

**PM - BULLER  
ÅRE ÖSTERSUND AIRPORT**

**Bullerberäkningar utfall 2005, prognosår 2015  
och 2025**

## Revisionsförteckning

Rev	Datum	Upprättad av	Information
00.01	2006-08-24	Eva Carlsson	
02.00	2007-06-29	Mikael Liljergren	
03.00	2007-07-06	Mikael Liljergren	

## PM BULLER, ÅRE ÖSTERSUND AIRPORT

**Bullerberäkningar utfall 2005, prognosår 2015 och 2025**

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>BAKGRUND, VILLKOR .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>BEDÖMNINGSGRUNDER .....</b>	<b>4</b>
2.1	Infrastrukturpropositioner .....	4
2.2	Storheter .....	5
2.2.1	Ekvivalenta ljudnivåer .....	5
2.2.2	Momentana ljudnivåer .....	6
2.3	Ljudets påverkan på människan .....	6
2.4	Långsiktiga riktvärden för buller .....	7
<b>3</b>	<b>UNDERLAG .....</b>	<b>8</b>
3.1	Flygplan .....	8
3.2	Trafikfall .....	9
3.3	Flygvägar .....	9
3.4	Militär- och helikoptertrafik .....	12
<b>4</b>	<b>BULLERBERÄKNING .....</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>VÄGD EKVIVALENTNIVÅ UNDER ETT ÅRSMEDELGYGN .....</b>	<b>13</b>
5.1	Resultat .....	13
5.2	Berörda fastigheter och antal folkbokförda personer .....	13
<b>6</b>	<b>NATTBULLER, 22-06 .....</b>	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>TREDJE HÖGSTA LJUDNIVÅ UNDER ETT ÅRSMEDELGYGN .....</b>	<b>14</b>
7.1	Resultat .....	14
7.2	Berörda fastigheter och antal folkbokförda personer .....	14
7.3	Bullerisoleringskostnad .....	15
<b>8</b>	<b>MAXIMALA LJUDNIVÅER FÖR ENSKILDA FLYGPLANSTYPER .....</b>	<b>15</b>
<b>9</b>	<b>SLUTSATSER .....</b>	<b>16</b>

## 1 BAKGRUND, VILLKOR

Åre Östersund Airport har från och med 1 januari, 2006 bytt ägarskap från Försvarmakten till Luftfartsverket (LFV) och är nu en civil flygplats. Tidigare miljötillståndägare var militären. Med anledning av ägarbytet måste ett nytt miljötillstånd sökas.

I denna rapport redovisas utförda bullerberäkningar med anledning av ovanstående.

Syftet med dessa beräkningar är att redovisa nuvarande och sökt tillstånd bullerutbredning, samt att ta fram ett underlag för eventuella bullerskyddsåtgärder med anledning av miljöprovning.

## 2 BEDÖMNINGSGRUNDER

### 2.1 Infrastrukturpropositioner

Den 20 mars 1997 fastlade Regeringen i Infrastrukturpropositionen 1996/97:53 (*Infrastrukturinriktning för framtida transporter*) riktlinjer och åtgärdsprogram mot bl a flygbuller för permanent bostadsbebyggelse. Som en följd av propositionens innehåll uppdrog regeringen 1997-04-17 åt Försvarmakten, Banverket Vägverket, LFV och Länsstyrelserna att planera och genomföra åtgärder mot buller i befintlig bebyggelse. Uppdraget indelades i två etapper varvid den första etappen skulle genomföras snarast inom planeringsperioden, dock senast 2003. I etapp 2 skulle nämnda myndigheter senast den 1 september 1998 redovisa vilka ytterligare bulleråtgärder som kan genomföras under perioden 1998-2007 i avsikt att påskynda uppfyllelsen av de riktvärden för buller som riksdagen har godkänt. Tidpunkten för redovisningen av uppdraget har senare ändrats till 1 november, 1998.

