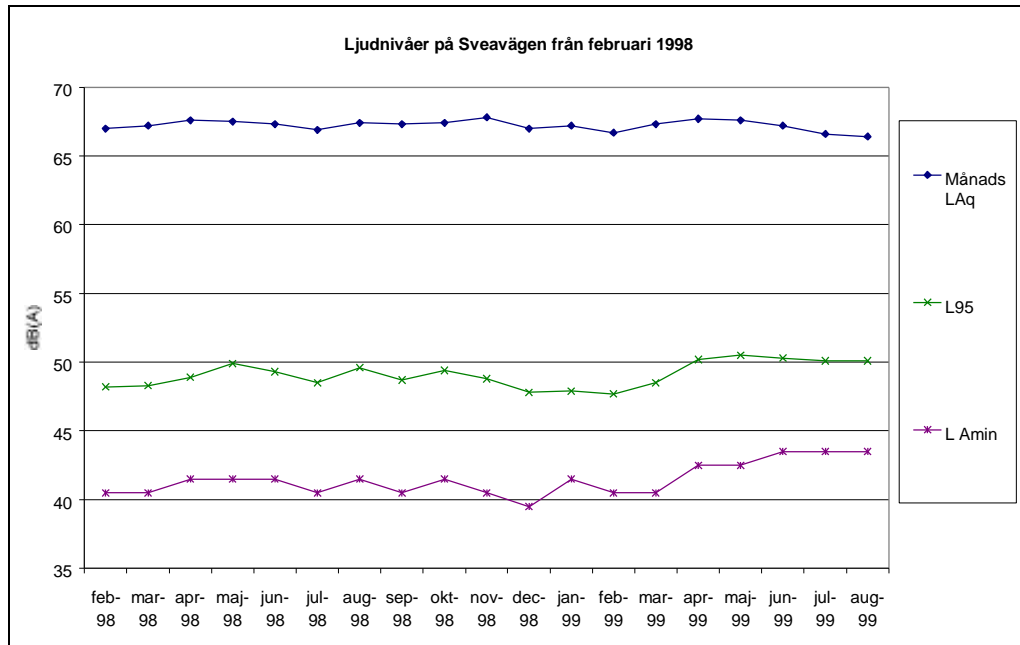
**Tabell 9:** Uppmätta lägsta ljudnivåer (LAmin) för tiden 1 september 1998 till 31 augusti 1999.

Mätplats	Årsmedelv. LAmin dB(A)	Högsta månads LAmin dB(A)	Lägsta månads LAmin dB(A)	Standard- avvikelse för månads LAmin
Sveavägen	41,7	43,5	39,5	1,4
Observatorielunden	41,8	43,5	40,5	1,0

## 7.2 Sveavägen

### 7.2.1 Säsongsvariation

I figuren nedan redovisas uppmätta ljudnivåer på Sveavägen.



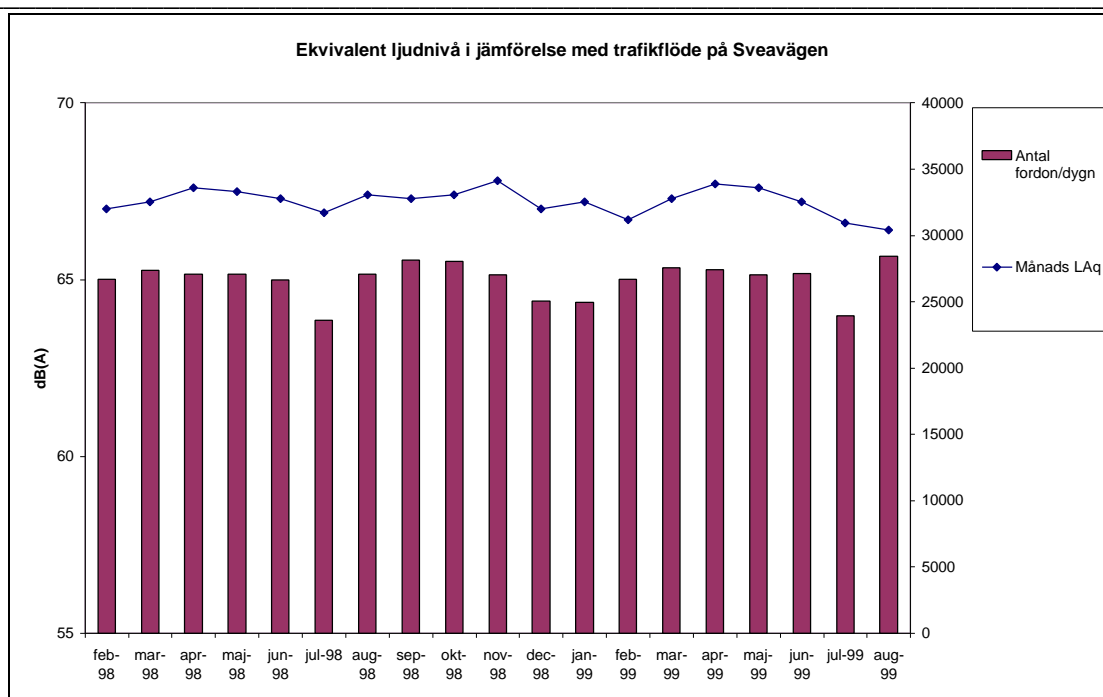
Månadsekvivalenta ljudnivån (Månads LAq) varierar endast med 1,4 dB(A) kring medelvärdet 67,2 dB(A).

