

# **FLYGBULLERMÄTNING ÅR 2010**

**Stockholm Arlanda Airport**

## Revisionsförteckning

Rev	Datum	Upprättad av	Information
01.00	2010-10-15	Mikael Liljergren	

# FLYGBULLERMÄTNING ÅR 2010

**Stockholm Arlanda Airport**

## Källförteckning

## SAMMANFATTNING

I samband med den nya miljötillståndsansökan för Stockholm Arlanda Airport har flygbullerberäkningar av ett flertal olika alternativa sätt att operera flygplatsen genomförts. Beräkningarna har genomförts i syfte att beskriva miljökonsekvenserna med avseende på flygbuller av den nuvarande och den framtida verksamheten. Bullerberäkningarna i tillståndsansökan har baserats på en gruppering av flygplan. För bullerberäkning har dessa flygplanstypers egenskaper hämtats från en databas. För att bestyrka det beräknade bullret har bullermätningar vid flygplatsen genomförts. Två mätstationer placerades utmed en av Arlandas rullbana. Dessa insamlade mätdata från landnings- och startbuller. Mätdata samlades för de olika flygplanstyperna och jämfördes med beräknade resultat. Bullerberäkning av den vanligaste flygplanskategorin vid flygplatsen, tvåmotorigt jetflygplan avsett för kort- och medeldistansflygningar, indikerar på en liten överskattning jämfört med mätningar av samma typ. Den största uppmätta variationen bland olika flygplanstyper återfinns i den minsta gruppen som omfattar turbo-propellerflygplan. Startbuller från turbopropellertrafiken påvisar lägre maximala ljudnivåer än 70 dB(A) vid mätpunkt 6,5 km från start. De högsta startbullernivåerna registrerade i samma punkt härrör från flygplanstypen MD82, ca 84 dB(A). Sammantaget visar de uppmätta resultaten en god överensstämmelse med de beräknade resultaten.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>INLEDNING .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>METOD .....</b>	<b>5</b>
2.1	Mätutförande .....	5
2.2	Dataanalys .....	6
2.3	Flygplansgruppering.....	6
2.4	Bullerberäkning för jämförelse med mätresultat .....	7
<b>3</b>	<b>RESULTAT.....</b>	<b>8</b>
3.1	Landningar 19L .....	8
3.2	Landningar 01R.....	13
3.3	Starter 19L.....	18
<b>4</b>	<b>DISKUSSION OCH SLUTSATSER.....</b>	<b>20</b>

## 1 INLEDNING

I samband med den nya miljötillståndsansökan för Stockholm Arlanda Airport har flygbullerberäkningar av ett flertal olika alternativa sätt att operera flygplatsen genomförts. Beräkningarna har genomförts i syfte att beskriva miljökonsekvenserna med avseende på flygbuller av den nuvarande och den framtida verksamheten. Vanligtvis förekommer vid flygplatsen en sammansättning av fler än hundra olika flygplanstyper vilken förändras bland annat i takt med att flygplan moderniseras. Många av dessa flygplanstypers bulleregenskaper kan ses som likvärdiga samtidigt som användningsfrekvensen av några få flygplanstyper utgör majoriteten av rörelserna. Bullerberäkningarna i tillståndsansökan har baserats på en gruppering av flygplan. För bullerberäkning har dessa flygplanstypers egenskaper hämtats från en databas. För att bestyrka det beräknade bullret har bullermätningar vid flygplatsen genomförts vilka sammanfattas i denna rapport.

## 2 METOD

### 2.1 Mätutförande

Två mätstationer placerades i förlängningen med bana 01R/19L, en omkring 2 km norr om tröskel 19L (punkt 2) och en omkring 4 km söder om tröskel 01R (punkt 3), se Figur 1.



Figur 1 Mätstationernas placering

Bullermätningen genomfördes i huvudsak obemannad under perioden 2010-07-07 – 2010-09-31. Mätmikrofonen placerades ungefär 7,5 m över mjuk mark. Mätstandard ISO 3891 användes i tillämpliga delar. Mätutrustningen uppfyllde standard IEC61672-1 klass 1. Mätutrustningen registrerade momentana och ekvivalenta ljudnivåer. Ljudmätningarna genomfördes med tidsvägningen slow och frekvensvägningen A. Akustisk nivåkalibrering utfördes vid mätperiodens start och elektrisk nivåkontroll utfördes 4 gånger per dygn under mätperioden.

## 2.2 Dataanalys

Mätdata, färdplansdata, väderinformation och radarinformation hämtades från ett flygvägsuppföljningssystem. De mätdata som ingick i analysen bestämdes med hjälp av ISO 3891. Mätdata redovisas som aritmetiska medelvärden.

## 2.3 Flygplansgruppering

Grupperingen av flygplanstyperna för bullerberäkning valdes i huvudsak med hänsyn till flygplanens maximala startvikt. Fem viktklasser skapades och en flygplanstyp valdes för respektive grupp undantaget viktklass C 40-119 ton som representerades av två flygplanstyper, MD82 för MD80-serien och B738 för övriga, se Tabell 1. Mindre jetflygplan med maximal startvikt understigande 40 ton placerades i grupp B 30-39 ton.

Tabell 1 I bullerberäkning tillämpad flygplansgruppering för utfallsberäkning år 2008

Viktklass	Grupprepresentant	Andel rörelser år 2008
A 0-29 ton	Saab SF340B/CT7-9B	19,7%
B 30-39 ton	Bombardier CL601/CF34-3A	3,3%
C 40-119 ton	Boeing 737-800/CFM56-7B24	51,9%
	McDonnell Douglas MD-82/JT8D-217A	20,8%
D 120-249 ton	Airbus A330-301/CF6-80 E1A2	3,0%
E 250-1000 ton	Boeing 747-400/PW4056	1,3%

## 2.4 Bullerberäkning för jämförelse med mätresultat

Storheten SEL (engelska för *Sound Exposure Level*) är den ekvivalenta ljudnivån av en enskild bullerhändelse normerad till en sekund och påverkas av bullerhändelsens varaktighet. SEL tillsammans med trafikmängd utgör grunden vid beräkning av viktad medelnivå utomhus FBN.

Den maximala ljudnivån är den högsta momentana ljudnivån av en bullerhändelse och tre överskridande om 70 dB(A) tillämpas för närvarande som riktvärde för flyg.

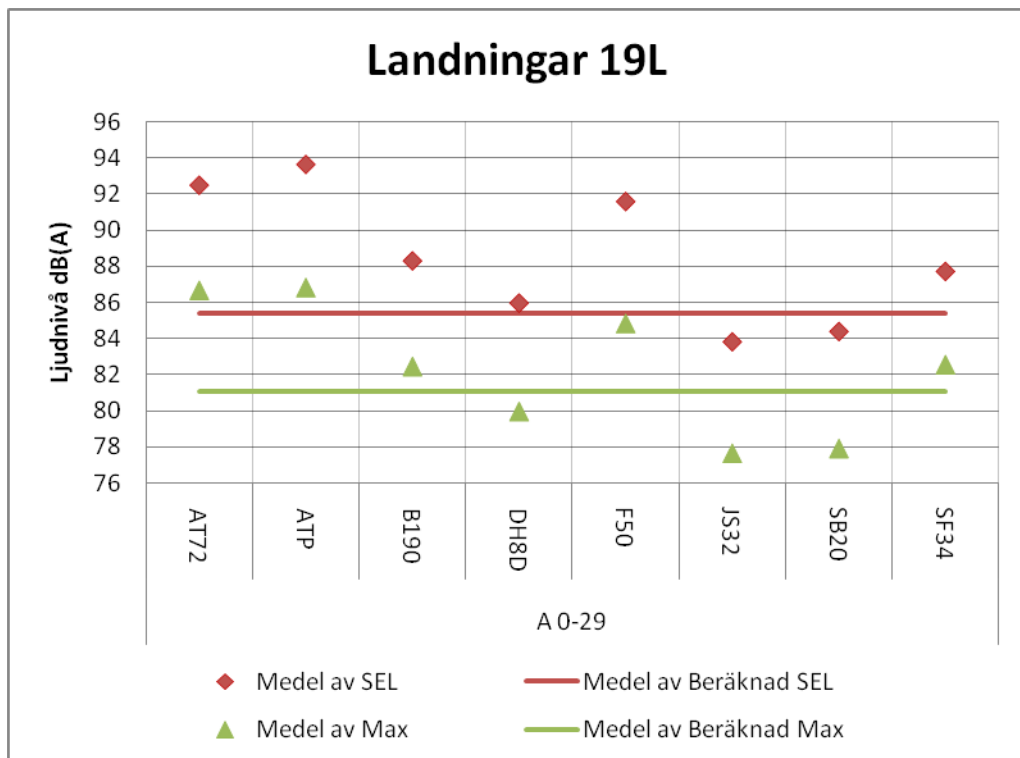
Maximal ( $L_{Amax}$ ) och ekvivalent ljudnivå (SEL) beräknades för respektive grupprepresentant i respektive mätpunkt med hjälp av INM 7.0b. Dessa beräknade värden jämfördes med uppmätta resultat.

