

**FLYGBULLERMÄTNING GÖTEBORG LANDVETTER
AIRPORT ÅR 2022 – HÄRSJÖDAMM
HÄRRYDA KOMMUN**

Revisionsförteckning

Rev	Datum	Upprättad av	Information
01.00	2022-10-12	Alborz Tari	
02.00	2022-10-26	Alborz Tari	

FLYGBULLERMÄTNING GÖTEBORG LANDVETTER AIRPORT ÅR 2022 – HÄRSJÖDAMM HÄRRYDA KOMMUN

Källförteckning

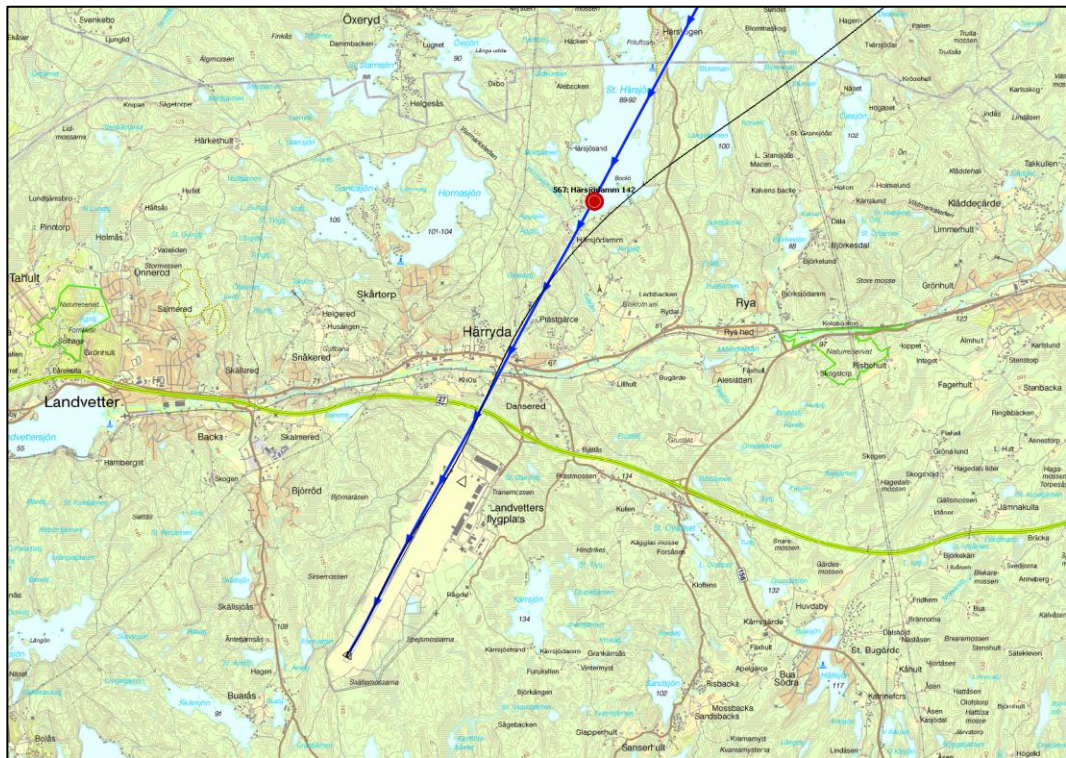
1	INLEDNING	3
2	MÄTPLATS	3
3	METOD	4
	3.1 Dataanalys	5
	3.2 Uppmätta och beräknade storheter	5
4	RESULTAT	6
	4.1 Maximala ljudnivåer	6
	4.2 Beräkning och mätning av L_{Aeq}	7
5	DISKUSSION	7
6	SLUTSATS	8

1 INLEDNING

Swedavia AB Göteborg-Landvetter Airport skall enligt dom i miljödomstolen daterad 2016-04-28 mäta flygplansbuller i närheten av flygplatsen. Enligt den ska Swedavia vart tredje år genomföra en bullermätning och jämföra mätresultat med aktuell bullerberäkning. Mätningar ska genomföras i samråd med tillsynsmyndigheten. I denna rapport redovisas resultatet av 2022-års flygbullermätning.