Den s. k. bakgrundsnivån (L95) ligger också stabilt kring 49 dB(A). Frågan är dock hur pass relevant det är att redovisa detta värde för en mätpunkt nära en trafikerad gata. L95-värdet används normalt vid mätningar i mer avskilda parkområden utan närbelägna bullerkällor. På sikt kan det dock bli intressant att följa denna nivå.

Den lägsta nivå som förekommit på Sveavägen (LA min) har uppmätts kortvarigt nattetid. Lägsta värdet (strax under 40 dB(A)) inträffade således en decembernatt.

Om månadsekvivalenta ljudnivån, Månads LAq, jämförs med trafikflödet månadsvis så framgår ett visst samband. Relativt låga ekvivalentvärdena inträffade i juli både 1998 och 1999 då trafikflödet var som lägst. Lägsta Månads LAq noterades dock i augusti 1999 trots att trafikflödet var som högst då. Förklaringen till det låga bullervärdet då var att medelhastigheten på Sveavägen var lägre än normalt (31 km/tim mot normala 40 km/tim, vilket i sin tur berodde på köbildning).

Under vinterhalvåret 1998/99 kan en viss minskning av bullret skönjas med ett lägsta värde i februari på 66,7 dB(A). Det var också den månad som hade flest antal dagar med snötäcke (19 dagar) vilket skulle kunna förklara den lägre nivån. En viss ”dubbdäckseffekt” tycks också förekomma under månaderna november och april. Dubbdäck samt snöslask tycks vara sämsta kombinationen från bullersynpunkt.



En fråga med koppling till årstid är om snötäcket i området påverkade ljudnivåerna något. Man kan anta att ljudnivån skulle vara lägre då snön dämpar ljudet. I tabellen nedan redovisas uppmätta ljudnivåer vid barmark respektive snötäckt mark.

**Tabell 10:** Medelvärden för ekvivalenta dygnsnivåer för tiden 1 november 1998 till 31 mars 1999 för bar och snötäckt mark.

Mark	Medel LAq dB(A)	Antal dygn
Barmark	67,3	72
Snötäckt	67,0	78
Skillnad	0,3	

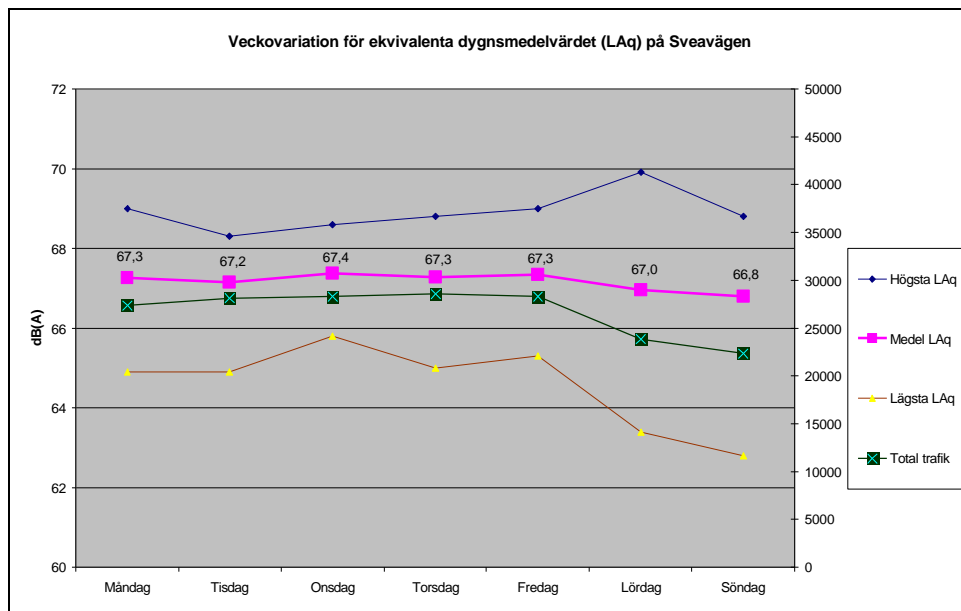
Av tabellen framgår att antagandet stämmer. Skillnaden blev 0,3 dB(A). Om november månad (med slask och dubbdäck) tas bort blir skillnaden 0,4 dB(A). Lägre hastigheter vid snötäckt mark kan ha påverkat resultatet.

Marken var helt snötäckt under 12-19 dagar varje månad och varje veckodag var snötäckt ungefär lika ofta, 10-12 dagar, under perioden. (Snöuppgifterna kommer från SMHI:s station i Observatorielunden.)