Åtgärder enligt etapp I respektive II innefattar följande:

- Etapp I: Fastigheter som exponeras av buller vid följande nivåer och däröver:
- FBN 60 dB(A)
  - 80 dB(A) maximalnivå, när området regelbundet exponeras för bullernivån i medeltal minst tre gånger per natt,
  - 90 dB(A) maximalnivå, när området regelbundet exponeras för bullernivån dag- och kvällstid,
  - 100 dB(A) maximalnivå, när området regelbundet exponeras för bullernivån endast vardagar och enstaka kvällar.
- Etapp II: Fastigheter som exponeras av buller vid följande nivåer och däröver:
- \* FBN 60 dB(A)
  - \* 70 dB(A) maximalnivå, när området regelbundet exponeras för bullernivån i medeltal minst tre gånger per natt,
  - \* 80 dB(A) maximalnivå, när området regelbundet exponeras för bullernivån dag- och kvällstid,

\* 90 dB(A) maximalnivå, när området regelbundet exponeras för bullernivån endast vardagar och enstaka kvällar.

Våren 2006 kom det en ny infrastrukturproposition (Moderna transporter 2005/06:160. I propositionen finns följande förslag på etappmål för miljömålet God bebyggd miljö: *Andelen människor som utsätts för trafikbullerstörningar överstigande de riktvärden som riksdagen ställt sig bakom för buller i bostäder skall ha minskat med 5 % till 2010 jämfört med 1998.*

I propositionen redovisas regeringens bedömning angående minskat flygbuller. *Den civila luftfarten bör bidra till etappmålet för buller genom regelbundna omprövningar av flygplatsers miljövillkor, bullerkartläggningar, förbättrade flygvägar och procedurer, användandet av miljörelaterade startavgifter och bullerisoleringsåtgärder.*

## 2.2 Storheter

### 2.2.1 Ekvivalenta ljudnivåer

FBN (FlygBullerNivå) och  $L_{den}$  (Level day/evening/night) är två storheter som avser medelvärdet av ljudnivån. I båda storheterna tas det hänsyn till när på dygnet en bullerhändelse sker. I FBN värderas en kvällshändelse (mellan kl 19 och 22) som tre dagshändelser medan en natthändelse (mellan kl 22 och 07) värderas som 10 dagshändelser.

Inom EU är standardstorheten  $L_{den}$  som är en sammansättning av  $L_{day}$ ,  $L_{evening}$  och  $L_{night}$ . De tre storheterna avser den A-vägda ekvivalenta kontinuerliga ljudnivån fastställd över ett års samtliga tidsintervall för respektive storhet. I sammansättningen adderas 5 dB till  $L_{evening}$  och 10 dB till  $L_{night}$ .  $L_{night}$  har bestämts vara 8 timmar,  $L_{evening}$  fyra timmar och  $L_{day}$  12 timmar. I Sverige är tidsintervallen för  $L_{day}$  06-18,  $L_{evening}$  18 – 22 och  $L_{night}$  22-06.

Dygnsindelningen skiljer sig mellan FBN och  $L_{den}$ . I FBN är kvällsperioden en timme kortare och nattperioden en timme längre jämfört med  $L_{den}$ .

Skillnaden i ljudnivå av en händelse och densamma värderad som 10 händelser är 10 dB. Skillnaden i ljudnivå av en händelse och densamma värderad som tre händelser är 4.8 dB. Kvällsperiodens värdering i FBN är således cirka 0.2 dB lägre än jämfört motsvarande i  $L_{den}$ , denna skillnad har dock en marginell betydelse.

### 2.2.2 Momentana ljudnivåer

Momentan ljudnivå avser aktuell ljudnivå vid en viss tidpunkt. Med maximalnivå avses den högsta ljudnivån. Tredje högsta ljudnivå avser den tredje högsta beräknade ljudnivån från en enskild händelse, som inträffar under ett årsmedeldygn. I riktvärdet tredje högsta ljudnivå är markreflexionen inkluderad och instrumentinställning S (slow) avses, i enlighet med Naturvårdsverkets dokument, "Riktvärden för trafikbuller vid nyanläggning eller väsentlig ombyggnad av infrastruktur – Förslag till utveckling av definitioner", se 2.4.