2 MÄTPLATS

Mätstationen var placerad vid Härsjödamm i norra Härryda kommun 4,7 km norr om rullbanan mätt från tröskel 21, och genomfördes i huvudsak obemannad med en mätstation under fem veckor perioden 2022-06-02 till 2022-07-06. Mätpunkten ligger rakt i förlängningen med rullbanan, se Figur 1. Mätplatsen påverkas främst av inflygningar till bana 21 men även av utflygningar från bana 03. Flygpassagera sker med små avvikelser i höjd och sidled, särskilt med avseende på inflygningar. Mätmikrofonen var placerad ungefär 8 meter över mark, och omgivningen bestod av kuperad mark. I Figur 2 visas en bild från mätplatsen.



Figur 1. Mätstationen markerad med röd prick i förhållande till flygplatsen. På bilden visas exempel på ett inflygningsspår till bana 21 i blått, och en utflygning i svart.



Figur 2. Bild på mätupställningen i Härryda bestående av mikrofon, stativ och övrig utrustning som hör till mätningen.

3

METOD

Uppdraget omfattar mätning av maximal och ekvivalent ljudnivå och utfördes enligt mätstandard SS-ISO 20906:2011 i tillämpliga delar. Mätutrustningen uppfyller standard IEC61672-1 klass 1, se tabell 1. Mätosäkerheten har beräknats med hänsyn till gränsvärden angiven för klass 1-specifikation i denna standard samt spridningen av de uppmätta bullerhändelserna per flygplanstyp. Mätosäkerheten avser att redovisa hur mycket det uppmätta värdet kan skilja sig från det faktiska värdet, dels med hänsyn till mätinstrumentets egenskaper och dels de uppmätta nivåerna, och är summan av dessa två faktorer. Mätutrustningen registrerade maximala och ekvivalenta ljudnivåer. Akustisk nivåkalibrering utfördes när mätutrustningen upprättades och när ljudmätstationen monterades ner. Elektrisk nivåkontroll, så kallad CIC¹-check utfördes fyra gånger per dygn under mätperioden. Kalibreringen genomfördes under de förhållanden som tillverkaren av kalibratorm föreskriver.

¹ Charge Injection Calibration (CIC).

Tabell 1. Information om mätinstrument.

Instrumenttyp	Märke/Modell	Serienummer
Ljudtrycksmätare	Brüel & Kjær 2250	3000205
Mikrofon	Brüel & Kjær 4952	3000514
Kalibrator	Brüel & Kjær 4231	3007965

3.1

Dataanalys

Uppmätta ljudnivåer, färdplansdata, väderinformation och radarinformation hämtades från Swedavias flygvägsuppföljningssystem ANOMS. Mätningar som har varit uppenbart felaktiga, som 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 avsaknad av som när flygplansinformation eller färdplaner. Alla resterande flyghändelser har använts i mätsammanställningen vilka utgör ca 98 % av de registrerade bullerhändelserna. Mätdata har inte exkluderats baserat på väder. Efter bortsortering återstår det godkänt mätdata för 2 100 flyghändelser för analys, varav de flesta är från inflygningar.

3.2

Uppmätta och beräknade storheter

Storheten SEL 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) och L_{Aeq} . Storheten L_{Aeq} baserat på uppmätta värden för varje flygbullerhändelse räknas ut i mätpunkten och jämförs med beräknat värde utgående från samma händelser som en kontroll av den sammantagna bullerimmissionen i mikrofonpositionen under mätperioden.