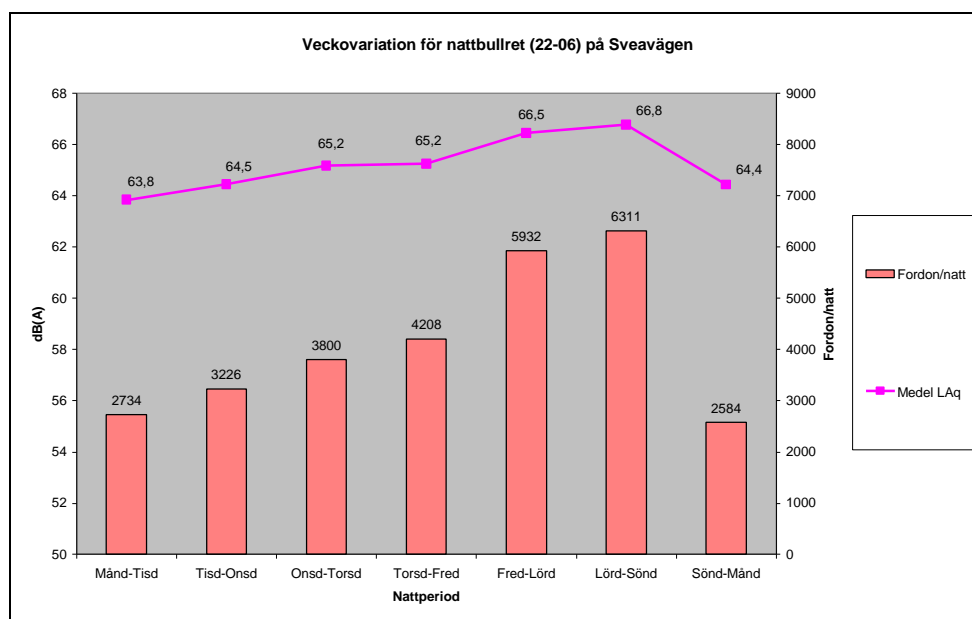
### 7.2.2 Veckovariation

Bullret på Sveavägen följer naturligt nog trafikrytmen. På helgerna är bullret lägre då trafikflödet är mindre vilket framgår i det övre diagrammet. Den bullrigaste natten är mellan lördag och söndag då trafikflödet är som högst enligt det nedre diagrammet. Natt mot söndag är trafikflödet drygt dubbelt

så högt som natt mot tisdag. Ljudnivåskillnaden på 3 dB(A) stämmer helt med den akustiska grundregeln för fördubblad ljudstyrka.



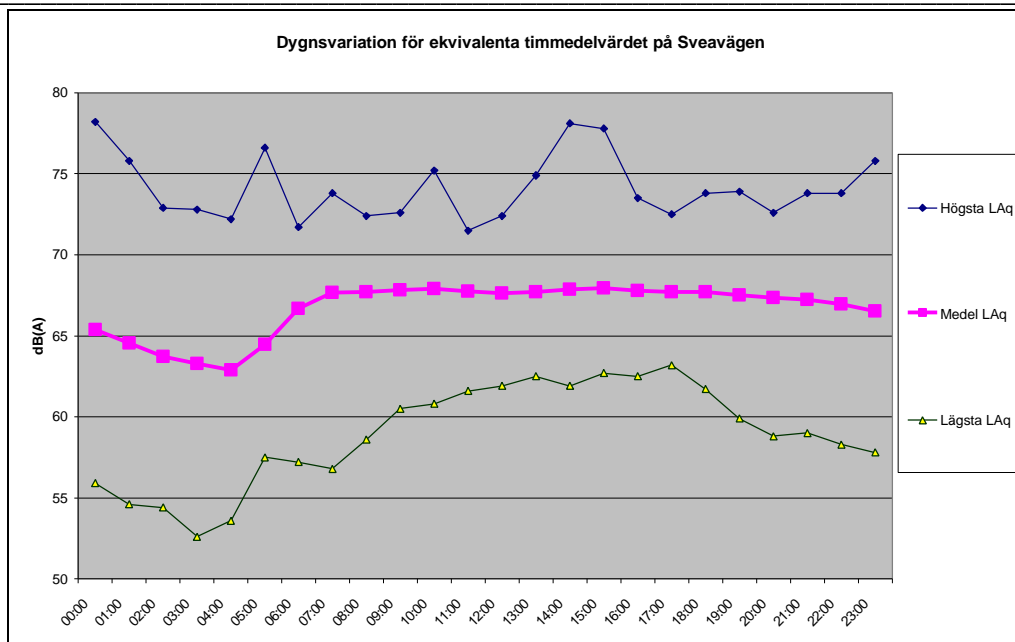
Standardavvikelsen för de dygnskvivalenta medelvärdena varierar mellan 0,6 och 0,8 dB(A).



Standardavvikelsen för de nattekvivalenta medelvärdena varierar mellan 0,9 och 1,4 dB(A).