### 3 RESULTAT

#### 3.1 Landningar 19L

I Figur 2-Figur 6 redovisas resultatet för bullermätningarna av landningar utförda i mätpunkt ca 2 km från tröskel 19L. Data finns även redovisad i tabellform i bilagd tabell.

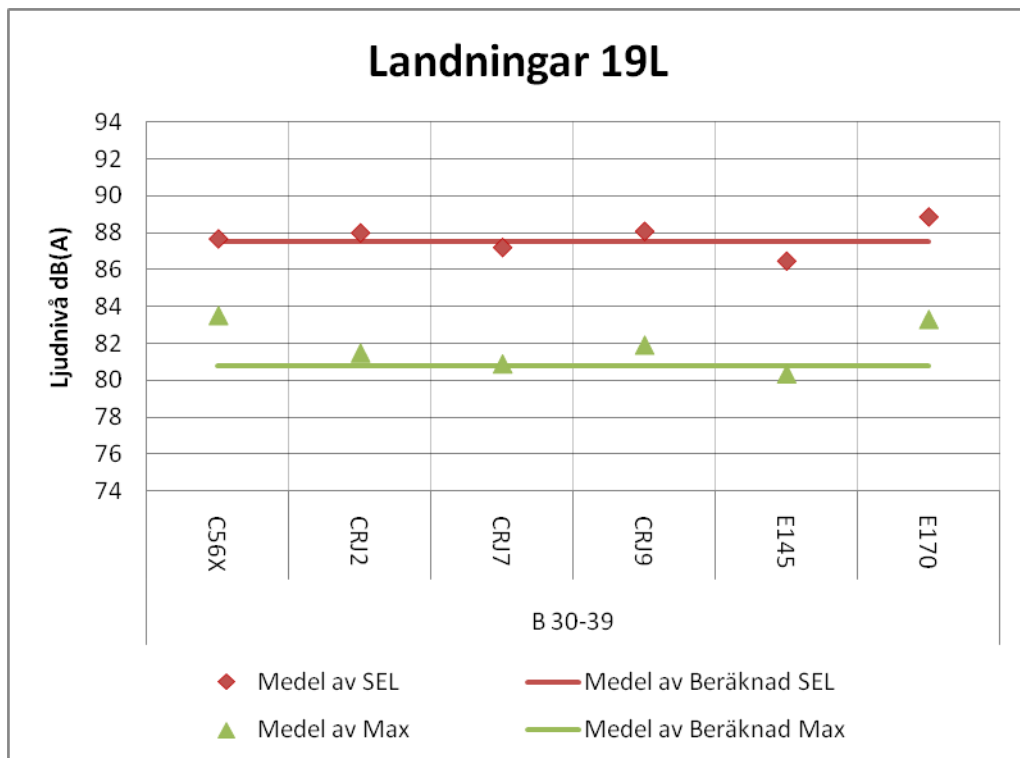
I Figur 2 ser vi uppmätta medelvärden av ekvivalent nivå och maximal ljudnivå för åtta olika flygplanstyper inom kategori A med maximal startvikt 0-29 ton. Strecken illustrerar beräknad ljudnivå för vald grupprepresentant, Saab SF340B/CT7-9B. Skillnaden mellan det tystaste och det bullrigaste flygplanet är ca 10 dB(A). Det beräknade bullret ligger inom ungefär +/- 3 dB(A) jämfört de uppmätta värdena för flygplanstyperna. B190, DH8D, JS32, SB20 och SF34 medan uppmätta värden för ATP, AT72 och F50 är omkring 4 – 8 dB(A) högre.



Figur 2 Uppmätta aritmetiska medelvärden för landningar bana 19L omkring 2 km från tröskel med flygplanstyper i grupp A 0-29 ton. Röda fyrkanter medelvärde av uppmätt SEL, gröna trianglar medelvärde av uppmätt L<sub>Am</sub>, röd och grön linje SEL respektive L<sub>Am</sub> beräknad för Saab SF340B/CT7-9B.

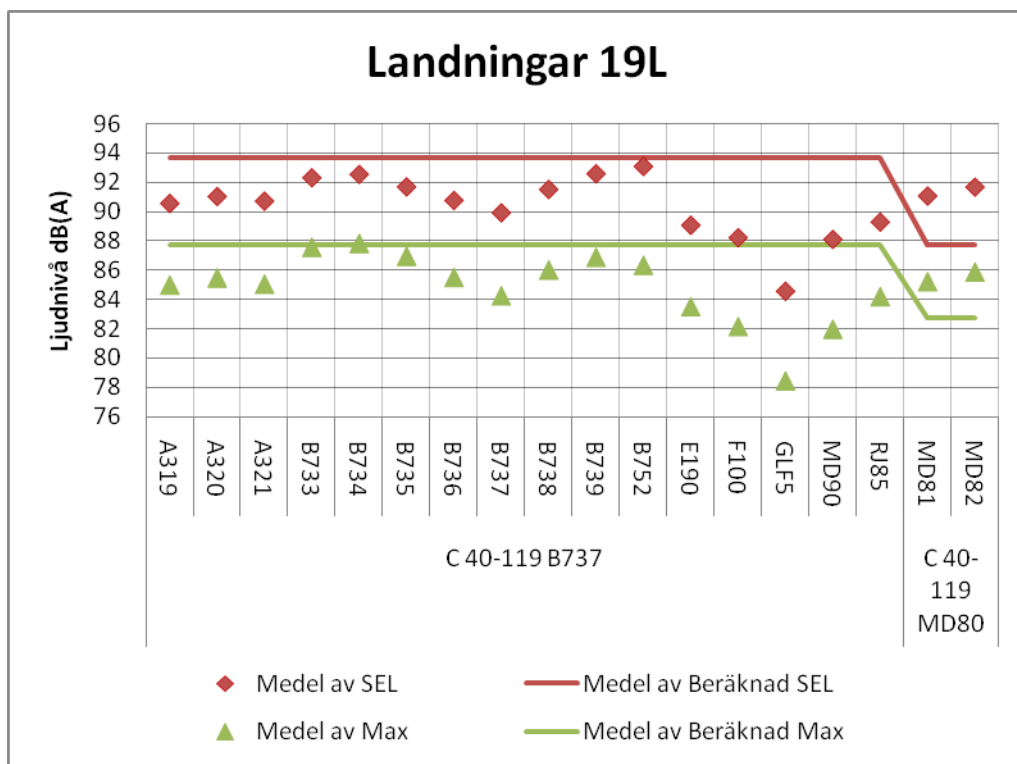


I Figur 3 ser vi uppmätta medelvärden av ekvivalent nivå och maximal ljudnivå för sex olika flygplanstyper inom kategori B med maximal startvikt 30-39 ton. Även jettflygplan med mindre maximal startvikt än 30 ton, typiskt mindre affärsjet, finns representerade i denna grupp. Strecken illustrerar beräknad ljudnivå för vald grupprepresentant, Bombardier CL601/CF34-3A. Skillnaden mellan det tystaste och det bullrigaste flygplanet är omkring 3 dB(A) och det beräknade bullret för aktuell grupprepresentant ligger inom det spannet.