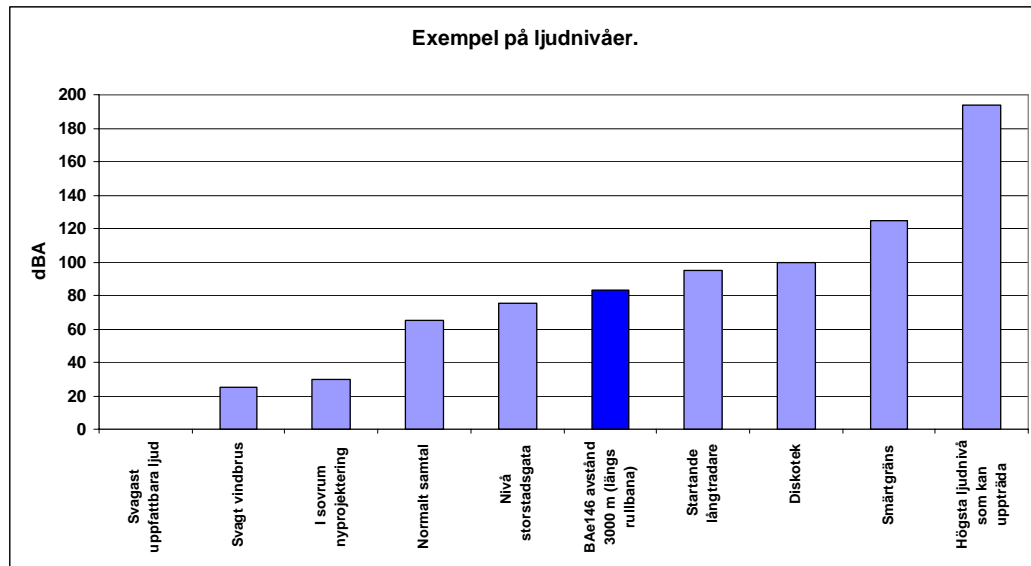
## 2.3 Ljudets påverkan på människan

Buller avser ljud som inte är önskvärt. Buller kan vara störande men också hörsel-skadligt. Hur bullret påverkar människan beror bland annat på dess ljudnivå, exponeringstid och frekvensinnehåll.

Den upplevda störningen av buller är individuell. Flertalet undersökningar har dock visat att väckningseffekter ofta inträffar vid ca 45 dB(A) momentannivå i sovrummet. Taluppfattbarheten av normalt samtal på en meters avstånd försämras då det momentana bullret överstiger ljudnivåer på ca 60 dB(A).

Vid kortvarig exponering av kraftigt buller kan en temporär hörselnedsättning uppstå. Långvarig exponering av kraftigt buller kan orsaka en permanent hörselnedsättning. Enligt Arbetsmiljöverkets föreskrifter (AFS 2005:16) om buller är daglig bullerexponeringsnivå på 85 dB(A) ett gränsvärde för buller avseende hörselskaderisk. Gränsvärdet avser den *ekvivalenta* ljudnivån under åtta timmar, inte att förväxlas med den maximala ljudnivån.

En ökning av ljudnivån med ungefär 3 dB(A) motsvarar en knappt hörbar förändring. 8 – 10 dB(A) upplevs som en fördubbling eller halvering av ljudnivån.



**Figur 1 Exempel på ljudnivåer i dB(A).**

LFV har anlitat Staffan Hygge, professor i psykologi vid högskolan i Gävle, för att inventera aktuellt kunskapsläge angående effekter av flygbuller på människor. I rapporten, "Kunskapsläget om effekter av flygbuller på människor", redovisas en tabell med bullerdosmått kopplade till komfort- och hälsoproblem. Enligt tabellen redovisas; enbart  $L_{max}$  70 ger upphov till komfortproblem. Bullerdos motsvarande  $L_{den}$  55 ger upphov till hälsoproblem av liten omfattning.  $L_{den}$  65 ger med en stor sannolikhet upphov till hälsoproblem, se Tabell 1. Rapporten bifogas, se bilaga.