### 7.2.3 Dygnsvariation

Nedan redovisas hur medelvärdet per timme, Medel LAq, samt Högsta och Lägsta LAq varierat i genomsnitt under dygnet.



Ovanstående timmedelvärden är aritmetiska. Vid aritmetisk medelvärdesbildning får höga ljudnivåer (Högsta LAq) med mycket energiinnehåll inte samma vikt som vid energivägt medelvärde. Kurvan för Medel LAq ovan visar därmed dygnsvariationen en typisk dag. När dessa timmedelvärden medelvärdebildas energivägt blir det ekvivalenta medelvärdet för dygnet 66,9 dB(A) vilket är 0,3 dB(A) lägre än det tidigare redovisade energivägda årsmedelvärde samt lika med Under tröskel-LAq.

Som synes ovan så sjunker ljudnivån nattetid. Endast under sex tysta natt-timmar har ekvivalentnivån varit under 55 dB(A) tillika det långsiktiga utomhusriktvärdet. Dessa inträffade under följande vinternätter: 3 februari 98, 7-8 december 98 samt 9 februari 99.

**Tabell 11** Medelvärden för ekvivalent dygnsnivå för tiden 1 september 1998 till 31 augusti 1999 under dygn, dag, kväll och natt.

Ekvivalent ljudnivå dB(A)			
Dygn 0-24	Dagtid 6-18	Kvällstid 18-22	Nattetid 22-06
66,9	67,7	67,4	64,9

Noterbart är den förhållandevis höga nattnivån. Vid "normal" trafikfördelning över dygnet är nattnivån 7 dB(A) lägre än dygnsnivån. På Sveavägen är skillnaden knappt 3 dB(A) vilket delvis kan förklaras av "onormalt" mycket trafik på natten. Under året utgjorde nattrafiken nämligen 12% av dygnstrafiken mot schablonantagandet 8%, som anges i "Trafikbuller"(SOU 1974:60). Kvälls- och nattrafiken var 34% mot schablonantagandet 28%.

#### 7.2.4 Maximala ljudnivåer

Under 345 nätter, mellan 16 september 1998 och 31 augusti 1999, då tröskeln för bullerhändelser var inställd på 80 dB(A) inträffade följande antal bullerhändelser. Den valda tröskelnivån motiveras

av att bullerhändelser utomhus med ljudnivåer högre än 80 dB(A) riskerar att orsaka sömnstörande händelser inomhus. Detta vid antagandet att bra treglasfönster finns med en dämpning om 35 dB(A). Dyliga fönster finns längs åtgärdade delar av Sveavägen samt övriga gator som åtgärdats i stadens bullerskyddsprogram.

**Tabell 12:** Maximala ljudnivåer vid Sveavägen (tidskonstant FAST) under tiden 16 september 1998 - 31 augusti 1999.

	19-07	22-06	Anmärkning
<b>Antal bullerhändelser &gt;80 dB(A) i genomsnitt per natt</b>	4	2	
<b>Antal nätter med mer än 5 st bullerhändelser</b>	89	34	
<b>Andel nätter med mer än 5 st bullerhändelser &gt; 80 dB(A) %</b>	26	10	
<b>Högsta antal bullerhändelser &gt;80 dB(A)</b>	27	22	7-8 augusti 1999
<b>Näst högsta antal bullerhändelser &gt;80 dB(A)</b>	16	16	Nyårsafton 1998/99

#### *De högsta bullerhändelserna inträffade under sommarhalvåret*

Höga bullerhändelser (>100 dB(A)) inträffade 21 gånger mellan 1 februari 1998 till 31 augusti 1999. De första 11 inträffade sommarhalvåret 1998, de sista 9 sommarhalvåret 1999. Den enda som inträffade under vintern var på nyårsaftonen vid tolvslaget. Sommaraktiviteter med höga ljudnivåer är bland annat motorcyklar.

#### *Motorcykelkortege bullrade kraftigt*

Lördagen den 8 maj 1999 klockan 15:17 passerade en MC-kortege förbi mätplatsen. Under 30 sekunder överskreds tröskeln 80 dB(A) med ett maxvärde på 101,5 dB(A). De tre högsta bullerhändelserna inträffade på långfredagen 1999 (2 april) mellan kl. 13:38 och 14:48. Maxvärdena låg då mellan 106,4 och 108,0 dB(A). Någon förklaring till långfredagens bullerhändelser finns ej för närvarande, men motorcyklar kan ha varit inblandade även här.