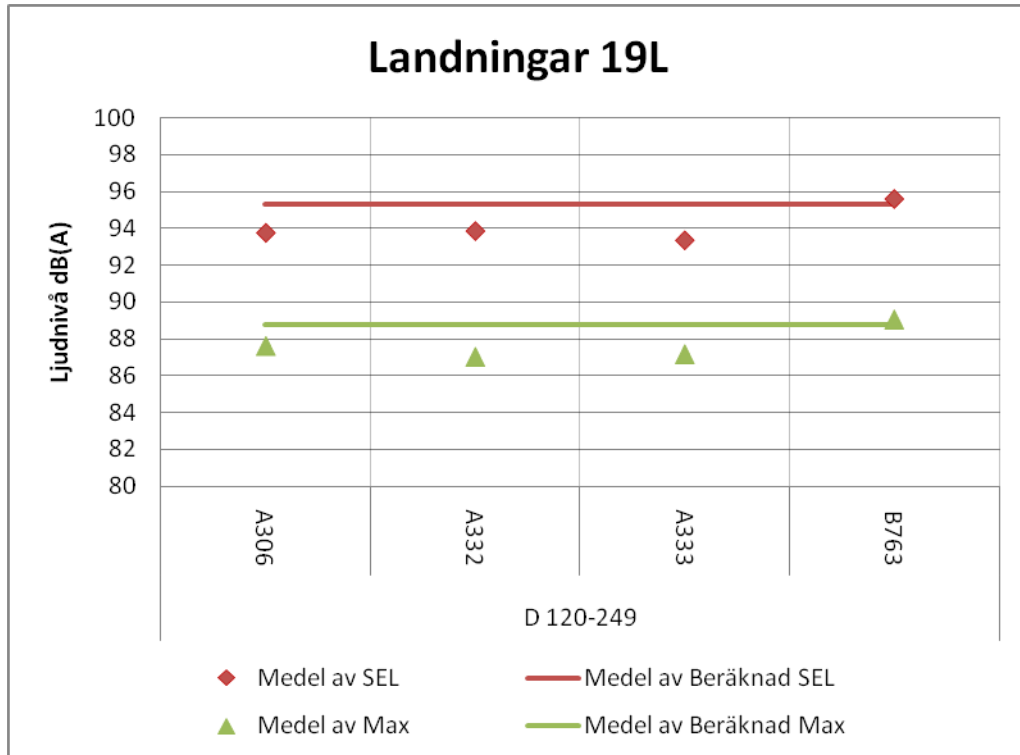
Figur 3 Uppmätta aritmetiska medelvärden för landningar bana 19L omkring 2 km från tröskel med flygplanstyper i grupp B 30-39 ton. Röda fyrkanter medelvärde av uppmätt SEL, gröna trianglar medelvärde av uppmätt  $L_{Amax}$ , röd och grön linje SEL respektive  $L_{Amax}$  beräknad för Bombardier CL601/CF34-3A.

I Figur 4 ser vi uppmätta medelvärden av ekvivalent nivå och maximal ljudnivå för 18 olika flygplanstyper inom kategori C med maximal startvikt 40 - 119 ton. Flygplanstyper inom denna grupp är de som är vanligast vid flygplatsen. Strecken illustrerar beräknad ljudnivå för de valda grupprepresentanterna Boeing 737-800/CFM56-7B24 och McDonnell Douglas MD-82/JT8D-217A. Skillnaden mellan det tystaste och det bullrigaste flygplanet är omkring 10 dB(A). Flygplanstyperna E190, F100, GLF5 och RJ85 som viktmässigt ligger i det lägre spannet inom kategorin, med typiska maximala startvikter omkring 43 ton, påvisar de lägsta nivåerna. Det beräknade bullret för B738 är något högre än de uppmätta värdena för motsvarande typ, ca 2 dB(A), medan det beräknade bullret för MD82 visar på en underskattning på några dB(A).



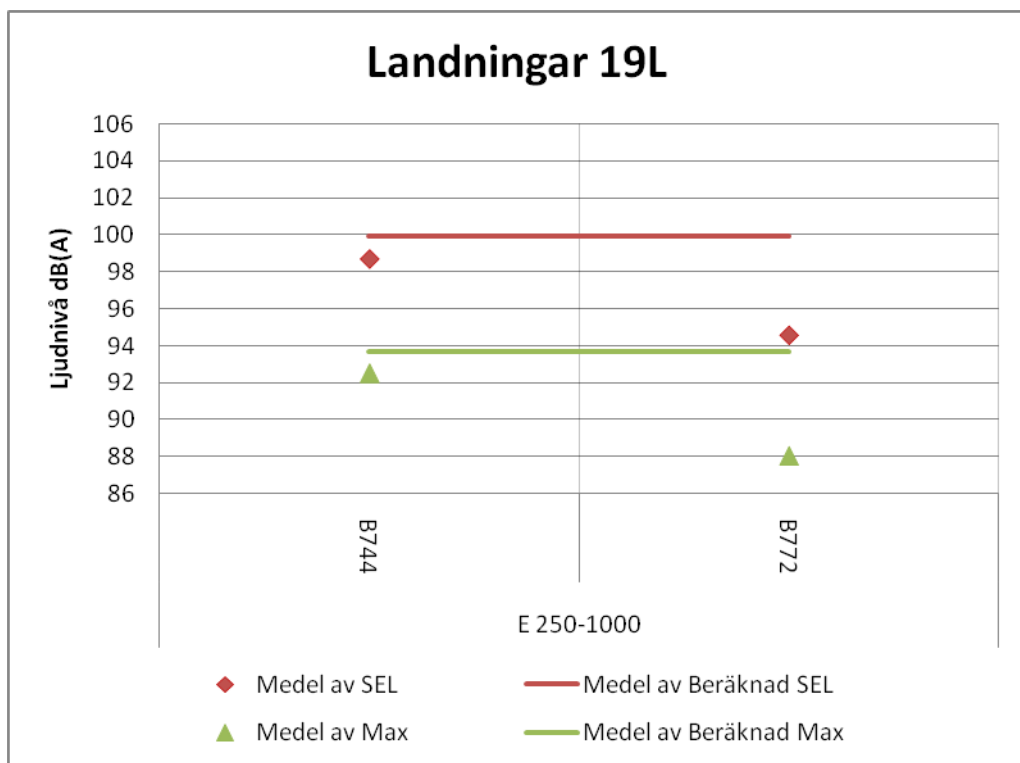
Figur 4 Uppmätta aritmetiska medelvärden för landningar bana 19L omkring 2 km från tröskel med flygplanstyper i grupp C 40-119 ton. Röda fyrkanter medelvärde av uppmätt SEL, gröna trianglar medelvärde av uppmätt L<sub>Amax</sub>, röd och grön linje SEL respektive L<sub>Amax</sub> beräknad för Boeing 737-800/CFM56-7B24 respektive McDonnell Douglas MD-82/JT8D-217A.

I Figur 4 ser vi uppmätta medelvärden av ekvivalent nivå och maximal ljudnivå för fyra olika flygplanstyper inom kategori D med maximal startvikt 120 - 249 ton. Strecken illustrerar beräknad ljudnivå för vald grupprepresentant Airbus A330-301/CF6-80 E1A2. Skillnaden mellan det tystaste och det bullrigaste flygplanet är omkring 3 dB(A) och det beräknade bullret för aktuell grupprepresentant ligger inom det spannet.



Figur 5 Uppmätta aritmetiska medelvärden för landningar bana 19L omkring 2 km från tröskel med flygplanstyper i grupp D 120-249 ton. Röda fyrkanter medelvärde av uppmätt SEL, gröna trianglar medelvärde av uppmätt  $L_{Amax}$ , röd och grön linje SEL respektive  $L_{Amax}$  beräknad för Airbus A330-301/CF6-80 E1A2.

I Figur 6 ser vi uppmätta medelvärden av ekvivalent nivå och maximal ljudnivå för 2 olika flygplanstyper inom kategori D med maximal startvikt 250 – 1000 ton. Flygplanstyperna inom denna kategori tillhör de största flygplanen som opererar på flygplatsen och tillämpas vid långdistansflygningar. Flygplansgruppen utgjorde år 2008 den minsta andelen av rörelserna. Strecken illustrerar beräknad ljudnivå för vald grupprepresentant Boeing 747-400/PW4056. Det beräknade bullret är ca 1 dB(A) högre än uppmätta värden för motsvarande typ. Det två motoriga jetflygplanet Boeing 777-200 med typisk maximal startvikt omkring 287 ton påvisar något lägre ljudnivåer jämförbara Airbus A330.

