

RAPPORT 10115737.01

**Flygbullerutredning, Lilla Anrås 2:49 & 2:46  
Fjällbacka flygplats**

2009-04-03

Upprättad av: Bo Kall

Granskad av: Bengt Simonsson



## RAPPORT

### Flygbullerutredning, Lilla Anrås 2:49 & 2:46 Fjällbacka flygplats

2009-04-0303

#### Kund

Lilla Anrås Gård AB  
Göran Baur  
Fiskhammsgatan 4  
414 58 Göteborg

#### Konsult

WSP Environmental  
Rullagergatan 6  
SE-415 26 Göteborg  
Tel: +46 31 727 25 00  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
www.wspgroup.se

#### Kontaktpersoner

Bo Kall	031-727 26 45
Bengt Simonsson	08-688 79 82

#### Innehåll

Kund	2
Konsult	2
Kontaktpersoner	2
Innehåll	2
Sammanfattning	3
Inledning	4
Beräkningsunderlag	5
Allmänt	5
Flygvägssystem	5
Bullerunderlag	5
Beräkningsmodell	6
Resultat	7
Maximal ljudnivå L <sub>Amax</sub>	7
Flygbullernivå (FBN)	9
Sammanfattning av beräkningarna	9



## Sammanfattning

Flygbullerberäkningar har utförts för planerad bostadsbebyggelse på fastighet Lilla Anrås 2:49 och 2:46 i Tanums kommun. Flygbuller avser civil flygverksamhet som förekommer på Fjällbacka flygplats, främst under sommartid.

Flygbullernivån (FBN) uppskattas ligga under riktvärdet 50 dB(A) för båda fastigheterna.

Beräkningar visar att de planerade bostäderna på fastighet Lilla Anrås 2:46 inte berörs av maximala ljudnivåer över  $L_{Amax}$  70 dB(A) för exempelvis flygplanstyp Cessna 206<sup>1</sup> och Robin<sup>2</sup>.

Beräkningarna visar att de planerade bostäderna på fastighet Lilla Anrås 2:49 kommer att beröras av maximala ljudnivåer över  $L_{Amax}$  70 dB(A) för exempelvis flygplanstyp Cessna 206.

Beräkningarna visar att de planerade bostäderna på fastighet Lilla Anrås 2:49 **inte** kommer att beröras av maximala ljudnivåer över  $L_{Amax}$  70 dB(A) för exempelvis flygplanstyp Robin.

---

<sup>1</sup> Allmänflyg bullerclass III (78 dB(A)) enmotorig 1000 kg ca 100 kW.

<sup>2</sup> Allmänflyg bullerclass II (74 dB(A)) enmotorig 1000 kg ca 100 kW.



## Inledning

Denna rapport beskriver flygbuller från Fjällbacka flygplats vid två områden för planerade bostäder på Lilla Anrås 2:49 och 2:46. Bilden nedan visar områdena för planerade bostäder på fastigheterna i förhållande till flygplatsen. Närmaste avstånd mellan landningsbana och Anrås 2:49 är cirka 300 meter.



Bild 1. Översikt som visar planerade områden för bostäder (gula prickar) och flygplats.





## Beräkningsunderlag

### Allmänt

Underlag gällande flygvägar och trafikomfattning har erhållits från en tidigare genomförd utredning daterad 2005-09-26, utförd av Per-Åke Berg samt telefonsamtal med ansvarig på flygplatsen Roland Broberg.

Den nuvarande flygverksamheten redovisas med utgångspunkt från det underlag som erhållits.

Landningsbanan är ca 800 m lång och helt gräsbevuxen och därmed utan hårdgjorda ytor. Detta gör att endast lättare flygplan kan nyttja banan.

De mest bullersamma planen som besöker Fjällbacka Flygplats är t.ex. Cessna 206 och Cessna Carwan. Det på Fjällbacka flygplats mest frekventerade planet är en Robin. Flygfrekvensen med detta plan är sett på årsbasis en gång per dygn, förlagt till dagtid.

Övriga flyg i dagens läge är besökande flyg under sommarsäsongen från midsommar till och med augusti och oftast mest i slutet av augusti. Under högsäsong beräknas antalet flygrörelser till ca 20 per dygn.

Även helikopter har vissa somrar besökt flygplatsen i samband med att t.ex. militären haft uppvisning på kustorter. Helikopter kan undvika direkt överflygning av bostadsområden men bullrets lågfrekventa karaktär från helikopters rotor är ofta mycket störande såväl utomhus som inomhus.

### Flygvägssystem

På grund av de förhärskande vindarna från väst sker starter och landningar i sydvästliga riktningen. Vinden kan dock under april - maj vara ostlig varför då start och landning sker mot nordost. Inflygningen för landning sker alltid i vänstervarv. Detta innebär att området Lilla Anrås överflygs mot väster före inflygningen till landning mot öster. Denna överflygning orsakar bullerexponering dock med betydligt lägre gaspådrag och buller än vid start.

Under in- och utflygningar följer inte trafiken alltid de angivna flygvägarna exakt, vilket medför en viss spridning kring huvudflygvägen. Även i höjdled förekommer en viss spridning. Beräkningar har genomförts med angivna start- och landningsprofiler utan hänsyn till detta.

