

## Linda Sjöquist

---

**Från:** smp.support@lansstyrelsen.se  
**Skickat:** den 19 maj 2015 09:34  
**Till:** Funktion MHN Registratur  
**Ämne:** En ny miljörapport har lämnats in för anläggning 0180-72-001, BROMMA FLYGPLATS  
**Bifogade filer:** Bilaga flygbullermaetning 2014.pdf

**Kategorier:** Linda

Bifogade filer:  
Bilaga flygbullermaetning 2014.pdf

Observera att endast ändrade delar sedan föregående version skickas med i detta mail.

Ändrade delar:  
Textdelen

Detta mail gäller anläggning:"BROMMA FLYGPLATS"

Vissa kombinationer av webbläsare och Acrobat kräver refresh eller F5 för att kunna skriva ut.  
Alternativt kan Internet explorer 7 eller senare installeras.

# **FLYGBULLERMÄTNING ÅR 2014**

**Bromma Stockholm Airport**

## Revisionsförteckning

Rev	Datum	Upprättad av	Information
01.00	2015-05-07	Christer Heed	

# FLYGBULLERMÄTNING ÅR 2014

## Bromma Stockholm Airport

## Källförteckning

Swedavias flygvägsuppföljningssystem - ANOMS

## INNEHÅLL

<b>1</b>	<b>INLEDNING .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>METOD .....</b>	<b>4</b>
2.1	Mätutförande .....	4
2.2	Dataanalys .....	5
2.3	Uppmätta och beräknade storheter .....	6
2.4	Beräkningsmetodik.....	6
<b>3</b>	<b>RESULTAT.....</b>	<b>10</b>
3.1	Maximal ljudnivå ( $L_{Amax}$ ) .....	11
3.1.1	Landningar bana 12.....	11
3.1.2	Starter bana 30 .....	12
3.2	Ekvivalent ljudnivå (SEL).....	13
3.2.1	Landningar bana 12.....	13
3.2.2	Starter bana 30 .....	14
3.3	Histogram över flygplansflottans uppmätta maximala ljudnivåer .....	15
3.4	FBN .....	15
<b>4</b>	<b>DISKUSSION.....</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>BILAGA .....</b>	<b>18</b>

## 1 INLEDNING

Som ett led i Bromma Stockholm Airports miljöarbete och strävan efter att tillhandahålla korrekta underlag för bullersammanställningar upprättades en mätstation för flygbuller under år 2010. Mätstationen är placerad i Flysta, strax nordväst om flygplatsen och är anpassad för oövakade långtidsljudmätningar i en punkt. Den spelar in ljudet från överflygande flygplan i närheten av mätstationen under hela året. Ljudinspelningarna analyseras och resultatet ifrån dem kopplas samman med rätt flygplanshändelse i Swedavias flygvägsuppföljningssystem.

I denna rapport redovisas sammanställning och analys av mätdata från år 2014. För att visa hur beräknade ljudnivåer förhåller sig till uppmätta ljudnivåer jämförs beräknade och uppmätta bullervärden i mätpunkten. För de vanligaste flygplanstyperna jämförs ekvivalent ljudnivå ( $SEL^1$ ) och maximal ljudnivå ( $L_{Amax}$ ). Från uppmätta ljudnivåer i mätpunkten beräknas FBN och jämförs med FBN beräknad enligt kvalitetssäkringsdokumentet för flygbullerberäkningar i Sverige.

## 2 METOD

### 2.1 Mätutförande

Bullermätningen genomfördes i huvudsak obemannad med en mätstation under perioden 2014-01-01 – 2014-12-31. Mätstationen är placerad i rullbanans förlängning, omkring 1,7 km nordväst om tröskel 12, se Figur 1.



Figur 1: Den röda ringen markerar mätstationens placering i förhållande till rullbanan.

<sup>1</sup> Sound Exposure Level – Ekvivalent ljudnivå, mätperiod normerad till en sekund

Mätmikrofonen är placerad ungefär 7,5 m över mark och ungefär 3,4 km från pådragspunkten i samband med starter bana 30<sup>2</sup>. Mätplatsen överflygs av flygplan som landar på bana 12 och startar från bana 30. Mätstandard SS-ISO 20906:2011 används i tillämpliga delar och mätutrustningen uppfyller standard IEC61672-1 klass 1. Mätutrustningen registrerade momentana och ekvivalenta ljudnivåer. Ljudmätningarna genomfördes med tidsvägningen ”slow” och frekvensvägningen A. Akustisk nivåkalibrering utfördes vid upprättande av ljudmätstationen och elektrisk nivåkontroll utfördes 4 gånger per dygn under mätperioden. Mätdata saknas för totalt 2 timmar på grund av tekniska problem.

## 2.2 Dataanalys

Mätdata, färdplansdata, väderinformation och radarinformation hämtades från Swedavias flygvägsuppföljningssystem, ANOMS<sup>3</sup>. Då vissa meteorologiska förhållanden ger en otillbörlig påverkan på mätningarna sorterades dessa mätningar bort i enlighet med SS-ISO 20906:2011 och IEC 61672-1. Endast mätningar som utförts inom temperaturintervallet -10°C till +50°C och när vindhastigheten var lägre än 10 m/s har analyserats. Alla mätningar som genomförts vid nederbörd har sorterats bort.

Mätningar som har varit uppenbart felaktiga, såsom när ett flygplan avbryter sin landning och ökar gaspådraget för att stiga och sedan landa igen har också sorterats bort. Mätningar som av andra anledningar inte kunnat kopplas till radarspår ingår inte heller, det kan vara fråga om rent felaktiga radarspår eller avsaknande av flygplansinformation eller färdplaner. Alla resterande flyghändelser oavsett höjd samt vinkel till mikrofon har använts i mätsammanställningen. Bullerhändelserna har inte avlyssnats manuellt. Efter bortsorteringen återstår det godkänt mätdata för 18 189 flyghändelser vilket motsvarar cirka 66 % av den flygtrafik som har passerat mätpunkten.

Mätsammanställningen har gjorts för de 15 mest förekommande flygplanstyperna på Bromma år 2014, vilka tillsammans representerar ca 85 % av den totala trafikvolymen, se vidare kapitel 2.4. Totalt ingår det slutligen 16 677 mätningar som analyseras.