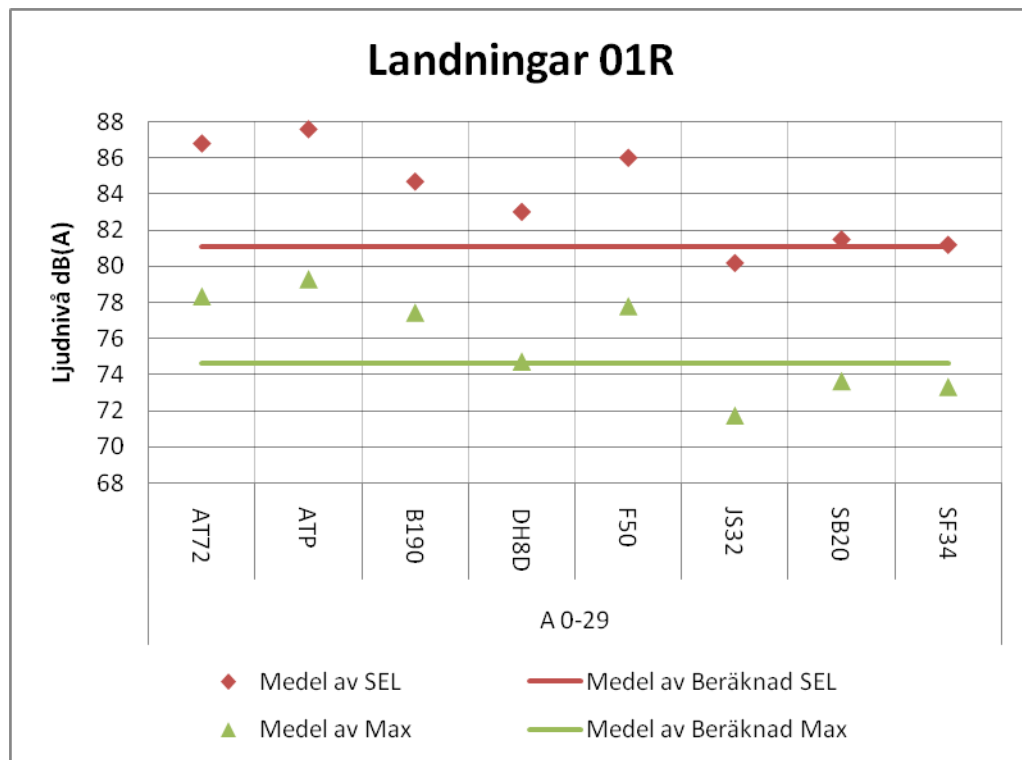


Figur 6 Uppmätta aritmetiska medelvärden för landningar bana 19L omkring 2 km från tröskel med flygplanstyper i grupp E 250-1000 ton. Röda fyrkanter medelvärde av uppmätt SEL, gröna trianglar medelvärde av uppmätt  $L_{Amax}$ , röd och grön linje SEL respektive  $L_{Amax}$  beräknad för Boeing 747-400/PW4056.

### 3.2 Landningar 01R

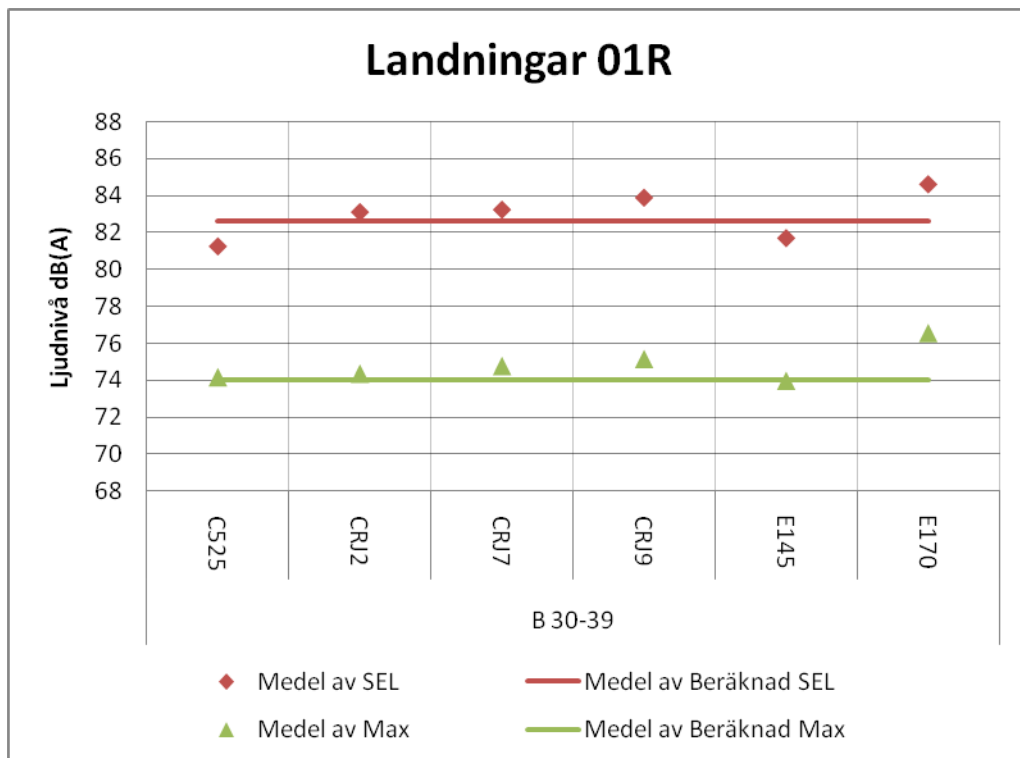
I Figur 7- Figur 10 redovisas resultatet för bullermätningarna av landningar utförda i mätpunkt ca 4 km från tröskel 01R. Data finns även redovisad i tabellform i bilagd tabell.

I Figur 7 ser vi uppmätta medelvärden av ekvivalent nivå och maximal ljudnivå för åtta olika flygplanstyper inom kategori A med maximal startvikt 0-29 ton. Strecken illustrerar beräknad ljudnivå för vald grupprepresentant, Saab SF340B/CT7-9B. Skillnaden mellan det tystaste och det bullrigaste flygplanet är ca 8 dB(A). Det beräknade bullret ligger inom ungefär +/- 3 dB(A) jämfört de uppmätta värdena för flygplanstyperna. B190, DH8D, JS32, SB20 och SF34 medan uppmätta värden för ATP, AT72 och F50 är omkring 2 – 6 dB(A) högre.



