



Stockholm Arlanda Airport

Miljökonsekvensbeskrivning för ansökan om nytt
tillstånd enligt miljöbalken

Kap 5 Flygbuller



Innehållsförteckning

5.0	<i>Sammanfattning flygbuller</i>	1
5.1	<i>Allmänt om trafikbuller</i>	7
5.1.1	Egenskaper	7
5.1.2	Påverkan av väder och vind med mera	7
5.1.3	Mått på flygbuller	7
5.2	<i>Riktvärden för bedömning av flygbuller</i>	9
5.2.1	Samhällets riktvärden	9
5.2.2	Miljö kvalitetsmål och miljö kvalitetsnormer	12
5.2.3	Naturvårdsverkets och Boverkets allmänna råd och handböcker	15
5.3	<i>Ljudmiljö i flygplatsens omgivning</i>	17
5.4	<i>Allmänt om hälso- och störningseffekter kring Stockholm Arlanda Airport</i>	19
5.4.1	Hälso- och störningseffekter allmänt	19
5.4.2	Resultat från Hyenastudien	24
5.4.3	Miljömedicinsk bedömning	26
5.4.4	Information, granneundersökningar samt hantering av klagomål	27
5.5	<i>Trafikledning och alternativ för trafikering</i>	31
5.5.1	Flygtrafikledning	31
5.5.2	Nuvarande flygtrafik	37
5.5.3	Sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b)	39
5.5.4	Alternativ med förlängd bana 3	48
5.5.5	Mellantrafikfall	48
5.5.6	Tillståndsgiven trafikvolym	49
5.5.7	Nollalternativ A, tillståndsgiven trafikvolym utan landningar söderifrån på bana 3 (bana 01R)	50
5.6	<i>Flygbullerberäkningar och analyser</i>	53
5.6.1	Beräkningsmetoder	53
5.6.2	Förutsättningar för bullerberäkningar	54
5.6.3	Jämförelse mellan FBN och FBN _{EU}	57
5.6.4	Analys av berörda boende och byggnader	58
5.6.5	Analys av berörda natur-, kultur- och rekreationsområden, tysta områden samt planerade områden för ny bebyggelse	59
5.6.6	Redovisning av bulleranalyser	59
5.6.7	Begränsningslinjer enligt naturresurslagen	60
5.7	<i>Sökt alternativ (1a), bullernivåer och bullerexponering</i>	61
5.7.1	Sammanfattning för permanentboende, sökt alternativ (1a)	61
5.7.2	Flygbullernivå FBN _{EU}	62
5.7.3	Ekvivalent ljudnivå nattetid	66
5.7.4	Maximal ljudnivå	69
5.7.5	Maximal ljudnivå nattetid	80
5.8	<i>Alternativ 1b, sammanfattning permanentboende</i>	83
5.9	<i>Sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b), exponering-värdefulla områden</i>	85
5.9.1	Tysta områden och områden där tystnaden ska värnas	85
5.9.2	Övriga värdefulla områden för friluftsliv, natur- och kulturmiljö	89
5.9.3	Planerade bebyggelseområden	93
5.10	<i>Sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b), bedömning</i>	95
5.10.1	Bullerexponering av boende, jämförelse med riktvärden	95
5.10.2	Risk för störningar och hälsoeffekter	98
5.10.3	Påverkan på områden för bland annat friluftsliv	107
5.10.4	Konsekvenser för planer på framtida bebyggelse	108
5.11	<i>Påverkan på Rosersberg och Upplands Väsby</i>	109
5.12	<i>Förlängning av bana 3</i>	119
5.12.1	Sammanfattning för permanentboende, förlängning av bana 3	120
5.12.2	Flygbullernivå FBN _{EU} för alternativ 3a	121
5.12.3	Ekvivalent ljudnivå nattetid för alternativ 3a	124
5.12.4	Maximal ljudnivå för alternativ 3a	126
5.12.5	Maximal ljudnivå nattetid för alternativ 3a	133



5.12.6	Bedömning av hälso- och miljöpåverkan.....	134
5.12.7	Annan bananvändning under byggtiden.....	140
5.13	Alternativa utformningar och flygmönster	141
5.13.1	Regler för utflygning efter start, tillåtelse att lämna SID	141
5.13.2	Lågfartstrafik	146
5.13.3	Kurvade inflygningar	147
5.13.4	Nollalternativ A, inga landningar på bana 01R	152
5.14	Bullerreducerande åtgärder på byggnader.....	153
5.14.1	Utgångspunkter och bedömningsgrunder.....	153
5.14.2	Genomförda och pågående åtgärdsprogram.....	157
5.14.3	Åtgärder som aktualiseras av ny tillståndsansökan	160
5.14.4	Sammanställning och slutsatser	166
5.15	Andra bullerskyddsåtgärder.....	167
5.15.1	Särskild hänsyn i anslutning till tidigare tillståndsbeslut	167
5.15.2	Övriga operativa skyddsåtgärder.....	167
5.15.3	Gröna inflygningar mm.....	168
5.15.4	Introduktion av moderna flygplan som bullrar mindre	170
5.16	Andra verksamheter.....	171
5.16.1	Helikopterverksamhet	171
5.16.2	Taxning och övrigt buller.....	174
5.16.3	Motorkörningsplats	174
5.17	Kontrollprogram/egenkontroll	177
5.17.1	Kontrollmätningar.....	177
5.17.2	Befintligt kontrollprogram	179
5.17.3	Kontrollprogram i framtiden	180
5.18	Slutbedömning	181
5.18.1	Sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b)	181
5.18.2	Förlängning av bana 3.....	183
5.18.3	Regler för att lämna SID	184
5.18.4	Slutsats.....	184

Bilagor

MKB5.1	Miljömedicinsk bedömning av hälsorisker relaterade till flygbuller för boende kring Stockholm Arlanda Airport baserat på resultat från HYENA-studien, 2011, Gösta Bluhm
MKB5.2	Miljömedicinsk bedömning av hälsorisker relaterade till flygbuller i samband med ny tillståndsprövning av Stockholm-Arlanda Airport, Sigtuna kommun. 2010, Gösta Bluhm.
MKB5.3	Konstruktion av sökt trafikfall alternativ (1a) för bullerberäkning, Stockholm-Arlanda Airport
MKB5.4	Konstruktion av sökt trafikfall utrett alternativ (1b) för bullerberäkning, Stockholm-Arlanda Airport
MKB5.5	Jämförelse mellan beräkningsmetoder, SOU 1975:56 och INM 7.0b
MKB5.6	Trafikfall för mellanår (2020), bullernivåer och bullerexponering
MKB5.7	Alternativ 1b, bullernivåer och bullerexponering
MKB5.8	Alternativ 3b, bullernivåer och bullerexponering
MKB5.9	Isoleringskriterier
MKB5.10	Mätning av flygbuller kring Stockholm Arlanda Airport åren 2002-2009
MKB5.11	Flygbullermätning år 2010, Stockholm Arlanda Airport



Planscher

M0a

Tillståndsgiven trafikvolym

- M0a.1 Flygbullernivå FBN 55 och 60 dB(A), tillståndsgiven trafikvolym (SOU 1975:56).
 M0a.2 Flygbullernivå FBN 55 och 60 dB(A), tillståndsgiven trafikvolym (INM 7.0b).
 M0a.3 Flygbullernivå FBN 55 dB(A), tillståndsgiven trafikvolym beräkningsmetod SOU 1975:56 jämfört med INM 7.0b.
 M0a.11 Maximal ljudnivå 70 och 80 dB(A) 3 gånger/årsmedeldygn, tillståndsgiven trafikvolym (SOU 1975:56).
 M0a.12 Maximal ljudnivå 70 och 80 dB(A) 3 gånger/årsmedeldygn, tillståndsgiven trafikvolym (INM 7.0b).
 M0a.13 Maximal ljudnivå 70 dB(A) 3 gånger/årsmedeldygn, tillståndsgiven trafikvolym beräkningsmetod SOU 1975:56 jämfört med INM 7.0b.

M2008

Nuläge – nuvarande verksamhet (år 2008)

- M2008.1 Flygbullernivå FBN_{EU} 55 och 60 dB(A), nuläge (år 2008).
 M2008.2 Flygbullermått FBN_{EU} 55 dB(A) jämfört med flygbullermått FBN 55 dB(A).
 M2008.6 L_{night} 50 och 55 dB(A), nuläge (år 2008).
 M2008.11 Maximal ljudnivå 70 och 80 dB(A) 3 gånger/årsmedeldygn, nuläge (år 2008).
 M2008.13 Maximal ljudnivå 70 dB(A); frekvenskurvor 1, 3, 6, 15 och 30 gånger/årsmedeldygn, nuläge (år 2008).
 M2008.16 Maximal ljudnivå 70 och 80 dB(A), 3 gånger/natt och 150 nätter/år, nuläge (år 2008).

M1a

Sökt alternativ (1a) – 2038 års trafikvolym, parallella mixade operationer från 84 rörelser/timme

- M1a.1 Flygbullernivå FBN_{EU} 55 och 60 dB(A), sökt alternativ (1a).
 M1a.2 Flygbullernivå FBN_{EU} 55 dB(A), sökt alternativ (1a) jämfört med FBN 55 dB(A) tillståndsgiven trafikvolym (SOU 1975:56) och FBN_{EU} 55 dB(A) nuläge (år 2008).
 M1a.6 L_{night} 50 och 55 dB(A), sökt alternativ (1a).
 M1a.7 L_{night} 50 dB(A), sökt alternativ (1a) jämfört med L_{night} 50 dB(A) nuläge (år 2008).
 M1a.11 Maximal ljudnivå 70 och 80 dB(A) 3 gånger/årsmedeldygn, sökt alternativ (1a).
 M1a.12 Maximal ljudnivå 70 dB(A) 3 gånger/årsmedeldygn, sökt alternativ (1a) jämfört med tillståndsgiven trafikvolym (SOU 1975:56) och nuläge (år 2008).
 M1a.13 Maximal ljudnivå 70 dB(A); frekvenskurvor 1, 3, 6, 15 och 30 gånger/årsmedeldygn, sökt alternativ (1a).
 M1a.16 Maximal ljudnivå 70 och 80 dB(A), 3 gånger/natt och 150 nätter/år, sökt alternativ (1a).

M1b

Utrett alternativ (1b) – 2038 års trafikvolym, parallella mixade operationer från 56 rörelser/timme

- M1b.1 Flygbullernivå FBN_{EU} 55 och 60 dB(A), utrett alternativ (1b).
 M1b.2 Flygbullernivå FBN_{EU} 55 dB(A), utrett alternativ (1b) jämfört med FBN 55 dB(A) tillståndsgiven trafikvolym (SOU 1975:56) och FBN_{EU} 55 dB(A) nuläge (år 2008).
 M1b.6 L_{night} 50 och 55 dB(A), utrett alternativ (1b).
 M1b.7 L_{night} 50 dB(A), utrett alternativ (1b) jämfört med nuläge (år 2008).
 M1b.11 Maximal ljudnivå 70 och 80 dB(A) 3 gånger/årsmedeldygn, utrett alternativ (1b).
 M1b.12 Maximal ljudnivå 70 dB(A) 3 gånger/årsmedeldygn, utrett alternativ (1b) jämfört med tillståndsgiven trafikvolym (SOU 1975:56) och nuläge (år 2008).
 M1b.13 Maximal ljudnivå 70 dB(A); frekvenskurvor 1, 3, 6, 15 och 30 gånger/årsmedeldygn, utrett alternativ (1b).
 M1b.16 Maximal ljudnivå 70 och 80 dB(A), 3 gånger/natt och 150 nätter/år, utrett alternativ (1b).



M2020a	Mellantrafikfall år 2020 – parallella mixade operationer från 84 rörelser/timme
M2020a.1	Flygbullernivå FBN_{EU} 55 och 60 dB(A), mellantrafikfall år 2020 – parallella mixade operationer från 84 rörelser/timme.
M2020a.11	Maximal ljudnivå 70 och 80 dB(A) 3 gånger/årsmedeldygn, mellantrafikfall år 2020 – parallella mixade operationer från 84 rörelser/timme.
M2020b	Mellantrafikfall år 2020 – parallella mixade operationer från 56 rörelser/timme
M2020b.1	Flygbullernivå FBN_{EU} 55 och 60 dB(A), mellantrafikfall år 2020 – parallella mixade operationer från 56 rörelser/timme.
M2020b.11	Maximal ljudnivå 70 och 80 dB(A) 3 gånger/årsmedeldygn, mellantrafikfall år 2020 – parallella mixade operationer från 56 rörelser/timme.
M3a	Förlängd bana - 2038 års trafikvolym, parallella mixade operationer från 84 rörelser/timme
M3a.1	Flygbullernivå FBN_{EU} 55 och 60 dB(A), förlängd bana, alternativ 3a.
M3a.2	Flygbullernivå FBN 55 dBA, förlängd bana alternativ 3a jämfört med sökt alternativ (1a).
M3a.6	L_{night} 50 och 55 dB(A), förlängd bana alternativ 3a.
M3a.11	Maximal ljudnivå 70 och 80 dB(A) 3 gånger/årsmedeldygn, förlängd bana alternativ 3a.
M3a.12	Maximal ljudnivå 70 dB(A) 3 gånger/årsmedeldygn förlängd bana, alternativ 3a jämfört med sökt alternativ (1a).
M3a.13	Maximal ljudnivå 70 dB(A); frekvenskurvor 1, 3, 6, 15 och 30 gånger/årsmedeldygn, förlängd bana, alternativ 3a.
M3a.16	Maximal ljudnivå 70 och 80 dB(A), 3 gånger/natt och 150 nätter/år, förlängd bana, alternativ 3a.
M3b	Förlängd bana – 2038 års trafikvolym, parallella mixade operationer från 56 rörelser/timme
M3b.1	Flygbullernivå FBN_{EU} 55 och 60 dB(A), förlängd bana alternativ 3b.
M3b.2	Flygbullernivå FBN 55 dBA, förlängd bana, alternativ 3b jämfört med utrett alternativ (1b).
M3b.11	Maximal ljudnivå 70 och 80 dB(A) 3 gånger/årsmedeldygn, förlängd bana alternativ 3b.
M3b.12	Maximal ljudnivå 70 dB(A) 3 gånger/årsmedeldygn, förlängd bana, alternativ 3b jämfört med utrett alternativ (1b).
M3b.13	Maximal ljudnivå 70 dB(A); frekvenskurvor 1, 3, 6, 15 och 30 gånger/årsmedeldygn, förlängd bana, alternativ 3b.



5.0 Sammanfattning flygbuller

Bedömda flygalternativ

Swedavia söker tillstånd till en verksamhet på Stockholm Arlanda Airport som omfattar upp till totalt 350 000 flygrörelser per år. För att hantera flygtrafiken föreslås primärt ett trafikmönster benämnt sökt alternativ. Sökt alternativ benämns sökt alternativ (1a) i denna MKB. Sökt alternativ (1a) innebär att så kallade parallella mixade operationer på bana 1 och 3 ska tillämpas när kapacitetsbehovet överstiger vad som kan produceras med så kallad segregerad bananvändning, det vill säga landningar sker på en bana och starter på en annan bana. Behovet av parallella mixade operationer inträffar för närvarande när efterfrågan på kapacitet uppgår till ca 84 rörelser per timme men kan komma att förändras över tid med hänsyn till teknikutveckling med mera.

Miljökonsekvenserna beskrivs dock för ett scenario där en övergång till parallella mixade operationer sker vid 84 rörelser per timme. Som sidoalternativ benämnt utrett alternativ (benämnt utrett alternativ (1b) i denna MKB) beskrivs ett trafikmönster där övergång till mixade starter och landningar på de båda parallellbanorna sker tidigare eller då kapacitetsbehovet överstiger 56 rörelser per timme. Härutöver redovisas även två alternativ med förlängd bana 3, alternativ 3a (baserat på sökt alternativ 1a med förlängd bana) och 3b (baserat på utrett alternativ (1b) med förlängd bana).

Bedömningsgrunder

Till grund för bedömningarna ligger bland annat riksdagens riktvärden. Hur riktvärdena i detalj uttolkas varierar mellan olika myndigheter. De definitioner och tolkningar av riktvärden för bostäder och vissa lokaler som Swedavia har valt att förhålla sig till i MKB:n är följande:

Utomhus

Flygbullernivå FBN_{EU}	55 dB(A)
Maximalnivå L_{Amax}	70 dB(A) tre gånger per årsmedeldygn.

Inomhus

Ekvivalent ljudnivå L_{Aeq}	30 dB(A)
Maximalnivå L_{Amax}	45 dB(A) tre gånger per natt 150 nätter/år.

Friluftsområden

Flygbullernivå FBN_{EU}	40 dB(A)
---------------------------	----------

Flygbullerutbredningen vid flygplatsen omfattas av Miljö kvalitetsmålet "God bebyggd miljö". I syfte att klara riktvärdena inomhus har Swedavia under de senaste tio åren genomfört omfattande bullerisoleringsåtgärder i bostäder kring Stockholm Arlanda Airport. Åtgärderna bedöms ha lett till en minskning av antalet människor som utsätts för bullernivåer överstigande gällande riktvärde inomhus med ca 20 %, vilket innebär att delmålet att "Antalet människor som utsätts för trafikbullerstörningar överstigande de riktvärden som riksdagen ställt sig bakom för buller i bostäder skall ha minskat med 5 % till år 2010 jämfört med år 1998" uppfylls.



Metod

Redovisningen av bullernivåer sker med hjälp av bullerkurvor för nedan angivna trafikfall. Bullerkurvorna har tagits fram med stöd av bullerberäkningsverktyg.

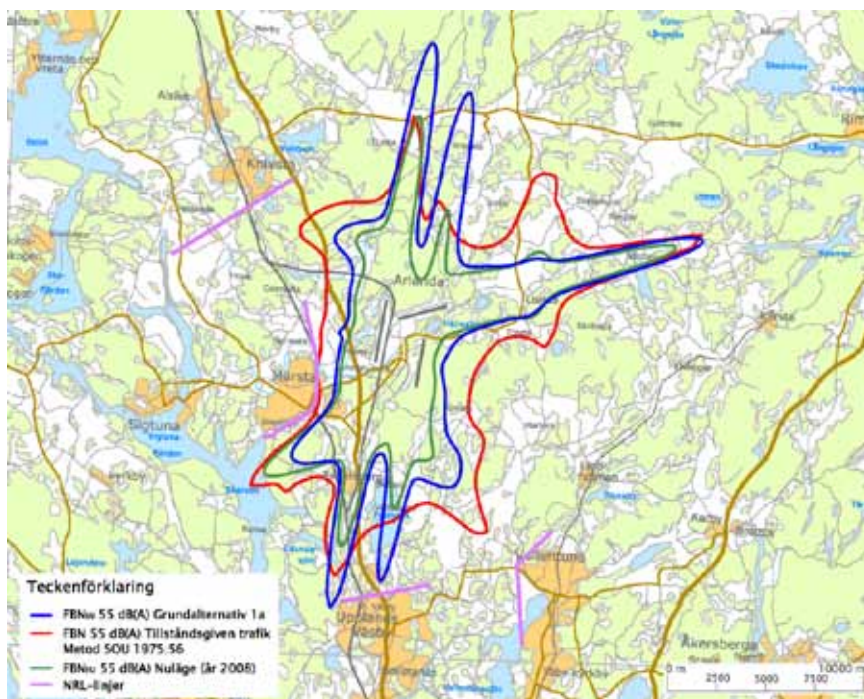
Trafikfall	Trafikvolym	Förklaring
Sökt alt. 1a och utrett alt. 1b	350 000 rörelser/år	Sökt produktion
Alt. 3a och alt. 3b	350 000 rörelser/år	Sökt produktion med förlängd bana
Tillståndsgiven trafikvolym	372 100 rörelser/år	Tillståndsgiven produktionsvolym
Nuläge	222 000 rörelser/år	2008 års produktion

En översiktlig redovisning görs också av mellantrafikfall och nollalternativ utan landningar söderifrån på bana 3.

Avstämning av beräknade bullernivåer sker i första hand mot svenska mått och riktvärden för buller men avstämning har även gjorts mot ett internationellt mått som ekvivalent ljudnivå nattetid, L_{night} för att ge en allsidig bild av bullerexponeringen i flygplatsens närhet. Såväl omfattningen och storleken av enskilda bullerhändelser som den genomsnittliga ljudnivån under dygnet eller natten redovisas. För tätorterna Rosersberg och Upplands Väsby redovisas uppgifter om överflygningar och bullerhändelser över 70 dB(A) även i tabell- och diagramform. Analys av antal berörda boende och byggnader har skett med hjälp av uppgifter från Lantmäteriet och från Statistiska centralbyrån. Baserat på exponeringsdata har en miljömedicinsk bedömning utförts. Bedömningen utgår från en särskild genomgång av olika studier inklusive studier om Arlanda. En bearbetning av en tidigare medicinsk studie för Arlanda (Hyena-studien) har också gjorts.

Konsekvenser av sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b)

Flygtrafiken till och från Stockholm Arlanda Airport medför att boende i omgivningarna berörs av flygtrafikbuller. Totalt antal boende som i sökt alternativ (1a) exponeras för flygbullernivå FBN_{EU} över riktvärdet 55 dB(A) utomhus beräknas uppgå till ca 3 000. Detta är fler exponerade än i nuläget (år 2008) men färre än vad som skulle bli exponerade av tidigare tillståndsgiven bullerkurva, se nedanstående karta med bullerkurvor för flygbullernivån 55 dB(A).



För den tillståndsgivna trafikvolymen visas FBN-kurvan beräknad med metoden SOU 1975:56. För sökt alternativ (1a) och för nuläget (2008) visas FBN_{EU}-kurvan beräknad med metoden ECAC dokument 29 (v3) och verktyget INM 7.0b.