Flygverksamheten sker i huvudsak under dagsljus då det inte finns några instrumentinflygningshjälpmedel.

### Bullerunderlag

Bullerunderlaget för de ingående flygplanstyperna har beräknats som genomsnittlig maximal ljudnivå för start respektive landning vid + 15°C och 70 % relativ fuktighet.

Vid beräkning av buller från allmänflyget är det svårt att inkludera enskilda flygplanstyper, då det ofta består av en mängd olika typer. I början av 1980-talet genomfördes ett gemensamt nordiskt flygbullerprojekt, där man genomförde en inventering av samtliga småflygplan i Norden. Inventeringen omfattade alla flygplan med startvikt under 5 700 kg. Samtliga registrerade flygplanstyper skall i sitt typcertifikat ha ett bullervärde  $L_{Amax}$  rakt under flygplanet vid överflygning på 300 meters höjd med maximalt motorpådrag.

Vid denna inventering har flygplanen klassats in i 5 olika bullerklasser. Indelning för svenska flygplan enligt tabell 1 nedan.

Bullerklass	$L_{Amax}$ dB(A)
I	66 - 70
II	71 - 75
III	76 - 80
IV	81 - 85
Max	> 85

Tabell 1. Bullerklasser för civila flygplan.

Aktuella flygplanstypen Robin ingår i bullerklass II och Cessna 206 i bullerklass III.

## Beräkningsmodell

Beräkningarna har utförts enligt trafikbullerutredningens betänkande SOU 1975:56, "Flygbuller" samt med den beräkningsmodell som utarbetades i ett regeringsuppdrag rörande flygbuller från 1995. Beräkningsmodellen har fastställts av Luftfartsverket och Försvarsmakten i samråd med Naturvårdsverket på uppdrag av regeringen i mars 1998.

Beräkningarna har utförts med datorprogram för beräkning av flygbullermattor. Resultat av bullerberäkningar redovisas i form av iso-dB linjer på topografiska kartor. En iso-dB linje beskriver läge med konstanta bullervärden. Från denna linje mot flygplatsen ökar sedan bullervärdena till nästa iso-dB linje. "Utanför" en iso-dB linje är bullervärdet strax under angivet värde för den aktuella iso-dB linjen och följaktligen över angivet värde "innanför" linjen. Noggrannhet i beräkningarna är för  $L_{Amax}$  av storleksordningen  $\pm 2$  dB enheter vid kontrollerade vädersituationer.

Samtliga redovisningar förutsätter normala atmosfärförhållande (+ 15 °C, 70 % relativ fuktighet, normalt atmosfärstryck). Vindförhållanden förutsätter 2 m/s medvind från flygplan till mottagare. Till temperaturvariationer tas

ingen hänsyn. Hänsyn tas till markens dämpande effekter på grund av markytans beskaffenhet (gräsytor, träd och liknande). Ingen hänsyn tas till topografin i form av terrängens höjdvariationer. Marken förutsätts vara "platt" (se närmare under avsnitt 6).

## Resultat

Beräkningar har genomförts för flygplansklasserna II och III. Dessa motsvarar flygplanstyperna Cessna 206 (klass III) och Robin (klass II). Totalt har 4 beräkningar av maximal ljudnivå genomförts för vardera flygplansklass.

1. Start i SV riktning
2. Start i NO riktning
3. Landning i SV riktning inkl. inflygning på medvind och vänstersväng mot flygplatsen
4. Landning i NO riktning inkl. inflygning på medvind och vänstersväng mot flygplatsen

## Maximal ljudnivå $L_{Amax}$

Resultande maximala ljudnivåer  $L_{Amax}$  70 och 80 dB(A) för ovanstående beräkningsalternativ för de två flygplansklasserna presenteras på två bullerkartor. Redovisningen sker som en överlagring av ut- och inflygningar och visar det maximala utbredningsområdet för de maximala ljudnivåerna,  $L_{Amax}$ . Den maximala ljudnivån har fördelats kring de nominella ut- och inflygningsvägarna och resultatet förutsätter att flygplanen följer de dessa. Bullerkartorna redovisas som bilaga 2.1 och 2.2.

Nedan visas detaljer av utbredningen av maximala ljudnivåer över områdena Lilla Anrås 2:49 och 2:46, för vardera flygplansklass II och III.