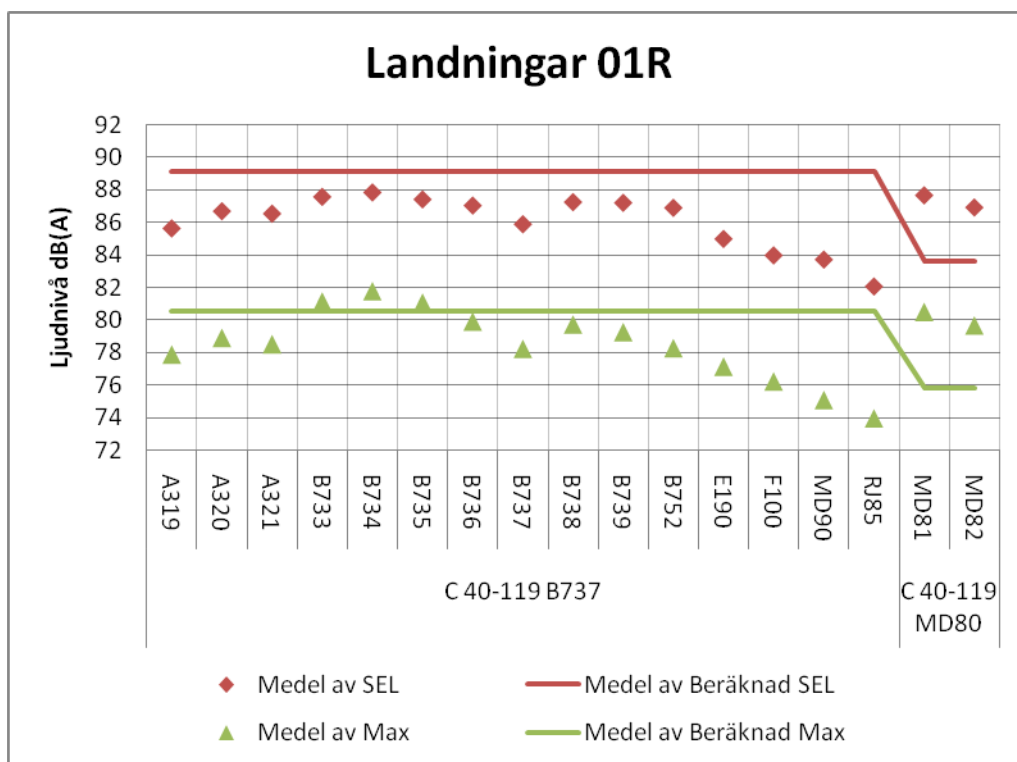
Figur 7 Uppmätta aritmetiska medelvärden för landningar bana 01R omkring 4 km från tröskel med flygplanstyper i grupp A 0-29 ton. Röda fyrkanter medelvärde av uppmätt SEL, gröna trianglar medelvärde av uppmätt  $L_{Amax}$ , röd och grön linje SEL respektive  $L_{Amax}$  beräknad för Saab SF340B/CT7-9B.

I Figur 8 ser vi uppmätta medelvärden av ekvivalent nivå och maximal ljudnivå för sex olika flygplanstyper inom kategori B med maximal startvikt 30-39 ton. Även jettflygplan med mindre maximal startvikt än 30 ton, typiskt mindre affärsjet, finns representerade i aktuell grupp. Strecken illustrerar beräknad ljudnivå för vald grupprepresentant, Bombardier CL601/CF34-3A. Skillnaden mellan det tystaste och det bullrigaste flygplanet är omkring 3 dB(A) och det beräknade bullret för aktuell grupprepresentant ligger inom det spannet.



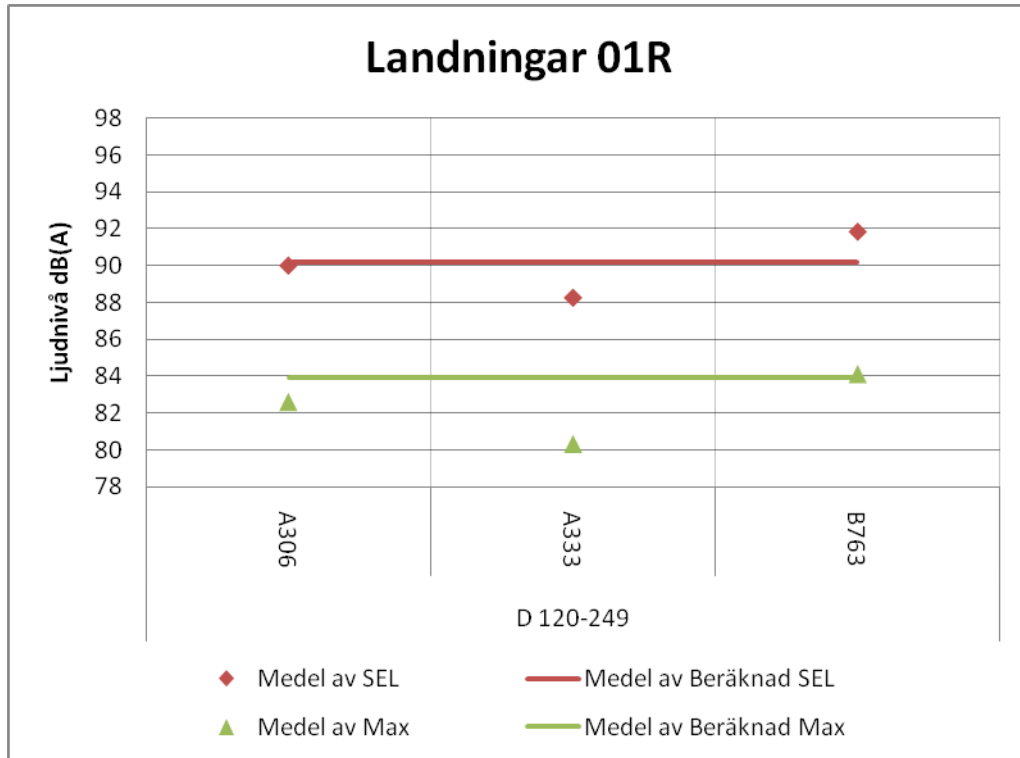
Figur 8 Uppmätta aritmetiska medelvärden för landningar bana 01R omkring 4 km från tröskel med flygplanstyper i grupp B 30-39 ton. Röda fyrkanter medelvärde av uppmätt SEL, gröna trianglar medelvärde av uppmätt L<sub>Amax</sub>, röd och grön linje SEL respektive L<sub>Amax</sub> beräknad för Bombardier CL601/CF34-3A.

I Figur 4 ser vi uppmätta medelvärden av ekvivalent nivå och maximal ljudnivå för 18 olika flygplanstyper inom kategori C med maximal startvikt 40 - 119 ton. Flygplanstyper inom denna grupp är de som är vanligast vid flygplatsen. Strecken illustrerar beräknad ljudnivå för de valda grupprepresentanterna Boeing 737-800/CFM56-7B24 och McDonnell Douglas MD-82/JT8D-217A. Skillnaden mellan det tystaste och det bullrigaste flygplanet är omkring 8 dB(A). Flygplanstyperna E190, F100, GLF5 och RJ85 som viktmässigt ligger i det lägre spannet inom kategorin, med typiska maximala startvikter omkring 43 ton, påvisar de lägre ljudnivåerna. Det beräknade bullret för B738 är något högre än de flesta uppmätta värdena undantaget de tidigare flygplanstyperna från 737-serien där de maximala ljudnivåerna är något högre. Det beräknade bullret för MD82 visar på en underskattning på några dB(A).



Figur 9 Uppmätta aritmetiska medelvärden för landningar bana 01R omkring 4 km från tröskel med flygplanstyper i grupp C 40-119 ton. Röda fyrkanter medelvärde av uppmätt SEL, gröna trianglar medelvärde av uppmätt  $L_{Amax}$ , röd och grön linje SEL respektive  $L_{Amax}$  be beräknad för Boeing 737-800/CFM56-7B24 respektive McDonnell Douglas MD-82/JT8D-217A.

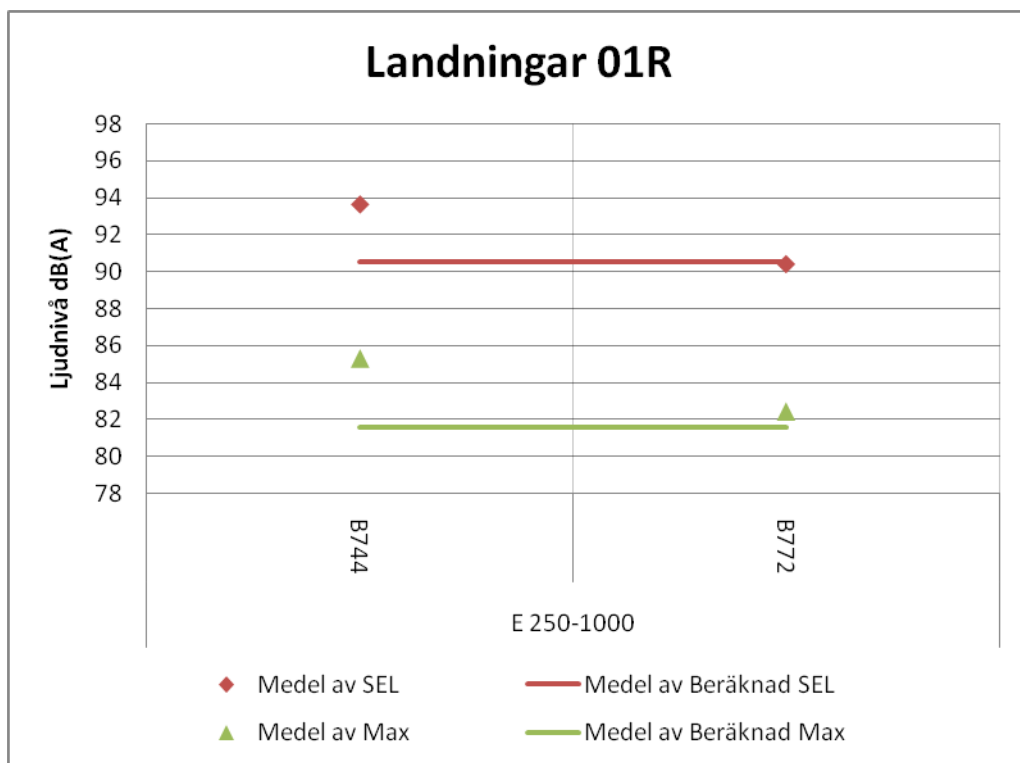
I Figur 4 ser vi uppmätta medelvärden av ekvivalent nivå och maximal ljudnivå för tre olika flygplanstyper inom kategori D med maximal startvikt 120 - 249 ton. Strecken illustrerar beräknad ljudnivå för vald grupprepresentant Airbus A330-301/CF6-80 E1A2. Skillnaden mellan det tystaste och det bullrigaste flygplanet är omkring 4 dB(A) och det beräknade bullret för aktuell grupprepresentant ligger inom det spannet.