Rosersberg berörs av flygbullernivå FBN_{EU} över riktvärdet 55 dB(A). Däremot berörs inte Upplands Väsby tätort av flygbullernivåer över riktvärdet.

Totalt vid flygplatsen beräknas i sökt alternativ (1a) mellan 6 000 och 7 000 boende bli berörda fler än tre gånger per årsmedeldygn av maximala ljudnivåer över riktvärdet 70 dB(A) utomhus. I Upplands Väsby centrum beräknas maximala ljudnivån 70 dB(A) överskridas ca 6-7 gånger per årsmedeldygn, vilket är oftare än den definition av riktvärdet på tre gånger per årsmedeldygn som används i denna MKB. Antalet överskridanden av maximala ljudnivån 70 dB(A) i Upplands Väsby centrum är dock färre än det riktvärde på 30 gånger per dag/kväll utomhus vid fasad, som Boverket anger för planering av ny bebyggelse.

Följden av bullerexponeringen från sökt alternativ (1a) bedöms enligt utförd miljömedicinsk bedömning (se ovan under metod) bli, att totalt ca 1 850 vuxna boende runt flygplatsen kan komma att uppleva sig som mycket störda av flygbuller varav drygt 1000 i Upplands Väsby tätort och 150-200 i Rosersberg. Ca 500 boende bedöms riskera att besväras av sömnstörningar, men då har inte beaktats den lindrade effekt som bör följa av de bullerreducerande åtgärder i byggnader som utförts under de senaste åren i bland annat Rosersberg. Risken för att få högt blodtryck bedöms på gruppnivå för de personer i åldern 45-70 år öka med ca 3 %, jämfört boende som inte besväras av buller. Detta beräknas sammanlagt motsvara ca 100 tillkommande fall.

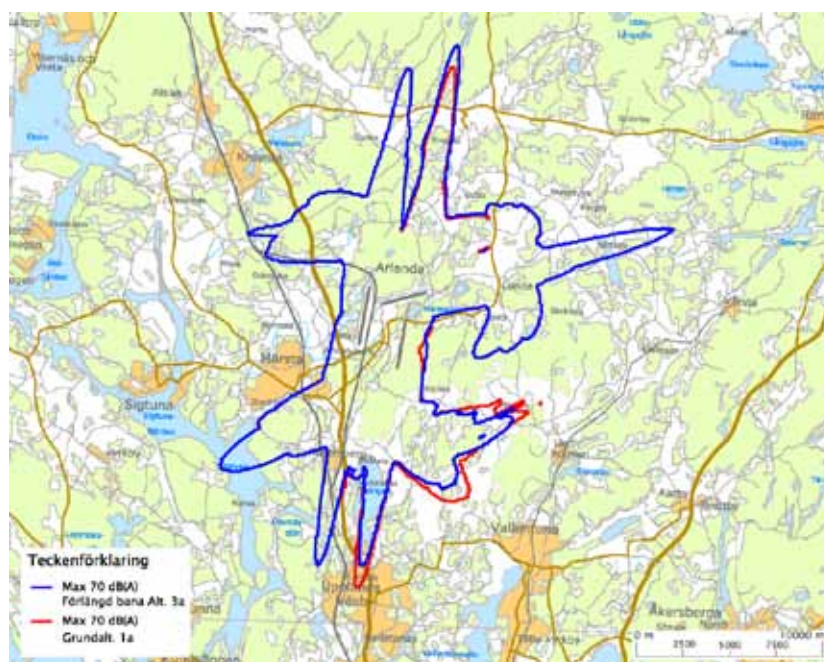
I valet mellan sökt alternativ (1a) och sidoutrett alternativ (1b) kan konstateras att skillnaderna är små. Alternativen ger likartade bullerexponeringar, se tabell.

Bullermått	Antal boende	
	1a	1b
FBN_{EU}		
55 dB(A)	3 050	3 000
60 dB(A)	760	880
Maximalnivå 3 ggr/årsmedeldygn		
70 dB(A)	6 700	6 200
80 dB(A)	130	130

Utrett alternativ (1b) bedöms som något fördelaktigare sett till antal exponerade över riktvärdena och risken för att störas. Sökt alternativ (1a) ger å andra sidan färre boende som berörs av flygbullernivåer över FBN_{EU} 60 dB(A). Med sökt alternativ (1a) förbättras också förutsättningarna för att operera flygtrafiken så att tysta perioder erhålls i Rosersberg och Upplands Väsby under vardagar.

Konsekvenser av förlängning av bana 3

För att minska bullret i Upplands Väsby har alternativet med en förlängning av bana 3 tagits fram. En eventuell förlängning av bana 3 skulle ge små effekter på antal boende som exponeras för riktvärdet 55 dB(A) för flygbullernivåer FBN_{EU}. Effekten av en förlängning på det område som berörs av maximal ljudnivå 70 dB(A) tre gånger per årsmedeldygn framgår av nedanstående figur.



Karta över områden som berörs av maximal ljudnivå 70 dB(A) tre gånger/årsmedeldygn i alternativ 3a med förlängd bana jämfört med sökt alternativ (1a).



Totalt antal boende som efter en förlängning av bana 3 skulle beröras av riktvärdet för maximal ljudnivå 70 dB(A) tre gånger per årsmedeldygn utomhus minskar från 6 000-7 000 personer till ca 3 400 personer. Minskningen beror mer eller mindre helt på att inga boende i Upplands Väsby tätort efter en förlängning berörs av maximala ljudnivåer över 70 dB(A) tre gånger per årsmedeldygn.

Antalet vuxna som kan uppleva sig som mycket störda och som riskerar få högt blodtryck bedöms i förlängningsalternativen (3a och 3b) bli något färre än i sökt alternativ (1a). Däremot påverkas risken för sömnstörningar mycket marginellt, eftersom inflygning söderifrån till bana 3 som påverkas av förlängningen inte sker nattetid mellan kl 22 och 06.

Konsekvenser för natur- och friluftsområden

Natur- och friluftsområden i flygplatsens omgivning påverkas av flygbuller. Flygbullernivån FBN_{EU} i de områden som utpekats som tysta områden beräknas i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) i några fall ligga på ca 45 dB(A) men i övrigt på eller under 40 dB(A). De flesta områden som beskrivs som värdefulla friluftsområden där tystnaden ska värnas beräknas få lägre flygbullernivåer än 50 dB(A) i de båda alternativen. Ljudnivån i områdena bedöms därmed som acceptabel från upplevelsesynpunkt även om den inte i samtliga fall uppfyller riktvärdet 40 dB(A) för naturområden där tystnaden är av väsentlig betydelse för upplevelsen.

Regler för att lämna SID

För avgående flygtrafik föreslår Swedavia regler som innebär att flygplanen får lämna de standardiserade utflygningskorridorerna SID då en viss höjd har uppnåtts eller maximal ljudnivå på marken understiger 70 dB(A). Förslaget kan tillstyrkas med hänsyn till att tillåtligheten att lämna SID ger möjlighet att reducera flygsträckan och minska utsläppen till luft av bland annat koldioxid, vilket är angeläget från miljösynpunkt. Bullernivåer under maximalljudnivå 70 dB(A) bör kunna accepteras eftersom det rör sig om ljudnivåer som ligger under riktvärdet för god boendemiljö. Kravet att följa SID en längre sträcka nattetid för utflygningar från bana 19L mellan Upplands Väsby och Vallentuna tätorter bedöms motiverat eftersom den största tätorten i flygplatsens närområde, Upplands Väsby påverkas i detta fall.

Skyddsåtgärder

Flygbuller från flygplatser av Stockholm Arlanda Airports storlek medför risk för konsekvenser och då speciellt hälsokonsekvenser för de boende kring flygplatsen. För att begränsa konsekvenserna åtar sig Swedavia bland annat nedanstående flygoperativa åtgärder. Avvikelser från reglerna får göras om det finns särskilda skäl (exempelvis väderförhållanden, säkerhetsrisker och banarbete) som redovisas i Ansökan - huvuddokument.



- Förbud mot start söderut på bana 1 (19R) mellan kl 22 och 06 för att minska bullerexponeringen över Märsta nattetid.
- Förbud mot raka inflygningar söderifrån på bana 3 (01R) mellan klockan 22 och 06 för att skydda boende i Upplands Väsby centrum för bullerexponering nattetid.
- Användning av fastställda utflygningskorridorer (SID) efter start som är dragna så att överflygning över tätbebyggda och andra känsliga områden i flygplatsens närhet undviks. Särskild hänsyn tas nattetid kl 22-06 vid start från 19L för att skydda Upplands Väsby.
- Införande av bananvändningsmönster som medger att Rosersberg respektive Upplands Väsby enligt förutbestämt mönster befrias från inflygningsbuller dag- och kvällstid varannan helg under tiden 1 maj till och med 30 september.
- Utveckling av kurvade inflygningar för att undvika överflygningar av tätbebyggda områden i samband med landning.
- Tillämpning av bullerrelaterade startavgifter för att stimulera flygbolagen att använda flygplan som bullrar mindre.

För att minska bullret inomhus i byggnader som trots ovanstående operativa åtgärder exponeras för högre bullernivåer åtar sig Swedavia att utföra buller-reducerande åtgärder i bostäder, skolor och vårdlokaler som exponeras för flygbullernivå FBN_{EU} över 60 dB(A) och maximal ljudnivå över 70 dB(A) minst tre gånger per natt under minst 150 nätter per år. Föreslagna åtgärder skall komplettera tidigare utfört bulleråtgärdsprogram.

Slutsats

Slutsatsen av utförd miljökonsekvensbedömning är att flygbullernivåerna och hälsokonsekvenserna från den sökta verksamheten vid Stockholm Arlanda Airport är acceptabla förutsatt att operativa och bullerreducerande åtgärder vidtas på sätt som anges i denna MKB. Flygplatsen bedöms vara lämpligt lokaliserad, eftersom det finns godtagbara möjligheter att begränsa bullerstörningarna. För denna senare bedömning talar att antalet boende som berörs av högre bullernivåer vid Stockholm Arlanda Airport är betydligt färre än vid andra flygplatser i Europa med liknande storlek.



5.1 Allmänt om trafikbuller

5.1.1 Egenskaper

Buller definieras som ett oönskat ljud och det är individuellt vilket ljud som uppfattas som buller. Ljud från trafik uppfattas allmänt som buller av människor och är den störning som är vanligast. Olika typer av buller kan vara störande på olika sätt och flygbuller uppfattas ofta vara mer störande än buller från andra trafikslag. Förklaringen till varför det är så är inte känd men en tänkbar förklaring är att det inte är möjligt att få en tyst sida i bostaden. Buller från flygplan är huvudsakligen av två slag, aerodynamiskt buller och motorbuller. Det aerodynamiska bullret beror på att flygplanskroppen orsakar turbulens som kan ge upphov till störande ljud, främst vid inflygning och landning då flyghöjden är låg. Motorbullret från jetflygplan kommer främst från själva jetstrålen samt från motorns fläkt och turbin. Vid start kan ofta bullret från förbränningen vara högre än turbinbullret. Propellermotorers dominerande bullerkälla är själva propellern.

Motorbullret är högre vid starten då motorpådraget är högre än vid landningen. Eftersom motorbullret vid starten är högre sprids det också mer i sidled än vid landningen. Vid start är flygplanets stigprofil brantare jämfört med profilen vid inflygning och landning och bullret avtar därmed snabbare en bit ut från flygplatsen jämfört med om man befinner sig rakt under ett landande flygplan på samma avstånd från flygplatsen. Olika flygplan har dock olika stigprofil vilket gör att spridningen av bullret vid start varierar. Buller vid och i nära anslutning till en flygplats alstras i huvudsak från flygtrafikens starter och landningar inklusive motorbromsning medan endast en mindre del alstras vid taxning till och från rullbanan, varmkörning samt aktiviteter som motorprovning och drift av strömförsörjningsutrustning.

5.1.2 Påverkan av väder och vind med mera

Bullrets omfattning beror på flera saker. Visst buller har med flyg- och flygplatsverksamheten att göra såsom val av bana, start- och landningsprocedur samt flygvägar och flygsätt. Omgivningens topografi och bebyggelse påverkar också tillsammans med lokala väder- och vindförhållanden. Bullerberäkningarna som redovisas i denna MKB baseras på standardatmosfär och platt mark. Se vidare om bullerberäkningar i kapitel 5.6 ”Flygbullerberäkningar och analyser”.

5.1.3 Mått på flygbuller

Det finns flera mått på flygbuller som används för att beskriva olika situationer. De mått och nivåer som främst har använts vid bedömning av miljö- och hälsoeffekter vid tillståndsprövningar är maximal ljudnivå och flygbullernivå FBN.

Maximal ljudnivå

Den maximala ljudnivån är den högsta ljudnivån vid en enskild flygpassage.



Ekvivalent ljudnivå (L_{eq})

En ekvivalent ljudnivå är en medelljudnivå under en viss period, oftast ett dygn.

Flygbullernivå FBN_{EU} ¹

I denna MKB används måttet flygbullernivå FBN_{EU} i alla nya beräkningar. FBN_{EU} är ett dygnsviktat medelvärde för ett år. Måttet skiljer sig från det äldre måttet FBN genom att definitionen för kväll är kl 18-22 och natt är kl 22-06. För rörelser under kvällstid adderas 5 dB och för natt adderas 10 dB. En annan benämning för FBN_{EU} är L_{den} som används i förordningen om omgivningsbuller, SFS 2004:675. Naturvårdsverket har i en rapport² angett att FBN 55 dB(A) motsvarar L_{den} 55 dB(A).

Skillnaden mellan det äldre måttet FBN och FBN_{EU} uppskattas till mindre än +/- 1 dB. I kapitel 5.6.3 exemplifieras skillnaden mellan bullermåtten FBN och FBN_{EU} i en beräkning av flygbullernivå 55 dB(A) för nuläget 2008.

Flygbullernivå FBN ³

I denna MKB används för tydlighetens skull beteckningen FBN eftersom det är den sedan tidigare kända benämningen. I MKB:n används FBN för den tillståndsgivna trafikvolymen.

FBN är ett dygnsviktat medelvärde för ett år, där flygrörelserna under dygnets olika tider viktas på följande sätt.

Kväll (19-22): antalet rörelser viktas med en faktor 3 jämfört med dagtid.

Natt (22-07): antalet rörelser viktas med en faktor 10 jämfört med dagtid.

Ekvivalent ljudnivå L_{night}

L_{night} avser årsmedelnatt, ett medelvärde för bullret nattetid kl 22-06 under ett år.

¹ Numera FBN

² Naturvårdsverket 2005, Rapportering enligt direktiv 2002/49EG.

³ Numera FBN_{TBU} . TBU i FBN_{TBU} står för "trafikbullerutredningen" eftersom begreppet FBN ursprungligen definierades av Trafikbullerutredningen, TBU i delbetänkande "flygbuller SOU 1975:56", som 1980/81 blev föremål för riksdagens godkännande.



5.2 Riktvärden för bedömning av flygbuller

Beträffande tillämpning av riktvärden anger Naturvårdsverket i redovisning av regeringsuppdrag daterad 2001-12-20⁴ att de av riksdagen fastställda miljömålen bland annat ska vara vägledande för tillämpningen av miljöbalken. Riktvärden är ett styrinstrument som inte finns reglerat i miljöbalken. Riktvärden är inte rättsligt bindande men de har ändå en styrande verkan på miljöområdet genom att myndigheter tar fram allmänna råd med riktvärden. Krav kan inte alltid ställas på att uppnå de långsiktiga riktvärdena för trafikbuller i befintlig miljö och riktvärdena får inte tillämpas som gränsvärden utan en bedömning måste göras i varje enskilt fall. Att ett riktvärde klaras säkerställer inte heller en hälsosam och god miljö.

Riksdagen har ursprungligen formulerat riktvärdena lika för olika trafikslag men tillämpningen varierar ändå vid nylokalisering och åtgärder. Även tillämpningen av riktvärdena enligt plan- och bygglagen och miljöbalken varierar samt skiljer sig åt i olika kommuner, länsstyrelser och domstolar.

5.2.1 Samhällets riktvärden

Infrastrukturpropositionen

Regeringen angav i infrastrukturpropositionen 1996/97:53 följande långsiktiga riktvärden för flygbuller som normalt inte bör överskridas i nybyggda bostäder eller vid nybyggnation alternativt väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur.

- Flygbullernivå FBN⁵ 55 dB(A) utomhus (vid fasad).
- Maximalnivå L_{Amax} ⁶ 70 dB(A) vid uteplats i anslutning till bostad.
- Ekvivalent ljudnivå L_{Aeq} ⁷ 30 dB(A) inomhus.
- Maximalnivå L_{Amax} 45 dB(A) inomhus nattetid.

Vid tillämpning av dessa riktvärden i samband med åtgärder i trafikinfrastrukturen anges i propositionen att hänsyn bör tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt.

⁴ Riktvärde för trafikbuller vid nyanläggning eller väsentlig ombyggnad av infrastruktur, förslag till definitioner, redovisning av regeringsuppdrag, Naturvårdsverket 2001-12-20, Dnr 540-355-01 Rv.

⁵ **FBN:** Med beteckningen FBN avses en viktad ekvivalent ljudnivå där en kvällshändelse motsvarar tre daghändelser och en natthändelse motsvarar tio daghändelser. Numera avses FBN_{EU} eller L_{den} . Måttet skiljer sig från FBN genom att definitionen för kväll är kl 18-22 och natt är kl 22-06. För rörelserna under kvällstid läggs 5 dB till och för natt läggs 10 dB till.

⁶ **L_{Amax} :** Med beteckningen $L_{Amax_{max}}$ avses maximal A-vägd ljudtrycksnivå.

⁷ **L_{Aeq} :** Med beteckningen L_{Aeq} avses ett medelvärde för A-vägd ljudtrycksnivå. L_{Aeq} definieras som den konstanta ljudnivå som under en given tid ger samma ljudenergi som en under samma tid varierande ljudnivå. L_{Aeq} är ett energimedelvärde under 24 timmar.



I propositionen preciseras vad som ska uppnås i en första och andra åtgärdestapp för befintlig bebyggelse vad gäller buller från olika trafikslag. Se vidare i kapitel 5.14 "Bullerreducerande åtgärder på byggnader".

I regeringens proposition 2008/09:35 "Framtidens transporter och resor", anges att riktvärdena står fast och poängterar att riktvärdena ska tolkas just som riktvärden och inte är några bindande krav. Regeringen anser att det är angeläget att komplettera befintliga tätorter genom exempelvis förtätning, men att det ska ske på ett sätt som är acceptabelt ur hälsosynpunkt vad gäller exempelvis buller och luftföroreningar. Även i budgetpropositionen för 2009 finns motsvarande skrivning.

Naturvårdsverket

Baserat på infrastrukturpropositionen 1996/97:53 och 2 kap 3 § miljöbalken har Naturvårdsverket publicerat allmänna råd om bland annat riktvärden för flygtrafikbuller, NFS 2008:6. I de allmänna råden anges att vissa angivna riktvärden bör tillämpas vid bedömning av lämplig begränsning av buller från flygplatsverksamhet och flygtrafik till och från en flygplats, se **tabell 5.2.1**. Vidare anges att begreppet riktvärde ska avse en nivå till vägledning för beslutsmyndigheterna som i det enskilda fallet ska bedöma och fastställa lämpligt värde.

Tabell 5.2.1 Riktvärden för flygtrafikbuller. Naturvårdsverkets allmänna råd NF 2008:6.

Områdestyp	Ekvivalent ljudnivå L_{Aeq} för dygn/ Flygbullernivå FBN	Maximal ljudnivå L_{Amax}
Utomhus i permanent- och fritidsbostäder samt vårdlokaler	55 dB(A) FBN	70 dB(A) ⁸
Inomhus i permanent- och fritidsbostäder samt vårdlokaler	30 dB(A) L_{Aeq}	45 dB(A) nattetid
Undervisningslokaler	30 dB(A) L_{Aeq}	–
Utomhus där tystnad är en väsentlig del av upplevelsen exempelvis i friluftsområde ⁹	40 dB(A) FBN	–

Naturvårdsverket anför i "Handbok med allmänna råd för flygplatser" från 2008¹⁰ att buller från flygplan till och från en flygplats som regelbundet

⁸ Utomhusriktvärdena i permanent- och fritidshusbostäder avser frifältsvärde utanför fönster/fasad eller till frifältsförhållanden korrigerade värden.

⁹ Med friluftsområde avses område i översiktsplan för det rörliga friluftslivet eller andra områden som nyttjas mer frekvent för friluftsliv där naturupplevelsen är en viktig faktor och där en låg ljudnivå utgör en särskild kvalitet.

¹⁰ Handbok med allmänna råd för flygplatser 2008:1, utgåva 1, juli 2008.



överskrider riktvärden för flygtrafikbuller bör anses som ett skäl att anta att flygverksamheten kan medföra risk för skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. I det enskilda fallet kan även flygbuller som understiger riktvärdena anses medföra risk för olägenheter för människor och miljön. Begreppet regelbundet bör tolkas efter vad som är rimligt från störnings-synpunkt. En störning behöver inte förekomma dagligen för att den ska anses vara regelbunden. Regelbundenheten bör istället avse ett tidsperspektiv som medför att störningen blir av en viss dignitet. En störning som inträffar två till tre gånger per vecka och flertalet veckor under ett kalenderår kan anses utgöra en regelbunden störning. Naturvårdsverket anför vidare att målet måste vara att riktvärdena ska uppnås och helst underskridas i alla sammanhang men ibland kan det i enskilda fall vara ofrånkomligt att överväga lägre krav på ljudmiljön än den som riktvärdena ger uttryck för.