Avståndet mellan passerande flygplan och mätstationen är ungefär 100 m vid inflygning med en glidbanevinkel på 3,5 grader. Det är ingen större spridning i det avståndet eftersom inflygningsproceduren genomförs mycket snarlikt för alla inflygningar. Det finns en större spridning av flygväg både i höjddled och i sidled för utflygande flygplan beroende på väder, vilken flygplanstyp det är, hur tungt

<sup>2</sup> Mätmikrofonens exakta position har mätts in under år 2014 med högre noggrannhet vilket påverkat de beräknade ljudnivåerna något i den punkten jämfört med tidigare år. Detta påverkar inte beräkning av bullerkonturer på mark.

<sup>3</sup> Airport Noise and Operation Management System

lastade de är och vart flygplanet skall åka efter start. Ingen korrigerande av mätvärden med avseende på detta har gjorts. Detta innebär att mätvärdena som redovisas kan ses som faktisk exponering i mätpunkten (immission). Däremot kan de inte användas för jämförelse av emissionsbuller från respektive flygplanstyp och operation.

Median av uppmätta ljudnivåer används i analysen. Den utökade mätosäkerheten beräknas enligt SS-ISO 20906:2011. Det tillåts en 90 graders spridning kring infallande vinkel till mikrofonen. För beräkning av den utökade mätosäkerheten ger detta ett bidrag från instrumentet om maximalt 0,86 dB. Dessutom har ett dubbelsidigt konfidensintervall om 95 % används, vilket medför ett k-värde om 1,96 dB eftersom normalfördelning antas. Den utvidgade mätosäkerheten för varje flygplanstyp, bullermått och operationstyp visas i tabellerna i kapitel 5.

### 2.3 Uppmätta och beräknade storheter

Storheten SEL (engelska för Sound Exposure Level) är den ekvivalenta ljudnivån av en enskild bullerhändelse normerad till en sekund och påverkas både av en bullerhändelses varaktighet och av dess ljudnivå. SEL tillsammans med trafikmängd utgör grunden vid beräkning av FBN (flygbullernivå). FBN är ett årsmedelvärde, baserat på ekvivalent ljudnivåer, vägda med avseende på när på dygnet händelsen inträffar. FBN baserat på uppmätta medelvärden för respektive flygplanstyp för 2014-års flotta räknas ut i mätpunkten och jämförs med beräknat värde som en kontroll av den sammantagna bullerimmissionen i mikrofonpositionen under år 2014. Gruppering av flygplansflottan används för jämförelsen.

Den maximala ljudnivån ( $L_{Amax}$ ) är den högsta momentana ljudnivån av en bullerhändelse. Det sammantagna resultatet illustreras i ett histogram som visar antalet uppmätta maximala ljudnivåer samt ackumulerad procentuell andel av flottan, se figur 9.

Resultatet för både SEL och maximala ljudnivåer för de 15 vanligaste flygplanstyperna under 2014 redovisas i diagram jämfört med beräknade värden.

### 2.4 Beräkningsmetodik

Maximal- och ekvivalent ljudnivå ( $L_{Amax}$  och SEL) beräknades för varje flygplanstyp i mätpunkten med hjälp av programmet INM 7.0d<sup>4</sup>. INM använder källdata i form av buller och prestandauppgifter från den så kallade ANP-databasen<sup>5</sup>. 164 flygplanstyper finns tillgängliga och kan användas för beräkning

<sup>4</sup> Integrated Noise model är ett flygbullerberäkningsverktyg utvecklat av FAA. INM baseras på datormodellen som finns beskriven i ECAC Document 29, 3rd Edition.

<sup>5</sup> Aircraft Noise & Performance Database tillhandahålls av Eurocontrol och innehåller buller och prestandauppgifter för flygbullerberäkning.

av flygbuller. FAA<sup>6</sup> har därtill en så kallad ersättningslista på ytterligare 270 flygplanstyper där det finns en matchning till beräkningsbar flygplanstyp. Vid bullerberäkning genomförs då en översättning av de faktiska flygplanstyperna till beräkningsbara flygplanstyper med bulleregenskaper som kan anses likvärdiga.

För flygplansflottan på Bromma är det främst turbopropellerflygplanen som står för det största behovet av att översätta flygplanstyper till beräkningsbara typer. Den enda turbopropellerflygplanstypen med en betydande mängd rörelser som för närvarande inte översätts är SAAB 340 eftersom den finns i ANP. Översättningslistan i INM har dock inte den högsta möjliga precisionen när det gäller turbopropellerflygplan. Jämfört med tidigare uppmätta ljudnivåer har därför vissa justeringar gjorts för att säkerställa att beräkningsresultatet inte underskattas.

Dessutom används en glidbana på 3,5° på Bromma vilket inte är standard i det profildata som används i INM 7.0d. Revidering av dessa data för att anpassa dem till Brommas förhållanden har därför gjorts. I beräkningarna ingår också specifik höjd- och gaspådragsdata för den startprocedur som används för inrikesflygningar med Avro RJ100, se figur 2.



**Figur 2:** Det fyrmotoriga jettflygplanet Avro RJ100 var den mest frekvent förekommande flygplanstypen år 2014 på Bromma Stockholm Airport. RJ100 motsvaras av BAe 146-300 i INM. *Källa: "SE-DSV Malmö Aviation MMX" by Bluescan sv.wiki - Eget arbete. Licensed under CC BY 3.0 via Wikimedia Commons.*