**Tabell 1 Slutsatser i tabellform ur Hygges rapport, Kunskapsläget om effekter av flygbuller på människor.**

Dosmått	Effekt	Svar
$L_{max}$ 70	Komfort	1. Om $L_{den} \leq 55$ : mindre komfortproblem: 2. Om $L_{den} \geq 55$ : ett större komfortproblem:
$L_{max}$ 80	Komfort, ev hälsoproblem $L_{den} > 55$	Komfortproblem och troligen begynnande hälsoproblem
$L_{den}$ 55	Hälsoproblem	Föga hälsoproblem
$L_{den}$ 65	Hälsoproblem	Troligt hälsoproblem
$L_{night}$	Hälsoproblem, vid vilken nivå	Hälsoproblem som t ex hjärta-kärlsjukdomar troligen från först över 50 $L_{night}$

## 2.4 Långsiktiga riktvärden för buller

Det finns inga gränsvärden, det vill säga värden som inte får överskridas, för buller i Sverige idag. Däremot finns riktvärden. Naturvårdsverket redovisade 2001

i ”Riktvärden för trafikbuller vid nyanläggning eller väsentlig ombyggnad av infrastruktur – Förslag till utveckling av definitioner” följande förslag:  
Med långsiktiga riktvärdet FBN 55 dB(A) avses ett bullervärde som tillämpas för såväl uteplats som bostadsområdet i övrigt. Riktvärdet gäller för bostäder för permanent boende, fritidshus samt vård och undervisningslokaler.

Med det långsiktiga riktvärdet maximal ljudnivå 70 dB(A) på uteplats avses ett beräknat bullervärde av den mest bullrande flygplanstypen under ett årsmedeldygn. I riktvärdet är markreflexionen inkluderad och instrumentinställning S (slow) avses. I avvaktan på resultat av fortsatt utredningsarbete får riktvärdet tillsvidare överskridas tre gånger under dag/kväll (06.00-22.00). Riktvärdet gäller främst för planering av bostäder för permanent boende, fritidshus, vårdlokaler samt bebyggelsekoncentrationer.

### 3 UNDERLAG

Trafikvolymen vid Åre Östersund Airport omfattade år 2005 totalt ca 7 100 flyg- rörelser exklusive helikoptertrafik. Fram till en tidpunkt någon gång efter år 2025 beräknas trafikvolymen enligt prognos öka till 19 260 rörelser per år.

#### 3.1 Flygplan

Trafikfallet 2005 bygger på faktiskt utfall vilket innehåller ett 15-tal olika flygplanstyper. Flygplanen för trafikfall 2015 har grupperats i 5 huvudgrupper, där en flygplanstyp representerar hela gruppen. De fem grupperna är:

- Boeing 737-800 (medium tvåmotorig jet, representerande B737-serien samt t ex RJ1H, Bae146)
- McDonnell Douglas MD82 (medium tvåmotorig jet, representerande alla MD)
- Airbus A320 (medium tvåmotorig jet, representerande t ex A319, A321)
- SAAB SF-340 (medium tvåmotorig turbopropellerplan, t ex DH8D samt alla mindre tvåmotoriga propellerflyg)
- Piper PA28A (lätt enmotorigt propellerplan, representerar samtliga små enmotoriga propellerplan)

Prognosen för 2025 innehåller inga rörelser med flygplanstyper i MD80-gruppen, denna beräknas då vara utfasad. Flygplanen har antagits starta med snabbast stigande startprofil, så kallad ”stage-length” 1, vilket motsvarar inrikes trafik. Detta antagande ger mindre buller än om startprofilen antagits vara lägre. Samtidigt har ”småflyg” (dvs. olika typer av tvåmotoriga propellerflygplan) placerats i gruppen SAAB SF-340 ovan, vilket ger en överskattning av ljudnivåerna.



## 3.2 Trafikfall

### Dagens trafik, 2005

Uppgifter avseende dagens trafik med olika flygplanstyper på respektive flygväg har erhållits från Åre Östersund Airport (uppgifterna har hämtats ur tidigare militärens radarsystem SIGMA). LFVs officiella statistik har använts för den totala mängden rörelser 2005. Se Tabell 2.

### Prognosårets trafik, 2015

Uppgifter för prognosårets trafik har erhållits från Åre Östersund Airport. Se Tabell 2.

### Prognosårets trafik, 2025

Uppgifter för prognosårets trafik har erhållits från Åre Östersund Airport. Se Tabell 2.

Tabell 2 Antal rörelser per huvudgrupp 2005-2025 där 50 % av gruppen Övriga beräknas till helikoptrar.