Socialstyrelsen

I Socialstyrelsens allmänna råd om buller inomhus SOSFS 2005:6 (M), finns riktvärden som bör tillämpas vid bedömningen av om olägenhet för människors hälsa enligt 9 kap 3 § miljöbalken föreligger. Riktvärdena gäller för bostadsrum i permanentbostäder och fritidshus samt för lokaler för undervisning, vård eller annat omhändertagande och sovrum i tillfälligt boende. Riktvärdena är ekvivalent ljud 30 dB(A) och maximalt ljud 45 dB(A). I de allmänna råden finns även riktvärden för olika frekvenser.

Boverket

Boverket har antagit allmänna råd om lokalisering av bostäder i områden utsatta för flygbuller (2010:2) som är avsedda att vara vägledande vid fysisk planering enligt plan- och bygglagen (1987:10) för nytilkommande bostäder i områden som exponeras för buller från flygtrafik. Vägledningen omfattar endast utomhusmiljön eftersom inomhusmiljön hanteras enligt Boverkets byggregler i samband med prövningen för bygglov. Byggreglerna innebär att riktvärdena för flygtrafikbuller inomhus normalt uppfylls. Boverket anger följande tillämpning:

Generellt för ny bostadsbebyggelse

FBN 55 dBA

70 dB(A) max utomhus vid fasad mer än 30 gånger per dag/kväll

70 dB(A) max utomhus vid fasad tre gånger nattetid.

Vid komplettering genom förtätning med flerbostadshus i tätorter

FBN 55 dBA

70 dB(A) max utomhus vid fasad tre gånger nattetid.



Transportstyrelsens¹¹ syn på riktvärden

I skriften "Luftfartsstyrelsens miljömålsarbete" från april 2007, föreslår Luftfartsstyrelsen att riktvärden för trafikbuller ska bedömas på ett likvärdigt sätt för samtliga transportslag. Det bör även finnas en trovärdig samhällsekonomisk värderingsmetod för flygbullerexponering.

Riktvärden som Swedavia förhåller sig till i ansökan

Utifrån infrastrukturpropositionens riktvärden och Naturvårdsverkets allmänna råd har följande riktvärden använts i denna miljökonsekvensbeskrivning för bedömning av flygbuller.

Utomhus

- Flygbullernivå FBN_{EU} 55 dB(A) vid bostäder och vårdlokaler.
- Maximalnivå L_{Amax} 70 dB(A) vid bostäder och vårdlokaler. Riktvärdet får under ett årsmedeldygn överskridas högst tre gånger per dygn.

Inomhus

- Ekvivalent ljudnivå L_{Aeq} 30 dB(A) i bostäder, vårdlokaler och undervisningslokaler.
- Maximalnivå L_{Amax} 45 dB(A) nattetid kl 22.00-06.00 i bostäder och vårdlokaler. Riktvärdet får i genomsnitt överstigas högst tre gånger per natt under de 150 högst trafikerade nätterna.

Friluftsområden

- Flygbullernivå FBN_{EU} 40 dB(A) i friluftsområden där det i den kommunala översiktsplaneringen utpekats att naturupplevelsen är en viktig faktor och där en låg ljudnivå utgör en särskild kvalitet.

5.2.2 Miljö kvalitetsmål och miljö kvalitetsnormer

Miljö kvalitetsmål

Miljö kvalitetsmålet "God bebyggd miljö" lyder:

Städer, tätorter och annan bebyggd miljö ska utgöra en god och hälsosam livsmiljö samt medverka till en god regional och global miljö. Natur- och kulturvärden ska tas till vara och utvecklas. Byggnader och anläggningar ska

¹¹ Transportstyrelsen bildades 1 januari 2009 och omfattar bland annat luftfart. Tidigare hette myndigheten för luftfart Luftfartsstyrelsen.



lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt och så att en långsiktigt god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas.

Till miljö kvalitetsmålet *God bebyggd miljö* har riksdagen beslutat om ett delmål för antalet människor som exponeras av trafikbuller i bostäder. Målet lyder:

Antalet människor som utsätts för trafikbullerstörningar överstigande de riktvärden som riksdagen ställt sig bakom för buller i bostäder skall ha minskat med 5 % till år 2010 jämfört med år 1998.

2009 gjorde Miljömålsrådet bedömningen att delmålet är omöjligt att nå i tid.¹² Miljömålsrådet skriver 2010 på webbplatsen "Miljömålportalen" och i sin uppföljning "Miljömålen i halvtid – de Facto 2009", att stora satsningar har gjorts för att dämpa buller i inomhusmiljön för de människor som är värst utsatta. Trots detta visar nya fakta att andelen av befolkningen som besväras av vägtrafikbuller har ökat sedan 1999, eftersom vägtrafiken har ökat och bullret från fordon och vägbeläggning inte har minskat. Av invånarna i storstäderna exponeras 18-45 % för vägtrafikbuller utomhus som ligger över det svenska riktvärdet på 55 dB(A) i medelvärde per dygn. I Miljömålsrådets uppföljning "Miljömålen svensk konsumtion och global miljöpåverkan de Facto 2010"¹³ skriver man att trafikökningen inneburit att fler människor exponeras för ljudnivåer strax över riktvärdena. De mest exponerade har fått minskad belastning medan fler exponeras för buller i de lägre intervallen. Hur många som är exponerade inomhus för trafikbuller över de riktvärden som riksdagen bestämt är osäkert. Det totala antalet exponerade för olika typer av trafikbuller överstigande riksdagens riktvärden inomhus har inte minskat under perioden 1998 till 2009. Delmålet bedöms inte längre möjligt att nå. Miljömålsrådet skriver även att de bedömer att målet *God bebyggd miljö* är mycket svårt eller inte möjligt att nå till 2020 även om flera åtgärder sätts in. Det går inte att se någon tydlig riktning för utvecklingen av trafikbullerstörningen.

Beträffande buller från flygtrafik gäller enligt Boverkets rapport "Buller – Underlagsrapport till fördjupad utvärdering av *God bebyggd miljö 2007*", att antalet personer som vid bostaden exponeras för flygbullernivå FBN överstigande riktvärdet 55 dB(A) från civil flygtrafik i dagsläget uppgår till ca 10 000 +/- 3 000. För samtliga trafikslag ser siffrorna ut enligt följande när det gäller överskridande av riktvärdet 55 dB(A) för genomsnittlig ljudnivå:

Vägtrafik (L_{Aeq})	1 500 000 +/- 300 000
Spårtrafik (L_{Aeq})	500 000 +/- 100 000
Flygtrafik – civil (FBN)	10 000 +/- 3000

¹² Miljömålen i halvtid – de Facto 2009, Miljömålsrådets årliga uppföljning av Sveriges miljömål 2009.

¹³ Miljömålen svensk konsumtion och global miljöpåverkan de Facto 2010, Miljömålsrådets uppföljning av svenska miljömål.



Flygtrafik – militär (FBN) 30 000 +-5000

Enligt tidigare utförda värderingar uppgick antalet boende vid civila flygplatser som exponeras för riktvärdet FBN 55 dB(A) till följande:

- | | |
|------|---|
| 1990 | 100 000 personer varav 60 000 vid Luftfartsverkets dåvarande flygplatser (SOU 1993:65). |
| 2001 | 50 000 personer varav 20 000 från civil flygtrafik (Naturvårdsverket 2001). |
| 2004 | 15 000–25 000 från civil flygtrafik (Socialstyrelsen 2004, Miljökonsekvensbeskrivning och hälsa). |

Även om bedömningarna är förenade med osäkerhet står det klart att antalet personer som exponeras för flygbullernivåer över riktvärdena minskat betydligt under senare år. Detta hindrar dock inte att det fortfarande är många människor som är störda av flygbuller.

Uppföljning av miljö kvalitetsmålet för Stockholm Arlanda Airport

Miljö kvalitetsmålet "God bebyggd miljö" är tillämpligt för bullerförhållandena i anslutning till Stockholm Arlanda Airport. Delmålet att "Antalet människor som utsätts för trafikbullerstörningar överstigande de riktvärden som riksdagen ställt sig bakom för buller i bostäder skall ha minskat med 5 % till år 2010 jämfört med år 1998", bedöms klaras vilket framgår av nedanstående genomgång.

Beträffande riktvärdet för flygbuller utomhus gäller att år 2000 beräknades ca 10 000 personer¹⁴ exponeras för minst FBN 55 dB(A) utomhus jämfört med ca 2 000 personer 2008. Minskningen beror delvis på att det nyare beräkningsverktyget INM 7.0b som tar hänsyn till markdämpning använts vid beräkningen av bullerexponeringen år 2008. Men en del av bullerminskningen beror också på att flygplan som bullrar mycket har fasats ut under perioden.

Vad gäller riktvärdet för flygbuller inomhus under åren 2000-2011 har Swedavia genomfört ett program för bullerisoleringsåtgärder i bostäder kring Stockholm Arlanda Airport, se vidare i kapitel 5.14 "Bullerreducerande åtgärder på byggnader". Syftet med programmet har varit bostäderna efter åtgärd ska klara samhällets riktvärden för flygbullernivå FBN och maximal ljudnivå nattetid. Under perioden har isoleringsåtgärder gjorts i ca 700 av de mest utsatta bostäderna. Vid ett antagande om två personer per bostad ger det en minskning med antalet människor som utsätts för riktvärdena inomhus med ca 1 400, vilket bedöms motsvara en minskning antal boende som berörs över riktvärdena med mer än 20 %.

¹⁴ Beräknat enligt SOU 1975:56



Miljökvalitetsnorm, EU-lagstiftning

Miljökvalitetsnormer regleras i 5 kap miljöbalken. Normen för buller anger att det ska eftersträvas att omgivningsbuller inte medför skadliga effekter på människors hälsa. Det finns krav på kartläggning samt upprättande och fastställande av åtgärdsprogram. De större kommunerna (över 100 000 invånare) och Trafikverket ska ta fram åtgärdsprogram. I det arbetet har bullersituationen kartlagts i de tre största städerna samt vid de mest trafikerade vägarna, järnvägarna och flygplatserna.

Enligt förordningen om omgivningsbuller (2004:675) ska buller från flygtrafik vid civila flygplatser med en trafikmängd på mer än 50 000 flygrörelser per år vara kartlagt senast den 30 juni 2007. Ett åtgärdsprogram ska fastställas senast 18 juli 2008. Vid kartläggningen ska bullermåtten L_{den} och L_{night} användas. Även andra kompletterande mått, till exempel maximalnivå kan användas.

Åtgärdsprogram för Stockholm Arlanda Airport
Dåvarande Luftfartsstyrelsen tog fram ett åtgärdsprogram för Stockholm Arlanda Airport (2008-07-14)¹⁵. I åtgärdsprogrammet skriver Luftfartsstyrelsen att de bullerreducerande åtgärder som vidtagits med anledning av gällande miljödömmar i huvudsak varit mer omfattande än vad som kan motiveras med anledning av omgivningsbullerförordningens syfte och resultatet av den kartläggning som utförs i enlighet med förordningen. Stockholm Arlanda Airport har som tidigare nämnts genomfört och genomför program för isolering av bostäder. En annan åtgärd är dragning av flygvägar för att minimera störningar för boende i tätorter. Åtgärdsprogrammet tar även upp frågan om åtgärder för att skydda områden där ljudnivån ansetts utgöra en särskild kvalitet samt åtgärder i den kommunala planeringsprocessen. Konsekvensen av att skydda tätbebyggelse kan föra med sig att värdefulla natur- och friluftsområden utsätts istället.

För sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) i ansökan om miljötillstånd finns i denna MKB en beskrivning av konsekvenserna för bebyggelseplanering och områden som friluftsområden, natur- och kulturmiljöer i kapitel 5.9 och bedömningen av konsekvenserna tas upp i kapitel 5.10.

5.2.3 Naturvårdsverkets och Boverkets allmänna råd och handböcker

Naturvårdsverkets vägledning om åtgärder

Naturvårdsverket ger vägledande information om flygplatser och flygverksamhet i sin "Handbok med allmänna råd för flygplatser 2008:1" Handboken behandlar miljöpåverkan från flygverksamhet och de verksamheter som hänger samman med flygverksamheten och bedrivs på och i anslutning till flygplatsen. I handboken hänvisar Naturvårdsverket till propositionen 2005/06:160, Moderna transporter där det anges att den civila luftfarten bör bidra till etappmålet för

¹⁵ Luftfartsstyrelsens åtgärdsprogram enligt 12 § förordning (2004:675) om omgivningsbuller, Lars Ehnbohm och Annika Lindell 2008-07-14.



buller under miljö kvalitetsmålet "En god miljö". Arbetet mot etappmålet bör omfatta regelbundna omprövningar av flygplatsers miljö villkor, bullerkartläggningar, förbättrade flygvägar och procedurer, miljörelaterade startavgifter och bullerisolering. Inriktningen för att nå bullermålet för transportsektorn som helhet, bör vara att tillämpa effektivaste reduktion av störningar och att då prioritera de mest utsatta människorna.

Naturvårdsverket redogör för olika typer av åtgärder för att begränsa störningar av flygbuller. Det handlar om åtgärder på flygplan, planering, åtgärder på flygvägar, procedurer, flygrörelsernas fördelning över dygnet med mera samt åtgärder på fastigheter.

Boverkets vägledning vid planering

Boverket ger vägledande information om flygbuller i planeringen i sitt "Allmänt råd med handbok om flygbuller i planeringen 2010:2". I allmänna rådet finns riktvärden tänkta att tillämpas i planeringsprocessen enligt plan- och bygglagen (PBL), i arbetet med detaljplaner och översiktlig planering. Den kommunala översiktsplanen ska vara ett underlag för prövningar av detaljplaner och bygglov och ska lägga grunden för en hållbar samhällsutveckling. Planeringsprocessens övergripande mål finns i förordningen 1998:896 om hushållning med mark- och vattenområden. I förordningen kopplas miljöbalken och plan- och bygglagen ihop och den översiktliga planeringen ska utifrån detta väga ihop de olika allmänna intressena.

Som framgår av ovanstående är Boverkets vägledning framtagen som underlag för planeringsprocessen enligt PBL. Viss avstämning mot vägledningen sker dock trots detta i denna MKB i kapitel 5.10.4 "Konsekvenser för planer på framtida bebyggelse", eftersom vägledningen är en del av förutsättningarna vid kommunernas planering för nya bostäder.



5.3 Ljudmiljö i flygplatsens omgivningar

Buller från flyg- och flygplatsverksamheten vid Stockholm Arlanda Airport bedöms vara den enskilt dominerande källan till bullerstörningar i det område kring Arlanda som berörs av flygbullernivåer över 55 dB(A). Utöver flygbuller finns flera andra typer av samhällsbuller som var för sig och tillsammans kan vara mer eller mindre störande för boende inom området.

Väg- och tågtrafikbuller är förutom flygbullret det som har störst påverkan på omgivningen.

Enligt Sigtuna kommuns översiktsplan från 2002 är nedanstående områden till största delen påverkade av flyg-, väg- och/eller tågtrafikbuller med ekvivalenta ljudnivåer över 55 dB(A) för vardera trafikslag. Se även **figur 5.3.1** nedan.

- Området 300-500 meter omkring järnvägen norr om Märsta
- Området öster om E4 (förutom området i nordost, Vidbo och Skepptuna)
- Området söder om Märsta ut mot Mälaren

Vägtrafikbuller

Genomfartstrafiken på E4 tillsammans med biltrafiken till- och från Arlanda och orsakar de största störningarna från vägtrafiken. Andra vägar med stort trafikbuller är väg 263 västerut från Märsta och väg 273 nordost om flygplatsen I Sigtunas översiktsplan redovisas att följande ungefärliga områden påverkas av ekvivalenta ljudnivåer över 55 dB(A) för väg 263 (fri ljudutbredning):

- 100 meter på var sida om vägen norr om Sigtuna.
- 250 meter på var sida om vägen mellan Sigtuna och Märsta.

Enligt Sigtuna kommuns översiktsplan är bullerskyddsåtgärder för bebyggelsen i Åshus by och Rosersberg vid E4 prioriterade.

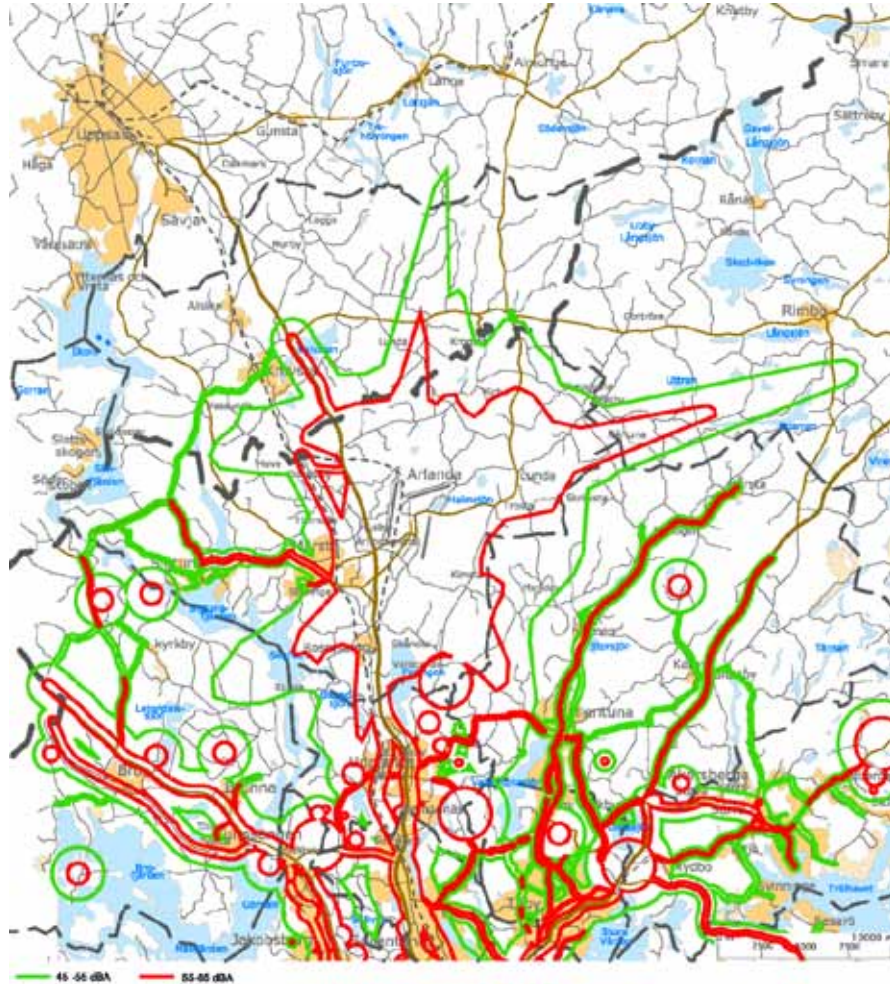
Järnvägsbuller

Genom Märsta och västra delen av Rosersberg passerar Ostkustbanan. Tillsammans med trafiken på Arlandabanan går ca 450 tåg/dygn genom Sigtuna kommun. Enligt Sigtuna kommuns översiktsplan är bullerskyddsåtgärder för bostäder vid både Ostkustbanan och Arlandabanan prioriterade.

Verksamhetsbuller och buller från motorsport och skytte

Förutom trafikbuller kan störande buller förekomma från bland annat industrier och verksamheter samt skjutbanor och motorsportbanor. Verksamheter finns vid Arlanda stad och Märsta arbetsområde. Söder om Sigtuna i Upplands-Bros kommun finns ett militärt skjutfält och norr om Stockholm Arlanda Airport finns en motorsportbana.

I **figur 5.3.1** nedan visas buller schematiskt från större punktkällor, vägar, järnvägar och flyg i området kring Arlanda.



Figur 5.3.1 Buller från större punktkällor, vägar, järnvägar och flyg i området kring Arlanda. För flyget stämmer den röda kurvan ungefär överens med FBN-kurvan för den tillståndsgivna trafikvolymen.
Rött = 55-65 dB(A) ekvivalent ljudnivå (FBN för flyget)
Grönt = 45-55 dB(A) ekvivalent ljudnivå (FBN för flyget)
Källa: GIS karta, Länsstyrelsen i Stockholms län 2004.



5.4 Allmänt om hälso- och störningseffekter kring Stockholm Arlanda Airport

5.4.1 Hälso- och störningseffekter allmänt

Socialstyrelsen skriver i "Miljöhälsorapport 2009" att samhällsbuller är den miljöstörning som påverkar flest människor i Sverige. Trafikbuller är den största källan till buller i samhället och tenderar att öka, framför allt från vägtrafik. I miljöhälsorapporten anger Socialstyrelsen att andelen personer som anser sig störda av flygbuller har minskat något mellan undersökningar utförda år 1999 och 2007, men att trenden för vägtrafikbuller under samma period är en ökning med 40 %. Enligt den nationella miljöhälsoenkäten från 2007 var andelen störda i befolkningen av de olika trafikslagen följande:

- Vägtrafikbuller 12 %
- Spårtrafikbuller 3 %
- Flygtrafikbuller 3 %

Gösta Bluhm påpekar i en miljömedicinsk rapport upprättad för denna tillståndsansökan, se nedan, att antalet personer som uppfattar sig som störda av flygbuller är betydligt fler än förväntat med hänsyn till att endast ca 13 000 boende berörs av flygbullernivå FBN 55 dB(A) och däröver. Förklaringen till varför så många upplever sig vara störda av flygbuller i förhållande till exponeringen är inte känd. En delförklaring kan vara att det inte är möjligt att i bostaden ordna en tyst sida för flygbuller.