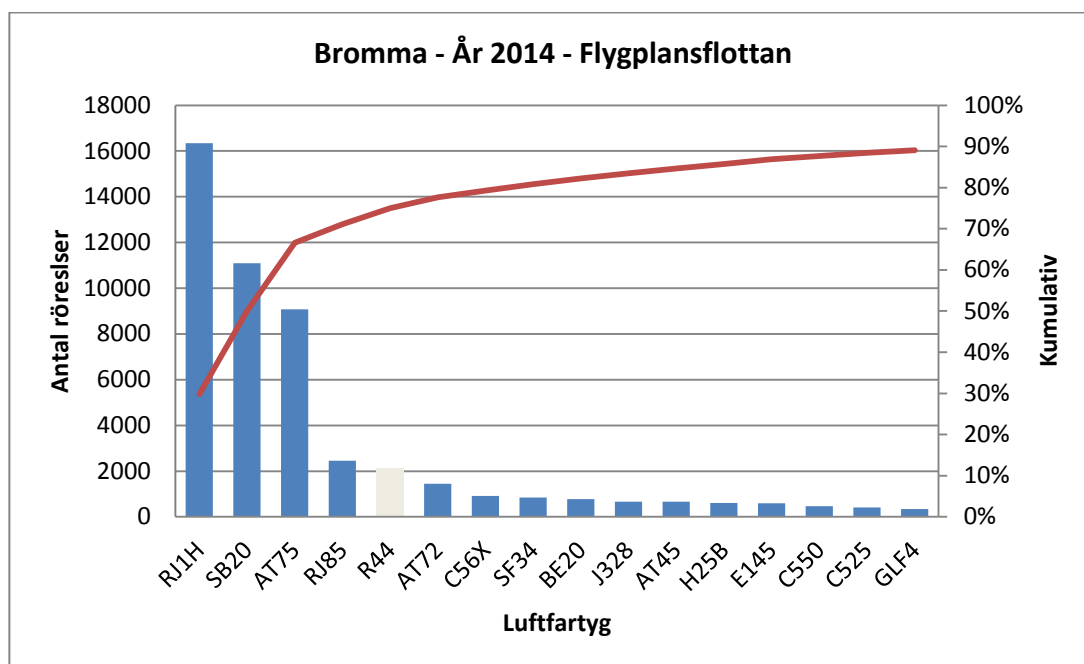
Beräkningar har utförts för en händelse som passerar rakt över mikrofonens position. Horisontal- eller vertikal spridningsflygväg ingår inte i

<sup>6</sup> Federal Aviation Administration är en amerikansk myndighet för luftfartygsfrågor.



punktberäkningen. Detta innebär att beräkningsvärden kan vara högre än mätvärden för de händelser som förekommer längre bort från mikrofonen. Horisontal spridning ingår dock i en utbredningskarta.

Vid flygplatsen förekommer mer än 100 olika flygplanstyper under ett år och sammansättningen förändras över tid. Användningsfrekvensen av några få flygplanstyper utgör majoriteten av rörelserna. De 15 mest förekommande flygplanstyperna utgör ungefär 85 % av hela trafiken, se Figur 3.



Figur 3: Antal rörelser för de 15 vanligaste luftfartygen som förekom på flygplatsen under år 2014. Antalet rörelser från dessa motsvarar ca 90 % av flygplansflottan.

På grund av detta och för att göra redovisningen mera lättöverskådlig har endast dessa 15 flygplanstyper analyserats, se tabell 1.

Kolumnen INM-typ avser beteckningen för de beräkningsbara flygplanstyper som sammanställningen utgår ifrån och det totala antalet rörelser redovisas i kolumnerna till höger. Notera att tabellen redovisar samtliga rörelser för de 15 vanligaste flygplanstyperna som förekom på flygplatsen år 2014. R44 i figuren är en helikopter och ingår inte i redovisningen.

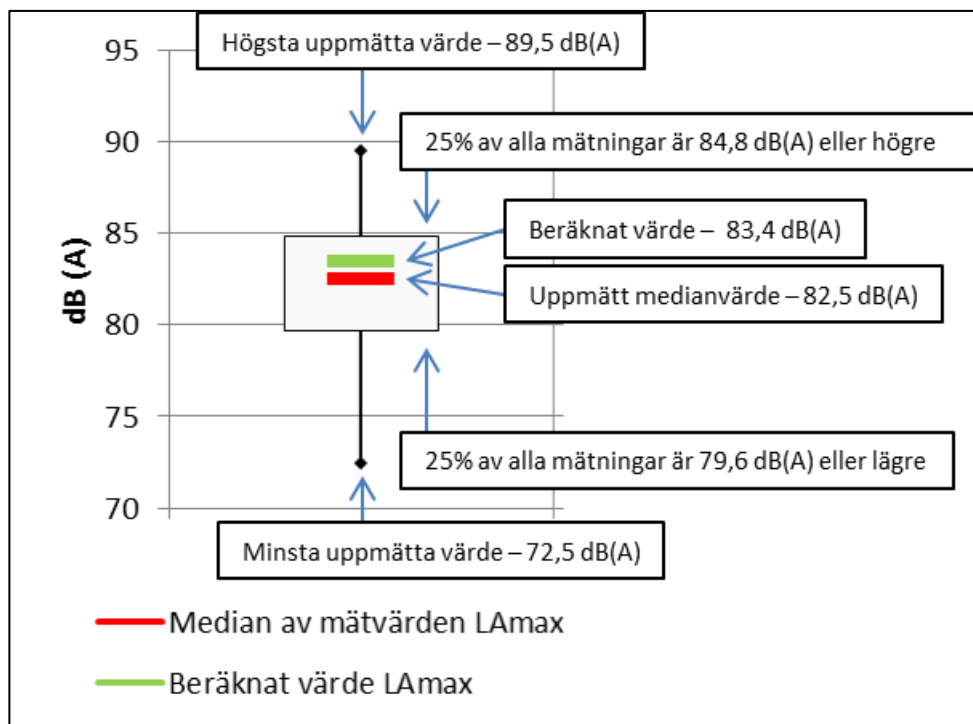
**Tabell 1: Flygplanstyper som analyseras år 2014. Tabellen redovisar antal rörelser som passerar mätpunkten för både start och landning år 2014.**

<b>Flygplanstyp i ANOMS</b>	<b>ICAO-beteckning</b>	<b>Beräkningsbar flygplanstyp i INM</b>	<b>Antal rörelser år 2014</b>
Avro RJ 100	RJ1H	BAE 146-300	16347
Saab 2000	SB20	SF340B	11090
ATR 72-500	AT75	Dornier 328-100	9075
Avro RJ 85	RJ85	BAE 146-300	2449
ATR 72-200	AT72	Dornier 328-100	1446
Cessan citation Excel	C56X	CIT 3	917
Saab 340	SF34	SF340B	847
Beechcraft Super King Air	BE20	SF340B	779
Fairchild-Dornier 328 JET	J328	CIT 3	666
ATR 42-500	AT45	Dornier 228-202	657
Raython Hawker 800	H25B	CIT 3	602
Embraer 145	E145	GULFSTREAM G IV	598
Cessna 550	C550	CIT 3	461
Cessna 525	C525	CIT 3	416
Gulfstream V	GLF5	GULFSTREAM G IV	348

### 3

## RESULTAT

Alla mätresultat visas i låddiagram med fem värden. De lägsta och högsta uppmätta ljudnivåerna representeras av punkterna på den tunna linjen, den undre och övre linjen på lådan representerar den undre och övre kvartilen och medianvärdet är det röda horisontella strecket inne i lådan. Diagrammet är alltså så uppbyggt att från den lägsta punkten till lådans undre del finns 25 % av alla mätningar, inom lådan finns 50 % av alla mätningar och från lådans topp till det högsta värdet finns den sista 25 %-delen, se Figur 4. Detta gör det enkelt att få en uppfattning om spridningen i mätningarna genom att se på lådans storlek i förhållande till det totala intervallet av mätningar. I varje figur finns det ett grönt streck som visar beräknat värde för den flygplanstypen enligt kapitel 2.4.