År	MD80	SF340	A320	B737	Övriga
2005	2500	1700	0	1800	2400
2015	1370	1960	1870	3100	5000
2025	0	1960	4650	4650	8000

## 3.3 Flygvägar

Flygrörelserna har lagts ut på flygvägar, router, där antagande om att alla flygplan på en route följer ett huvudspår för den routen gjorts. Ingen hänsyn har därmed tagits till spridning i flygvägar. Landande flygplan har antagits flyga in med 3 graders inflygningsvinkel. Vid beräkning av ljudnivå har det antagits att alla startande flygplan flyger längs huvudrouten. Ingen hänsyn har tagits till spridningen av flygspåren. Detta antagande bedöms i detta fall, där det dimensionerande startbullret i allt väsentligt genereras av flygplan som flyger ut rakt mot nordväst, ge en representativ bild av startbullret och åtgärdsbehovet.

Flygplanen landar och startar huvudsakligen västerifrån/ut. Trafikfördelningen år 2005 mellan banorna 12 och 30 ses i Tabell 3. Trafikfördelningen för bullerberäkningar av prognosåren 2015 och 2025 har valts i enlighet med 2005. I trafikfallen har militär- och helikoptertrafik exkluderats.

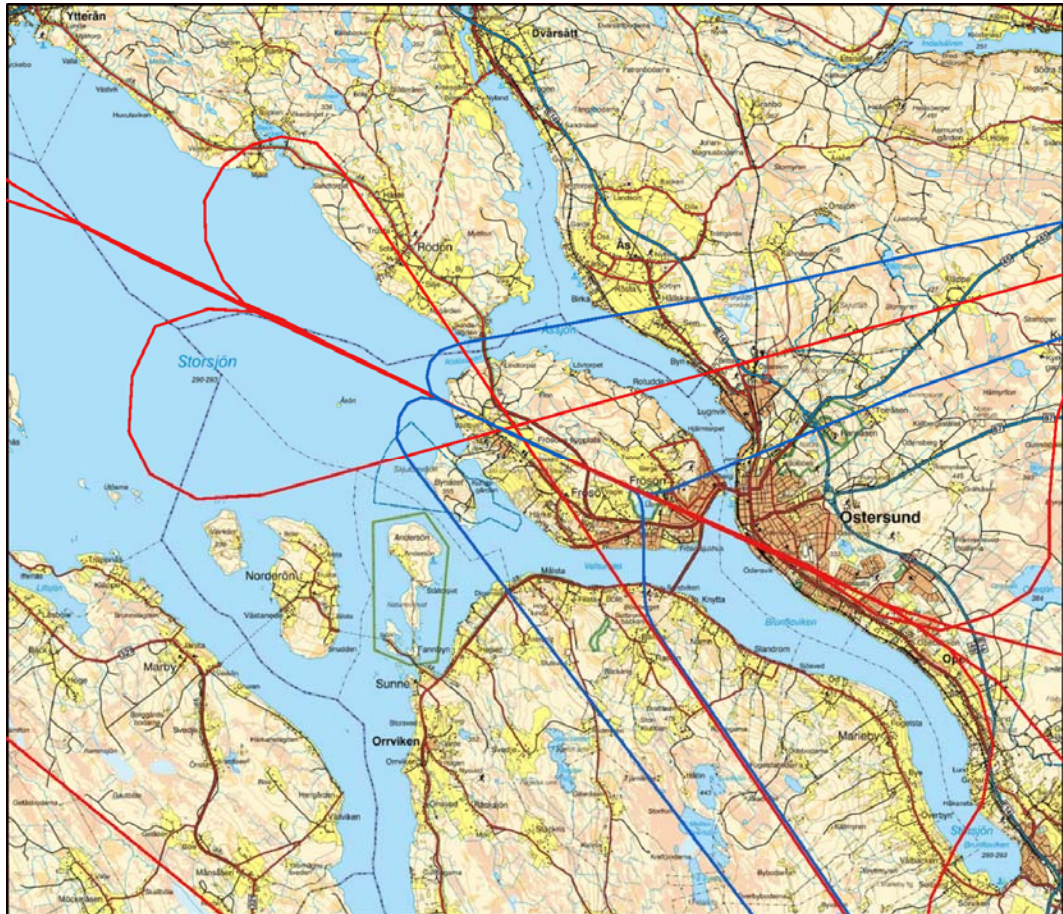
**Tabell 3 Trafikfördelning för 2005.**

Landar 12	62 %
Startar 12	38 %
Landar 30	38 %
Startar 30	62 %

Vid väderlek som medför en god marksikt kan visuella inflygningar tillämpas. Detta medför att hela eller en del av instrumentinflygningsförfarandet inte fullföljs. I beräkningarna har nominella router för instrumentinflygning respektive visuell inflygning använts. Trafiken har fördelats jämt mellan dessa inflygningsrouter.

I Figur 2 nedan redovisas de nuvarande routerna. I Figur 3 redovisas de router som använts i bullerberäkningarna för 2015 och 2025. Två nya startflygvägar från bana 30 har tagits fram. Syftet är att minska bullret vid bebyggelsen på Rödön, Ås samt söder om Vallsundet trots att beräknad tredje högsta ljudnivå är lägre än 70 dB(A). Även en ny startflygväg från bana 12 är framtagen som är avsedd för jettrafik. Startflygvägen löper längs Brunflovikens för att minska antalet överflygningar med jettrafik över Östersunds tätort. De nya flygvägarna redovisas i bilaga 8.