Utförda undersökningar visar att människor påverkas negativt av buller. Bullerexponering kan ge upphov till olika effekter som störning, sömnproblem, påverkan på taluppfattbarhet och inlärning samt hjärt- och kärlsjukdomar. En allmän översikt över miljömedicinska effekter av flygbuller inklusive nivåer när olika effekter uppträder redovisas nedan. Redovisningen grundar sig primärt på följande dokument:

- Miljömedicinsk bedömning av hälsorisker relaterade till flygbuller för boende kring Stockholm Arlanda Airport baserat på resultat från HYENA-studien, docent Gösta Bluhm, Karolinska institutet, **bilaga MKB5.1**.
- Miljömedicinsk bedömning av hälsorisker relaterade till flygbuller i samband med ny tillståndsprövning av Stockholm Arlanda Airport, Sigtuna kommun 2010, docent Gösta Bluhm, Karolinska institutet, **bilaga MKB5.2**.
- Litteraturstudie över kunskapsläget om effekter av flygbuller på människor, Professor Staffan Hygge Högskolan i Gävle¹⁶.

¹⁶ Rapport för Naturvårdsverket, Kunskapsläget om effekter av flygbuller på människor-En uppdatering och revidering till LfV maj 2007, Staffan Hygge, laboratoriet för tillämpad psykologi Institutionen för teknik och byggd miljö Högskolan i Gävle, 2009.



Registrerade effekter vid miljömedicinska studier bland boende kring Stockholm Arlanda Airport beskrivs i kapitel 5.4. I detta avsnitt redovisas även en sammanställning av inkomna klagomål från boende i flygplatsens grannskap.

Upplevd störning

Det finns starka samband mellan trafikbuller och störning. Flygbuller upplevs vid samma exponering generellt som mer störande än buller från vägtrafik och tåg. Störningsreaktionerna kan yttra sig i nedsatt koncentrationsförmåga, nedstämdhet, irritation och initiativlöshet. Hur bullerstörd en person blir av en viss bullerexponering beror på flera faktorer såsom bland annat vilken aktivitet som störs, hur bullerkänslig individen är och hur orolig individen är för till exempel flygolyckor. Störningsreaktionen varierar med den ekvivalenta ljudnivån, den maximala ljudnivån, antalet bullerhändelser samt tiden på dagen (känsligheten är störst kvällstid och nattetid). Ett tätt återkommande intermitterande buller upplevs vanligen som mer störande än kontinuerligt buller. Även buller med stor andel lågfrekvent ljud, upplevs mer störande än ljud med mindre andel lågfrekvent ljud. Vid samma flygbullernivå blir boende under en flygväg mer störda jämfört med boende bredvid flygvägen. Antalet personer i Sverige som uppfattar sig som mycket störda av trafikbuller (främst vägbuller) kan översiktligt skattas¹⁷ till ca 100 000.

Sömn

Det finns ett dokumenterat samband mellan trafikbuller och sömnstörningar. Sömnstörning är en av de vanligaste följderna av högt trafikbuller och är ett allvarligt hälsoproblem. Effekter av störning kan vara förändringar i sömnmönstret, fördröjd insomning, försämrad sömnkvalitet, talrika väckningsperioder och trötthetskänsla vid uppvaknandet. Både kontinuerligt och intermitterande ljud kan ge upphov till sömnrubbingar. Enligt WHO är maximal ljudnivå en bättre indikator på sömnstörning än ekvivalent ljudnivå för intermitteranta ljudkällor, som flyg och spårtrafik. För att skydda människor är det viktigt att begränsa antalet bullerhändelser med maximala ljudnivåer över 45 dB(A) inomhus nattetid. Lågfrekvent ljud misstänks kunna störa vila och sömn vid lägre nivåer än buller vid högre frekvenser. Antalet personer i Sverige som berörs av någon form av sömnstörning till följd av trafikbuller är svårt att värdera men kan mycket översiktligt skattas¹⁸ till ca 150 000.

Taluppfattbarhet

Buller från olika typer av trafik, speciellt tåg- och flyg, kan påverka möjligheten att uppfatta tal och därigenom direkt försvåra möjligheten att föra samtal och indirekt genom att det är ansträngande att höja rösten eller upprepa tal i bullriga situationer. När buller hindrar samtal uppstår koncentrationsproblem,

¹⁷ Skattningen bygger på redovisad exponering för trafikbuller i Socialstyrelsens Miljöhälsorapport 2009 och normalt använda samband mellan exponering och störning enligt bilaga MKB5.1-MKB5.2.

¹⁸ Skattning utgående från beräknad exponering av boende för nattbuller (L_{night}) och redovisat samband mellan nattbullerexponering och sömnstörning i EEA Technical report No 11/2010.



missuppfattningar, irritation, störning, trötthet och stress. Särskilt utsatta är äldre, barn under språkinläring och personer med hörselnedsättning samt de som är mindre bekanta med det språk som talas.

Inläring

Studier och verksamhet som kräver mental koncentration kan störas vid bullerexponering vilket kan leda till att prestationsförmågan kan försämrans. Barn, ljudkänsliga personer och personer med annat modersmål är känsligare. Barns minne, inläring och läsförmåga bedöms försämrans av långvarig bullerexponering och särskilt exponering av flygbuller. Barn är särskilt sårbara eftersom buller hindrar inläring under en kritisk utvecklingsperiod och de har mindre förmåga än vuxna att förutse, förstå och klara av bullerstörningar. Uppmärksamhet, minne, språk- och läsförståelse är viktigt för barns kognitiva utveckling. Undervisning kan störas redan vid ekvivalenta ljudnivåer över 30 dB(A).

Hjärt- och kärlsjukdomar

Buller på vissa nivåer kan utlösa olika akuta fysiologiska reaktioner som exempelvis förändringar i hjärnans elektriska aktivitet, förhöjt blodtryck, stegrad andnings- och pulsfrekvens samt ökad insöndring av stresshormoner. Långvarig stress kan öka risken att utveckla högt blodtryck, kärlekskramp och hjärtinfarkt.

Det finns studier som styrker ett samband mellan både väg- och flygbuller och ökad risk för högt blodtryck. I några undersökningar var det högre risk för att utveckla högt blodtryck om deltagarna rapporterade sig störda av trafikbuller.

En nyligen genomförd internationell undersökning (Haralabidis et. al., 2008) visar att upprepade höga maxhändelser av flygbuller nattetid kan ge upphov till en höjning av blodtrycket i anslutning till bullerhändelsen. Olika undersökningar styrker att långsiktig exponering för flygbuller ökar risken för kroniskt högt blodtryck. Något tidsfönster är inte säkerställt och inte heller om ekvivalentnivåer eller maximalnivåer är av störst betydelse. Antalet tillkommande fall av högt blodtryck i Sverige till följd av väg- och flygtrafikbuller (främst vägtrafik) kan mycket översiktligt skattas¹⁹ till ca 12 500.

Forskare har rapporterat ett samband mellan vägtrafikbuller och ökad risk för kranskärlsjukdom och hjärtinfarkt. Socialstyrelsen påpekar dock i sin Miljöhälsorapport 2009 att det inte är helt klarlagt i vilken utsträckning långvarig bullerexponering ökar risken för kroniska hjärt-kärlsjukdomar. Något samband mellan flygbullerexponering och allvarlig hjärt-kärlsjukdom som hjärtinfarkt har inte kunnat konstateras i HYENA-studien som även omfattade Stockholm Arlanda Airport, jämför bilaga MKB5.1. I en nyligen presenterad

¹⁹ Skattning utförd av docent Gösta Bluhm med utgång från redovisad exponering för trafikbuller i Socialstyrelsens Miljöhälsorapport 2009 och kända samband mellan vägtrafikbuller och hypertoni.



studie från Schweiz fann man att flygbuller var associerat med ökad risk för dödlighet i hjärtinfarkt. Sambandet var störst vid flygbullernivåer över 60 dB(A) och mycket svagt för boende i mer moderna och välisolerade hus.

Sammanställning av hälso- och störningseffekter

Bedömda hälso- och störningseffekter av flygbullerexponering på olika nivåer kan sammanfattas enligt nedanstående uppställning. Effekterna är hämtade från ovannämnda rapport om kunskapsläget om effekter av flygbuller på människor, Staffan Hygge, Högskolan i Gävle, 2009.

Det bör noteras att rapporten saknar information om inomhusnivåerna för nedanstående effekter orsakade av utomhusnivåer. Vidare bör noteras att bullerisolering av byggnader av det slag som utförts kring Stockholm Arlanda Airport minskar hälso- och störningseffekterna jämfört med vad som anges i sammanställningen.

Dygnsviktad ekvivalent ljudnivå L_{den} /flygbullernivå FBN_{EU}

55 dB(A) L_{den} utomhus	Ca 30 % är störda och ca 10 % är mycket störda.
	FBN 55 dBA är en övre gräns för acceptabel talkommunikation men personer med nedsatt hörsel behöver upp till 10 dB lägre bullernivå.
	Begynnande risk för hjärt- och kärlproblem.
60 dB(A) L_{den} utomhus	Ca 35 % är störda och ca 15 % är mycket störda. Påbörjad försämring av barns minne, inlärning och läsförmåga.
65 dB(A) L_{den} utomhus	Ca 50 % är störda och ca 30 % är mycket störda.
	Ökad risk för hjärt- och kärlproblem.

**L_{night}/maximal ljudnivå nattetid**> 40 dB(A) L_{night} utomhus

Trolig ökad risk för sömnproblem hos en normalbefolkning och vid lägre ljudnivåer för känsliga grupper.

> 50 dB(A) L_{night} utomhus

Trolig ökad risk för hjärt- och kärlproblem.

Maximal ljudnivå70 dB(A) L_{max} utomhus och≤ 55 L_{den} utomhus:

Vissa störningsproblem talkommunikationsproblem för normalhörande och hjärt- och kärlproblem samt sömnstörningar. Effekten är beroende av antalet händelser och tidpunkt.

70 dB(A) L_{max} utomhus och≥ 55 L_{den} utomhus:

Omfattande störningsproblem, talkommunikationsproblem och hjärt- och kärlproblem samt sömnstörningar. Effekten är beroende av antalet händelser och tidpunkt.

80 dB(A) L_{max} utomhus och> 55 L_{den} utomhus:

Mycket omfattande störningsproblem, talkommunikationsproblem och hjärt- och kärlproblem samt sömnstörningar. Effekten är beroende av antalet händelser och tidpunkt.



5.4.2 Resultat från Hyenastudien

Docent Gösta Bluhm²⁰ har på uppdrag av Swedavia gjort en miljömedicinsk bedömning av hälsorisker relaterade till flygbuller för boende kring Stockholm Arlanda Airport baserat på resultatet från den så kallade HYENA-studien (Hypertension and Exposure to Noise near Airports). Nedan redovisas en sammanfattning av rapporten som även finns med som bilaga MKB5.1.

Hyenastudien var ett EU-finansierat samarbetsprojekt mellan sex länder. Ett huvudsyfte med projektet var att mäta påverkan på blodtryck av flyg- och vägtrafikbuller. Syftet med den svenska delen av projektet, som omfattar de boende kring Stockholm Arlanda Airport, var att skatta livssituationen i relation till exponeringen från flygbuller. Utredningen skulle speciellt inrikta sig på störningsgrad, sömnproblem samt möjligheterna att sova med öppet fönster och att vistas på uteplats. Hjärt-kärleffekter i relation till flygbuller samt hur man upplever flygplatsen skulle också studeras.

Sammanlagt deltog 408 boende kring Stockholm Arlanda Airport i undersökningen. Deltagarna fick svara på olika frågor i en enkät, deras blodtryck mättes vid tre tillfällen och en kartläggning av individernas bullerexponering gjordes.

Resultat

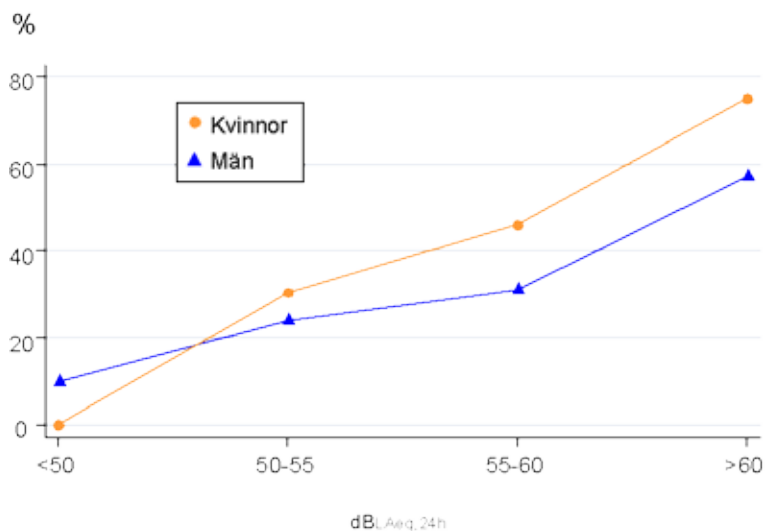
Resultat av studien för Stockholm Arlanda Airport har sammanställts av Gösta Bluhm och redovisas i bilaga MKB5.1 tillsammans beskrivning av bakgrund, metodik och diskussion. Resultatet kan sammanfattas enligt följande.

Störning

Andelen mycket störda bland de exponerade som upplevde besvär dagtid var något högre bland kvinnor och det förelåg ett tydligt dos-responssamband med ökande antal besvärade vid stigande bullernivåer utomhus vid fasad.

Se **figur 5.4.1** nedan.

²⁰ Gösta Bluhm, docent i miljömedicin, avdelningen för miljömedicinsk epidemiologi, Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet.

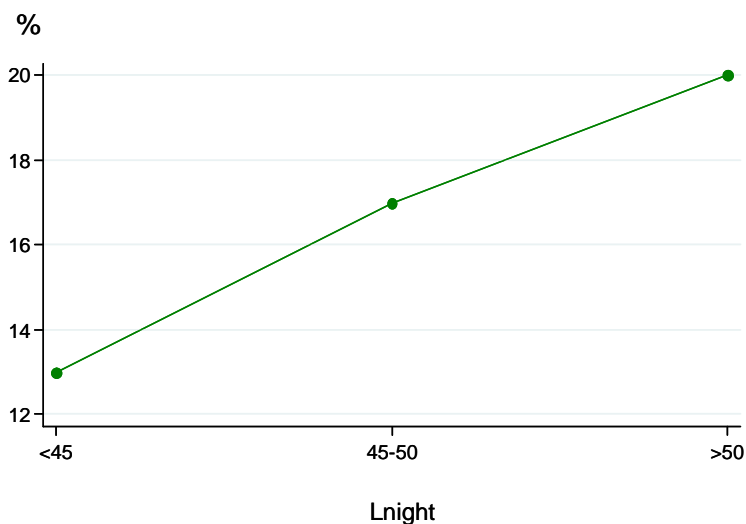


Figur 5.4.1 Andelen män och kvinnor boende kring Stockholm Arlanda Airport som anser sig mycket störda av flygtrafikbuller.

Störningsgraden var högre dagtid. I intervallet 55-60 dB(A) angav 38 % störning dagtid mot 33 % nattetid.

Sömnstörning

Det fanns ett tydligt samband mellan bullernivån och antalet sömnstörda. Vid L_{night} över 50 dB(A) utomhus angav 20 % att de var lättväckta, se **figur 5.4.2**. Av dessa angav 33 % av de som sov med fönstret stängt att de var lättväckta medan endast 15 % av dem sov med öppet fönster.



Figur 5.4.2 Andelen boende kring Stockholm Arlanda Airport som anger att de har mycket lätt att vakna av buller.



Vistelse på uteplats.

När det gällde användning av uteplatsen angav 18 % i exponeringsgruppen 52-55 dB $L_{Aeq,24h}$ bland de boende kring Arlanda flygplats att de undvek detta ibland eller alltid. Ingen ytterligare ökning kunde konstateras vid stigande decibelnivåer.

Inställning till flygplatsen.

Av de som var anställda vid flygplatsen var 48 % positiva jämfört med 32 % av de som inte var anställda. Bland de som var mycket störda dagtid angav 17 % en positiv inställning till flygplatsen.

Hjärt-kärleffekter

Beträffande förekomst av hjärtinfarkt eller annan allvarlig hjärtsjukdom kunde inget samband med flygbullerexponeringen påvisas i hela HYENA-studien. Däremot förelåg en signifikant ökad risk att utveckla högt blodtryck vid nattlig exponering per 10 dB ökning av ljudnivån vid fasad nattetid. När undersökningen begränsades till att omfatta enbart de boende kring Arlanda var riskökningen dock ej signifikant.

Slutsatser

Hyenastudien och några andra nyligen publicerade europeiska studier talar för att känsligheten för störningar från flygbuller ökat under senare tid. Det finns flera tänkbara orsaker till en sådan utveckling. Människans attityd och försvarsreaktioner kan ha förändrats. En annan faktor av betydelse kan vara att flygplanen visserligen är tystare men då flygtrafiken ökat kan detta eventuellt leda till risk för ökad påverkan. Några allvarliga hjärt-kärleffekter förelåg inte bland deltagarna boende kring Arlanda men andra studier har pekat i den riktningen. Betydelsen av maximalnivåerna från flyget, antal rörelser samt tidsfönster för vädring och vistelse på uteplats hör till de frågor som bör utredas vidare.

5.4.3 Miljömedicinsk bedömning

På uppdrag av Swedavia har docent Gösta Bluhm även bedömt hälsoriskerna relaterade till flygbuller för den sökta verksamheten vid Stockholm Arlanda Airport. Hälsokonsekvensanalyserna kring bullerexponering bygger på aktuell miljömedicinsk vetenskaplig forskning samt erfarenheter från tidigare hälsokonsekvensanalyser kring flygbuller. Innehållet och resultatet redovisas dels ovan i kapitel 5.4.1 "Hälso- och störningseffekter allmänt" och dels i kapitel 5.10.2 "Risk för störningar och hälsoeffekter", där bedömningen av sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) görs. Rapporten bifogas som bilaga MKB5.2.



5.4.4 Information, granneundersökningar samt hantering av klagomål

Information

Swedavia har en informationsavdelning med en särskild granninformatör, som koordinerar och utvecklar relationerna med flygplatsgrannar.

Informationsinsatserna vad gäller grannar inriktas huvudsakligen på informationsmöten, flygplatsbesök för skolbarn, en särskild webbsida och en granntidning.

Swedavia har goda relationer med de bullerföreningar som bildats av grannarna till Stockholm Arlanda Airport. Information skickas regelbundet ut till de olika föreningarna och två-tre gånger per år träffar Swedavia varje förening. Under åren 2006 till 2009 har 40-50 olika träffar med grannar hållits.

Klagomål

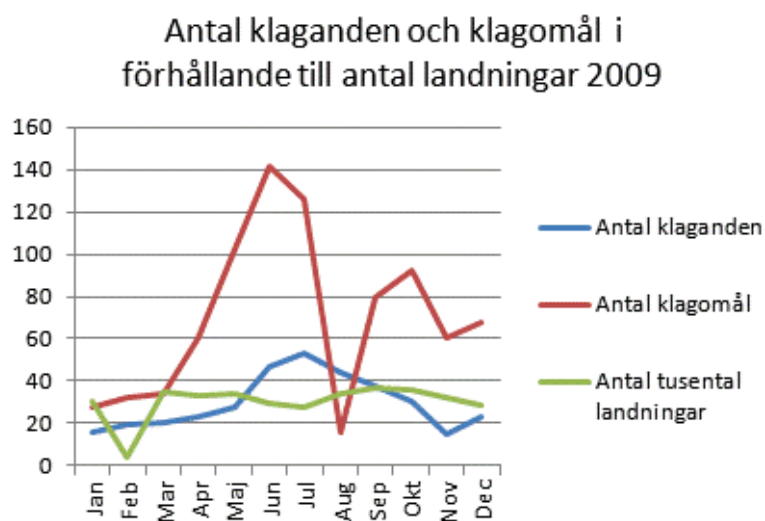
Flygplatsen har en väl utbyggd process för hantering av klagomål på buller. Ett större antal anställda är involverade för att hantera svaren och flygplatsens transportcentral koordinerar frågor, svar och statistik. Den som upplever sig vara störd kan framföra klagomål på olika sätt, genom att ringa, skriva, skicka e-post eller fylla i en blankett på hemsidan. För att få information om en flygrörelse kan grannarna använda "Web Trak" på Stockholm Arlanda Airport hemsida där information om varje flygrörelse finns.

Klagomål från grannar på flygverksamheten sammanställs varje månad kommunvis utifrån postnummer i de största grannkommunerna och övriga områden. Sammanställningen används internt inom Swedavia. Varje kvartal görs en uppföljning av flygvägarna och avstämning görs mot klagomålen. Alla som klagar får svar med information om det är möjligt att få kontakt med den som klagar.

Olika händelser som till exempel banavstängningar, perioder med särskilda väder och vindriktningar och lokal mediabevakning kan ofta avläsas på klagomålsstatistiken. De senaste åren har större banavstängningar under juli med åtföljande förändrad bananvändning troligtvis medfört ökade klagomål. Information om vad som orsakat klagomålet saknas ofta i de enskilda fallen och många väljer att vara anonyma. Antal klagomål per klaganden är 2,3 i genomsnitt per månad under åren 2006-2009 men ofta är det samma personer som klagat varje månad. 2006 stod till exempel en person i Upplands Väsby för en tredjedel av hela årets klagomål och 2009 stod en person i Uppsala för en tredjedel av det årets klagomål. Detta innebär att ett enskilt års ökade antal klagomål inte automatiskt betyder att fler grannar är mer missnöjda.