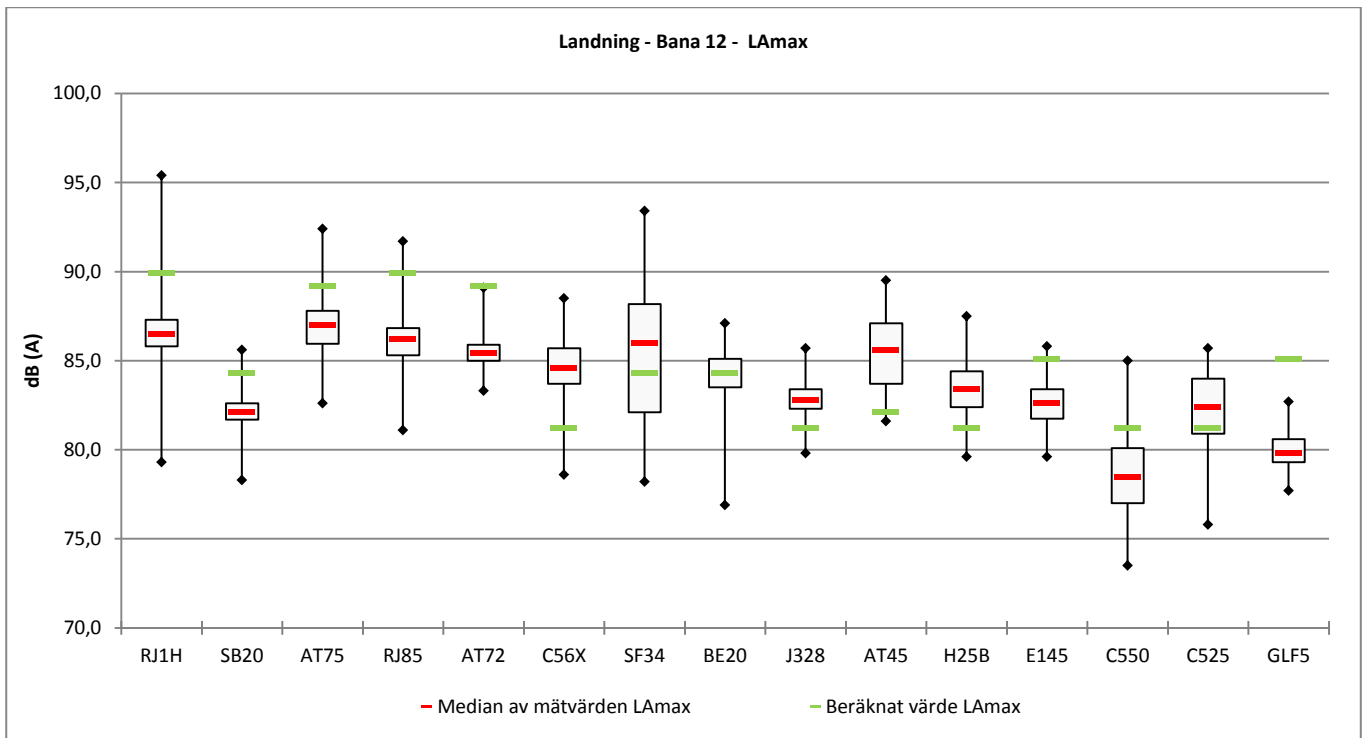


Figur 4: Exempeldiagram för ljudnivåredovisningen.

### 3.1 Maximal ljudnivå ( $L_{Amax}$ )

#### 3.1.1 Landningar bana 12

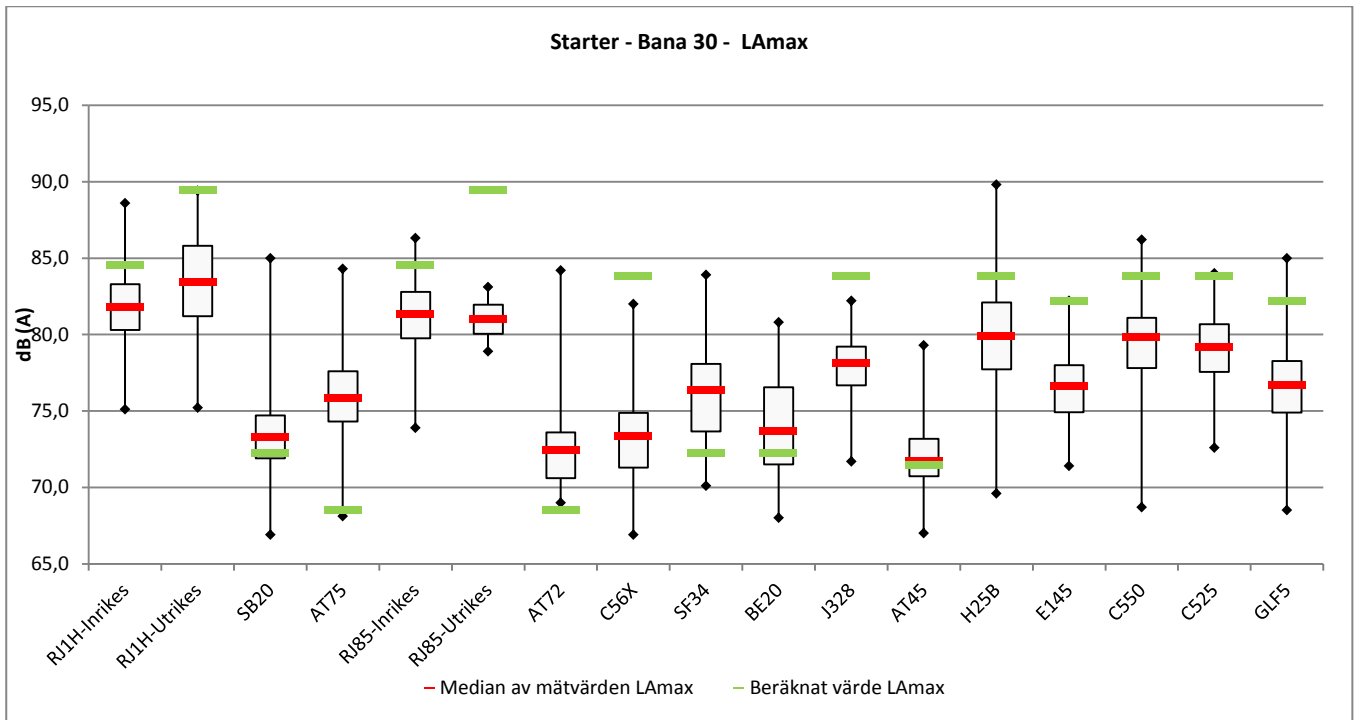
I Figur 5 redovisas resultatet från bullermätningarna för maximal ljudnivå av flygplan som landat till bana 12. Data finns även redovisad i tabellform i kapitel 5.