Figur 10 Uppmätta aritmetiska medelvärden för landningar bana 01R omkring 4 km från tröskel med flygplanstyper i grupp D 120-249 ton. Röda fyrkanter medelvärde av uppmätt SEL, gröna trianglar medelvärde av uppmätt  $L_{Amax}$ , röd och grön linje SEL respektive  $L_{Amax}$  beräknad för Airbus A330-301/CF6-80 E1A2.



I Figur 11 ser vi uppmätta medelvärden av ekvivalent nivå och maximal ljudnivå för 2 olika flygplanstyper inom kategori D med maximal startvikt 250 – 1000 ton. Flygplanstyperna inom denna kategori tillhör de största flygplanen som opererar på flygplatsen och tillämpas vid långdistansflygningar. Flygplansgruppen utgjorde år 2008 den minsta andelen av rörelserna. Strecken illustrerar beräknad ljudnivå för vald grupprepresentant Boeing 747-400/PW4056. Skillnaden i uppmätt ljudnivå mellan flygplanstyperna är omkring 4 dB(A). Det beräknade bullret är omkring 4 dB(A) lägre än uppmätt för motsvarande typ. Uppmätta ljudnivåer för det två motoriga jetflygplanet Boeing 777-200, med typisk maximal startvikt omkring 287 ton, är mindre än 1 dB(A) från beräknade värde för aktuell grupprepresentant.

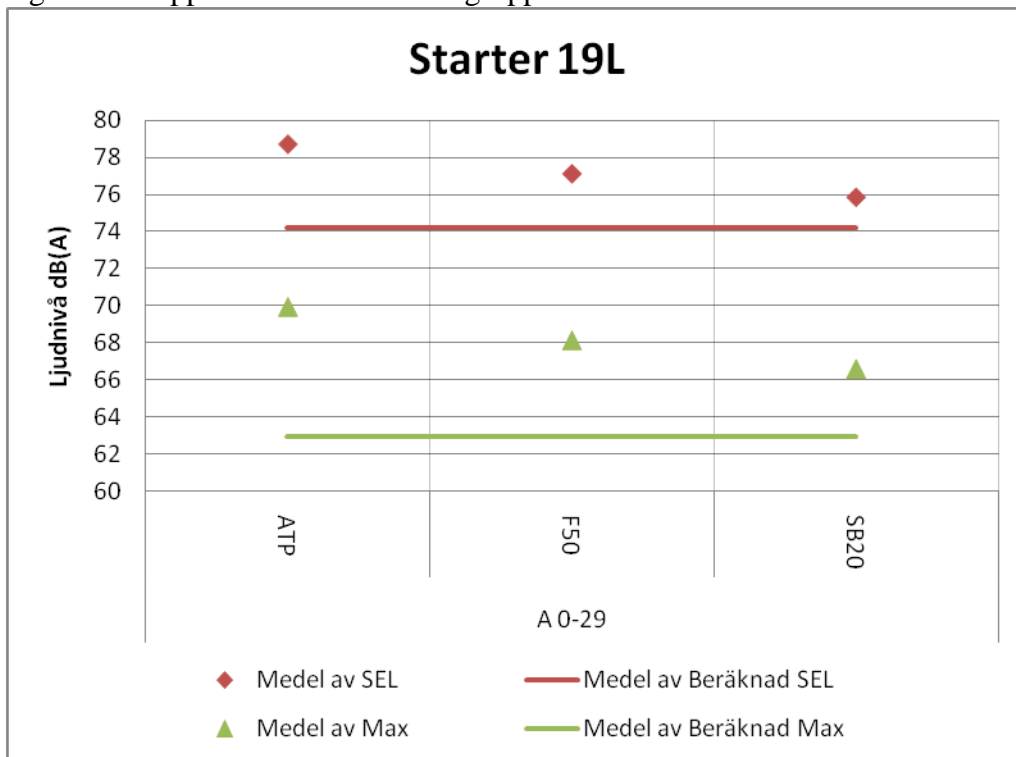


Figur 11 Uppmätta aritmetiska medelvärden för landningar bana 19L omkring 2 km från tröskel med flygplanstyper i grupp E 250-1000 ton. Röda fyrkanter medelvärde av uppmätt SEL, gröna trianglar medelvärde av uppmätt  $L_{Amax}$ , röd och grön linje SEL respektive  $L_{Amax}$  beräknad för Boeing 747-400/PW4056.

### 3.3 Starter 19L

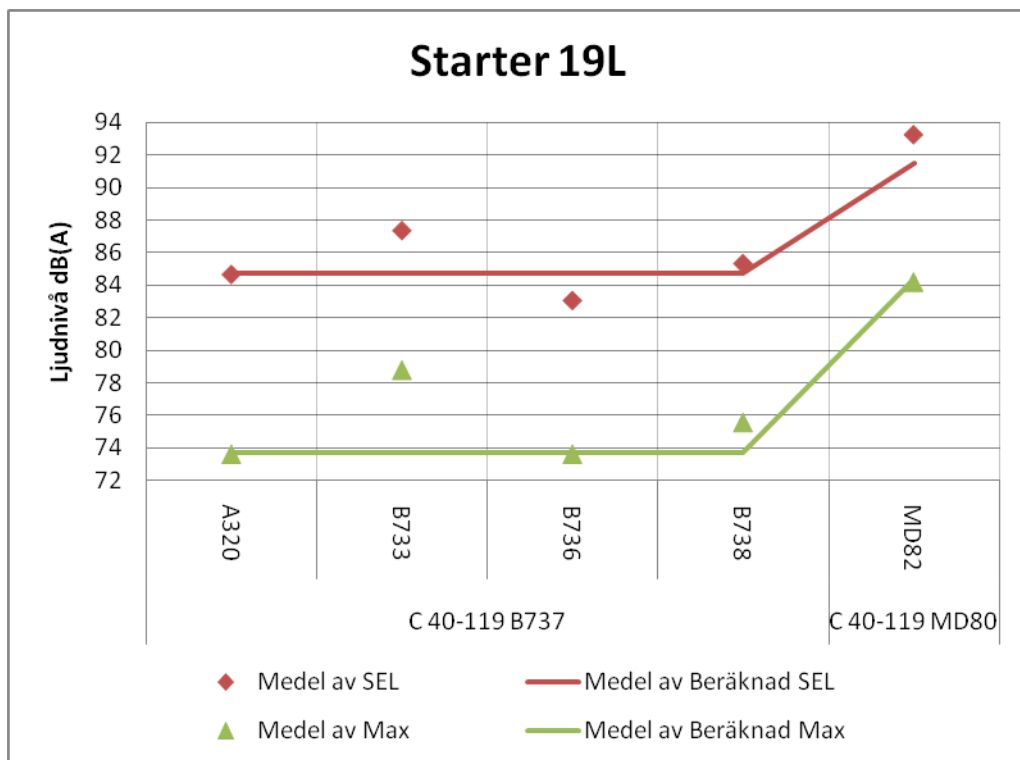
I Figur 12 och Figur 13 redovisas resultatet för bullermätningarna av starter utförda i mätpunkt söder om bana 01R/19L omkring 6,5 km från startpunkt. Starter på bana 19L har historiskt främst skett nattetid. Startflygvägarna förgrenade sig innan passage av mätplatsen varav några passerar över mätplatsen vilka sammanställningen baseras på. Data finns även redovisad i tabellform i bilagd tabell.