### **7.3 Observatorielunden**

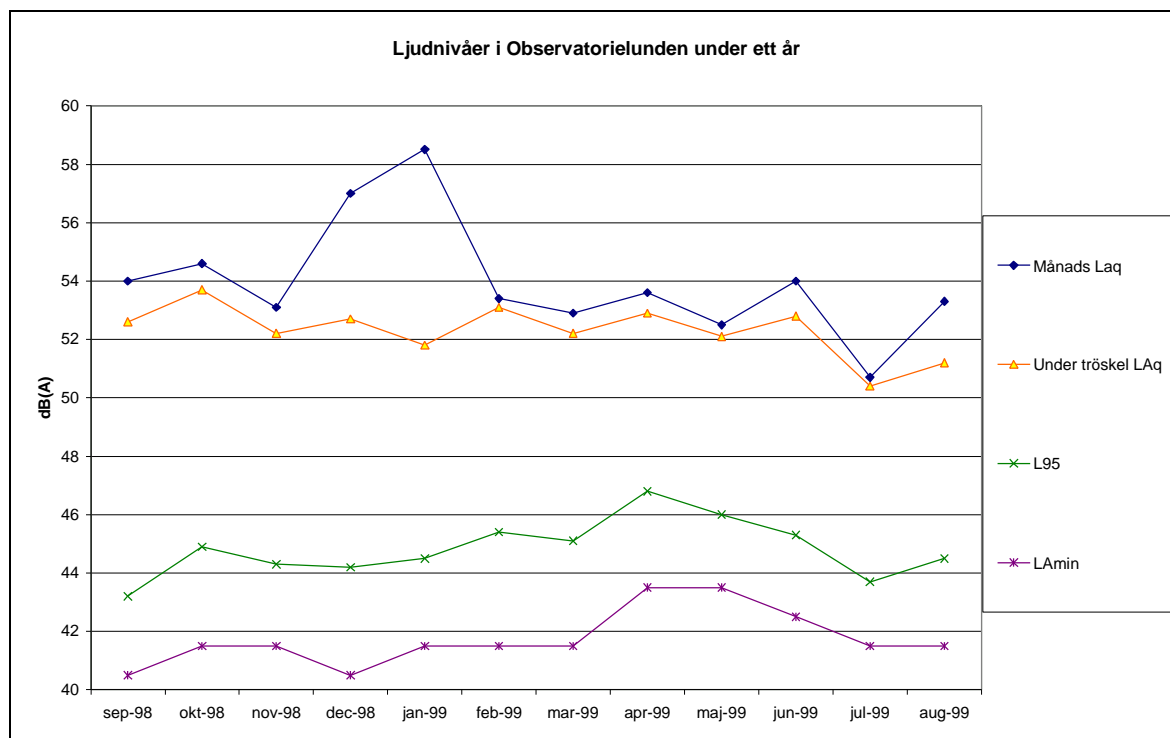
#### **7.3.1 Säsongsvariation**

I figuren nedan visas månadsvis olika ljudnivåmätt under perioden september 1998 – augusti 1999.

Om alla bullerhändelser över 70 dB(A) tas bort, eftersom det då ofta rör sig om lokalt buller, erhålles en ekvivalentnivå som här kallas Under tröskel-La<sub>q</sub>. Denna ekvivalentnivå representerar



ekvivalentnivån vid Observatorielunden utan lokalt betingande bullerhändelser. Exempel på sådana händelser är ljud från parkarbeten, lekande barn m. m..



Vid Observatorielunden märks nyårsfirandet tydligast i diagrammet ovan. Månadsekvivalenten, Månads LAq för både december och januari har förhöjts med mer än 3 dB(A). Nyårsfyrvärkeriet innehöll därmed mer ljudenergi än ljudet under resten av de två månaderna.

Trafikens inverkan märks ganska klart även här då de lägsta ekvivalentnivåer erhöles under juli när trafikflödet var som lägst. Frånvaron av lokalt byggbuller under semester månaden juli kan också vara en del av förklaringen till den lägre nivån. Byggbuller är vanligt förekommande i staden och påverkar bullernivån lokalt. Även de rådande vindriktningarna (som redovisas i tabell 3, kapitel 5.3) har sannolikt bidragit till årets lägsta Månads LAq. Under månaden var vindar från Odengatan/Sveavägen mot mätplatsen mer ovanliga i jämförelse med årsmedelvärdet (se vindros kapitel 5.3).

Den s. k. bakgrundsnivån (L95) är som högst under vårmånaderna april-maj, cirka 46-47 dB(A). Även den lägsta ljudnivån, LA min, är högst under vårmånaderna.

Frågan om snötäcket i området påverkat ljudnivåerna belyses i tabellen nedan, som redovisar uppmätta ljudnivåer vid barmark respektive snötäckt mark.

**Tabell 13:** Medelvärden för ekvivalenta dygnsnivåer för tiden 1 november 1998 till 31 mars 1999 (förutom nyårsafton och nyårsdagen) för bar och snötäckt mark vid Observatorielunden.