Figur 5: Uppmätta och beräknade ljudnivåer i mätpunkten avseende  $L_{Amax}$  för landningar till bana 12. De svarta punkterna visar högsta och lägsta mätvärde. Lådan representerar första och tredje kvartilens utsträckning. Medianen av mätvärden är det röda strecket och beräknat värde visas med grönt streck.

### 3.1.2 Starter bana 30

I figur 6 redovisas resultatet från bullermätningarna för maximal ljudnivå av flygplan som startat från bana 30. Data finns även redovisad i tabellform i kapitel 5.

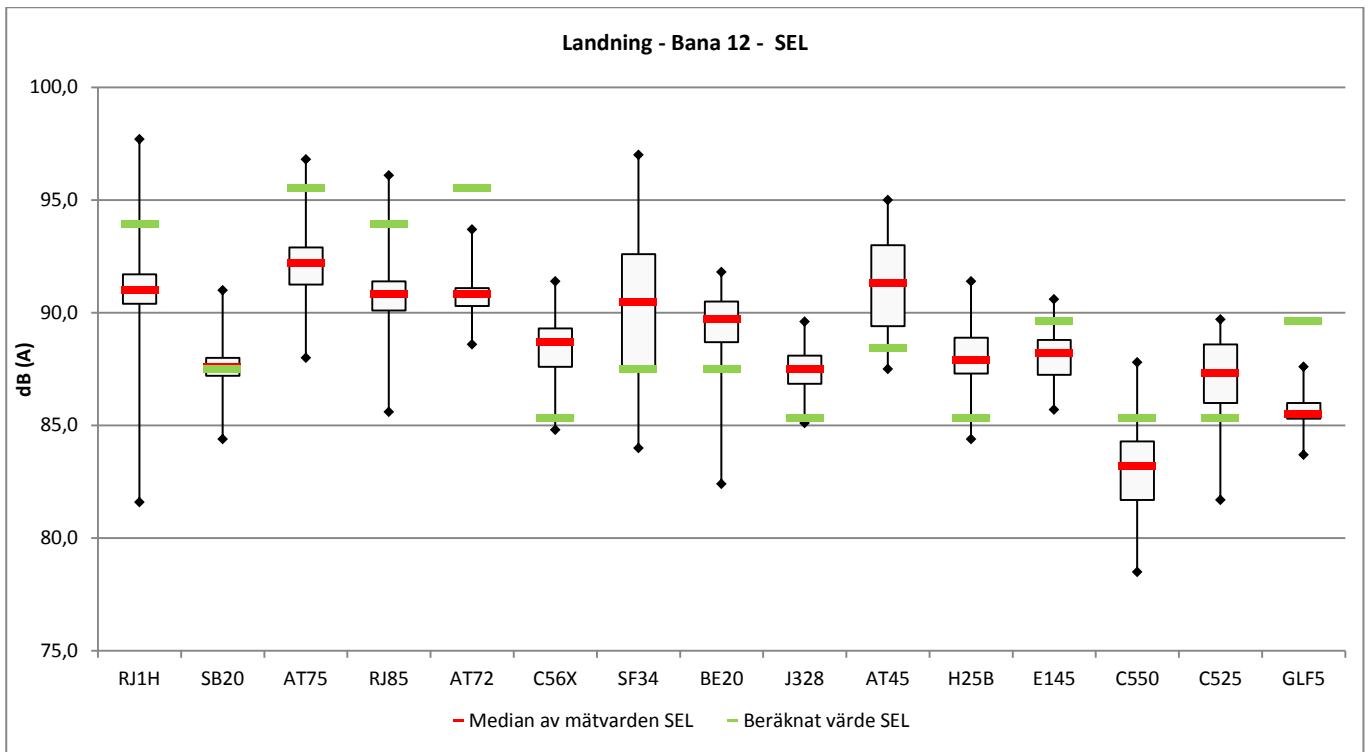


**Figur 6: Uppmätta och beräknade ljudnivåer i mätpunkten avseende  $L_{Amax}$  för flygplan som startat från bana 30. De svarta punkterna visar högsta och lägsta mätvärde. Lådan representerar första och tredje kvartilens utsträckning. Medianen av mätvärden är det röda strecket och beräknat värde visas med grönt streck.**