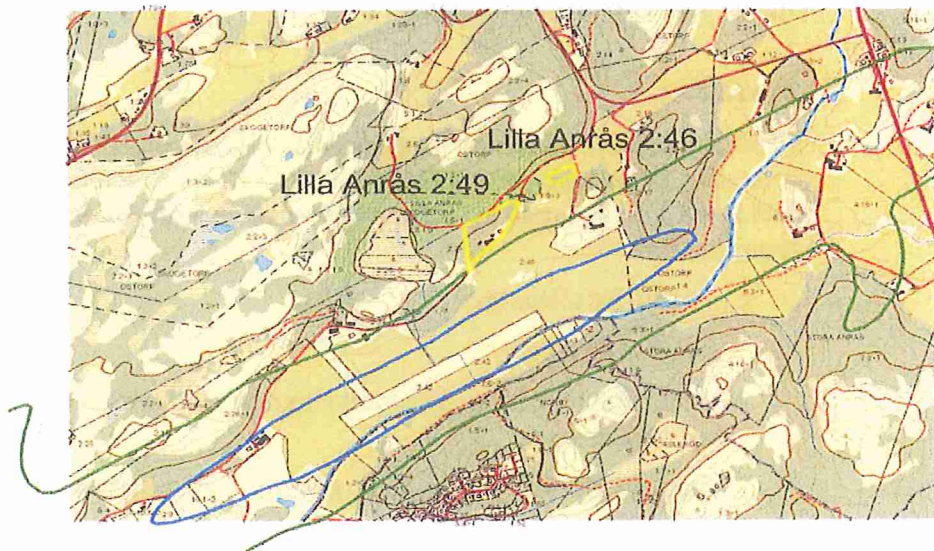


Bild 2. Flygbuller maximal ljudnivå  $L_{Amax}$  70 och 80 dB(A)

Allmänflyg bullerclass II (74 dB(A)) enmotorig 1000 kg ca 100 kW, ex flygplanstyp Robin

Sammanlagring av utbredning en start i vardera riktning och en rak inflygning i vardera riktning samt inflygning på medvind och vänstersväng mot flygplatsen och landning i vardera riktning.

Grön linje  $L_{Amax}$  70 dB(A)

Blå linje  $L_{Amax}$  80 dB(A)

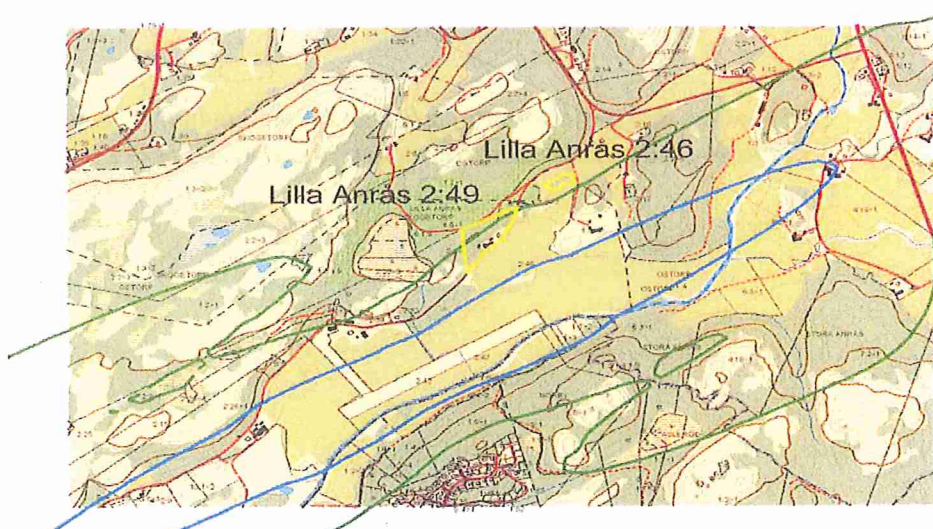


Bild 3. Flygbuller maximal ljudnivå  $L_{Amax}$  70 och 80 dB(A)

Allmänflyg bullerclass III (78 dB(A)) enmotorig 1000 kg ca 100 kW, ex flygplanstyp Cessna 206

Sammanlagring av utbredning en start i vardera riktning och en rak inflygning i vardera riktning samt inflygning på medvind och vänstersväng mot flygplatsen och landning i vardera riktning.

Grön linje  $L_{Amax}$  70 dB(A)

Blå linje  $L_{Amax}$  80 dB(A)





## Flygbullernivå (FBN).

Beräkningar av resulterande flygbullernivåer (FBN) har ej genomförts då flygintensiteten är så låg. Flygbullernivån (FBN) uppskattas ligga under riktvärdet 50 dB(A) för planerade bostäder på fastighet Lilla Anrås 2:49 och 2:46.

## Sammanfattning av beräkningarna

Beräkningarna visar att planerade bostäderna på Lilla Anrås 2:46 inte kommer att få maximala ljudnivåer från flygplanstrafik överstigande  $L_{Amax}$  70 dB(A).

Detta under förutsättning att flygplanen följer de nominella ut- och inflygningsvägarna.

Det bedöms vidare att planerade bostäderna på Lilla Anrås 2:49 och 2:46 kommer att utsättas för FBN **under** 50 dB(A).

Beräkningarna visar att de planerade bostäderna på fastighet 2:49 kommer att beröras av maximala ljudnivåer över  $L_{Amax}$  70 dB(A) för allmänflyg med bullerclass III, dock inte för allmänflyg med bullerclass II.

WSP Akustik

Bo Kall / Bengt Simonsson

## Bilaga 1

### Buller – flygplansbuller allmänt

Flygverksamhet ger upphov till buller från både propeller- och jetflygplan samt helikoptrar. Bullret kommer i huvudsak från motorn och dess olika delar. Det förekommer även aerodynamiskt buller som skapas kring flygplanskroppen vilket framträder främst vid landning.

Propellern i propellerflygplan genererar buller från bladen, men även motorn bidrar till bullret. Detta gäller även för helikoptrar där rotorbladen genererar buller men även motorn medverkar i bullergenereringen. Jetmotorn alstrar buller i kompressor och turbin, samt från jetstrålen. Vilken del som dominerar beror på konstruktionen. Konstruktionen medför också att bullret får olika karaktär.