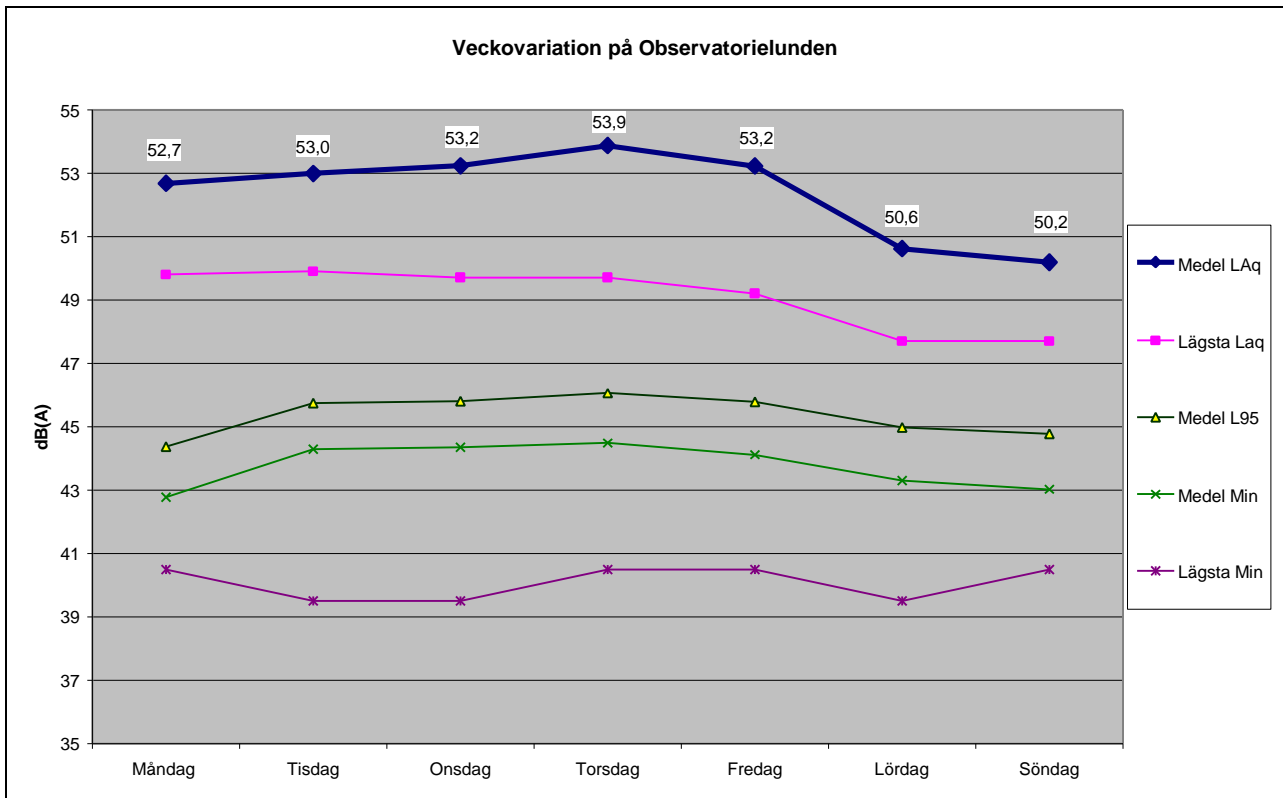
Mark	Medel LAq dB(A)	Medel Under tröskel-LAq dB(A)	Medel L95 dB(A)	Standard- avvikelse	Antal dygn
Barmark	52,8	52,4	45,8	1,7-2,1	71
Snötäckt	51,7	51,4	45,0	1,6-2,1	78
Skillnad	1,1	1,0	0,8	0-0,1	

Ljudnivån var cirka 1 dB(A) lägre vid snötäcke än vid barmark. Eventuellt kan luftabsorptionen även påverkat något då lägre temperaturer rått vid dagar med snötäcke än vid barmark.

Marken var helt snötäckt under 12-19 dagar varje månad och varje veckodag var snötäckt ungefär lika ofta, 10-12 dagar, under perioden. (Snöuppgifterna kommer från SMHI:s station i Observatorielunden.)

### 7.3.2 Veckovariation

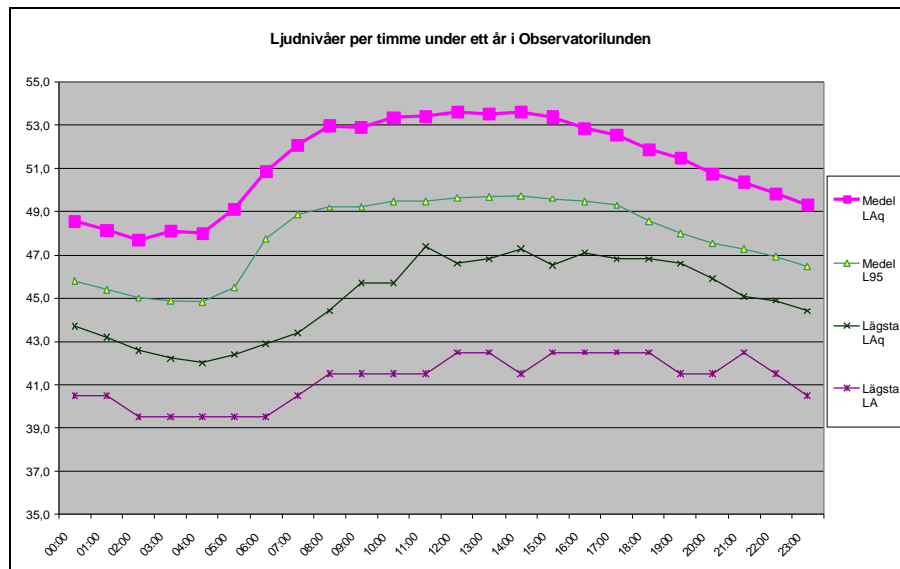
Bullrets veckovariation i Observatorielunden visas i figuren nedan.