## 3.2 Ekvivalent ljudnivå (SEL)

### 3.2.1 Landningar bana 12

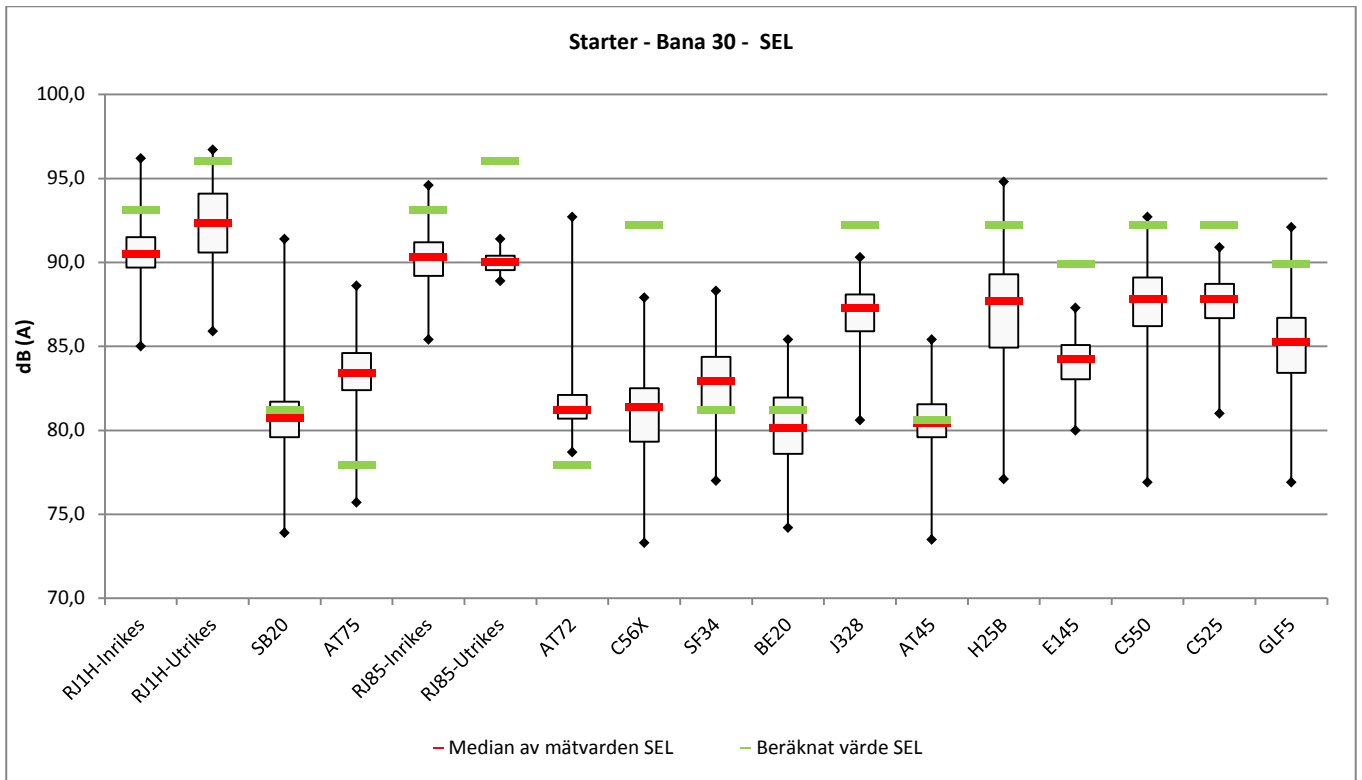
I Figur 7 redovisas resultatet från bullermätningarna för SEL av flygplan som landat till bana 12. Data finns även redovisad i tabellform i kapitel 5.



Figur 7: Uppmätta och beräknade ljudnivåer i mätpunkten avseende SEL för landningar till bana 12. De svarta punkterna visar högsta och lägsta mätvärde. Lådan representerar första och tredje kvartilens utsträckning. Medianen av mätvärden är det röda strecket och beräknat värde visas med grönt streck.

### 3.2.2 Starter bana 30

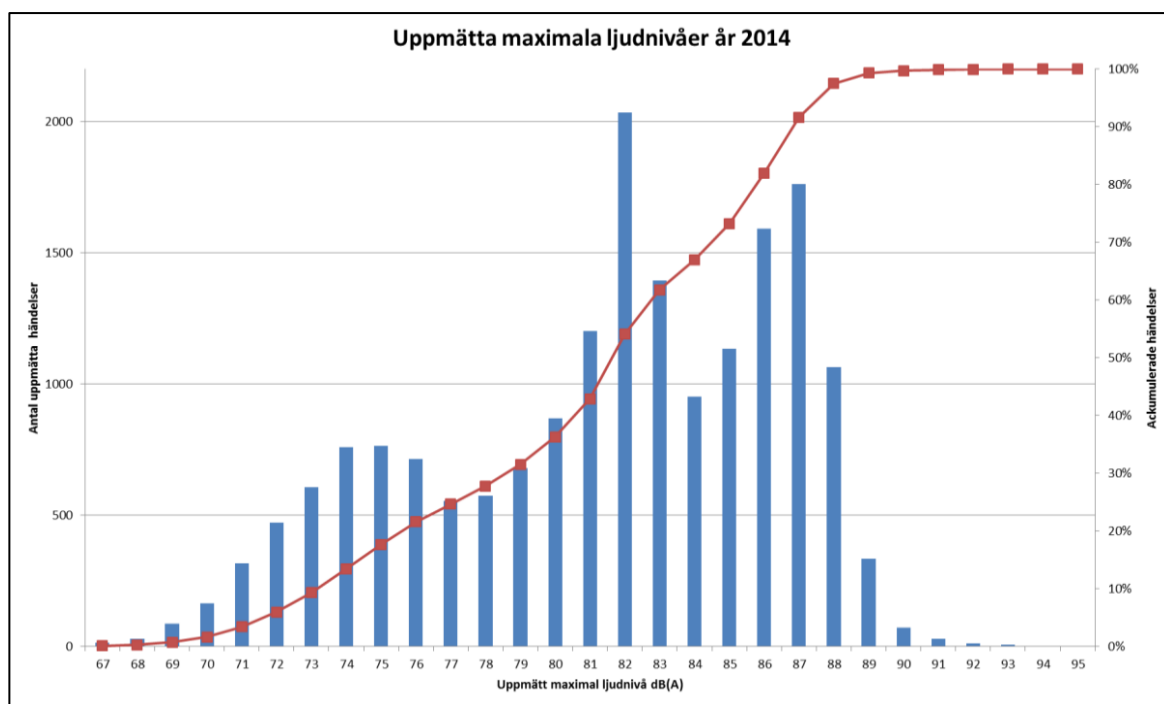
I Figur 8 redovisas resultatet från bullermätningarna för SEL av flygplan som startat från bana 30. Data finns även redovisad i tabellform i kapitel 5.



Figur 8: Uppmätta och beräknade ljudnivåer i mätpunkten avseende SEL för flygplan som startat från bana 30. De svarta punkterna visar högsta och lägsta mätvärde. Lådan representerar första och tredje kvartilens utsträckning. Medianen av mätvärden är det röda strecket och beräknat värde visas med grönt streck.