I Figur 12 ser vi uppmätta medelvärden av ekvivalent nivå och maximal ljudnivå för tre olika flygplanstyper inom kategori A med maximal startvikt 0-29 ton. Strecken illustrerar beräknad ljudnivå för vald grupprepresentant, Saab SF340B/CT7-9B. Skillnaden mellan det tystaste och det bullrigaste flygplanet är ca 4 dB(A) och medelvärdet av de uppmätta maximala värden för de tre typerna är lägre än 70 dB(A). Det beräknade bullret för SF430B är omkring 2 – 7 dB(A) lägre än de uppmätta värdena inom gruppen.



Figur 12 Uppmätta aritmetiska medelvärden för starter bana 19L omkring 6,5 km från start med flygplanstyper i grupp A 0-29 ton. Röda fyrkanter medelvärde av uppmätt SEL, gröna trianglar medelvärde av uppmätt  $L_{Amax}$ , röd och grön linje SEL respektive  $L_{Amax}$  beräknad för Saab SF340B/CT7-9B.

I Figur 13 ser vi uppmätta medelvärden av ekvivalent nivå och maximal ljudnivå för fem olika flygplanstyper inom kategori C med maximal startvikt 40 - 119 ton. Flygplanstyper inom denna grupp är de som är vanligast vid flygplatsen. Strecken illustrerar beräknad ljudnivå för de valda grupprepresentanterna Boeing 737-800/CFM56-7B24 och McDonnell Douglas MD-82/JT8D-217A. Skillnaden mellan det tystaste och det bullrigaste flygplanet är omkring 10 dB(A). Det beräknade bullret för B738 är något lägre än de uppmätta värdena för motsvarande typ, < 2 dB(A). B733 som tillhör den tidigare generationen i 737-serien påvisar högre ljudnivåer. B733 utgjorde år 2008 omkring 5 % av rörelserna inom gruppen C 40-119 B737. Den beräknade maximala ljudnivån för MD82 visar en god överensstämmelse med uppmätta värden, beräkningarna av SEL är någon dB(A) lägre än uppmätta värden.



Figur 13 Uppmätta aritmetiska medelvärden för starter bana 19L omkring 6,5 km från tröskel med flygplanstyper i grupp C 40-119 ton. Röda fyrkanter medelvärde av uppmätt SEL, gröna trianglar medelvärde av uppmätt  $L_{Amax}$ , röd och grön linje SEL respektive  $L_{Amax}$  beräknad för Boeing 737-800/CFM56-7B24 respektive McDonnell Douglas MD-82/JT8D-217A.

### 3.4

## 4 DISKUSSION OCH SLUTSATSER

I denna rapport har en flygbullermätning vid Arlanda flygplats sammanställts. Flygplanstyperna har grupperats in i grupper och uppmätta ljudnivåer har jämförts med beräknade värden för grupprepresentanter. Mätresultaten av den flygplansgrupp som utgjorde majoriteten av rörelserna år 2008, påvisar en god överensstämmelse med beräknade resultat. Det beräknade landningsbullret för grupprepresentanten Boeing 737-800 indikerar på en liten överskattning jämfört mätningar av samma typ. Samtidigt visar mätresultaten att denna typ orsakar bland de högsta ljudnivåerna av de moderna flygplanen inom gruppen och ger på så sätt ett litet utrymme för variationer större än medelvärdet. Den största uppmätta variationen bland olika flygplanstyper återfinns i den minsta gruppen som omfattar turbopropellerflygplan. Mätningarna av landningsbuller visar att de bullrigaste typerna inom denna kategori orsakar ljudnivåer jämförbara med Boeing 737-800 medan de mindre bullriga flygplanstyperna är 10 dB(A) tystare. Färre startar har mätts upp under perioden jämfört med landningar. Detta bland annat beroende på att startflygvägar förgrenar sig mot destination innan passage av mätplatsen. Av de mätningar som finns registrerade och sammanställda som medelvärden påvisar turbopropellertrafiken lägre maximala ljudnivåer än 70 dB(A) vid mät punkt 6,5 km från start. De högsta startbullernivåerna registrerade orsakas av flygplanstypen MD80.

**Andel rörelser per flygplanstyp inom respektive grupp år 2008**

Flygplansgrupp	Flygplanstyp	Andel rörelser
A 0-29	F50	45,9%
	SB20	14,7%
	SF34	10,3%
	JS32	10,2%
	ATP	7,3%
	B190	4,5%
	AT72	2,6%
	AT43	1,5%
	Övriga	3,1%
<b>Totalt</b>		<b>100,0%</b>

Flygplansgrupp	Flygplanstyp	Andel rörelser
B 30-39	E170	23,8%
	CRJ2	21,9%
	CRJ7	14,1%
	CRJ1	11,2%
	F70	9,2%
	E145	6,2%
	C525	2,6%
	CRJ9	1,8%
	Övriga	9,2%
<b>Totalt</b>		<b>100,0%</b>

Flygplansgrupp	Flygplanstyp	Andel rörelser
C 40-119 B737	B736	24,7%
	B738	15,0%
	A320	9,8%
	A319	8,4%
	B737	7,2%
	A321	7,0%
	RJ85	6,6%
	B733	5,4%
	B735	3,8%
	B752	3,5%
	Övriga	8,6%
<b>Totalt</b>		<b>100,0%</b>

**Andel rörelser inom respektive grupp år 2008 fortsättning**

Flygplansgrupp	Flygplanstyp	Andel rörelser
C 40-119 MD80	MD82	76,2%
	MD83	15,4%
	MD87	5,0%
	MD81	3,4%
<b>Totalt</b>		<b>100,0%</b>

Flygplansgrupp	Flygplanstyp	Andel rörelser
D 120-249	B763	35,1%
	A333	29,9%
	A30B	10,3%
	A306	9,2%
	A332	7,8%
	B762	5,7%
	A310	1,4%
	B753	0,3%
	DC86	0,2%
	IL62	0,1%
	B703	0,0%
<b>Totalt</b>		<b>100,0%</b>

Flygplansgrupp	Flygplanstyp	Andel rörelser
E 250-1000	B744	63,6%
	A343	19,1%
	B772	12,3%
	B742	3,4%
	B74S	1,3%
	MD11	0,1%
	C17	0,1%
	B741	0,1%
	A124	0,1%
<b>Totalt</b>		<b>100,0%</b>