I en jetmotor passerar all luft genom kompressor och turbin och genererar därigenom en jetstråle. Bullret domineras i detta fall av jetstrålen. Jetstrålen alstrar ljud när den utströmmande luften med hög hastighet blandas med omgivande luft. Detta buller domineras av låga frekvenser. Kompressorn och turbinen genererar ett mer högfrekvent ljud.

I modernare jetmotorer, turbofläktmotor, passerar en del av luften från kompressorn utanför turbinen s.k. "by-pass". Motorutveckling har gått mot motorer med större "by-pass"-förhållanden, vilket innebär att bullret från jetstrålen minskar. För denna typ av motorer dominerar bullret från fläkten.

Frekvensen är avgörande för hur människoörat uppfattar buller. Örat störs framförallt av höga frekvenser.

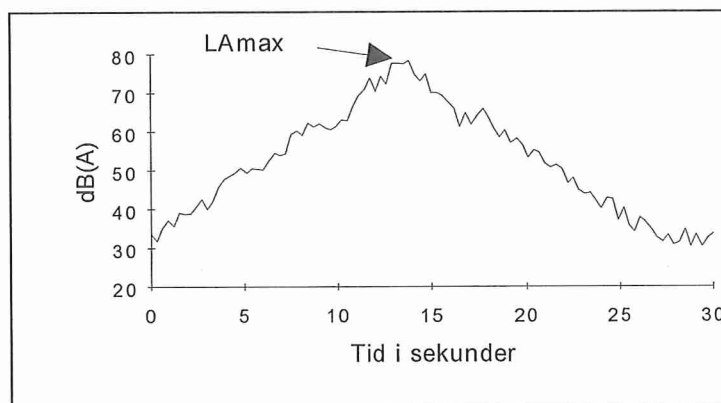
### Bullermått

Ljud - buller upplevs överallt i samhället. Fysikaliskt är ljud variationer i lufttrycket. Örat är mycket känsligt för dessa variationer. Man kan uppfatta variationer från 0,000 02 Pa upp till mer än 100 Pa. Hörseln spänner över ett stort område. Man har valt att ange ljudtryck i decibel (dB) som ljudtrycksnivå. Detta är ett logaritmiskt mått som beskriver ljudtrycket relativt människans normala hörtröskel.

Allt ljud består av olika frekvenser. Låga frekvenser från stora dieselmotorer och höga frekvenser från visslingar och fågelläten. Undersökningar har visat att människan upplever låga och höga frekvenser olika. För att få en bedömning som är anpassad till människans upplevelse filtreras ljud i ett s.k. A-filter. Ljudtrycksnivån benämns då dB(A) vilket innebär att ljudet har frekvensfiltrerats för att i möjligaste mån anpassas till människans upplevelse av ljudet.

### Maximal ljudnivå $L_{Amax}$

Bullret varierar när ett flygplan/helikopter passerar. Under en passage erhålls en högsta ljudnivå. Värdet är medelvärdesbildat över ungefär en sekund och man använder uttrycket "slow" som benämning. Denna benämns i flygbullersammanhang  $L_{Amax}$  och med tillägget slow om man skall vara nogga.



Figur 1. Ljudnivåvariation med avseende på tid för en flygplanrörelse.

Högsta värdet under passagen motsvarar  $L_{Amax}$ .

När den maximala ljudnivån  $L_{Amax}$  beskrivs gäller den i en punkt och från en bestämd flygplanstyp/helikoptertyp och förutsatt att flygplanet/helikoptern följer angiven flygväg.

Den generella benämningen är genomsnittlig maximal ljudnivå,  $L_{Amax}$ , för en viss flygplanstyp/helikoptertyp i en punkt. Detta för att skilja den från beskrivningen i figur 1 som avser den högsta nivån för en bullerhändelse. Man menar inte med maximal ljudnivå det absolut högsta värdet i en punkt. Genomsnittlig maximal ljudnivå beskriver ett medelvärde för en bestämd flygplanstyp/helikoptertyp i en viss punkt när givna förutsättningar följs.

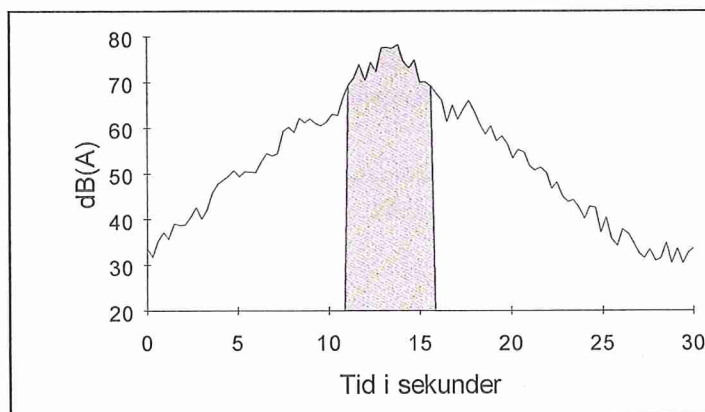
### FBN Flygbullernivå

Inom flygbuller används begreppet "Flygbullernivå" FBN som också beskrivs i dB(A). Detta är ett s.k. ekvivalent ljudnivåvärde. Ekvivalent ljudnivå är ett medelvärde av ljudet under en bestämd tid, ett s.k. dosmått.