### 3.3 Histogram över flygplansflottans uppmätta maximala ljudnivåer

Figur 9 illustrerar antal uppmätta maximala ljudnivåer vid immissionspunkten genom ett histogram, totalt 18 189 st. Man kan utläsa antal händelser per uppmätt ljudnivå i steg om 1 dB. 90 % av de uppmätta ljudhändelserna har en maximal ljudnivå om 87 dB(A) eller lägre.



Figur 9: Histogram redovisande antal flygbullerhändelser per ljudnivåintervall från 67 dB(A) och högre i steg om 1 dB för medel av uppmätta maximala ljudnivåer. Löpande summa i procent redovisas som röd linje längs den sekundära axeln till höger. Exempelvis kan det utläsas att ungefär 90 % av samtliga maximala uppmätta ljudnivåer var 87 dB(A) eller lägre i mätpunkten år 2014.

### 3.4 FBN

FBN i mätpunkten baserad på uppmätta ljudnivåer är 58,5 dB(A) med ca 2 dB utökad mätosäkerhet. Beräknad FBN i mätpunkten uppgår till 60,7 dB(A)



## 4

### DISKUSSION

I denna rapport har en flygbullermätning vid Bromma Stockholm Airport sammanställts. 15 flygplanstyper, vilka representerar ca 85 % av 2014 års trafikvolym ingår i sammanställningen. För varje flygplanstyp där det fanns tillräckligt många mätvärden som uppfyllde satta kvalitetskriterier har uppmätta ljudnivåer jämförts med beräknade värden. Generella förklaringar till att uppmätta ljudnivåer kan variera jämfört med beräknade ljudnivåer är bland annat att en beräkningsmodell är uppbyggd med vissa antaganden vad gäller källdata för flygbuller och prestanda samt den geografiska och atmosfäriska modellen för att nämna några. Av resultatet framgår att skillnaderna mellan beräknad ljudnivå och uppmätt ljudnivå är olika för SEL och  $L_{Amax}$ , vilket är helt förväntat eftersom ljudnivån som förändras över tid vid en flygpassage är olika för olika flygplanstyper, operationer och procedurer samt väderförhållanden.

Mätsammanställningen visar att den enskilt högsta uppmätta bullerhändelsen kom från flygplanstypen Avro RJ100 vid både landning och start.

ATR72-500 är den flygplanstyp med det högst registrerade medianvärdet, 87 dB(A) i mätpunkten för maximal A-vägd ljudnivå vid landning till bana 12. Beräknad ljudnivå för denna flygplanstyp är 89 dB(A) i mätpunkten. ATR72-500 hade också det högsta uppmätta SEL-värdet vid landning till bana 12. Den högsta uppmätta maximala ljudnivån för flygplan som startat från bana 30 var i medel flygplanstypen Avro RJ100. Det uppmätta medianvärdet var i detta fall 82 dB(A) för inrikestrafik och 83 dB(A) för utrikestrafik, där motsvarande beräknad nivå är 85 dB(A) respektive 89 dB(A). För Avro RJ100 som landat till bana 12 uppmättes ljudnivån till 87 dB(A), där beräknad ljudnivå som jämförelse är 90 dB(A).

90 % av samtliga uppmätta maximala ljudnivåer i mätpunkten är 87 dB(A) eller lägre. Resultatet visar även att de uppmätta maximala ljudhändelserna har en stor spridning inom intervallet 67 till 95 dB(A) där de flesta uppmätta händelserna är 82 dB(A). Den stora spridningen beror bl.a. av att både starter och landningar redovisas, och att det är en stor variation av flygplanstyper.

När det gäller ekvivalent ljudnivå (SEL) som används för beräkning av FBN, visar resultaten att beräkningarna överskattas med 2 – 4 dB för de mest frekventa flygplanstyperna på flygplatsen, jetflygplanen i linjetrafik, Avro RJ100 och RJ85. En förklaring kan vara att RJ85 räknas som RJ100 i beräkningarna. En annan förklaring kan vara att flygplanen i praktiken flyger med lägre vikt än den som anges som standard i beräkningsmodellen samt att den operativa proceduren som används i praktiken ger lägre ljudnivåer. Den högre anflygningsvinkel som används på Bromma ger också lägre ljudnivåer och justering för detta har gjorts i beräkningsmodellen, men trots justeringen överskattas ljudnivån i beräkningarna. Detta gäller både ekvivalenta och maximala ljudnivåer.

Flygplan av typen Avro RJ med utrikesdestination har analyserats separat och överskattas med ca 8 dB för maximal ljudnivå och 4 dB för SEL. Anledningen kan också här vara att dessa flygplan har lägre vikt än den standardstartvikt som anges i beräkningsmodellen.

Det tvåmotoriga turbopropellerflygplanet SAAB 2000 som är näst mest vanligast förekommande på flygplatsen och som därmed också ger ett stort bidrag till FBN har samma uppmätta och beräknade ekvivalenta ljudnivå (SEL) för både landningar till bana 12 och starter från bana 30. Den beräkningsbara ersättningstypen för SAAB 2000 ger således ett mycket bra resultat i mätpunkten.

ATR72 är ett turbopropellerflygplan som också är vanligt förekommande och ger ett stort bidrag till FBN. ATR har upp till 4 – 5 dB högre beräknad ekvivalent ljudnivå än det uppmätta medianvärdet för landningar till bana 12. För startande flygplan underskattas däremot den ekvivalenta ljudnivån med 3 – 5 dB. Skillnaderna beror på en kompromiss vid val av beräkningsbar flygplanstyp som används för ATR72 där landningarna ger större bidrag till FBN än starter i förhållande till övrig trafik. Ersättningstypen är så att säga anpassad för beräkning av FBN och inte för en enskild händelse.

Övriga flygplanstyper har varierande resultat, men ger också ett mindre bidrag till FBN i mätpunkten och är således inte lika signifikanta.

FBN för 2014-års trafikvolym var i mätpunkten ca 2 dB högre för beräknade ljudnivåer jämfört med motsvarande uppmätta ljudnivåer. Detta visar att när man ser till ett helt års trafikvolym snarare än enskilda flygplanstyper har de uppmätta ekvivalenta ljudnivåerna en god överensstämmelse med de beräknade resultaten.