Vid tillfället då bullerberäkningarna utfördes fanns inte alla nya flygvägar tillgängliga. Vid bullerberäkningarna användes de nya startflygvägarna men inte de nya landningsflygvägarna. De redovisade bullerkurvorna avseende 2005, 2015 och 2025 utbreder sig inte till punkterna där landningsflygvägarna är reviderade, de reviderade landningsflygvägarna ger således ingen inverkan på beräknad tredje högsta vid ljudnivå på 70 dB(A) eller högre. Utbredningen av maximal ljudnivå för enskilda flygplanstyper har beräknats, se stycke 8.



**Figur 2 Huvudsakliga ruter 2005, underlag för bullerberäkningarna 2005. Blå ruter visar starter och röda landningar.**





Figur 3 Huvudsakliga ruter i bullerberäkningarna för 2015 och 2025. Blåa ruter visar starter och röda landningar. Se stycke 3.3.

### 3.4 Militär- och helikoptertrafik

Militär- och helikoptertrafik tas inte med flygbullerberäkningarna. Antalet militära rörelser år 2005 uppgår till totalt 73 stycken, det vill säga 1 % av den totala trafiken och förväntas minska till någon enstaka rörelse år 2015 och 2025. Helikoptertrafik (aerial work) uppgår till 1383 rörelser, eller 15 % år 2005.

## 4 BULLERBERÄKNING

Bullerberäkningarna har gjorts med mjukvaran INM (Integrated Noise Model) 6.1. För beräkning av den tredje maximala ljudnivån har en punktberäkning utförts med mjukvaran TNIP (Transparent Noise Information Package).

Beroende på vädersituationen, med bland annat olika vindriktningar kan de faktiska ljudnivåerna stundtals avvika med upp till + 10 dB(A) enheter ner till – 15 dB(A) enheter relativt redovisade maximala ljudnivåer för enskild flygplans-typ. Onoggrannheten av FBN-beräkningarna är ungefär +/- 3 dB(A).

För närvarande finns inget praktiskt verktyg som uppfyller Swedish Aircraft Noise Calculation Model. EU:s rekommendation (2003-08-06) beträffande flygbullerberäkningar är att använda segmenteringstekniken enligt INM. Hittills gjorda jämförelser visar på små skillnader mellan tillämpning av Swedish Aircraft Noise Calculation Model och INM 6.1. Luftfartsstyrelsen, Naturvårdsverket och Forsvarsmakten utreder för närvarande vad som ska gälla i Sverige.

## 5 VÄGD EKVIVALENTNIVÅ UNDER ETT ÅRSMEDELDTYGN

### 5.1 Resultat

#### Dagens trafikfall, år 2005

Bilaga 1 redovisar beräknad FBN för 55 resp. 60 dB(A) utfall 2005.