Veckovariationen av bullret i Observatorielunden liknar den på Sveavägen. Under lördag-söndag sjunker dock bullret tydligare här än på Sveavägen. I Observatorielunden är bullret under helger cirka 3 dB(A) tystare än under vardagar medan skillnaden på Sveavägen endast är cirka 0,5 dB(A).

### 7.3.3 Dygnsvariation

I figuren nedan redovisas hur bullret i genomsnitt varierat timme för timme under dygnet. Medelvärde, Medel LAq, är det mest intressanta men även Medel L95 respektive Lägsta LAq och Lägsta LA visas för att ge en bild av spannvidden



Ovanstående timmedelvärden är aritmetiska. Vid aritmetisk medelvärdesbildning får höga ljudnivåer (Högsta LAq) med mycket energiinnehåll inte samma "tyngd" som vid energivägt medelvärde. Diagrammet ovan visar därmed dygnsvariationen en typisk dag. Då timmedel-värden medelvärdesbildas energivägt blir det ekvivalenta medelvärdet för dygnet 51,6 dB(A) vilket är 2,9 dB(A) lägre än det tidigare redovisade energivägda årsmedelvärdet samt 0,7 dB(A) lägre än Under tröskel-LAq.

Som synes ovan så sjunker ljudnivån nattetid. Ingen timme har dock haft en ekvivalentnivå under 40 dB(A). För 90% av årets 365 dagar har ekvivalentnivån varit under 55 dB(A) tillika det långsiktiga utomhusriktvärdet. Av de 36 dygn som hade mer än 55 dB(A) var cirka en tredjedel påverkade av någon lokal tillfällig bullerkälla.

**Tabell 14:** Medelvärden för ekvivalenta dygnsnivåer för tiden 1 september 1998 - 31 augusti 1999 under dygn, dag, kväll och natt.

Mätperiod	Ekvivalent ljudnivå i dB(A)			
	Dygn 0-24	Dagtid 6-18	Kvälltid 18-22	Nattetid 22-06
1/9 1998- 31/8 1999	51,6	53,0	51,2	48,7

Noterbart är den förhållandevis höga nattnivån. Vid "normal" trafikfördelning över dygnet är nattnivån 7 dB(A) lägre än dygnsnivån.

### 7.3.4 Maximala ljudnivåer

Under 365 nätter, mellan 1 september 1998 till 31 augusti 1999, då tröskeln för bullerhändelser var inställd på 70 dB(A) inträffade nedanstående antal bullerhändelser vid Observatorielunden. Här motiveras tröskeln 70 dB(A) av att det är stadens långsiktiga mål för maximalt utomhusbuller från trafik. Tröskeln bedöms också vara lämpligt vald så att endast höga lokala bullerkällor endast tas med. Cirklande helikoptrar över lunden bullrar till exempel mindre än 70 dB(A).

**Tabell 15** Maximala ljudnivåer vid Observatorielunden i FAST under tiden 1 september 1998 till 31 augusti 1999

Mätperiod	19-07	22-06	Dygn
Antal bullerhändelser >70 dB(A) i snitt per period	2	1	7
Antal nätter med > 5 st bullerhändelser >70 dB(A)	17	6	-
Andel nätter med mer än 5 st bullerhändelser >70 dB(A) %	5	2	-
Högsta antal bullerhändelser >70 dB(A)/period (datum)	188 (31/12)	164 (11/6) <sup>1</sup>	176 (12/6) <sup>1</sup>
Näst högsta antal bullerhändelser >70 dB(A)/period (datum)	166 (11/6) <sup>1</sup>	145 (31/12)	153 (24/2) <sup>2</sup>
Tredje högsta antal bullerhändelser >70 dB(A)/period (datum)	59 (24/2) <sup>2</sup>	21 (24/2) <sup>2</sup>	123 (23/9) <sup>3</sup>

1. Skolavslutning
2. Starka vindar
3. Byggarbeten i Observatorielunden

#### *Nyårsfyrverkerierna gav högsta bullret i lunden*

Riktigt höga bullerhändelser (>90 dB(A)) inträffade 64 gånger mellan 1 september 1998 till 31 augusti 1999. De första 6 inträffade under december, de nästa 54 under nyårsnatten. Under cirka 19 minuter (mellan 23:55 och 00:14) överskreds tröskeln 70 dB(A) med ett högsta maxvärde på 112,8 dB(A) vilket var högsta noteringen under året. Riktvärdet för hörselskada, 115 dB(A) FAST, underskreds denna gång. Den ekvivalenta ljudnivån för 1999 års första timme var 72,4 dB(A), vilket också var i särklass högst under året.