## 5 BILAGA

Nedan redovisas tabeller som innehåller flygplanstyp (ICAO-typ), antal uppmätta händelser, beräknad ljudnivå, uppmätt ljudnivå med statistisk fördelning och den beräknade utökade mätosäkerheten. Data redovisas för maximal ljudnivå,  $L_{Amax}$ , och ekvivalent ljudnivå, SEL, för överflygningar fördelat på om de startat från bana 30 eller landat till bana 12

**Tabell 2: Uppmätt maximal ljudnivå och beräknad maximal ljudnivå,  $L_{Amax}$ , i mätpunkten för de 15 vanligaste flygplanstyperna som landat till bana 12, enhet: dB(A).**

Flygplanstyp	Antal mätvärden	Beräknad ljudnivå [dB(A)]	Uppmätta ljudnivåer [dB(A)]					Utökad mätosäkerhet [dB(A)]
			Min	1a kvartil	Median	3e kvartil	Max	
RJ1H	2976	90	79	86	87	87	95	1,7
SB20	2053	84	78	82	82	83	86	1,7
AT75	1915	89	83	86	87	88	92	1,7
RJ85	440	90	81	85	86	87	92	1,7
AT72	29	89	83	85	85	86	89	1,8
C56X	153	81	79	84	85	86	89	1,7
SF34	142	84	78	82	86	88	93	1,8
BE20	137	84	77	84	84	85	87	1,7
J328	115	81	80	82	83	83	86	1,7
AT45	113	82	82	84	86	87	90	1,7
H25B	125	81	80	82	83	84	88	1,7
E145	115	85	80	82	83	83	86	1,7
C550	90	81	74	77	78	80	85	1,7
C525	37	81	76	81	82	84	86	1,9
GLF5	69	85	78	79	80	81	83	1,7

**Tabell 3: Uppmätt maximal ljudnivå och beräknad maximal ljudnivå,  $L_{Amax}$ , i mätpunkten för de 15 vanligaste flygplanstyperna som startat från bana 30, enhet: dB(A).**

Flygplanstyp	Antal mätvärden	Beräknad ljudnivå [dB(A)]	Uppmätta ljudnivåer [dB(A)]					Utökad mätosäkerhet [dB(A)]
			Min	1a kvartil	Median	3e kvartil	Max	
RJ1H-Inrikes	2608	85	75	80	82	83	89	1,7
RJ1H-Utrikes	348	89	75	81	83	86	89	1,8
SB20	1949	72	67	72	73	75	85	1,7
AT75	1840	69	68	74	76	78	84	1,7
RJ85-Inrikes	391	85	74	80	81	83	86	1,7
RJ85-Utrikes	11	89	79	80	81	82	83	7,6
AT72	17	69	69	71	72	74	84	2,3
C56X	150	84	67	71	73	75	82	1,7
SF34	110	72	70	74	76	78	84	1,8
BE20	135	72	68	72	74	77	81	1,7
J328	124	84	72	77	78	79	82	1,7
AT45	102	71	67	71	72	73	79	1,7
H25B	106	84	70	78	80	82	90	1,8
E145	90	82	71	75	77	78	82	1,7
C550	85	84	69	78	80	81	86	1,8
C525	40	84	73	78	79	81	84	1,8
GLF5	62	82	69	75	77	78	85	1,9

**Tabell 4: Uppmätt ekvivalent ljudnivå och beräknad ekvivalent ljudnivå, SEL, i mätpunkten för de 15 vanligaste flygplanstyperna som landat till bana 12, enhet: dB(A).**

Flygplanstyp	Antal mätvärden	Beräknad ljudnivå [dB(A)]	Uppmätta ljudnivåer [dB(A)]					Utökad mätosäkerhet [dB(A)]
			Min	1a kvartil	Median	3e kvartil	Max	
<b>RJ1H</b>	2976	94	82	90	91	92	98	1,7
<b>SB20</b>	2053	88	84	87	88	88	91	1,7
<b>AT75</b>	1915	96	88	91	92	93	97	1,7
<b>RJ85</b>	440	94	86	90	91	91	96	1,7
<b>AT72</b>	29	96	89	90	91	91	94	1,8
<b>C56X</b>	153	85	85	88	89	89	91	1,7
<b>SF34</b>	142	88	84	87	90	93	97	1,8
<b>BE20</b>	137	88	82	89	90	91	92	1,7
<b>J328</b>	115	85	85	87	88	88	90	1,7
<b>AT45</b>	113	88	88	89	91	93	95	1,7
<b>H25B</b>	125	85	84	87	88	89	91	1,7
<b>E145</b>	115	90	86	87	88	89	91	1,7
<b>C550</b>	90	85	79	82	83	84	88	1,7
<b>C525</b>	37	85	82	86	87	89	90	1,8
<b>GLF5</b>	69	90	84	85	86	86	88	1,7

**Tabell 3: Uppmätt ekvivalent ljudnivå och beräknad ekvivalent ljudnivå, SEL, i mätpunkten för de 15 vanligaste flygplanstyperna som startat från bana 30, enhet: dB(A).**

Flygplanstyp	Antal mätvärden	Beräknad ljudnivå [dB(A)]	Uppmätta ljudnivåer [dB(A)]					Utökad mätosäkerhet [dB(A)]
			Min	1a kvartil	Median	3e kvartil	Max	
RJ1H-Inrikes	2608	93	85	90	91	92	96	1,7
RJ1H-Utrikes	348	96	86	91	92	94	97	1,8
SB20	1949	81	74	80	81	82	91	1,7
AT75	1840	78	76	82	83	85	89	1,7
RJ85-Inrikes	391	93	85	89	90	91	95	1,7
RJ85-Utrikes	11	96	89	90	90	90	91	5,1
AT72	17	78	79	81	81	82	93	2,4
C56X	150	92	73	79	81	83	88	1,7
SF34	110	81	77	81	83	84	88	1,7
BE20	135	81	74	79	80	82	85	1,7
J328	124	92	81	86	87	88	90	1,7
AT45	102	81	74	80	80	82	85	1,7
H25B	106	92	77	85	88	89	95	1,8
E145	90	90	80	83	84	85	87	1,7
C550	85	92	77	86	88	89	93	1,8
C525	40	92	81	87	88	89	91	1,8
GLF5	62	90	77	83	85	87	92	1,9