Bilaga 2 redovisar beräknad  $L_{den}$  för 55 dB(A) utfall 2005.

#### Prognosårets trafikfall, år 2025

Bilaga 5 redovisar beräknad FBN för 55 resp. 60 dB(A) prognosåret 2025.

Bilaga 6 redovisar beräknad  $L_{den}$  för 55 dB(A) prognosåret 2025.

### 5.2 Berörda byggnader och antal boende

I Tabell 4 redovisas antalet byggnader och boende inom de beräknade kurvorna för FBN 55 och 60 dB(A). Majoriteten av de berörda byggnaderna saknar typspecifikation.

Tabell 4 Antal byggnader och boende inom beräknad FBN.

Ljudnivå	År	Antal boende (Data från 2007)	Totalt antal byggnader (Data från 2003)
55 dB(A)	2005	0	15
60 dB(A)	2005	0	2
55 dB(A)	2025	0	16
60 dB(A)	2025	0	10

## 6 NATTBULLER, 22-06

Dagens trafik och prognosårens trafik innehåller för få rörelser nattetid för att ge någon bullerkurva för maximal ljudnivå 70 dB(A), tre gånger per årsmedelnatt eller för de 150 mest bullrande nätterna. För dagens trafik förekommer i medeltal 0,75 rörelser per årsmedelnatt och endast 25 av nätterna innehåller tre eller fler rörelser.

För den sökta perioden beräknas inte antalet rörelser överstiga tre under en årsmedelnatt. Eftersom de redovisade fallen för prognosåren är en förutsägelse av kommande trafikutveckling kan den faktiska trafikmängden i framtiden avvika från prognosen.

## 7 TREDJE HÖGSTA LJUDNIVÅ UNDER ETT ÅRSMEDEL-DYGN

### 7.1 Resultat

#### Dagens trafikfall, år 2005

Bilaga 3 redovisar beräknad tredje högsta ljudnivå under ett årsmedeldygn, 70 resp. 80 dB(A) utfall 2005.

#### Prognosårets trafikfall, år 2015

Bilaga 4 redovisar beräknad tredje högsta ljudnivå under ett årsmedeldygn, 70 resp. 80 dB(A) prognosåret 2015.

#### Prognosårets trafikfall, år 2025

Bilaga 7 redovisar beräknad tredje högsta ljudnivå under ett årsmedeldygn, 70 resp. 80 dB(A) prognosåret 2025.

### 7.2 Berörda byggnader och antal folkbokförda personer

I Tabell 5 redovisas antalet byggnader och boende inom de beräknade kurvorna för tredje högsta ljudnivå under ett årsmedeldygn 70 dB(A) och 80 dB(A). Alla byggnader redovisas oavsett typ. I bilaga 3, 4 och 7 redovisas byggnadstyp i teckenförklaringarna. Försvarsmakten har bullerisolerat två byggnader, Stocke 1:8 och Stocke 4:4. Antalet boende inom tredje högsta ljudnivå under ett årsmedeldygn 80 dB(A) uppgår till 6 personer juni 2007.

**Tabell 5 Antal byggnader och boende inom beräknad tredje högsta ljudnivå under ett årsmedeldygn.**

Ljudnivå	År	Antal folkbokförda (Data från 2005)	Totalt Antal byggnader (Data från 2003)
70 dB(A)	2005	1041	250
80 dB(A)	2005	21	22
70 dB(A)	2015	2705	610
80 dB(A)	2015	21	22
70 dB(A)	2025	4073	793
80 dB(A)	2025	21	24

### 7.3 Bullerisoleringskostnad

I Tabell 6 redovisas beräknade kostnader för bullerisolering. Åtgärdskostnaderna baseras på en genomsnittlig kostnad av bullerisoleringsåtgärder av de redovisade slagen som LFV genomfört under 2000-talet.