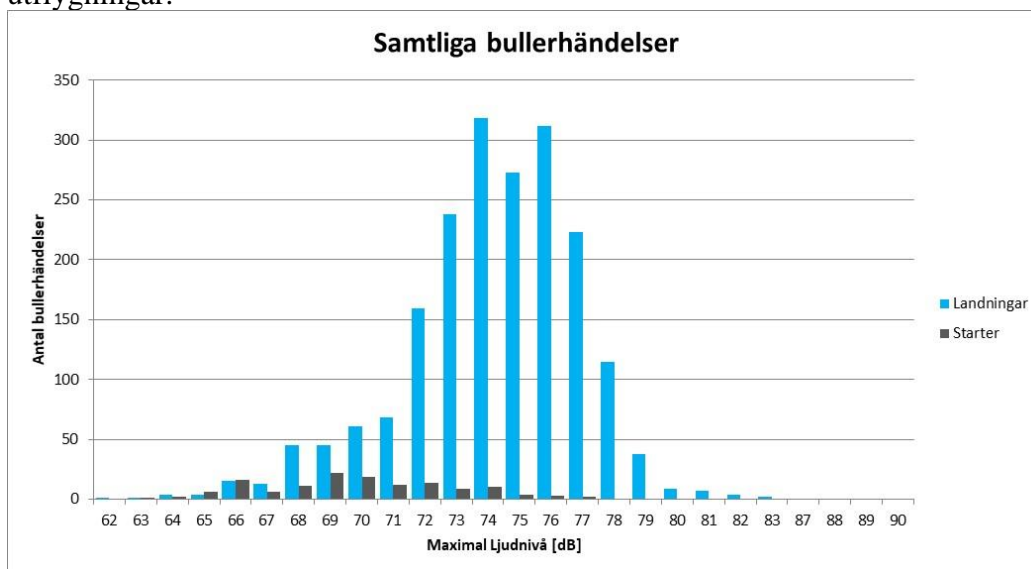
Den maximala ljudnivån (L_{Amax}) är den högsta momentana ljudnivån av en bullerhändelse. För flygbuller används alltid tidsvägningen "slow" enligt aktuella standarder vid beräkning och mätning av maximala ljudnivåer.

Maximal- och ekvivalent ljudnivå (L_{Amax} och SEL) beräknades för varje flygplanstyp i mätpunkten med hjälp av programmet INM 7.0d. INM använder källdata i form av buller och prestandauppgifter från den så kallade ANP-databasen. Det finns cirka 160 olika flygplanstyper tillgängliga som kan användas för beräkning av flygbuller. Swedavia har därtill en ersättningslista för ytterligare luftfartyg vilken baseras på en ersättningslista som FAA har tagit fram. Vid en bullerberäkning av en flygplanstyp som inte direkt finns i ANP-databasen genomförs då en översättning till en beräkningsbar flygplanstyp med bulleregenskaper som kan anses likvärdiga.

4 RESULTAT

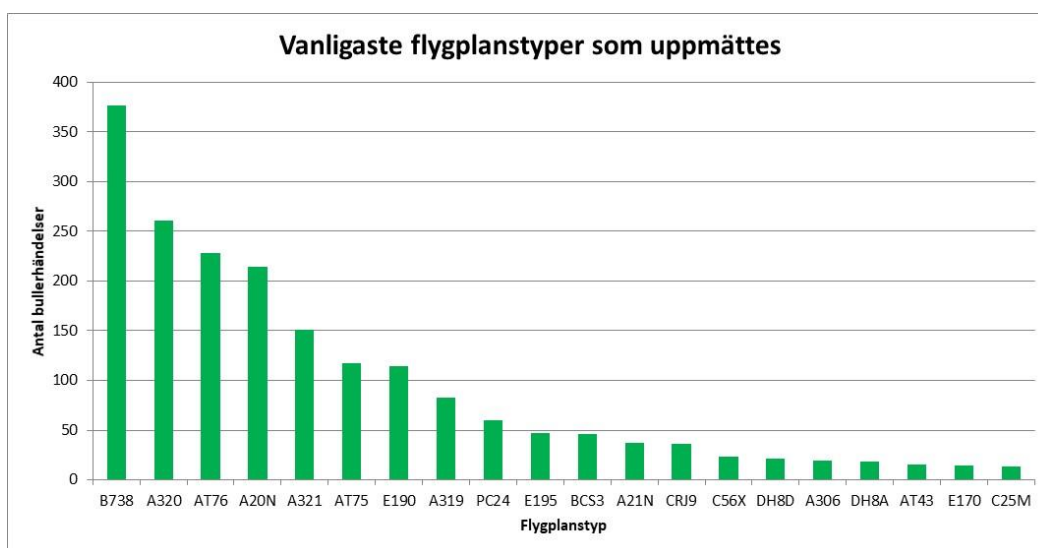
4.1 Maximala ljudnivåer

I figuren nedan visas resultatet av maximala ljudnivåer för alla uppmätta bullerhändelser indelade i landning och start. Ur figuren kan det utläsas att majoriteten av alla uppmätta registrerade maximala ljudnivåer uppgick till mellan 73 och 77 dB(A). Det motsvarade cirka 70% av alla uppmätta överflygningar. Figuren indikerar också att inflygningar har generellt en högre ljudnivå jämfört mot utflygningar.