### Landningar 19L ca 2 km från tröskel

Grupp	Flygplans- typ	MTOW (typvikt ton)	Medel av SEL dB(A)	Stdav av SEL	Medel av Max dB(A)	Stdav av Max	Antal
A 0-29	AT72	22,5	92,5	2,1	86,7	2,2	21
	ATP	23,7	93,6	1,4	86,9	1,8	53
	B190	7,7	88,3	3,9	82,5	4,0	15
	BE20	5,7	85,1		79,1		1
	BE30	5,7	85,4		78,5		1
	DH8D	29	86,0	1,3	80,0	1,4	14
	F50	20,8	91,6	2,4	84,9	2,4	148
	H25B	12,7	87,4		82,7		1
	JS32	7,4	83,8	1,1	77,7	1,1	30
	PA31	3	81,9	0,9	77,4	2,1	2
	SB20	23	84,4	1,2	77,9	1,4	67
	SF34	13,2	87,7	1,8	82,6	1,7	36
	B 30-39	C560	7,4	88,1		83,7	
C56X		9,1	87,7	0,5	83,5	0,8	3
C680		13,7	82,0	1,1	75,7	0,2	2
CRJ1		24	87,2	1,0	80,8	0,5	3
CRJ2		24	88,0	0,5	81,5	0,7	24
CRJ7		34	87,2	0,6	80,9	0,7	39
CRJ9		38	88,1	0,8	81,9	0,9	12
E135		19	84,7		78,5		1
E145		21	86,5	1,7	80,3	2,2	5
E170		36	88,9	1,2	83,3	1,5	25
F70		38	86,1		80,8		1
FA50		18,5	85,2		80,0		1
GALX		16,1	85,9		80,2		1
GLF4		33,2	85,3	0,6	78,9	0,7	2
LJ45		9,8	85,2		80,2		1
C 40-119 B737	A319	64	90,6	1,4	85,0	1,9	111
	A320	73,5	91,0	1,1	85,5	1,4	175
	A321	83	90,7	1,0	85,0	1,3	102
	B462	42,2	89,2		84,3		1
	B733	63,3	92,3	1,5	87,6	1,7	186
	B734	62,8	92,6	1,2	87,8	1,2	35
	B735	53	91,7	0,9	86,9	1,0	52
	B736	59,9	90,8	1,2	85,5	1,6	482
	B737	61,4	89,9	0,9	84,2	0,8	92
	B738	79	91,5	1,1	86,0	1,3	286
	B739	76,9	92,6	1,0	86,9	0,6	3
	B752	113,4	93,1	1,1	86,3	1,5	52

**Landningar 19L ca 2 km från tröskel fortsättning**

Grupp	Flygplans- typ	MTOW (typvikt ton)	Medel av SEL dB(A)	Stdav av SEL	Medel av Max dB(A)	Stdav av Max	Antal
C 40-119 B737	E190	45	89,1	1,0	83,5	1,3	7
	F100	44,5	88,2	1,1	82,1	1,2	29
	GLEX	45,1	84,5	1,6	78,5	2,3	2
	GLF5	41,1	84,5	1,6	78,4	2,2	5
	MD90	73,8	88,1	1,7	81,9	1,8	5
	RJ85	42	89,3	0,8	84,2	1,0	38
C 40-119 MD80	MD81	63,5	91,1	1,9	85,2	2,6	16
	MD82	67,8	91,7	1,7	85,9	2,0	118
	MD83	72,6	94,8	1,3	89,5	1,1	2
	MD87	63,5	88,1		80,9		1
D 120-249	A306	165	93,8	5,4	87,6	4,6	11
	A332	233	93,9	0,9	87,0	0,8	3
	A333	233	93,4	0,9	87,2	1,1	40
	B753	123,6	94,3		87,4		1
	B762	159,2	95,9	0,1	89,3	0,3	2
	B763	185,1	95,6	2,9	89,0	4,8	26
E 250-1000	A124	392	98,3		93,1		1
	B744	385,6	98,7	0,6	92,5	1,1	7
	B772	286,9	94,5	0,9	88,1	1,2	11
<b>Totalt</b>			<b>90,8</b>	<b>2,5</b>	<b>85,1</b>	<b>2,8</b>	<b>2412</b>



### Landningar 01R ca 4 km från tröskel

Grupp	Flygplans- typ	MTOW (typvikt ton)	Medel av SEL dB(A)	Stdav av SEL	Medel av Max dB(A)	Stdav av Max	Antal
A 0-29	AT72	22,5	86,8	1,5	78,4	2,2	14
	ATP	23,7	87,6	1,9	79,3	2,2	41
	B190	7,7	84,7	4,4	77,5	4,1	18
	BE10	5,4	81,2		73,0		1
	BE20	5,7	79,3		72,0		1
	DH8D	29	83,0	0,5	74,7	0,6	5
	F50	20,8	86,0	0,9	77,8	1,0	114
	JS32	7,4	80,2	0,8	71,7	1,0	22
	PA31	3	82,4	0,0	75,7	1,3	2
	SB20	23	81,5	2,0	73,7	2,0	45
	SF34	13,2	81,2	2,6	73,3	2,8	31
B 30-39	C525	4,9	81,3	1,2	74,2	1,3	2
	C551	5,7	75,9		68,9		1
	C650	9,8	81,9		74,5		1
	CRJ1	24	82,3		73,1		1
	CRJ2	24	83,1	2,8	74,4	2,3	23
	CRJ7	34	83,2	0,8	74,8	1,0	22
	CRJ9	38	83,9	0,9	75,2	0,6	3
	E145	21	81,7	0,3	74,0	0,0	2
	E170	36	84,6	1,0	76,6	1,1	11
	F900	22,2	81,8		74,0		1
	GLF4	33,2	82,7	2,6	74,4	2,8	2
	LJ60	10,7	78,6		71,2		1
	C 40-119 B737	A319	64	85,6	3,8	77,9	4,3
A320		73,5	86,7	1,6	78,9	2,2	88
A321		83	86,5	1,3	78,5	1,8	67
B463		44,2	81,3		72,5		1
B733		63,3	87,6	2,0	81,1	2,5	133
B734		62,8	87,8	1,8	81,8	2,2	17
B735		53	87,4	0,7	81,1	1,0	26
B736		59,9	87,0	2,6	79,9	2,9	270
B737		61,4	85,9	1,1	78,2	1,3	46
B738		79	87,2	2,5	79,7	2,4	169
B739		76,9	87,2	1,1	79,3	1,6	5
B752		113,4	86,9	5,1	78,3	4,9	28
E190		45	85,0	1,0	77,1	1,4	5
F100		44,5	84,0	1,9	76,2	2,2	15
GLEX		45,1	80,8		71,9		1

**Landningar 01R ca 4 km från tröskel fortsättning**

Grupp	Flygplans- typ	MTOW (typvikt ton)	Medel av SEL dB(A)	Stdav av SEL	Medel av Max dB(A)	Stdav av Max	Antal
C 40-119 B737	MD90	73,8	83,7	1,2	75,1	1,8	10
	RJ85	42	82,1	3,9	74,0	4,5	28
C 40-119 MD80	MD81	63,5	87,7	2,6	80,5	3,1	15
	MD82	67,8	86,9	3,1	79,7	3,3	68
	MD83	72,6	88,5		80,0		1
	MD87	63,5	88,5	0,8	81,4	0,8	2
	D 120-249	A306	165	90,0	1,1	82,6	2,1
	A332	233	90,5	2,7	81,9	1,9	2
	A333	233	88,3	4,7	80,3	4,2	23
	B753	123,6	90,6		83,7		1
	B763	185,1	91,9	2,0	84,1	2,5	11
E 250-1000	A124	392	81,2	21,4	74,4	21,7	2
	B744	385,6	93,7	1,3	85,3	1,2	6
	B772	286,9	90,4	0,6	82,5	0,8	6
<b>Totalt</b>		<b>1476</b>	<b>86,2</b>	<b>3,2</b>	<b>78,7</b>	<b>3,6</b>	<b>1476</b>

**Starter 19L ca 6,5 km från start**

Grupp	Flygplans- typ	MTOW (typvikt ton)	Medel av SEL dB(A)	Stdav av SEL	Medel av Max dB(A)	Stdav av Max	Antal
A 0-29	ATP	23,7	78,7	3,1	69,9	4,3	12
	F50	20,8	77,1	1,0	68,1	1,7	19
	SB20	23	75,9	1,5	66,6	1,7	7
B 30-39	CRJ7	34	80,8	0,5	69,6	0,4	2
	FA7X	31,3	88,7		78,4		1
C 40-119 B737	A319	64	85,3		74,9		1
	A320	73,5	84,6	0,7	73,6	0,9	3
	B733	63,3	87,3	1,7	78,8	1,9	4
	B734	62,8	84,0	3,7	73,6	5,3	2
	B735	53	84,2		73,4		1
	B736	59,9	83,0	1,1	73,6	1,2	21
	B737	61,4	83,3	0,7	73,4	2,0	2
	B738	79	85,3	1,0	75,6	1,7	9
	B752	113,4	86,1	0,3	74,2	0,1	2
	C130	70,4	89,8		81,2		1
C 40-119 MD80	MD82	67,8	93,2	1,3	84,2	1,9	7
<b>Totalt</b>		<b>48,1</b>	<b>82,2</b>	<b>5,0</b>	<b>72,8</b>	<b>5,1</b>	<b>94</b>