## 8. Jämförelse mellan beräknade och uppmätta värden på Sveavägen

Det finns ett intresse att kontrollera huruvida beräkningsmodeller för trafikbuller ger resultat som överensstämmer med uppmätta värden. En sådan jämförelse är ganska enkel att utföra för Sveavägen där den enda källan, trafiken på gatan, ligger nära mätpunkten. För Observatorielunden med stora avstånd till flera källor samt dramatisk topografi är beräkningar vanskligare att utföra med noggrannhet. Därför har beräkningar gjorts endast vid Sveavägen.

### 8.1 Beräkningsmetod och utrustning

"Vägrafikbuller, Nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996" (SNV-rapport 4653) och Dataprogram BullerVÄG version 8.5 utvecklat av Trivector har använts. Programmet beräknar ljudnivåer för buller från vägtrafik enligt SNV-rapport 4653.

### 8.2 Beräkningsosäkerhet

Enligt SNV-rapport 4653 (del 2, sid. 34) är skillnaden mellan beräknade och uppmätta värden högst 1 dB(A) nära en väg.

### 8.3 Beräkningsresultat

Trafikflöden redovisade i kapitel 6 har använts vid beräkningarna. Avstånd till vägmitt är 16,5 m och mottagarhöjden 6 m. Verkligt antal uppmätta bullerhändelser över 80 dB(A) är något fler än vad Nordiska beräkningsmodellen anger. Detta har tidigare visat sig studier på Hornsgatan (SLB-rapport 3:98) och i synnerhet nivåer över 90 dB(A) där modellen ej tar hänsyn till sirenfordon och motorecyklar.

I tabellen nedan redovisas både beräknat och verkligt uppmätta antal bullerhändelser per dygn samt skillnaden mellan dessa. Verkligt uppmätt ekvivalentnivån för dygn är cirka 1 dB(A) högre än beräknad. Detta överensstämmer med förväntad beräkningsosäkerhet.

**Tabell 16:** Jämförelse mellan beräknade och uppmätta bullervärden under året.

	Enligt beräkningsmodellen		Uppmätta i verkligheten		Skillnad	
	Laq dygn dB(A)	Antal bullerhändelser >80 dB(A)/dygn	Laq dygn dB(A)	Antal bullerhändelser >80 dB(A)/dygn	Laq dygn dB(A)	Antal bullerhändelser >80 dB(A)/dygn
Årsmedelv.	66,0	3-4	67,2	5	1,2	1-2

Verkligt uppmätt ekvivalentnivån för dygn är cirka 1 dB(A) högre än beräknad. Detta överensstämmer med förväntad beräkningsosäkerhet.

## 9. Jämförelse mellan uppmätta värden och Stockholms planeringsmål

Målen för trafikbuller i Miljöprogram 2000 för Stockholm 1996- 2000 samt uppmätta värden redovisas i tabellen nedan. Fet stil markerar att mål överskridits:

**Tabell 17:** Jämförelse mellan riktvärden och uppmätta bullervärden under året.

Mätperiod	Mål i Miljö 2000		Uppmätt Sveavägen		Uppmätt Observatorielunden	
	Laq dygn årsmedelv. dB(A)	Maxnivå dB(A)	Laq dygn årsmedelv. dB(A)	Maxnivå	Laq dygn årsmedelv. dB(A)	Maxnivå
<b>Långsiktigt mål: Utomhus vid bostäder</b>	55	70	<b>67,2</b>	<b>5 ggr &gt;80 dB(A)/dygn</b>	54,5	<b>7 ggr &gt;70 dB(A)/dygn</b>
<b>Mål under programperioden: Befintliga bostäder utomhus</b>	70	-	67,2	-	-	-
<b>inomhus</b>	35	45 (kl 19-07)	c:a 32 <sup>1</sup>	<b>4 ggr &gt;45 dB(A)/dygn<sup>1</sup></b>	-	-
<b>Parker i tätbebyggelse</b>	55	-	-	-	54,5	-

<sup>1</sup> Inomhusvärdet har beräknats med antagandet att treglasfönster finns som dämpar 35(dB(A)).

Det långsiktiga maxnivåmålet överskrids på bägge platserna. Det långsiktiga ekvivalentnivåmålet överskrids på Sveavägen men klaras med liten marginal i Observatorielunden.

Endast ett av målen att uppnå under programperioden överskrids på Sveavägen. Det gäller maxnivån 45 dB(A) inomhus mellan 19-07 som överskridits i genomsnitt 4 gånger/natt. Det kan dock nämnas att i Boverkets byggregler ställs maxkravet inomhus enligt följande: över 45 dB(A) högst 5 gånger/natt (22-06). Detta krav klaras för 90% av nätterna på Sveavägen (se tabell 12, kapitel 7.2.4). Observera att detta endast gäller under förutsättningen att fönsteråtgärder vidtagits.