**Tabell 6 Beräknade kostnader för bullerisolering.**

Ljudnivå dB(A)	Byggnadstyp	Åtgärdskostnad/hus
80 ≤ tredje högsta ljudnivå under ett årsmedeldygn < 85	Enfamiljshus, (Permanentboende)	175 000 kr
80 ≤ tredje högsta ljudnivå under ett årsmedeldygn < 85	Fritidshus	108 000 kr

## 8 MAXIMALA LJUDNIVÅER FÖR ENSKILDA FLYGPLANSTYPER

Utbredning av maximal ljudnivå 70 dB(A) för befintliga och nya startflygvägar har beräknats. Bullerkurvor med befintliga startflygvägar för McDonnell MD-82 och Boeing 737-800 redovisas i bilaga 9 respektive 10. Bullerkurvor för samma flygplanstyper men med nya startflygvägar redovisas i bilaga 11 och 12. Antalet exponerade av respektive bullerkurva redovisas i Tabell 7. Riktvärden för den maximala ljudnivån är dock alltid kopplade till ett visst antal överflygningar.

**Tabell 7 Antal folkbokförda personer (data från 2005) inom beräknad bullerkurva maximal ljudnivå.**

Bullerkurva	Flygplanstyp	Antal boende befintliga startflygvägar	Antal boende nya startflygvägar
70 dB(A)	Boeing 737-800	8008	3940
70 dB(A)	McDonnell Douglas MD-82	13801	5771

**9****SLUTSATSER**

Två nya startflygvägar från bana 30 har tagits fram. Syftet är att minska bullret vid bebyggelsen på Rödön, Ås samt söder om Vallsundet. Även en ny startflygväg från bana 12 är framtagen som är avsedd för jettrafik. Startflygvägen löper längs Brunfloviken för att minska antalet överflygningar med jettrafik över Östersunds tätort.

Tredje högsta ljudnivå under ett årsmedeldygn 70 respektive 80 dB(A) för åren 2005, 2015 och 2025 redovisas i bilaga 3, 4 och 7. De beräknade kurvorna för prognosåren är större jämfört med 2005. 70 dB(A) för 2025 utbreder sig mer över tätbebyggda områden i Östersund jämfört med motsvarande för 2005 eller 2015, vilket kan förväntas på grund av den ökande trafikmängden.

Som ett resultat av de reviderade flygvägarna utbreder sig bullerkurvorna för tredje högsta ljudnivå under ett årsmedeldygn 70 dB(A) för prognosåren i mindre utsträckning över Bynäset. De reviderade startflygvägarna över Rödösundet bana 30 och Brunfloviken bana 12 visar en mindre tydlig inverkan på bullerkurvorna för tredje högsta ljudnivå under ett årsmedeldygn 70 dB(A) eller högre.

Utbredning av maximal ljudnivå 70 dB(A) för två enskilda flygplanstyper med befintliga och nya startflygvägar har beräknats, se bilaga 9-12. Bullerkurvorna för de nya startflygvägarna utbreder sig i mindre utsträckning bebyggelsen på Rödön, Ås, söder om Vallsundet och tätbebyggda områden i Östersund. Med de nya startflygvägarna beräknas antalet exponerade personer för maximal ljudnivå 70 dB(A) eller högre av de enskilda flygplanstyperna mer än halveras.

Vid beräkning av dygnsvägd ekvivalentnivå för 2005 har dygnsindelningen varit likadan för  $L_{den}$  som för FBN. Resultaten av  $L_{den}$  55 i bilagorna 2 jämfört FBN 55 i bilaga 1 visar ingen skillnad. För prognosåret 2025 är tidsintervallen för  $L_{den}$ , dagtid 06-18, kvällstid 18 – 22 och nattetid 22-06. Skillnaden mellan  $L_{den}$  55 i bilaga 6 och FBN 55 i bilaga 5 är liten.

Bilaga 1 och 5 visar FBN 55 och 60 för 2005 och 2025. Både FBN 55 och 60 för 2025 är större jämfört 2005. Av Tabell 4 framgår det hur många fler byggnader och boende som berörs av respektive kurva. I dessa byggnader förekommer inget boende.

Inga fastigheter omfattas av krav för bullerskyddsåtgärder enligt proposition 1996/97:53 etapp 1. Enligt bullerberäkningarna för 2005, 2015 och 2025 exponeras inga bebodda fastigheter för FBN 55 eller 60. Några åtgärder av fastigheter som exponeras för maximalnivå 80 dB(A) innefattas inte då antalet rörelser inte beräknas överstiga tre under en årsmedelnatt.