Figur 3. Samtliga registrerade mätändelser under mätperioden redovisas per maximal ljudnivå. Operationstyp (start eller landning) visas också med olika färger.

I figuren nedan visas de 20 vanligaste flygplanstyperna som uppmättes under mätperioden. Flygplanstypen B738 var vanligast förekommande totalt sett.



Figur 4. De tjugo vanligaste flygplanstyper vars ljudhändelse registrerades under mätperioden. Vanligast var Boeing 737-800 som har ICAO koden B738.

I tabellerna nedan visas uppmätt maximal ljudnivå som medelvärde per flygplanstyp tillsammans med information om antal mätändelser, standardavvikelse, utökad mätosäkerhet och beräknad ljudnivå. Detta för de vanligaste förekommande flygplanstyperna vid landning och start.

För landningsrörelser:

Tabell 2 Samtliga registrerade bullerhändelser per flygplanstyp för de fyra vanligaste flygplanstyperna vid landning under mätperioden.

Flygplantyp	Antal mät-händelser	Uppmätt Maximal ljudnivå (medelvärde)	Utökad mätosäkerhet
Boeing 737-800	343	76,3 dB(A)	3,4 dB
Airbus A320	242	75,2 dB(A)	4,2 dB
ATR 72-600	216	72,8 dB(A)	3,4 dB
Airbus A320neo	202	74,1 dB(A)	3,4 dB

För start rörelser:

Tabell 3 Samtliga registrerade bullerhändelser per flygplanstyp för de tre vanligaste flygplanstyperna vid start under mätperioden.

Flygplantyp	Antal mät-händelser	Uppmätt Maximal ljudnivå (medelvärde)	Utökad mätosäkerhet
Boeing 737-800	34	72,7 dB(A)	5,3 dB
Airbus A320	18	69,5 dB(A)	4,7 dB
Airbus A321	12	71,4 dB(A)	4,9 dB

4.2 Beräkning och mätning av L_{Aeq}

L_{Aeq} i mätpunkten baserad på uppmätta ljudnivåer är 51,8 dB(A) för mätperioden. Beräknad L_{Aeq} i mätpunkten uppgår till 53,4 dB(A).

5 DISKUSSION

Sett till totala antalet rörelser på flygplatsen har trafikmängden inte återhämtat sig helt från 2020 och 2021 års lägre mängder. Dock har trafikmängden varit cirka 80% av ett s.k. ”normalår” (d.v.s. 2019 och tidigare) under mätperioden. Det medför att totala ljudnivån troligtvis varit något lägre än vanligt under mätperioden, samt att fler överflygningar kunnat mätas. Trots det har tillräckligt många överflygningar kunnat registreras för att få en tillräcklig bild över bullersituationen och över vanligt förekommande ljudnivåer. Främst för inflygningar vilka är vanligast förekommande, har högre ljudnivåer samt är mer koncentrerade med en mindre spridning i avstånd i förhållande till mätplatsen. För att få en bättre bild över utflygningar behövs en längre mätperiod. Å andra sidan står inflygningar för det mesta av bullret, därför bedöms mätningen vara representativ.

6 SLUTSATS

Mätningen visar att typiska registrerade maximala ljudnivåer som förekommer i mätplatsen var mellan 73 och 77 dB(A) under mätperioden. Inflygningar har stått för en stor majoritet av alla överflygningar under mätperioden i jämförelse mot utflygningar. Där inflygningar också visar på en högre ljudnivå i jämförelse mot utflygningar vid mätplatsen.

För total ljudnivå uppvisar mätningen en god överensstämmelse mellan beräknad och uppmätt ljudnivå i mätpunkten, vilket återspeglas i att beräknad och uppmätt L_{Aeq} är nära varandra, med beräknad L_{Aeq} något högre än uppmätt L_{Aeq} .