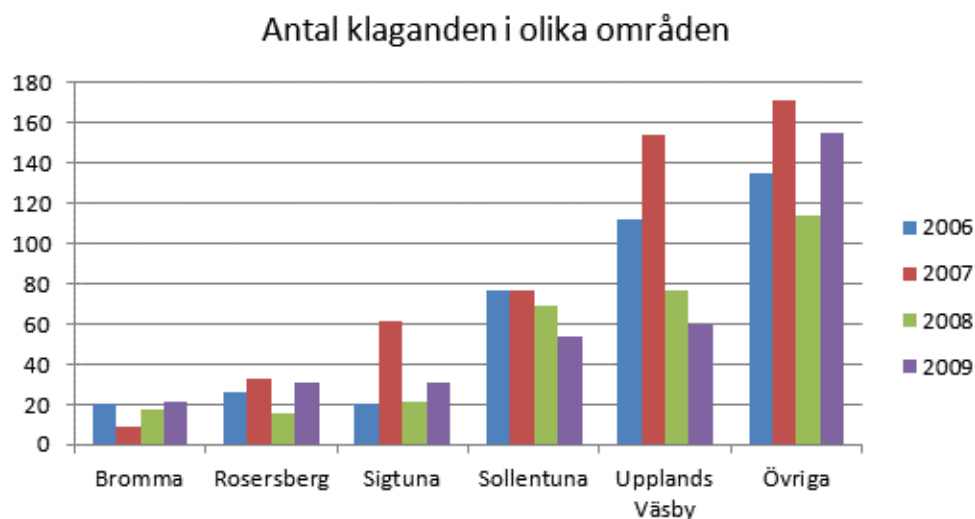
Åtgärder med anledning av erhållna klagomål görs i enskilda fall efter samråd med tillsynsmyndigheten. Åtgärden gäller ofta en mindre förändring av flygvägen och då står valet som regel mellan att koncentrera eller sprida bullret, vilket får olika effekter på ljudnivåerna i omgivningen. Eventuella åtgärder styrs helt av vad som är förenligt med nuvarande tillståndsvillkor.

En översikt av inkomna klagomål under åren 2006-2009 redovisas nedan i **figur 5.4.3-5.4.5**. Ytterligare statistik kring klagomålen kan erhållas från flygplatsens granninformatör.



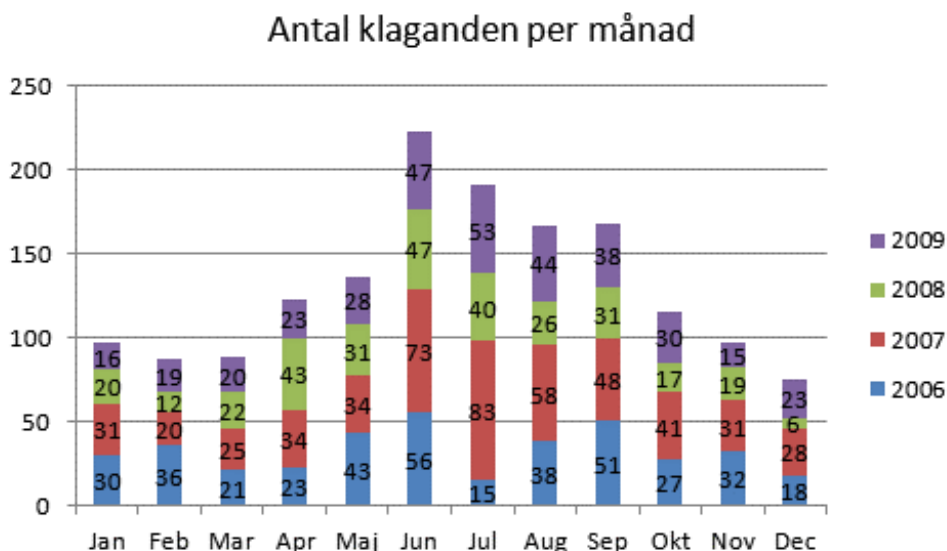
Figur 5.4.3 Antal klaganden och antal klagomål i förhållande till antal landningar under 2009. Ökningen av klagomål i juni berodde på banavstängning som ledde till överflyttning av trafik till en annan bana.

Av figur 5.4.3 framgår att det inte tycks finnas något samband mellan det totala antalet landningar under en månad och antalet personer som klagar på buller.



Figur 5.4.4 Antalet klaganden i olika områden för 2006-2009.

Av figur 5.4.4 framgår att Upplands Väsby är den tätort där flest klaganden bor.



Figur 5.4.5 Fördelning av antalet klaganden per månad för 2006–2009.

Av figur 5.4.5 framgår att flest antal personer klagar under perioden april-september med en topp under juni månad. Det högre antalet personer som klagar under april-september kan bero på att det är under denna period som uteplatser i huvudsak används samt att fler önskar sova med öppet fönster.

Attitydundersökning 2008

2008 gjorde Swedavia en attitydundersökning bland boende i närheten av Arlanda. Totalt intervjuades 650 personer i tre områden via enkäter. Områdena var Sigtuna, Upplands Väsby och ”övriga från norra Stockholm/södra Uppsala”. Resultatet av de öppna svar som kunde ges i enkäten varierade tydligt beroende på var personen bodde. Från Upplands Väsby dominerar svaren om vad flygplatsen kan förbättra av: ”Flyg inte över Upplands Väsby” och från Sigtuna svarar många ”Förbättra de kommunala kommunikationerna till flygplatsen” och ett fåtal nämner att man störs av buller från flygplanen. Av de intervjuade svarade 72 % att de som granne har förtroende för flygplatsen och lika många uppger att de trivs med sitt boende som granne till flygplatsen. 2011 gjordes en uppföljning av attitydundersökningen som gav ungefär samma resultat, 74 % har förtroende för flygplatsen och 70 % trivs med sitt boende.

Telefonintervjuer 2011

På uppdrag av Swedavia har Markör Marknad & Kommunikation AB genomfört telefonintervjuer med 904 slumpvis utvalda grannar som bor inom områden som berörs av maximal ljudnivå på 65 dB(A), respektive 70 och 75 dB(A). Nedan återges undersökningens resultat och sammanfattning.



En majoritet av alla respondenter tycker inte att de störs av ljud från flygplanen. De flesta tänker sällan på att de hör ljud från flygplan. De respondenter som bor inom området 75 dB(A) upplever i något högre utsträckning att de hör flygplanen jämfört med de som bor inom områden med 70 respektive 65 dB(A).

Totalt sett är det få som i hög grad störs av ljud från flygplan. Sex procent av de respondenter som bor inom kurvan för 75 dB(A) uppger att de störs väldigt mycket av ljud från flygtrafiken. För de som bor inom 65 dB(A) är motsvarande siffra fyra procent. Störst upplevelse av störning har de som bor inom kurvan för 70 dB(A). Här uppger 10 procent att de störs väldigt mycket av ljud från flygplan. Intressant att notera är, att de som utsätts för mest ljud inte upplever att de störs i högre grad än övriga.

Korta flygvägar och möjligheten att minska utsläppen till luft väger för flertalet respondenter tyngre än önskemålet om minskade bullerstörningar. I samtliga grupper uppger en högre andel att det är viktigare med kortare flygvägar för att minska utsläppen än att ha längre flygvägar där ett färre antal störs av buller.



5.5 Trafikledning och alternativ för trafikering

I detta kapitel beskrivs i avsnitt 5.5.1 översiktligt regelverk och förutsättningar för flygtrafikledning samt kapitel 5.5.2 – 5.5.7 nuvarande, tidigare tillståndsgiven och alternativa framtida trafikeringar av flygplatsen. För en mer detaljerad redovisning av regelverk samt nuvarande och planerad framtida användning av flygvägar och trafikmönster hänvisas till TB, del II – Flygvägssystem.

5.5.1 Flygtrafikledning

Flygvägar

Flygvägarnas dragning har stor betydelse för flygsäkerheten. Särskilt viktigt för upprätthållande av flygsäkerheten är att effektivt åtskilja start- och landningsflödena och att ha tydliga regler i de fall olika trafikflöden ligger nära eller korsar varandra. Vid Stockholm Arlanda Airport finns etablerade system för utflygning SID²¹ och inflygning STAR²² och dessa utgör grunden för att skapa ordnade trafikflöden i luften och stödja flygledarnas arbete. Ett väl utarbetat SID/STAR-system i kombination med så kallad radarledning av flygplanen nära flygplatsen bidrar till att skapa ett trafiksäkert luftrum och samtidigt beakta krav på att begränsa miljöpåverkan (flygbuller och utsläpp till luft).

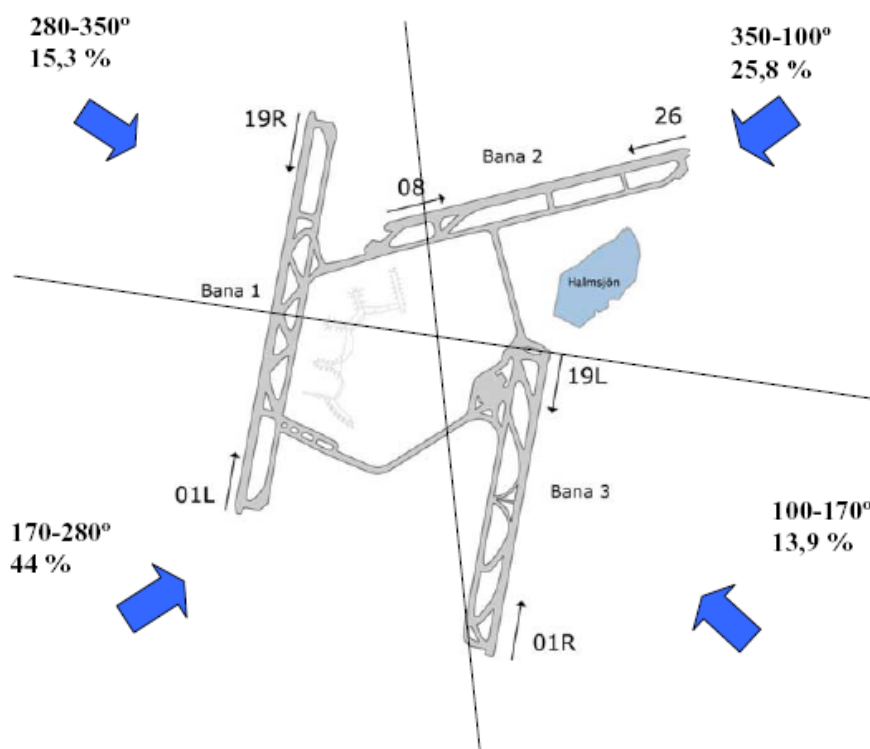
Utformningen och tillämpningen av SID/STAR-systemet påverkar också luftrumets kapacitet det vill säga hur många flygplan som samtidigt kan hanteras i luftrummet kring flygplatsen. Flygtrafikledningen önskar därför i ett så tidigt skede som möjligt leda startande flygplan mot sin destination. Det kan innebära att flygplan får lämna den standardiserade utflygningssvängen (SID), den flygväg som alltid används inledningsvis för huvuddelen av den avgående flygtrafiken och används under längre sträckor när det är mycket trafik i luftrummet.

²¹ SID – Standard Instrument Departure

²² STAR – Standard Instrument Arrival

Banval

Ett luftfartyg startar och landar av flygsäkerhetsskäl normalt mot vinden men får på Stockholm Arlanda Airport vid behov starta och landa med upp till ca 5 knops medvind om piloten accepterar detta. Vindstatistik inom de vindintervall som är bestämmande för bananvändningen på Stockholm Arlanda Airport framgår av *figur 5.5.1*.



Figur 5.5.1 Vindintervall samt statistisk förekomst av vindriktning enligt data från SMHI för perioden 1975-1994.

Vid bestämmande av vilken bana som ska användas för startar respektive landningar, ska flygtrafikledningen förutom markvindens riktning och hastighet även ta hänsyn till andra viktiga faktorer såsom bland annat

- trafikintensitet
- banlängd och banbeskaffenhet
- tillgängliga inflygnings- och landningshjälpmedel
- lokala väderförhållanden som bland annat vind på låg höjd
- miljövillkor avseende bullerspridning med mera



För benämning och användning av banor enligt figur 5.5.1 gäller följande terminologi.

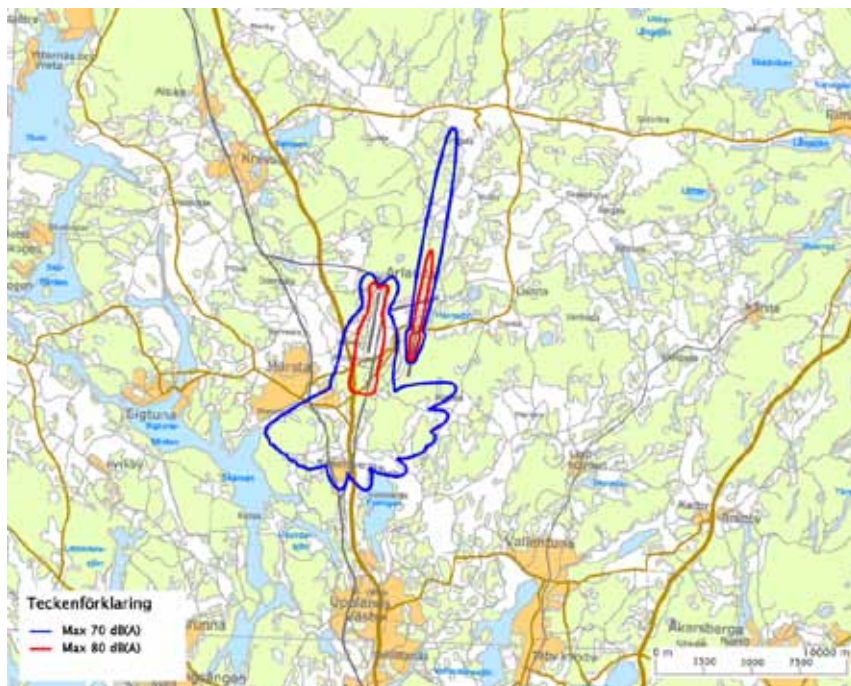
Bana 01L	Landning och start mot norr på bana 1
Bana 19R	Landning och start mot söder på bana 1
Bana 01R	Landning och start mot norr på bana 3
Bana 19L	Landning och start mot söder på bana 3
Bana 08	Landning och start mot nordost på bana 2
Bana 26	Landning och start mot sydväst på bana 2

Beroende på främst vindförhållanden och kapacitetsbehov tillämpas ett stort antal olika bankombinationer vid Stockholm Arlanda Airport. Systematisk redovisning av dessa och utformning av flygvägar i flygplatsens närområde redovisas i TB del II med tillhörande bilaga TB del II, bilaga 1.

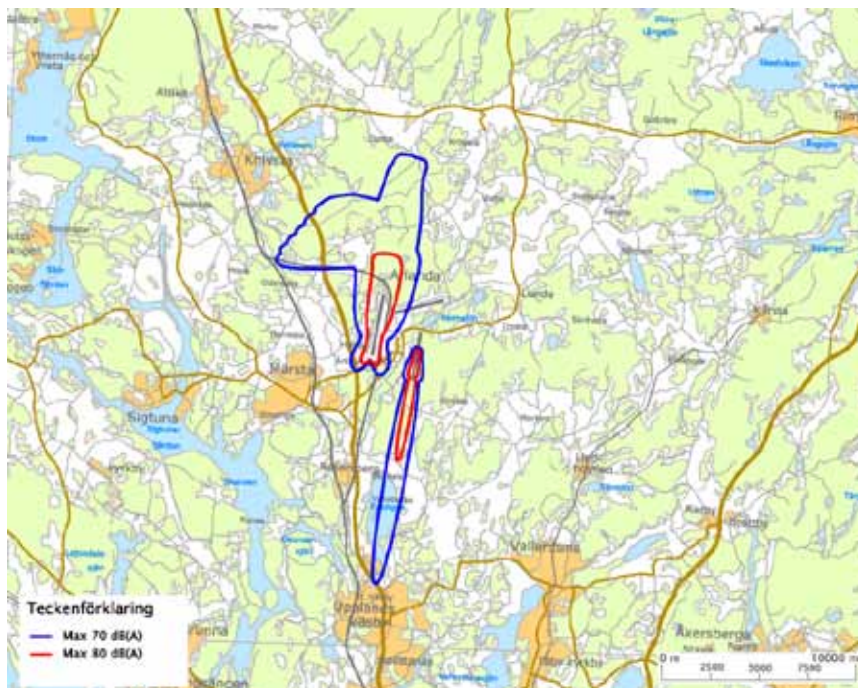
Segregerad bananvändning

Vid Stockholm Arlanda Airport används i dagsläget så kallad segregerad bananvändning, det vill säga en bana används för landning och en annan bana för start. Exempel på bullerutbredning vid segregerad användning av de båda parallellbanorna vid sydliga respektive nordliga vindar åskådliggörs i **figur 5.5.2** och **figur 5.5.3**. Redovisningen i figur 5.5.2 och 5.5.3 avser beräknade typbullerkurvor för det vanliga flygplanet Boeing 737-800. Bullerkurvorna innehåller så kallade modelleringspår från beräkningarna som syns i form av ”fingrar” på kurvorna.

Den maximala kapaciteten vid segregerad bananvändning ligger idag på ca 84 rörelser per timme.



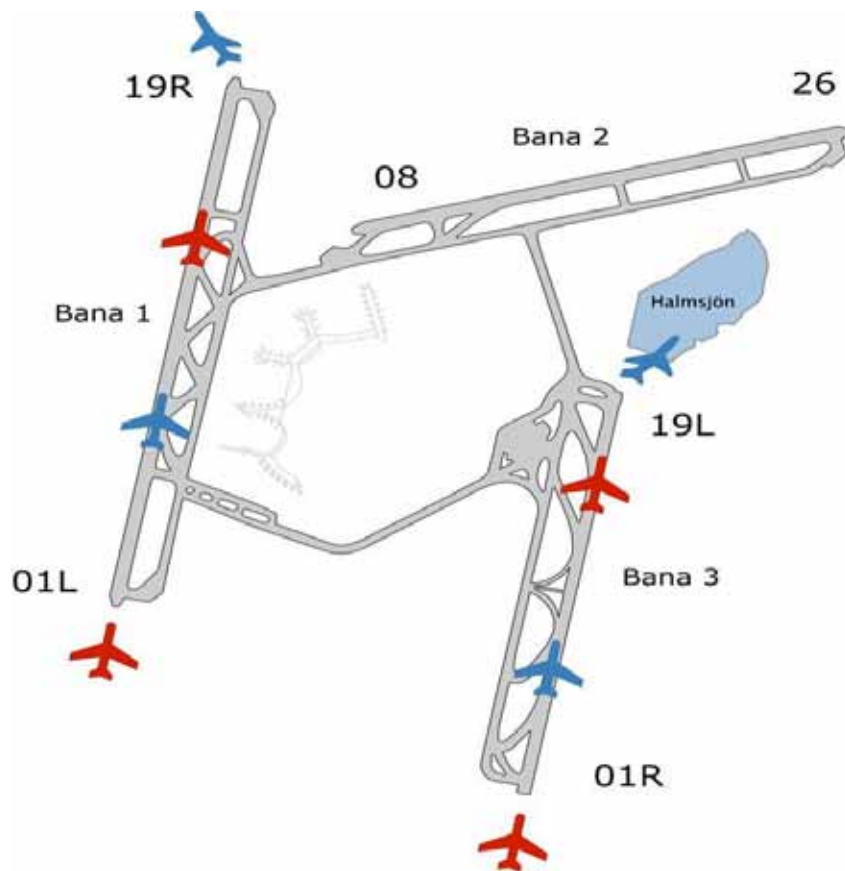
Figur 5.5.2 Exempel på segregerad bananvändning med typkurvor för maximal ljudnivå över 70 och 80 dB(A) för Boeing 737-800. Landningar på bana 19L och starter på bana 19R vid sydlig vind.



Figur 5.5.3 Exempel på segregerad bananvändning med typkurvor för maximal ljudnivå över 70 och 80 dB(A) för Boeing 737-800. Landningar på bana 01R och starter på bana 01L vid nordlig vind.

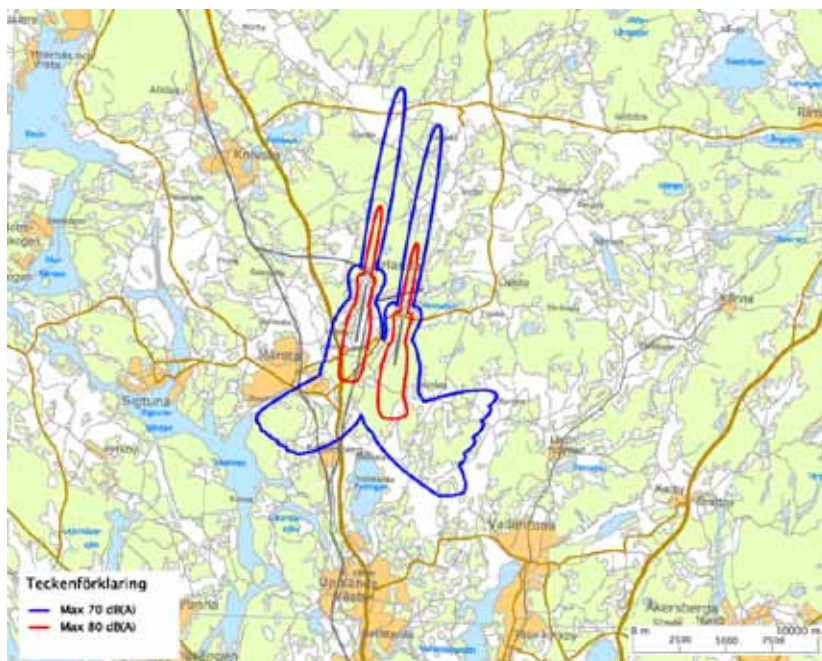
Bananvändning med parallella mixade operationer

För att tillmötesgå behovet av att i framtiden uppnå en kapacitet överstigande 84 rörelser per timme behöver flygplatsen tillämpa så kallade parallella mixade operationer på de båda nord-sydgående banorna. Parallella mixade operationer innebär att flygplan startar och landar på de båda parallellbanorna samtidigt, se *figur 5.5.4*.