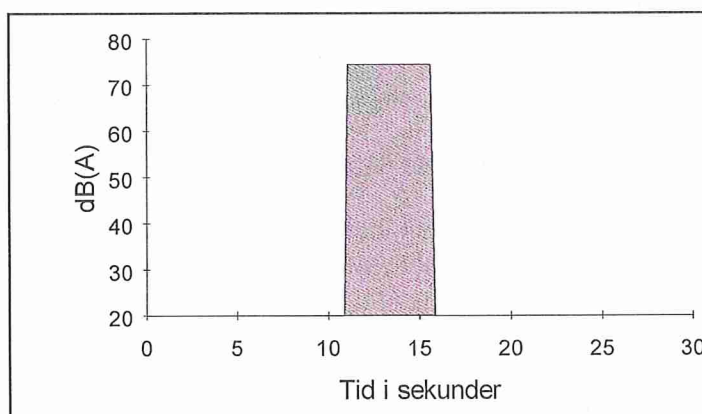
Grundvärdet i flygbullersammanhang är  $L_{Aq1h}$  vilket innebär att ljudet från en flygplanpassage har medelvärdesbildats under 1 timme. I nedanstående figurer beskrivs hur  $L_{Aq1h}$  framräknas. I första figuren beskrivs en yta under  $L_{Amax}$ -kurvan. Denna yta beskriver bullerdosen för en flygplanrörelse. Dosen domineras av energin från den högsta nivån och 10 dB under denna. Nästa figur visar hur bullerdosen har omräknats till en konstant nivå för tiden vilken nivån varit mer än högsta värde minskat med 10 dB. Till sist har



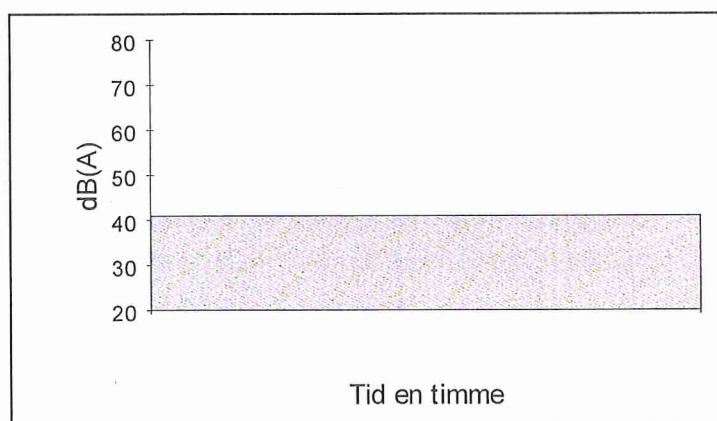
bullerdosen omräknats till en konstant nivå under en timme vilket motsvarar  $L_{Aq1h}$  för aktuell passage.



Figur 2. Ljudnivåvariation med avseende på tid för en flygplanrörelse. Streckad yta motsvarar den bullerdos som detta buller skapar.



Figur 3. Bullerdosen från figur 2 omräknad till konstant nivå ( $L_{AqT}$ )



Figur 4. Bullerdosen i figur 3 omräknad till konstant nivå under en timme ( $L_{Aq1h}$ ). Detta är det underlag som används vid FBN-beräkning.

Man bestämmer  $L_{Aq1h}$  för olika flygplanstyper som trafikerar en flygplats. Därefter summeras  $L_{Aq1h}$ -nivåer för samtliga bullerhändelser under ett helt år. Man erhåller som slutresultat ett årsmedelvärde av flygbullret vilket benämns FBN i dB(A).

Beräknade bullermattor har viktats med avseende på vilken tid på dygnet trafiken sker. Kvällsrörelser (1900-2200) uppräknas med en faktor 3 och natt Rörelser (2200-0700) uppräknas med en faktor 10. Detta motsvarar +5 dB(A)-enheter respektive 10 dB(A)-enheter uppvägning av kvälls- och nattrafiken, se ref 2. De för respektive flygplanstyp viktade dosbullermattorna har sedan lagts ut längs respektive flygvägar och summeras till total flygbullernivå (FBN). Metoden är avsedd att användas vid planering av bebyggelse kring flygplatser samt vid planering av flygplatser.

### Bullerriktvärden

I regeringens proposition 1996/97:53 Infrastrukturinriktning för framtida transporter anges att följande riktvärden för trafikbuller bör normalt inte överskridas vid nybyggnation av bostadsbebyggelse eller vid nybyggnation eller vid väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur:

- 30 dBA ekvivalentnivå inomhus,
- 45 dBA maximalnivå inomhus nattetid,
- 55 dBA ekvivalentnivå utomhus (vid fasad),
- 70 dBA maximalnivå vid uteplats i anslutning till bostad.

För utomhusnivån avses för flygbuller FBN 55 dBA.

Bullernivåerna är en teoretisk beräkning utifrån vilken riksdagen angett vilken nivå som samhället kan acceptera. Det verkliga bullret i en bestämd punkt vid ett bestämt tillfälle kan inte mätas annat än som stickprovsmätningar under varierande yttre förhållanden och blir därför svår att jämföra med en beräknad bullerkurva som utgår från standardiserade meteorologiska förhållanden.

Vid tillämpningen av riktvärdena vid åtgärder i trafikinfrastrukturen bör hänsyn tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. I de fall utomhusnivån inte kan reduceras till nivåer enligt ovan bör inriktningen vara att inomhusvärdena inte överskrids.

I syfte att konkretisera riktvärdena har Naturvårdsverket fått regeringens uppdrag att i samråd med trafikverken och Boverket utveckla definitionerna av riktvärden för buller för de olika trafikslagen så att de blir mer jämförbara. Uppdraget redovisades i december 2001 i rapporten *Riktvärden för trafikbuller vid nyanläggning eller väsentlig ombyggnad av infrastruktur* –

*förslag till utveckling av definitioner.* Naturvårdsverket föreslår följande definitioner för flygtrafik:

- 30 dBA dygnsekvivalentnivå inomhus, avser ett bullervärde beräknat som ett typvärde för ett trafikårsmedeldygn. Riktvärdet gäller för bostäder för permanentboende, fritidshus och vårdlokaler.
- 45 dBA maximalnivå inomhus nattetid, avser ett beräknat bullervärde av den mest bullrande flygplanstypen under en årsmedelnatt. Riktvärdet får överskridas högst tre gånger per natt och gäller för bostäder för permanentboende, fritidshus och vårdlokaler.
- 55 dBA dygnsekvivalent ljudtrycksnivå utomhus, avser ett bullervärde som tillämpas för såväl uteplats som bostadsområdet i övrigt. Riktvärdet gäller för bostäder för permanentboende, fritidshus samt vård- och undervisningslokaler.
- 70 dBA maximalnivå utomhus, avser ett beräknat bullervärde av den mest bullrande flygplanstypen under ett årsmedeldygn. I avvaktan på resultat av fortsatt utredningsarbete får riktvärdet tills vidare överskridas högst tre gånger under dag/kväll (kl 06.00-22.00). Riktvärdet gäller främst för planering av bostäder för permanentboende, fritidshus, vårdlokaler och bebyggelsekoncentrationer.

Med uteplats avses iordningställt område/yta såsom altan, terrass, balkong eller liknande som ligger i anslutning till bostäder, fritidshus eller vårdlokal.

Med bostadsområdet i övrigt avses de vistelseytor som finns runt huset och som definieras av inhägnade, hävdade ytor eller hemfridszon.

Med rum i bostaden avses alla rum i bostaden för permanentboende och fritidshus där en låg bullernivå eftersträvas. Här ingår rum för sömn och vila, rum för daglig samvaro samt i förekommande fall matplats.

Med vårdlokaler avses alla de rum i en vårdinrättning där vistelse sker under bostadsliknande former och där en låg bullernivå eftersträvas. Här ingår rum för sömn och vila samt rum för daglig samvaro.

Med undervisningslokaler avses de rum där undervisning bedrivs och där en låg bullernivå eftersträvas. Med begreppet avses inte gymnastiksalar etc.



## Allmänt om flygbullerberäkningar

### Markdämpning - "flight effect" - varaktighet

Under ljudets utbredning bidrar ett flertal faktorer till att dess nivå dämpas. Man skiljer här vanligen mellan avståndets, atmosfärens och markens inverkan. I beräkningen av bullermattorna i denna utredning har avstånds- och atmosfärdämpning (+ 15°C och 70% relativ fuktighet) beaktats.

Marken har en dämpande inverkan så länge flygplanet/helikoptern befinner sig mindre än 15 grader över horisontallinjen, sett från den punkt där ljudnivån skall bestämmas. Markdämpningen är därför lokalt betingad och kan variera kraftigt från punkt till punkt. Det är möjligt att göra detaljerade analyser av mindre planområden, där man tar hänsyn till faktorer som bebyggelse, topografi, växtlighet mm. Det finns en internationell beräkningsrutin för bestämning av markdämpning från flygplan (SAE 1751). Denna modell är något generaliserad då den förutsätter nollvind och platt terräng. Det finns dock en modifierad variant av denna modell som förutsätter 2 m/s medvind och platt mark. Denna är accepterad inom Norden.

I denna utredning har beräkningarna av maximal ljudnivå  $L_{Amax}$  utförts med hänsyn till markdämpningen, enligt SAE 1751 modifierad för 2 m/s medvind.

Vid höga flyghastigheter erhålls för jetplan en dämpningseffekt s.k. "flight effect" vilket innebär att ljudet avtar med ökad hastighet (relativt stillastående plan). Skillnaden mellan utströmmande luft från motor och omgivande luft avtar. Detta påverkar den maximala ljudnivån  $L_{Amax}$ . Vid beräkning med markdämpning ingår "flight effecten" under rullningsfasen.

### Bakåtriktat buller, varaktighet i sväng

I denna utredning använda bullermattor innefattar även det bakåtriktade bullret vid start korrigerat enligt ECAC Doc 29. För jetmotorer innebär detta att ljudet utbreder sig kraftigast snett bakåt relativt flygplanet. Rakt bakom är det lägre ljudnivåer än snett bakåt på samma avstånd från flygplanet.