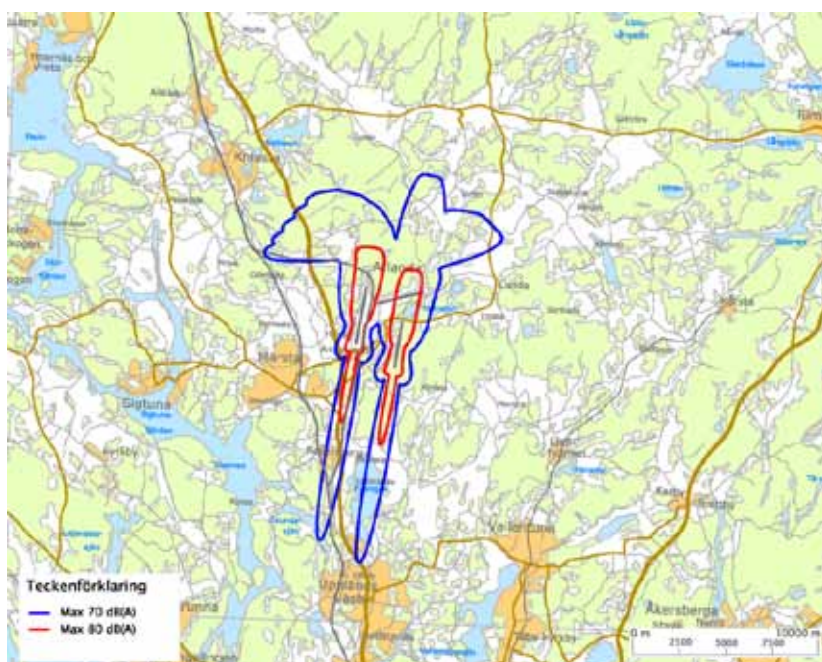


Figur 5.5.4 Parallella mixade operationer på bana 01L och 01R (nordliga vindar). Röda flygplan föreställer landningar och blå föreställer starter. Avståndet mellan landningarna på respektive bana är tilltaget så att banan också kan utnyttjas för starter mellan landningarna.

Exempel på bullerutbredning vid mixade operationer på de båda parallellbanorna vid sydliga respektive nordliga vindar åskådliggörs i **figur 5.5.5** och **figur 5.5.6**.



Figur 5.5.5 Exempel på parallella mixade operationer med typkurvor för maximal ljudnivå över 70 och 80 dB(A) för Boeing 737-800. Landningar och starter på bana 19L och 19R vid sydlig vind.



Figur 5.5.6 Exempel på parallella mixade operationer med typkurvor för maximal ljudnivå över 70 och 80 dB(A) för Boeing 737-800. Landningar och starter på bana 01L och 01R vid nordlig vind.



Möjlighet att lämna SID

Av säkerhetsskäl är flygvägarna standardiserade. I närheten av flygplatsen är flygvägarna för avgående flygtrafik dragna så att överflygning av tätorter undviks i möjligaste mån. Ibland tillåts flygplan att lämna den standardiserade utflygningsvägen SID²³. Detta görs av olika skäl som flygsäkerhet, miljöhänsyn, väder och vind. Att kunna lämna den standardiserade flygvägen efter start påverkar flygplatsens kapacitet positivt och kan vara en fördel ur säkerhetssynpunkt genom att konflikt med annan flygtrafik kan undvikas. En viktig tillämpning är att ge möjlighet för startande flygplan att kunna lämna SID för att förhindra att mer snabbgående flygplan kommer ifatt.

En kortare flygväg minskar utsläppen men innebär att andra, och ibland känsligare områden, utsätts för mer buller, dock underskridande riktvärdena. I flygplatsens närområde, upp till 1 850 meters höjd eller ca 17 km flugen sträcka, följer startande flygplan utflygningsvägarna. Längre ut längs flygvägen tillåts att flygplan lämnar SID. Nattetid tillåts inte att flygplan lämnar SID förrän passage av 3 000 meters höjd eller 30 km såvida inte flygsäkerhetsskäl föreligger. Undantaget är start på bana 08 med vänstersväng då flygplan tillåts lämna SID efter passage av 1 850 meters höjd.

Information om flygvägssystemet vid Stockholm Arlanda Airport finns i TB del II och TB del II, bilaga 1. I kapitel 5.13.1 beskrivs principerna för och hur tillåtelse att lämna SID planeras för sökt alternativ (1a) och vilka effekter det skulle få för utrett alternativ (1b).

5.5.2 Nuvarande flygtrafik

Under 2008 skedde ca 220 000 flygrörelser. Antalet passagerare uppgick till drygt 18 miljoner. Uppgifterna är hämtade från Swedavias statistik som är inhämtad från flygbolagen samt Swedavias beräknings- och uppföljningssystem som innehåller information om flygningarna. Beträffande utvecklingen av flygtrafiken på längre sikt hänvisas till kapitel 3.

Under 2008 förekom 166 olika flygplans- och helikoptertyper på flygplatsen. Flest flygrörelser förekom med flygplan i viktgruppen 40-119 ton. Typflygplanet för den viktgruppen är Boeing 737-800. Se vidare om indelning av flygplan i viktgrupper, typflygplan samt antal flygrörelser för varje viktgrupp i kapitel 5.6.2 "Förutsättningar för bullerberäkningar". Minst 90 % av den avgående trafiken ska enligt uppföljningen av flygvägarna hålla sig inom de korridorer runt den första sträckningen av de utflygningsvägar som är standardiserade (SID) och som är utritade på kartbilagan till dagens villkor. Under 2008 höll sig 95 % av trafiken inom korridorerna, jämfört med 96 % 2007.

²³ SID - Standard Instrument Departure

Antal flygrörelser per bana

Registrerat²⁴ antal landningar och starter per bana år 2008 redovisas i **tabell 5.5.1** nedan. Trafikfördelningen år 2008 ligger till grund för utförda beräkningarna av flygbuller från nuvarande trafik.

Tabell 5.5.1 Beräknat antal landningar och starter per bana på Stockholm-Arlanda flygplats år 2008 samt beräknad andel i procent.

Bana	Dag 06-18	Kväll 18-22	Natt 22-06	Summa	Andel
Landning					
01L	11 200	4 900	3 800	19 900	18 %
01R	12 900	3 800	150	16 900	15 %
08	40	30	50	100	0,1 %
19L	17 800	4 200	140	22 100	20 %
19R	6 300	3 800	4 200	14 300	13 %
26	23 100	9 800	4 600	37 500	34 %
Summa	71 300	26 500	12 900	110 800	100 %
Start					
01L	16 400	4 600	1 300	22 300	20 %
01R	60	0	0	60	0 %
08	17 000	6 300	3 800	27 100	24 %
19L	1 900	100	2 800	4 800	4 %
19R	42 800	13 300	300	56 400	51 %
26	10	10	0	20	0 %
Summa	78 300	24 300	8 300	110 700	100 %

Av ovanstående tabell framgår att för år 2008 (liksom för övriga år) beräknades bana 26 vara den mest använda banan för landningar och bana 19R mest använda banan för starter. Orsaken härtill är främst att sydliga till västliga vindar är vanligast förekommande vid Stockholm Arlanda Airport (flygplanen startar normalt mot vindriktningen).

²⁴ Registrerat trafikflöde kompletterat med vissa mindre statistiska beräkningar för fördelning av trafiken på olika banor.



5.5.3 Sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b)

Gemensamma förutsättningar för alternativen

Swedavia söker tillstånd till en verksamhet omfattande sammanlagt 350 000 flygrörelser per år, vilket i nuläget bedöms motsvara en transportkapacitet om ca 36 miljoner passagerare per år. Verksamhet med denna omfattning beräknas kunna inträffa omkring år 2038.

Swedavia föreslår ett sätt att operera flygplatsen kallat *sökt alternativ* och redovisar även ett *utrett alternativ* för att kunna uppnå den sökta trafikvolymen. *Sökt alternativ* och *utrett alternativ* benämns *sökt alternativ (1a)* respektive *utrett alternativ (1b)* i denna MKB. Både sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) bygger i allt väsentligt på utnyttjande av befintlig infrastruktur i form av banor, terminaler, trafikledningshjälpmedel med mera.

Sökt alternativ (1a) innebär att parallella mixade operationer på bana 1 och 3 ska tillämpas när kapacitetsbehovet överstiger vad som praktiskt kan produceras med segregerad bananvändning. Detta inträffar för närvarande när efterfrågan på kapacitet uppgår till ca 84 rörelser per timme men kan komma att förändras över tid med hänsyn till bland annat teknikutveckling. Miljökonsekvenserna i denna MKB beskrivs dock för det fall där övergång till parallella mixade operationer sker vid 84 rörelser per timme. Härutöver bygger sökt alternativ (1a) liksom utrett alternativ (1b) huvudsakligen på nedanstående förutsättningar (se även kapitel 5.15.1 "Särskild hänsyn i anslutning till tidigare tillståndsbeslut" och 5.15.2 "Övriga operativa skyddsåtgärder"). Avvikelse från reglerna får göras om det finns särskilda skäl (exempelvis väderförhållanden, säkerhetsrisker och banarbete) som redovisas i Ansökan - huvuddokument.

- § Förbud mot raka inflygningar söderifrån på bana 3 (01R) mellan klockan 22 och 06 för att skydda boende i Upplands Väsby centrum för bullerexponering nattetid.
- § Förbud mot start söderut på bana 01 (19R) mellan kl 22 och 06 för att minska flygbullret i Märsta under natten.
- § Bulleravlastning av områden tillämpas under helger under tiden 1 maj till och med 30 september. Udda veckor utförs dag- och kvällstid under lördag-söndag inga landningar på bana 01L (avlastning Rosersberg). Jämna veckor utförs dag- och kvällstid under lördag-söndag inga landningar på bana 01R (avlastning Upplands Väsby).
- § För att skydda Märsta används inte bana 26 för starter och bana 08 för landningar annat än i samband med säkerhetsrisker



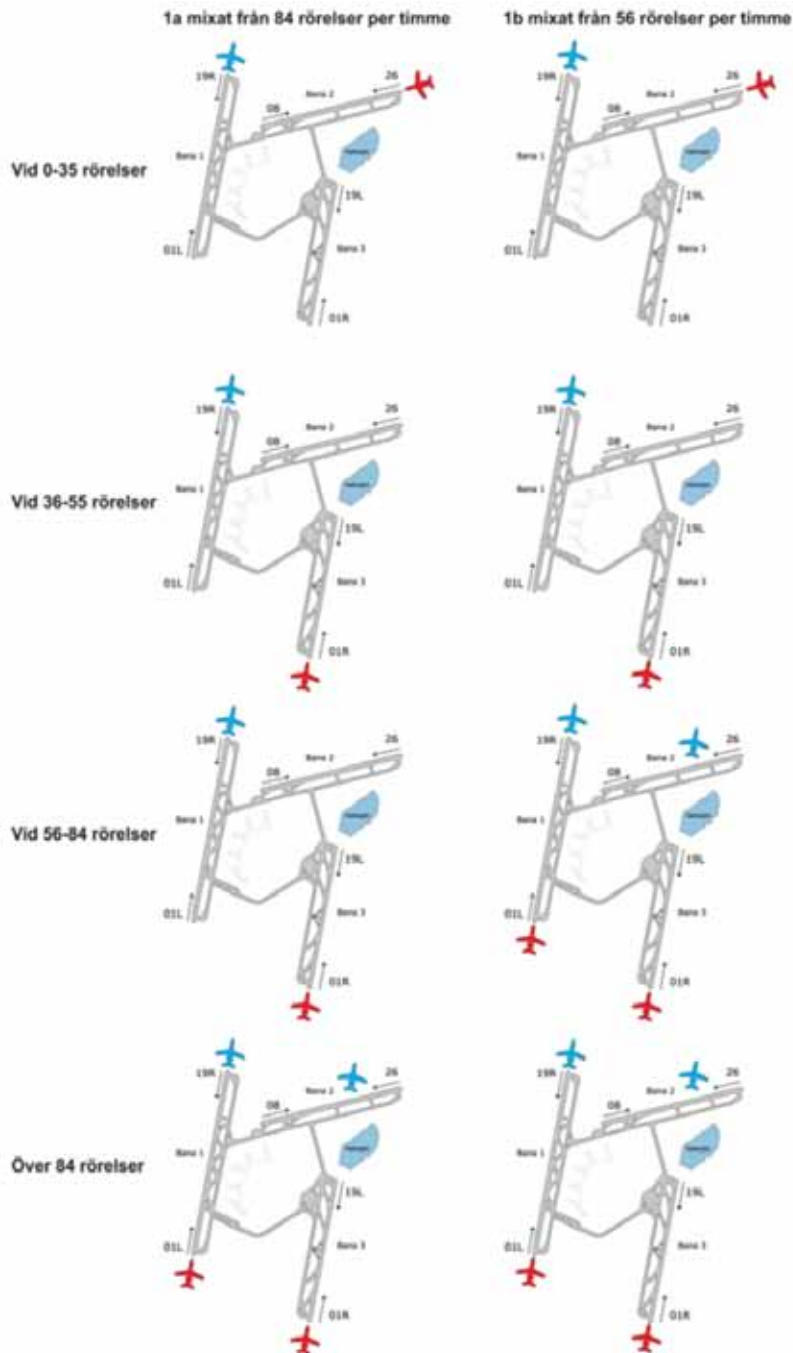
Utrett alternativ (1b) innebär att övergång från segregerad bananvändning till parallella mixade operationer sker redan vid ca 56 rörelser per timme²⁵, jämför beskrivning av de båda alternativen nedan. Skillnaden i driftsätt påverkar driftförhållanden inklusive bullerspridningen i flygplatsens omgivningar. Sammantaget är sökt alternativ (1a) något enklare att operera.

Bananvändningsmönster

I de två figurerna nedan, **figur 5.5.7 och 5.5.8** visas bananvändningsmönster vid nordliga vindar då landning sker söderifrån och påverkan är störst på tätorterna Rosersberg och Upplands Väsby. I de flesta fall, ca 60 % av tiden, är det sydliga vindar och då sker ingen överflygning över Rosersberg och Upplands Väsby inför landning.

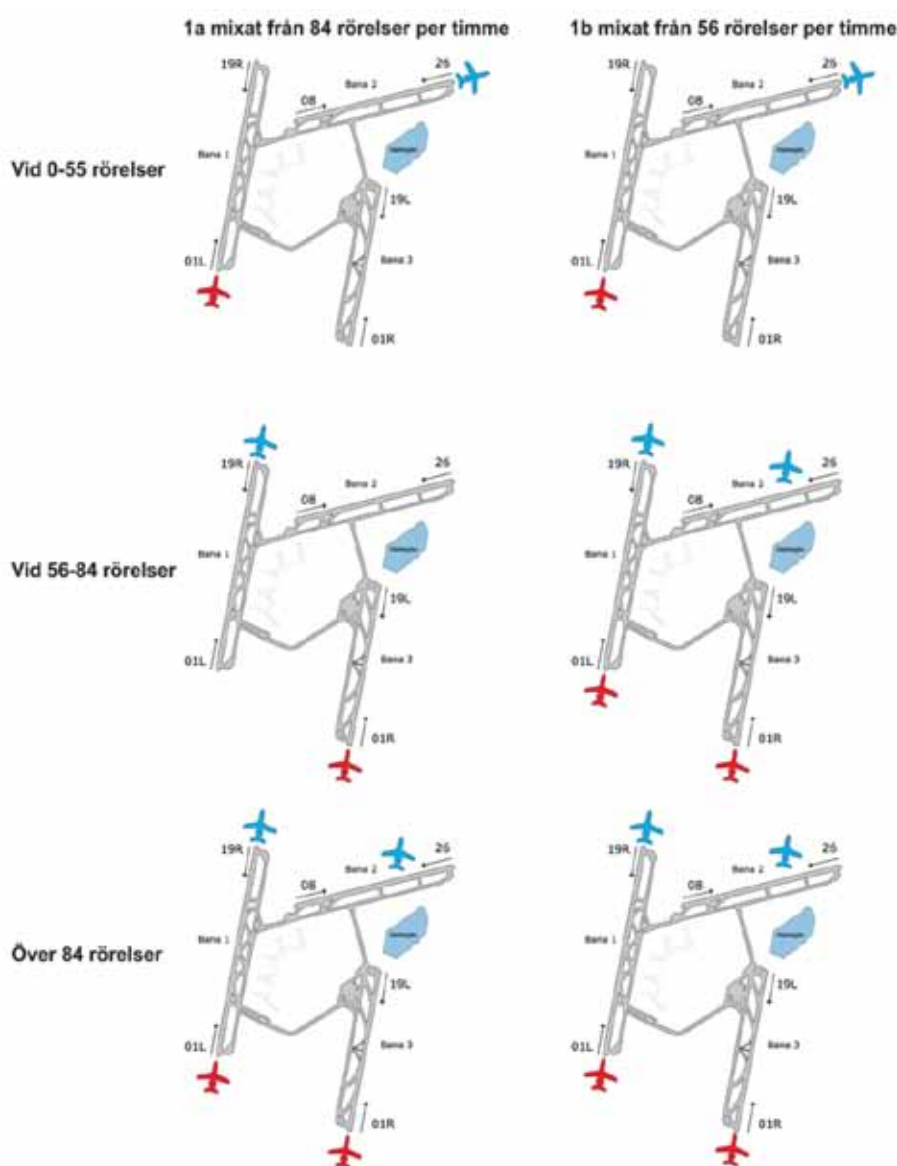
I figur 5.5.7 visas hur bananvändningsmönstret skiljer sig åt för sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) för olika antal rörelser och visar ett normalfall i ett exempel med nordvästliga vindar. Skillnaderna mellan bananvändningsalternativen syns i intervallet 56-84 rörelser där banorna används segregerat i sökt alternativ (1a) och parallellt mixat i utrett alternativ (1b). Skälet till att landningarna flyttas från bana 26 till bana 01R vid segregerad användning av banorna från 56 rörelser per timme är att kapaciteten är högre för landning 01R/start 01L än för landning 26/start 01L. Mönstret i figur 5.5.7 används i 15,3 % av tiden och är inte lika vanligt som mönstret vid nordostliga vindar, figur 5.5.8.

²⁵ Vid nordvästliga vindar används parallellbanorna redan från 36 rörelser per timme.



Figur 5.5.7 Bananvändningsmönster vid nordvästliga vindar 280-350° för sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) vid ett exempel med nordvästliga vindar och för olika antal rörelser. Röda flygplan visar landningar och blå visar starter.

I figuren nedan, **figur 5.5.8** visas hur bananvändningsmönstret skiljer sig åt för sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) vid ett exempel med nordostliga vindar och för olika antal rörelser och visar ett normalfall. Skillnaderna mellan bananvändningsalternativen syns i intervallet 56-84 rörelser där banorna används segregerat i sökt alternativ (1a) och parallellt mixat i utrett alternativ (1b). Skälet till att landningarna flyttas från bana 01L till bana 01R vid segregerad användning av banorna från 56 rörelser per timme är att kapaciteten på grund av komplicerade taxningsrörelser för flygplanen på marken är högre vid landning 01R/start 01L än vid landning 01L/start 08. Mönstret enligt figur 5.5.8 används i 25,8 % av tiden och är det vanligaste vid nordliga vindar.



Figur 5.5.8 Bananvändningsmönster vid nordostliga vindar 350-100° för sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) vid ett exempel med nordostliga vindar och för olika antal rörelser. Röda flygplan visar landningar och blå visar starter.



I **bilagorna MKB5.3 och 5.4** redovisas beräknad fördelning mellan olika bananvändningsmönster för sökt alternativ (1a) respektive utrett alternativ (1b). Fördelningen ligger till grund för utförda bullerberäkningar. Vid högtrafik används alltid parallellbanorna (bana 1 och 3), antingen segregerat eller med mixade operationer på båda banorna. Segregerade parallella operationer på bana 1 och 3 tillämpas även vid lägre trafikintensitet då det råder nordvästliga vindar. Vid lågtrafik används även bana 2.

De flesta flygrörelser förväntas inträffa under högtrafiktid under dagar och kvällar. Andelen rörelser under högtrafik påverkas av efterfrågan och är lägre i nuläget (2008) och i mellantrafikfallet 2020 än för det sökta trafikfallet vid full produktion.

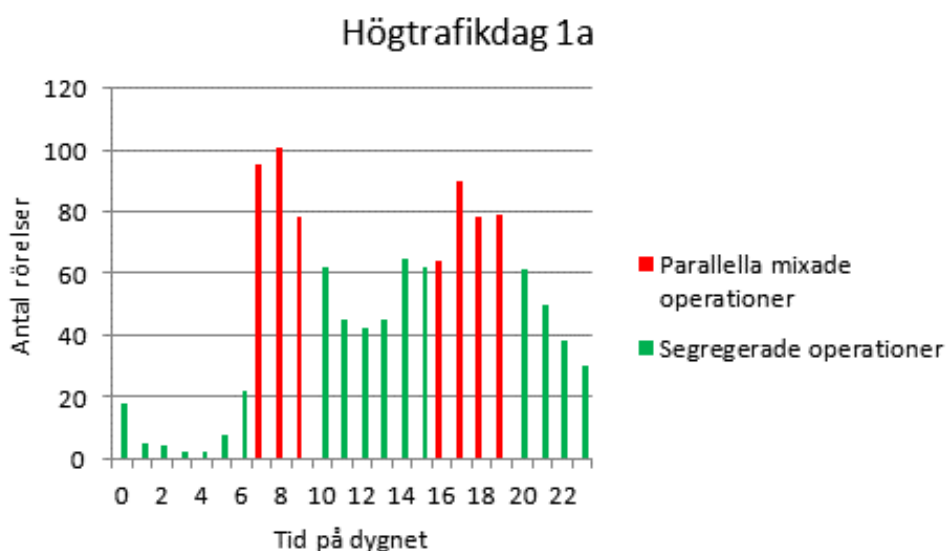
Bulleravlastning av tätorter under helger

Bulleravlastning av områden under helger kan tillämpas under lågtrafik och viss del av högtrafiktiden under tiden 1 maj till och med 30 september. Det bulleravlastande mönstret tillämpas dag och kväll medan natt opereras som i nuläget men med en extra timmes skydd för Upplands Väsby mellan 22:0 och 23:00. Syftet med de bulleravlastande mönstren är att fördela landningsbullret under lördagar och söndagar mellan Rosersberg och Upplands Väsby genom att använda bana 01L under udda veckor och bana 01R jämna (vid nordliga vindar).

Sökt alternativ (1a)

Sökt alternativ (1a) innebär till stora delar en uppskalning av den verksamhet som bedrivits under senare år på flygplatsen för att kunna uppnå en kapacitet om 350 000 rörelser per år. Huvuddelen av produktionen sker med segregerade operationer genom start på en bana och landning på annan bana. Parallella mixade operationer tillämpas då kapacitetsbehovet överstiger vad som kan produceras med segregerad användning av de båda parallellbanorna vilket i dagsläget inträffar när efterfrågan på kapacitet uppgår till ca 84 flygrörelser per timme eller mer.

Baserat på ovannämnda förhållanden kan trafikflödet under en högtrafikdag i sökt alternativ (1a) illustreras enligt **figur 5.5.9**. Diagrammet i figur 5.5.9 ska inte ses som detaljerad förutspåelse av det framtida trafikflödet utan som en illustration av hur trafikintensiteten bedöms variera i framtiden under dygnet. Fördelningen har legat till grund för genomförda bullerberäkningar.



Figur 5.5.9 Beräknat antal rörelser per timme under en högtrafikdag (sökt verksamhet, 350 000 rörelser per år). Färgen på staplarna anger det trafikmönster som bedöms råda under dygnets olika timmar då flygplatsen opereras enligt sökt alternativ (1a).

Av diagrammet i figur 5.5.9 framgår att störst efterfrågan på kapacitet föreligger under morgontimmarna och att det maximala behovet under högtrafikdag kan uppgå till ca 100 rörelser per timme. Högtrafiktid anses råda då belastningen är på väg att överstiga 56 rörelser per timme eller strax före har överskridit 56 rörelser per timme²⁶. Det är högtrafik under större delen av dagen och kvällen.

²⁶ Anledningen härtill att viss omställningstid erfordras inför övergång till högtrafikförhållanden respektive återgång från högtrafik- till lågtrafikförhållanden.

Parallella mixade operationer bedöms tillämpas under högtrafiktid på morgonen och på eftermiddagen (röd färg), sammanlagt ca sju timmar per högtrafikdygn. Beräknat antal starter och landningar på respektive bana vid användning av det trafikmönster som ovan beskrivits för sökt alternativ (1a) redovisas i **tabell 5.5.2**. Antalet rörelser på respektive bana ska ses som ett ungefärligt utfall framtaget att tjäna som underlag för genomförda bullerberäkningar och ska inte ses som en övre gräns i kommande tillstånd.

Bana	Dag 06-18	Kväll 18-22	Natt 22-06	Summa	Andel
Landning					
01L	16 000	6 000	6 000	28 000	16 %
01R	26 000	11 000	0	37 000	21 %
08	300	100	200	600	0,3 %*
19L	34 300	15 500	400	50 000	29 %
19R	17 000	6 500	7 000	30 500	17 %
26	16 500	4 000	7 500	28 000	16 %
Summa	110 000	43 000	21 000	174 000	100 %
Start					
01L	30 500	9 000	2 000	42 000	24 %
01R	12 000	4 500	0	16 200	9 %
08	11 500	2 000	7 000	20 800	12 %
19L	14 000	4 500	4 500	23 000	13 %
19R	56 500	16 500	0**	73 000	42 %
26	300	100	100	500	0,3 %*
Summa	125 000	36 500	13 500	175 000	100,0 %
Avrundat					

Tabell 5.5.2 Beräknat antal landningar och starter per bana, sökt alternativ (1a).

* Denna bananvändning är svår att förutse då den är beroende av tillfälliga banavstängningar och meteorologiska variationer som hindrar normalt nyttjande av bansystemet.

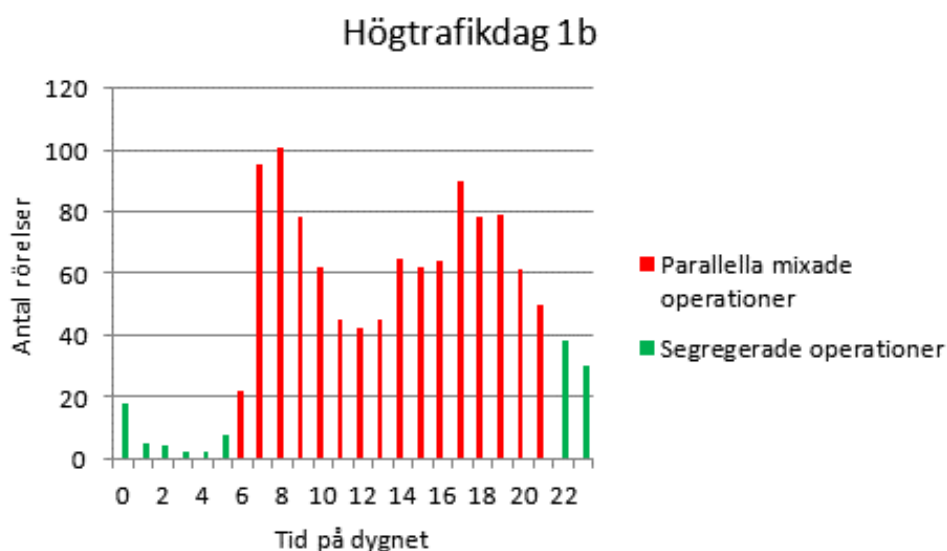
** Det förekommer undantagsvis starter nattetid när piloten begär detta av säkerhetsskäl.

Ur tabell 5.5.2 kan bland annat utläsas att vid sydliga vindar sker flest landningar på bana 19L och flest starter på bana 19R. Vid nordliga vindar sker flest landningar på bana 01R och flest starter på bana 01L. Andelen landningar på bana 26 är betydligt färre än vad som gäller i nuläget eftersom den främst används under lågtrafik, jämför tabell 5.5.1 ovan. Avstängning av någon av banorna för underhåll och reparationer kan under en period leda till en avvikande bananvändning. För närmare information om förutsatt konstruktion av

sökt alternativ (1a) hänvisas till bifogad rapport från Swedavia flygakustik, bilaga MKB5.3.

Utrett alternativ (1b)

Även utrett alternativ (1b) bygger på en uppskalning av nuvarande verksamhet på flygplatsen men med den betydelsefulla skillnaden att parallella mixade operationer här tillämpas så snart belastningen överstiger ca 56 rörelser per timme (högtrafik). Detta medför att huvuddelen av produktionen eller drygt 60 % av det totala antalet rörelser sker med parallella mixade operationer, jämför nedanstående illustration av trafikmönstret i utrett alternativ (1b) under en högtrafikdag **figur 5.5.10**.



Figur 5.5.10 Beräknat antal rörelser per timme under en högtrafikdag (sökt verksamhet, 350 000 rörelser per år). Färgen på staplarna anger det trafikmönster som bedöms råda under dygnets olika timmar då flygplatsen opereras enligt utrett alternativ (1b).

Av ovanstående diagram framgår att under ett högtrafikdygn kommer i utrett alternativ (1b) (fullt utnyttjat tillstånd, 350 000 rörelser per år) parallella mixade operationer tillämpas under praktiskt taget hela dagen och kvällen. Under helger och annan lågtrafiktid används under merparten av tiden tvåbanesystemet (bana 1 och 2).

Beräknat antal starter och landningar på respektive bana i utrett alternativ (1b) vid den sökta trafikvolymen om 350 000 rörelser per år redovisas i **tabell 5.5.3**. Redovisad bananvändning i tabell 5.5.3 ska ses som ett ungefärligt utfall framtaget att tjäna som underlag för genomförda bullerberäkningar och inte som en övre gräns i ett framtida tillstånd.



Bana	Dag 06-18	Kväll 18-22	Natt 22-06	Summa	Andel
Landning					
01L	22 500	9 000	6 000	38 000	22 %
01R	19 300	8 000	0	27 500	16 %
08	300	100	200	600	0,3 %*
19L	23 300	10 400	400	34 000	19 %
19R	28 000	11 500	7 000	46 500	27 %
26	16 500	4 000	7 500	28 000	16 %
Summa avrundat	110 000	43 000	21 000	174 500	100,0 %
Start					
01L	23 000	7 000	2 000	32 000	18 %
01R	19 500	7 000	0	26 000	15 %
08	11 600	2 000	7 000	21 000	12 %
19L	27 000	9 000	4 300	40 500	23 %
19R	43 500	12 000	0**	55 500	32 %
26	300	100	100	500	0,3 %*
Summa Avrundat	125 000	37 000	13 000	175 000	100,0 %

Tabell 5.5.3 Beräknat antal landningar och starter per bana, *utrett alternativ (1b)*.

- * Denna bananvändning är svår att förutse då den är beroende av tillfälliga banavstängningar och meteorologiska variationer som hindrar normalt nyttjande av bansystemet.
- ** Det förekommer undantagsvis starter nattetid när piloten begär detta av säkerhetsskäl.

En följd av den ökade användningen av parallella mixade operationer är att de båda parallellbanorna 1 och 3 kommer att utnyttjas tämligen jämt för såväl landningar som starter i utrett alternativ (1b). Jämfört med sökt alternativ (1a) minskar således antalet landningar på bana 3 (landning bana 01R och bana 19L) medan antalet starter på banan ökar (start bana 01R och bana 19L). En avstängning av någon av banorna för underhåll och reparationer kan under en tidsperiod leda till en avvikande bananvändning. För närmare information om förutsatt konstruktion av utrett alternativ (1b) hänvisas till bifogad rapport från Swedavia flygakustik, bilaga MKB5.4.



5.5.4 *Alternativ med förlängd bana 3*

De utredda alternativen 3a och 3b innebär att bana 3 förlängs norrut och att bantröskeln för bana 01R flyttas ca 1 200 meter norrut. Alternativen 3a och 3b är i övrigt vad gäller bananvändning och trafikfördelning symmetriska med sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b). Syftet med förlängningen är att minska bullret över Upplands Väsby.

5.5.5 *Mellantrafikfall*

För att beskriva utvecklingen av det sökta trafikfallet redovisas även bullerkonsekvenser för ett mellantrafikfall som speglar förhållandena omkring år 2020. Trafikvolymen beräknas i mellantrafikfallet uppgå till ca 275 000 rörelser per år. Flest flygrörelser förekom med flygplan i viktgruppen 40-119 ton. Typflygplanet för denna viktgrupp är Boeing 737-800.

5.5.6 Tillståndsgiven trafikvolym

Begreppet tillståndsgiven trafikvolym utgår från regeringens tillåtlighetsbeslut från 1991 och detta trafikfall förutsätter att den tillståndsgivna trafikvolymen 372 100 rörelser per år kan utnyttjas fullt ut utan begränsningar. Verksamhet med fullt utnyttjande av den tillståndsgivna trafikvolymen är huvudreferens för jämförelser av miljökonsekvenser från den sökta verksamheten. Beräknad andel starter och landningar på respektive bana för den tillståndsgivna trafikvolymen redovisas i **tabell 5.5.4**.

Bana	Andel
Landning	
01L	22 %
01R	14 %
08	1 %
19L	15 %
19R	21 %
26	27 %
Summa	100 %
Start	
01L	18 %
01R	4 %
08	26 %
19L	21 %
19R	30 %
26	1 %
Summa	100,0 %

Tabell 5.5.4 Beräknat antal landningar och starter per bana, *tillståndsgiven trafikvolym*. Uppgifterna används som ingångsdata i bullerberäkningarna.

Tillståndets flygrörelser motsvarar 1 019 rörelser per årsmedeldygn. Flygrörelserna fördelning under dygnet redovisas i nedanstående **tabell 5.5.5**.

Dag 07-19	Kväll 19-22	Natt 22-07
71 %	16 %	12 %

Tabell 5.5.5 Fördelning av flygrörelser under dygnet, *tillståndsgiven trafikvolym*.



5.5.7 Nollalternativ A, tillståndsgiven trafikvolym utan landningar söderifrån på bana 3 (bana 01R)

Bakgrund

Tidigare tillståndsbeslut

Koncessionsnämnden för miljöskydd lämnade i beslut 1993 tillstånd enligt miljöskyddslagen²⁷. Tillståndet omfattar en verksamhet med högst 372 100 flygrörelser per år och är förenat med villkor om bland annat avgående och ankommande flygtrafik och om flygbuller. Koncessionsnämnden beslutade 1998 om vissa ändringar av beslutet från 1993.

Villkor 6

Miljödostolen föreskriver att det särskilda villkoret 6 i Koncessionsnämndens för miljöskydd tillståndsbeslut 1998-09-07, nr 109/98, skall ha följande lydelse:

Vid inflygning till bana 01L får Upplands Väsby tätort inte överflygas öster om förlängningen av denna bana. Efter det att ett navigationssystem tagits i drift som medger kurvad inflygning till bana 01R samtidigt med och oberoende av inflygning till bana 01L, får överflygning av tätorten ej heller ske vid inflygning till bana 01R väster om ARL QTE 167. Även innan ett sådant navigationssystem har införts skall så långt det är möjligt från säkerhetssynpunkt – oavsett vad som sägs i "Särskilt villkor 2" beträffande tid – inflygning med marksikt till bana 01R ske under motsvarande förutsättningar. I dessa båda fall kan dock flygplan föras mot centrumlinjen så snart flygplanet befinner sig innanför ett avstånd ej överstigande 9,6 km från tröskeln till bana 01R, se närmare beslutsbilaga MKB15 (JA 21).

Luftfartsverket skall genomföra utvecklingen mot navigationssystemet RNP-RNAV eller motsvarande med likvärdig eller bättre prestanda för att så snart som möjligt installera och använda ett navigationssystem för ökade möjligheter till kurvade eller sneda inflygningar.

Luftfartsverket skall senast den 2 januari 2011 till samarbetsorganet och Länsstyrelsen i Stockholms län redovisa system som möjliggör kurvade eller sneda inflygningar. De olika systemen skall belysas utifrån aspekterna buller, driftförhållanden, kapacitet, ekonomi och säkerhet.

Regelmässiga raka inflygningar till bana 01R får inte ske efter den 1 januari 2018.

²⁷ Denna lag är numera upphävd, men alla tidigare tillstånd gäller som om de vore givna enligt den nu gällande miljöbalken.



Nollalternativ A

Nollalternativ A är ett alternativ för att operera Stockholm Arlanda Airport som speglar konsekvenserna av att Swedavia inte erhåller ett nytt miljötillstånd. Dagens miljötillstånd ligger till grund för alternativet och i enlighet med villkor 6 tillåts inga raka inflygningar till bana 01R. Regelmässiga kurvade inflygningar till bana 01R bedöms inte vara möjliga.

Konsekvenser för parallella mixade operationer (högtrafik)

För att kunna ta emot 84 flygrörelser per timme eller mer krävs parallella mixade operationer. Tillämpat på trafikintensiteten 84 flygrörelser per timme innebär detta att det vid *nordliga vindar* per timme förekommer ca 22 landningar på bana 01L, ca 22 landningar på bana 01R, ca 22 starter på bana 01L och ca 22 starter på bana 01R.

Då det vid *nordliga vindar* enligt villkor 6 inte är möjligt att ta emot 22 landningar på bana 01R bör rimligtvis behovet av starter också minska med 22 flygplan per timme, detta beroende på att det behöver råda en balans mellan antalet landande och startande flygplan. Således reduceras den teoretiska kapaciteten till 22 landningar och 22 starter, dvs. 44 rörelser per timme.

De 22 ankommande flygplanen får tas emot på bana 01L. För nollalternativ A antas avgående flygtrafik starta parallellt på bana 01L och bana 01R (11+11) enligt principen att parallella rörelser ska användas då det tillåts²⁸.

Vid fördelningen av så kallade slot-tider är det naturligtvis okänt vilken vindriktning som kommer råda vid det önskade flygtillfället. Flygplatsen kan därför aldrig erbjuda fler slot-tider än vad som kan erbjudas under exempelvis minst 90 % av tiden. Härav följer att även vid *sydliga vindar* kan parallellbanorna 19L och bana 19R användas för högst ca 22 starter per timme (11+11) och ca 22 landningar per timme (11+11) trots att ingen begränsning råder för banorna 19L och 19R.

Kapacitet vid lågtrafik

Vid lågtrafik skall normalt användas ett bananvändningsmönster med landning på bana 01L och start på bana 08 vid *nordostliga vindar* samt landning på bana 26 och start på bana 19R vid *nordvästliga vindar*. Denna kombination planeras användas vid en kapacitet på upp till ca 56 rörelser respektive ca 35 rörelser per timme. Kapaciteten vid lågtrafik är enligt detta teoretiska resonemang således högre än vid högtrafik.

²⁸ Bana 3 antas behållas i drift. Kostnaden för detta anses vara lägre än en avskrivning av rullbanan. På detta vis följs intentionerna i miljötillståndet så långt möjligt.



Resultande kapacitet

Eftersom dagens tillstånd baseras på ett visst angivet bananvändningsmönster är det svårt att avgöra hur flygtrafiken tillåts avvecklas utan att bana 01R får användas för landning. Särskilt gäller detta vilken högtrafikkapacitet som är tillåten.

Strikt tillämpning av villkor 6 enligt nollalternativ A leder dock under alla förhållanden till en kraftig begränsning av den kapacitet som kan erbjudas. Detta skulle kunna leda till att högtrafiktiden breddas. Ett annat scenario är att vissa flygbolag förlorar intresset för att trafikera Stockholm Arlanda Airport om det inte finns utrymme att flyga vid attraktiva tider. Detta skulle troligen ge en ytterligare minskning av trafiken snarare än en breddning av högtrafiktiden. Då det vad Swedavia erfar saknas exempel på flygplatser i världen som har belagts med en kapacitetsrestriktion av denna omfattning är det omöjligt att med hjälp av tidigare erfarenheter avgöra vilket av scenarierna som är mest rimligt.

Årskapacitet

Då det är otydligt vilken högtrafikkapacitet som miljötillståndet medger är det svårt att beräkna en årsvolym för flygplatsen i nollalternativ A. Baserat på det relation på 1:3 500 mellan maximal timkapacitet och maximal årskapacitet som har använts i den så kallade SA-KAP-utredningen²⁹ skulle nollalternativ A få en maximal årsvolym på ca 196 000 flygrörelser vid en högtrafikkapacitet på 56 rörelser per timme och en årsvolym på 154 000 flygrörelser vid en högtrafikkapacitet på 44 rörelser per timme. Det bör noteras att planeringstalet är baserat på en trafikstruktur över dygnet fri från begränsningar liksom den i nollalternativ A, varför giltigheten hos resultat härledda via detta tal kan ifrågasättas.

Miljökonsekvenser

Då bedömningarna av tillåten högtrafikkapacitet, trafikfördelning över dygnet samt efterfrågan på flygtrafik av detta alternativ är mycket osäkra bedömer Swedavia det inte motiverat att genomföra detaljerade buller- och emissionsberäkningar för nollalternativ A.

Den väsentliga skillnaden för nollalternativ A jämfört med nuläget eller sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) uppstår i att det inte förekommer några landningar på bana 01R, vilket medför att bullret i Upplands Väsby minskar. En teoretisk årsvolym om ungefär 196 000 har historiskt föranlett ett behov av användning av bana 01R och det bedöms därmed rimligt att anta att nollalternativ 1A medför ökat behov av landningarna på bana 01L ökar, vilket leder till ökat flygbuller i bland annat Rosersberg.

²⁹ Projekt SA KAP – Behov av framtida bankapacitet på Stockholm Arlanda Airport, LFV, slutrapport 2007-06-01.



5.6 Flygbullerberäkningar och analyser

5.6.1 Beräkningsmetoder

Det beräkningsverktyg med tillhörande databas som används vid bullerberäkningarna är INM³⁰ version 7.0b vilket är utvecklat av FAA³¹. INM 7.0b är en datoriserad beräkningsmodell för att tillämpa den beräkningsmetod för flygbuller som tagits fram och dokumenterats av Society of Automotive Engineers (SAE) och Aviation Noise Committee (A-21). Beräkningsverktyget INM 7.0b med dess underliggande teori överensstämmer helt med den metod som redovisas av ECAC³² i document 29 (v3) och ICAO³³ i Circular 205. Denna metod ska enligt en överenskommelse mellan Transportstyrelsen, Försvarsmakten och Naturvårdsverket tillämpas i Sverige³⁴. Swedavia tillämpar de råd och anvisningar som tas fram av en kvalitetssäkringsgrupp för flygbuller.³⁵

Beräkning av maximala ljudnivåer från den samlade flygtrafiken vid Stockholm Arlanda Airport har utförts med beräkningsverktyget TNIP³⁶ som är utvecklat av australiensiska transportdepartementet. TNIP utgår från bullerdata beräknade med INM 7.0b och analyserar utifrån dessa den maximala ljudnivå som under en förutbestämd tidsperiod förekommer ett visst antal gånger. TNIP behandlar INM-data statistiskt och räknar ut antalet gånger en viss ljudnivå inträffar i en given punkt.