Då flygplanen vid sväng följer en krökt bana kommer FBN-nivån ej att vara symmetrisk kring flygvägen. Detta beror på att man får en ökning av varaktigheten för bullret i punkter "innanför" en sväng. På motsvarande sätt erhålls en minskning av varaktighet "utanför" en sväng. Införda korrekationer följer ECAC:s rekommendationer (ECAC Doc 29).

### Väderinverkan på bullerutbredning

Ovan nämns att ljudutbredningen påverkas av bland annat atmosfären. Som nämnts är värden beräknade för en temperatur av 15°C, 70 % relativ fuktighet, vindstilla, lufttryck 1 013,25 hPa. I aktuellt område är detta

sannolikt värden som förekommer endast vid enstaka tillfällen. Dessutom är dessa parametrar ingalunda konstanta. De varierar från timme till timme och över ett helt år är variationen stor.

Detta innebär att de framräknade resultaten stämmer överens endast vid enstaka tillfällen med verkligheten. Vindhastighets- och temperaturgradienter är de faktorer som påverkar ljudutbredningen kraftigast. Absolut temperatur och luftfuktighet påverkar främst de högre frekvenserna hos bullret och ger därför mindre påverkan på dB(A)-värdet.

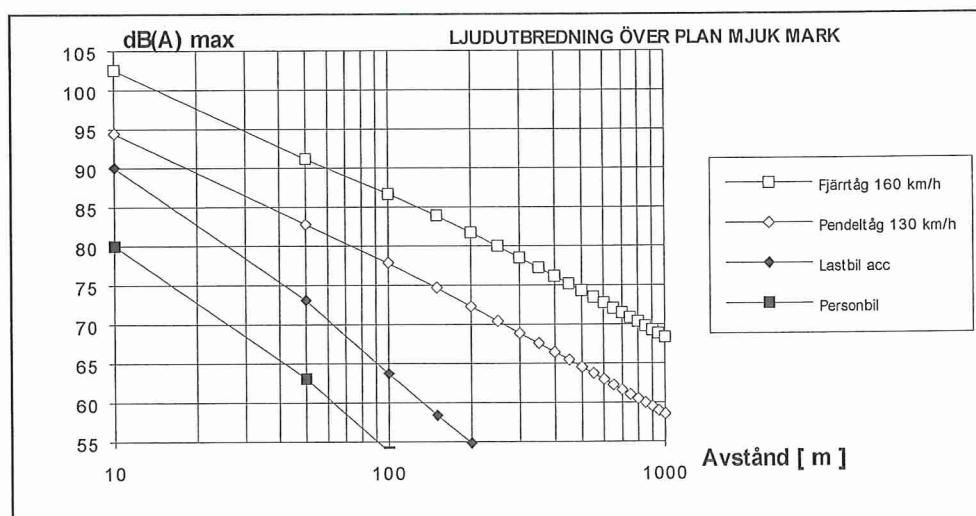
Beroende på vädersituationen, med olika vindriktningar och övriga faktorer som nämnts, kan resultaten påverkas med upp till + 10 dB(A) -enheter ner till - 15 dB(A) -enheter relativt redovisade maximala ljudnivåer.

Den markdämpning som nämnts påverkas kraftigt av väderparametrarna. Endast vissa exempel med markdämpning redovisas i denna utredning.

Dessa beskrivningar är förklaringar till varför man vissa dagar upplever bullret från flygplatsen som mycket kraftigt och störande. Andra dagar kan vädersituationen var en helt annan och då upplever man knappt bullret alls från flygplatsen. Dessutom påverkas upplevelsen av hur hög bakgrundsnivån är vid den aktuella platsen. Är det tyst i omgivningen upplever man ett passerande flygplan som mer störande än om man befinner sig i centrala stadsdelar där det förekommer annan bullrande verksamhet.

### Maximalt buller andra transportsystem

För att få en uppfattning och jämförelse med andra bullerkällor redovisas maximala ljudnivåer för tåg, lastbil och personbil för olika avstånd i figur 5 nedan. Figuren ger information hur mycket 70 – 100 dB(A) o s v motsvarar för källor som man känner väl till. Samtidigt fås en uppfattning om hur andra transportsystem i samhället bullrar. Förutsättningen för denna sammanställning är ljudutbredning över plan "mjuk" mark (jämförbar med den modell för dämpning via markytan som används för flygbullret).



Figur 5. Ljudnivå uppritad för olika avstånd för tåg, lastbil och personbil. Observera att avståndsskalan är logaritmisk vilket betyder att skalstrecken avser 20, 30, 40, 50 meter osv.

## Referenser

- /1/ ECAC.CEAC Doc. No 29 ("Standard method of computing noise contours around civil airports"), April 1986.
- /2/ Statens offentliga utredningar, SOU 1975:56, Trafikbuller del II, Flygbuller.
- /3/ Miljöstörningar från flygverksamhet, Statens naturvårdsverk, Rapport 3709, 1990.
- /4/ Hälsoeffekter av samhällsbuller, Statens naturvårdsverk, Rapport 3513.
- /5/ Infrastrukturinriktning för framtida transporter, Regeringens proposition 1996/97:53.
- /6/ Swedish Aircraft Noise Calculation Model, Modell för flygbullerberäkningar, 1998-02-26, Försvarmakten 24 761:61768, Luftfartsverket 1998-744-03.





Rapport 10115737.01  
 Flygbullerutredning, Lilla Anrås 2:49 & 2:46  
 Fjällbacka flygplats

## 2.1

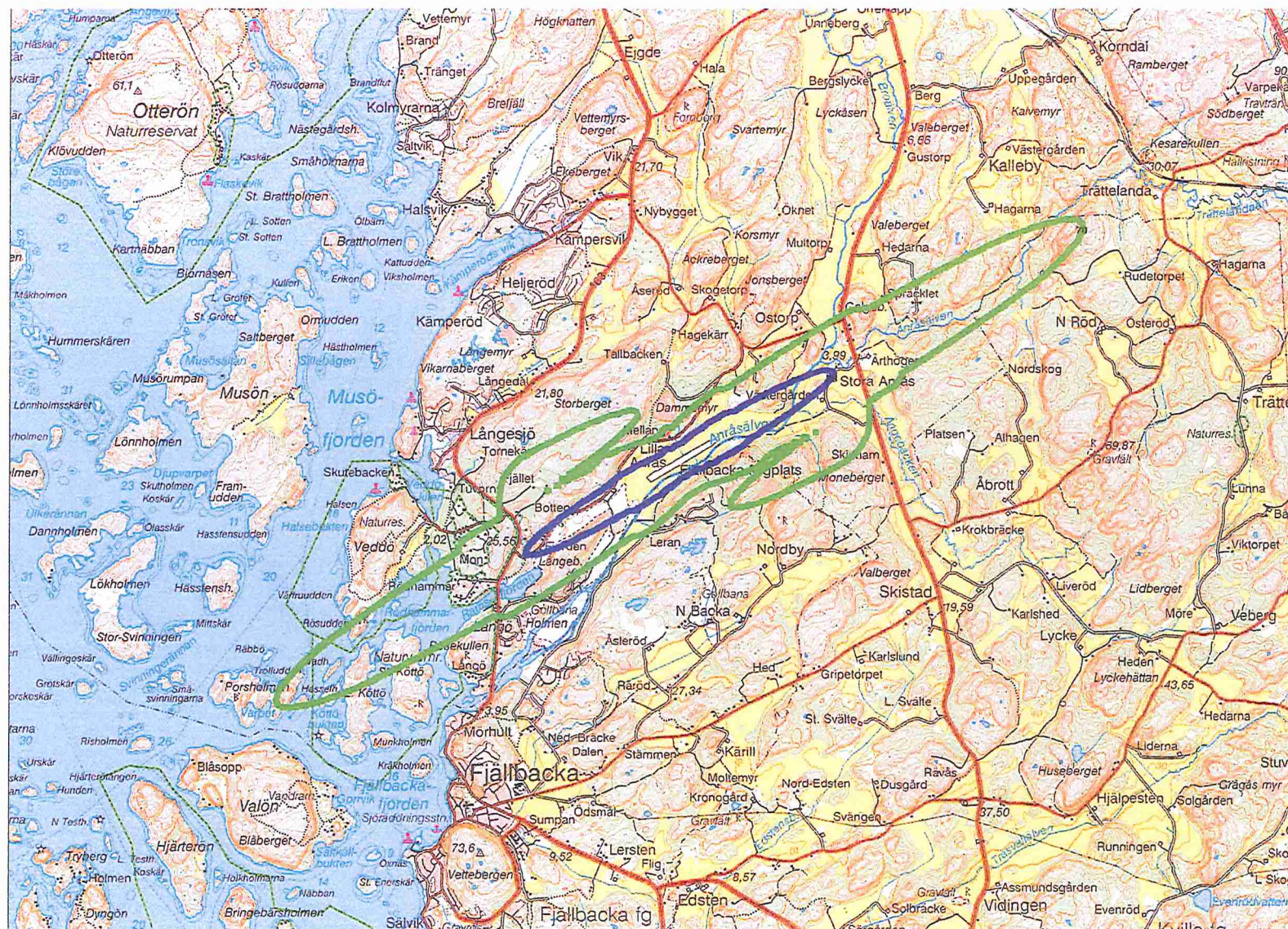
Flygbuller maximal ljudnivå  
 $L_{Amax}$  70 och 80 dB(A)

Allmänflyg bullerclass II  
 (74 dB(A)) enmotorig 1000 kg  
 ca 100 kW, ex flygplanstyp  
 Robin

Sammanlagring av utbredning  
 en start i vardera riktning och  
 en rak inflygning i vardera  
 riktning samt inflygning på  
 medvind och vänstersväng mot  
 flygplatsen och landning i  
 vardera riktning

Grön linje  $L_{Amax}$  70 dB(A)  
 Blå linje  $L_{Amax}$  80 dB(A)





2.2

Flygbuller maximal ljudnivå  
 $L_{Amax}$  70 och 80 dB(A)

Allmänflyg bullerclass III  
 (78 dB(A)) enmotorig 1000 kg  
 ca 100 kW, ex flygplanstyp  
 Cessna 206

Sammanlagring av utbredning  
 en start i vardera riktning och  
 en rak inflygning i vardera  
 riktning samt inflygning på  
 medvind och vänstersväng mot  
 flygplatsen och landning i  
 vardera riktning

Grön linje  $L_{Amax}$  70 dB(A)  
 Blå linje  $L_{Amax}$  80 dB(A)