För bedömning av maximal ljudnivå från enskilda bullerhändelser har typkurvor för flygplanstyperna Boeing 737-800 och Airbus A330-301 använts samt under första delen av prognosperioden även flygplanet MD 82 (starter). Dessa typkurvor representerar flygplan som tillsammans står för mer än 75 % av det totala antalet flygrörelser och bedöms vara karakteristiska för flygplatsens trafik med jetflygplan.

Fram till och med 2001 beräknades bullret med hjälp av en metod beskriven i SOU 1975:56. I denna MKB har bullerkurvorna för det tillståndsgivna trafikfallet beräknats med den äldre metoden. Även uppgifterna om antalet exponerade bostäder och byggnader är för den tillståndsgivna trafikvolymen beräknade utifrån SOU 1975:56 med undantag av L_{night} , där det nyare verktyget INM 7.0b har använts.

³⁰ Integrated Noise Model

³¹ Federal Aviation Administration (amerikanska luftfartsmyndigheten)

³² European Civil Aviation Conference, ECAC, är ett samrådsorgan mellan de europeiska ländernas luftfartsmyndigheter grundat 1955 på initiativ av Europarådet.

³³ International Civil Aviation Organization, ICAO; är ett specialorgan inom FN som har till uppgift att underlätta flygning mellan världens länder.

³⁴ Kvalitetssäkring av flygbullerberäkningar, Försvarsmakten, Naturvårdsverket och Transportstyrelsen, 2010-03-19.

³⁵ Kvalitetssäkringsgruppen består av Transportstyrelsen, Försvarsmakten och Naturvårdsverket.

³⁶ Transparent Noise Information Package

Anledningen till att bullerkurvor och exponering beräknade med den äldre metoden SOU 1975:56 här använts vid redovisning och jämförelse med buller från den tillståndsgivna trafikvolymen är att det är dessa bullerförhållanden som redovisats vid tidigare tillståndsprovning av flygplatsen och som då bedömts som acceptabla. Skillnaden mellan bullerkurvor och exponeringsdata för den tillståndsgivna trafikvolymen beräknade med den äldre beräkningsmetoden SOU 1975:56 och metoden INM 7.0b” åskådliggörs i **bilaga MKB5.5**.

5.6.2 Förutsättningar för bullerberäkningar

Alla beräkningsmodeller för flygbuller inklusive INM 7.0b kräver indata om flygplanstyper och bullerprestanda, startprofiler, flygplanens spridning längs flygleder, flygtider med mera. Viktigaste indata och antagna förutsättningar för genomförda bullerberäkningar i denna MKB beskrivs nedan. Använda indata baseras på erfarenheter från hittillsvarande drift av flygplatsen, standardkonventioner för hur indata ska presenteras samt krav på beräkningsnoggrannhet.

Typflygplan

Förekommande flygplan i såväl nuläget som i de sökta trafikfallen har indelats i fem viktgrupper. Inom varje viktgrupp har ett för gruppen och aktuell tidsperiod karakteristiskt och vanligt förekommande flygplan valts att representera gruppen. Bullerdata för dessa typflygplan har använts i bullerberäkningarna. Vid bullerberäkningar för nuläget (år 2008) har även medtagits ett typflygplan ur MD80-serien. Denna något äldre flygplanstyp, som bullrar förhållandevis mycket vid start, förutses här vara utfasad vid flygplatsen omkring år 2020.

I **tabell 5.6.1** nedan redovisas de använda flygplansrepresentanterna, så kallade typflygplan för nuläget (år 2008), sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) (år 2020 och 2038) samt förväntat antal flygrörelser i respektive viktgrupp.

Tabell 5.6.1 Använda typflygplan och antal flygrörelser för respektive viktgrupp för 2008, sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) år 2020 och 2038. Uppgifterna används som ingångsdata i bullerberäkningarna.

Viktgrupp	Typflygplan	2008	2020	2038
0-29 ton	Fokker 50 2020/2038: Dash8 Q300	44 000	47 000	53 000
30-39 ton	Embrear 170	7 000	10 000	13 000
MD80-serien	MD82	46 000	0	0
40-119 ton	Boeing 737-800	115 000	202 000	260 000
120-249 ton	Airbus 330-300	7 000	10 000	16 000
250- ton	Boeing 747-400 2038: Boeing 747-8F	3 000	5 000	8 000
Summa		222 000	274 000	350 000



Flest flygrörelser förekommer med flygplan i viktgruppen 40-119 ton.

För några av typflygplanen i respektive grupp saknas källdata i beräkningsverktyget INM 7.0b och därför har i beräkningarna ersättningstyper valts. Fokker 50 (F50) ersätts av Saab 340 (SF34) och Embraer 170 (E170) ersätts av Challenger Lear 601 (CL601) då båda dessa ersättningstyper dels har likvärdig storlek, vikt och motortyp som de flygplan de ersätter. Valet av ersättningstyper baseras också på faktiska ljudmätningar. Boeing 747-8F (B748) ersätts av MD11-GE (gäller år 2038) då denna flygplanstyps bullermatta bäst överensstämmer med de uppgifter som Boeing har publicerat för den kommande Boeing 747-8.

Det vanligt förekommande kort- och medeldistansflygplanet Boeing B737-800 är ett modernt flygplan och bedöms vara representativt för hela prognosperioden. Detsamma gäller långdistansflygplanet Airbus A330-300.

Helikoptrar

I bullerberäkningarna ingår helikopterrörelser som ersätts med ett schablonflygplan. 2008 var antalet fakturerade helikopterrörelser 0,1 % av totala antalet flygrörelser och bestod i huvudsak av kommersiellt taxiflyg. Även i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) beräknas antal helikopterrörelser för kommersiell trafik utgöra 0,1 % av totala antalet flygrörelser.

Utöver den kommersiella helikoptertrafiken ansöker Swedavia om tillstånd för högst 10 000 så kallade ickekommersiella helikopterrörelser (polis, ambulans och räddningstjänst). Bullret från så kallad ickekommersiell helikoptertrafik beräknas inte märkbart påverka de nominella bullerkurvorna för sökt alternativ (1a) och utrett alternativ 1b, se vidare i kapitel 5.16.1 "Helikopterverksamhet".



Startprofil

Flygplanens bulleremissioner vid start påverkas av stigprofilen, det vill säga hur brant flygplanen stiger, då bullret avtar med ökat avstånd till marken samt vilket motorpådrag som erfordras. Flygplanens stigprofil och motorpådrag påverkas i sin tur av hur långt flygplanen ska flyga, eftersom längre flygdistanter kräver att flygplanen har mer bränsle i tanken vilket ger en högre startvikt. Start med tyngre lastade flygplan medför en flackare stigprofil och därmed högre bullernivåer.

Med anledning av det ovannämnda är information om flygplanens medelreseavstånd till destinationen ingångsdata i flygbullerberäkningar. Använda medeldistanter i flygbullerberäkningarna för olika viktgrupper framgår av **tabell 5.6.2**.

Tabell 5.6.2 Medeldistans för olika viktgrupper. Indata till flygbullerberäkningar

Viktgrupp, ton	Medeldistans, km
0-29	530
30-39	1 200
40-119	1 200
120-249	4 000
250-	7 000

Redovisad medeldistans för olika viktgrupper är hämtad från de senaste årens statistik. Medeldistanterna bedöms inte förändras i någon större omfattning under den tidsperiod som tillståndsansökan omfattar.

Spridning av flygrörelser längs flygvägar

För såväl landning som starter enligt instrumentflygregler IFR³⁷ har spridningen längs använda flygvägar beaktats. Detta har skett genom att flygrörelserna längs utnyttjade flygvägar har fördelats på fem spridningsspår enligt anvisningar i beräkningsmetoden ECAC Doc 29. Andelen flygrörelser på spridningsspåren uppgår till följande:

Huvudspår;	39 % av flygrörelserna
Två sidospår;	24 % av flygrörelserna vardera
Två yttre sidospår;	6,5 % av flygrörelserna vardera

Läget av spridningsspåren längs flygvägarna har valts utgående från faktiskt registrerade radarspår.

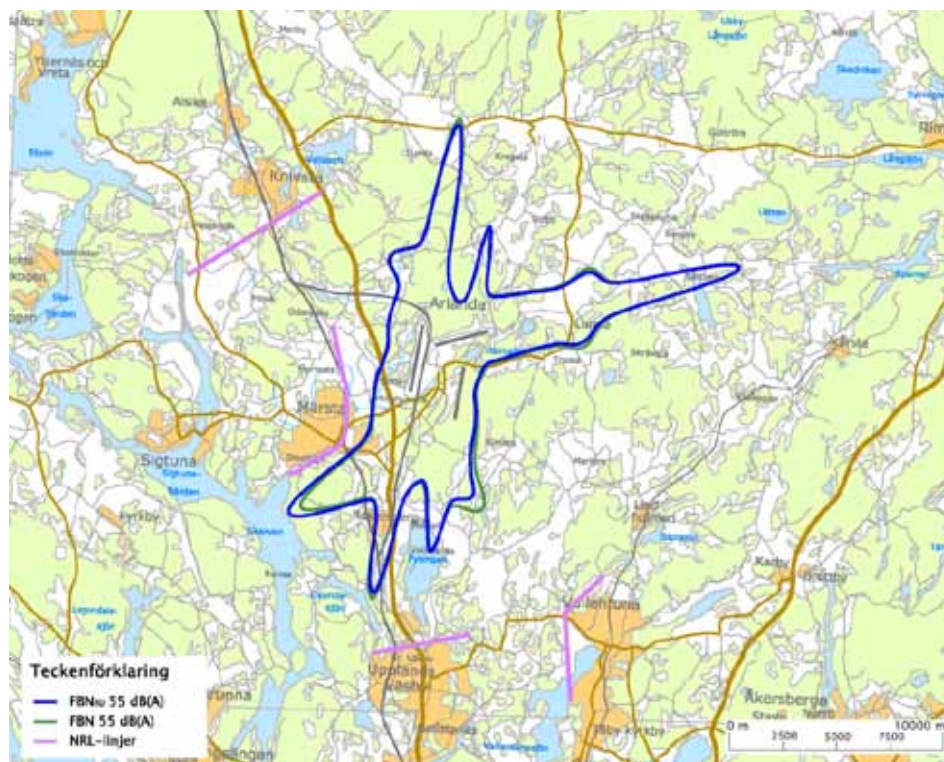
³⁷ Instrument Flight Rules, instrumentflygregler. Regler och procedurer som ska följas när ett flygplan huvudsakligen flygs med hjälp av instrument.

5.6.3 Jämförelse mellan FBN och FBN_{EU}

I denna MKB används i alla nyare beräkningar av flygbullernivå måttet FBN_{EU}. FBN_{EU} är en viktad ekvivalent ljudnivå som definieras i promemorian "Kvalitetssäkring av flygbullerberäkningar"³⁸ utgiven av Försvarmakten, Naturvårdsverket och Transportstyrelsen. För de rörelser som förekommer under kvällstid läggs 5 dB till den aktuella ekvivalenta ljudnivån och för rörelser under natt läggs 10 dB till den aktuella ekvivalenta ljudnivån. Kväll definieras som kl 18-22 och natt som kl 22-06.

För den tillståndsgivna trafikvolymen redovisas flygbullernivån med det äldre måttet FBN. FBN är också en viktad ekvivalent ljudnivå, där en kvällsrörelse räknas som tre dagrörelser och en natt rörelse som tio dagrörelser. Kväll definieras här som kl 19-22 och natt som kl 22-07.

En jämförelse av bullermåtten FBN_{EU} och FBN över 55 dB(A) redovisas i **figur 5.6.1** (räknat med INM 7.0b). Jämförelsen avser beräknat bullerutfall för flygtrafiken år 2008 (nuläge).



Figur 5.6.1 Kurvor för FBN_{EU} och FBN över 55 dB(A) för nuläget 2008 (räknat med INM 7.0b), åskådliggör skillnaderna mellan de olika bullermåtten. Kartan visas även som plansch M2008.2.

³⁸ Kvalitetssäkring av flygbullerberäkningar, Försvarmakten, Naturvårdsverket och Transportstyrelsen, 2010-03-19.



Av figur 5.6.1 framgår att skillnaden mellan måtten FBN_{EU} och FBN är marginell. Skillnaden är mindre än 1 dB i de allra flesta områden. För nuläget 2008 berörs ca 1 950 permanentboende av FBN_{EU} över 55 dB(A) jämfört med ca 1 990 av FBN över 55 dB(A).

5.6.4 Analys av berörda boende och byggnader

Analys av berörda boende och byggnader har skett genom samkörning av bullerkurvor med geografiska data över boendeförhållanden och fastighetsbestånd i flygplatsens närhet. Befolkningsdata avser permanentboende och har erhållits från Statistiska centralbyrån. Uppgifter om fastighetsbeståndet har erhållits från Lantmäteriet. Erhållna data som används för samtliga trafikfall är hämtade från 2008 års boende- och fastighetsregister. År 2020 och 2038 kan den faktiska exponeringen vara annorlunda genom att antalet boende och antalet byggnader har ändrats jämfört med använda ingångsdata från år 2008. En måttlig tillväxt kan således inte uteslutas inom influensområdet även om riksintresset för Stockholm Arlanda Airport innebär tydliga restriktioner för nybebyggelse. Se vidare i kapitel 2.3.3 där riksintresset beskrivs.

Underlagsdata vad avser permanentboende har av sekretessskäl erhållits som summerat antal boende inom områdesrutor med storleken 100 m ´ 100 m. Denna typ av underlagsdata i kombination med vald beräkningstäthet för ljudnivåer ger viss osäkerhet vid befolkningsanalysen speciellt vid utvärdering av antal berörda boende i tätorter som till exempel Märsta samhälle. Osäkerheten är måttlig och bedöms i liten grad påverka de slutsatser som redovisas avseende trafikfallen som helhet eller i samband med bedömning av enskilda flygvägar.

Underlagsdata för läge av byggnader inom området har erhållits i form av geografiska koordinater, vilket ger en bättre möjlighet att mer exakt bestämma byggnadernas läge i förhållande till aktuella bullerkurvor. Närmare analys av hur byggnader i flygplatsens omgivning berörs av buller från nuvarande och framtida flygtrafik och av hur detta i sin tur påverkar behovet av att utföra bullerreducerande åtgärder i byggnaderna lämnas i kapitel 5.14 nedan.

Av ovanstående framgår att uppgifterna om boendeförhållandena runt Arlanda inrymmer osäkerheter och att bullerberäkningarna i sig enligt ovan har viss felmarginal. Här beräknade antal berörda boende bedöms därför ha en felmarginal av ca $\pm 5\%$. Siffrorna för antalet boende har avrundats till närmaste tiotal vid färre än 1 000 personer och till närmaste femtiotal vid fler än 1 000 personer. Antalet byggnader av olika typ har inte avrundats.



5.6.5 *Analys av berörda natur-, kultur- och rekreationsområden, tysta områden samt planerade områden för ny bebyggelse*

Analys av berörda och värdefulla natur- och kulturmiljöer, friluftsområden, tysta områden samt planerade områden för ny bebyggelse har skett genom jämförelse av bullerkurvor med geografiska data för de olika områdena. Beskrivning av områdena görs i kapitel 2, "Omgivningsbeskrivning" och vid urvalet av områden har bullerkurvan för riksintresset för Stockholm Arlanda Airport använts.

5.6.6 *Redovisning av bulleranalyser*

Beräkning av flygbuller och beskrivning av hälso- och miljökonsekvenser sker primärt för den flygbullerspridning som orsakas av den sökta trafikvolymen omkring år 2038. Vissa beräkningar och beskrivningar redovisas också för andra trafikfall. För följande trafikfall finns någon typ av redovisning:

· Sökt alternativ (1a)/utrett alternativ (1b) (2038)	350 000 rörelser/år
· Mellantrafikfall (2020)	275 000 rörelser/år
· Utredda alternativ 3a och 3b (2038)	350 000 rörelser/år
· Nuläget (2008)	222 900 rörelser/år
· Tillståndsgiven trafikvolym	372 100 rörelser/år

Syftet med redovisningen är att belysa bullerexponeringen i flygplatsens närhet för de olika trafikfallen. Såväl omfattningen och storleken av enskilda bullerhändelser som omfattningen och storleken på den genomsnittliga ljudnivån under dygnet eller natten belyses. Redovisade bullernivåer kan därigenom ligga till grund för olika typer av bedömningar såsom om bullerexponeringen kan vålla olägenheter, graden av olägenhet eller risk för olägenhet eller hälsoeffekter. Redovisningen ska även vara ett underlag för en bedömning av behovet av bullerskyddsåtgärder.

För tätorterna Rosersberg, Upplands Väsby och Rotebro redovisas tabeller och diagram med uppgifter om överflygningar och bullerhändelser över 70 dB(A) för sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) samt för de utredda alternativen med förlängd bana (3a och 3b). Beräkningarna av antalet trafikerade dygn med bullerhändelser över 70 dB(A) och antalet händelser per dygn grundar sig på att oförändrat vindintervall råder under ett och samma dygn. I verkligheten sker vid förändring av vindintervallet under enskilda dygn och därmed byte av bananvändningen. Detta leder till att tätorterna i praktiken kommer att exponera fler dygn men med färre händelser per dygn än vad som här teoretiskt räknats fram. Det totala antalet beräknade bullerhändelser under ett helt år för de olika tätorterna påverkas dock inte av att vinden ändras under enskilda dygn.

För att kunna jämföra flygbullerexponeringen med andra flygplatser, finns en sammanställning över exponering för internationella flygplatser i TB del II, bilaga 2-Omvärldsanalys.



Redovisning för sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b)

Följande bullernivåer har beräknats och redovisas för sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) i kapitel 5.7 och 5.8 samt **bilaga MKB5.7**.

- Flygbullernivåer FBN_{EU} 55 och 60 dB(A).
- Ekvivalent ljudnivå nattetid L_{night} 50 och 55 dB(A).
- Maximal ljudnivå 70 dB(A) med olika antal exponeringar.
- Maximal ljudnivå 70 och 80 dB(A) minst tre gånger/årsmedeldygn.
- Maximal ljudnivå nattetid 70 och 80 dB(A) minst tre gånger/natt och minst 150 nätter per år.

Jämförelser görs med den tillståndsgivna trafikvolymen och nuläget. För den tillståndsgivna trafikvolymen har det inte varit möjligt att redovisa alla typer av bullermått på grund av att vissa data saknas och inte går att återskapa.

Redovisning för alternativ 3a och 3b

För utredda alternativ 3a och 3b med förlängd bana görs samma redovisning som för sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b). Jämförelse görs här med sökt alternativ (1a) respektive utrett alternativ (1b) istället för med den tillståndsgivna trafikvolymen och nuläget. Alternativ 3a och 3b jämförs även med varandra. Se kapitel 5.12 och **bilaga MKB5.8**.

Redovisning för övriga trafikfall

För nollalternativ A, tillståndsgiven trafikvolym, nuläget (2008) och sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) för mellanår (2020) redovisas separata beräkningar av nedanstående bullernivåer.

- Flygbullernivåer FBN_{EU} 55 och 60 dB(A).
- Maximal ljudnivå 70 och 80 dB(A) tre gånger/årsmedeldygn.

Se plansch M0a.1, M0a.11, M2008.1 och M2008.11 samt **bilaga MKB5.6** "Trafikfall för mellanår (2020)".

5.6.7 Begränsningslinjer enligt naturresurslagen

På kartorna över beräknad flygbullernivå FBN_{EU} redovisas begränsningslinjer benämnda NRL-linjer. Linjerna finns till för att skydda tätorterna Knivsta, Märsta, Upplands Väsby och Vallentuna från flygbullernivå FBN över 55 dB(A) och finns med som ett villkor i regeringsbeslutet enligt naturresurslagen från 1991. Se vidare om detta i kapitel 5.15.1.



5.7 Sökt alternativ (1a), bullernivåer och bullerexponering

Redovisningen avser sökt alternativ (1a), 350 000 rörelser per år med nyttjande av parallella mixade operationer från 84 rörelser per timme.

5.7.1 Sammanfattning för permanentboende, sökt alternativ (1a)

Flygbullernivå FBN_{EU}

- ≥55 dB(A) Berör ca 3 050 boende i Rosersberg och på landsbygden.
- ≥60 dB(A) Berör ca 760 boende i delar av Rosersberg och på landsbygden.

Jämfört med tillståndsgiven bullerkurva

- ≥55 dB(A) 1a berör ca 600 färre boende.
- ≥55 dB(A) 1a berör nya områden som finns i förlängningen av bana 1 och 3.
- ≥60 dB(A) 1a berör ca 160 fler boende.

Jämfört med nuläget (2008)

- ≥55 dB(A) 1a berör ca 1 100 fler boende.
- ≥55 dB(A) 1a berör nya områden som finns i förlängningen av bana 1 och 3.
- ≥60 dB(A) 1a berör ca 640 fler boende.

Ekvivalent ljudnivå nattetid $L_{night/Aeq}$

- ≥50 dB(A) Berör ca 1 450 boende i Rosersberg och på landsbygden.
- ≥55 dB(A) Berör ca 80 boende på landsbygden.

Jämfört med tillståndsgiven bullerkurva

- ≥50 dB(A) 1a berör ungefär lika många boende.
- ≥55 dB(A) 1a berör ca 10 fler boende.

Jämfört med nuläget (2008)

- ≥50 dB(A) 1a berör ca 970 fler boende.
- ≥55 dB(A) 1a berör nya områden i Rosersberg och i förlängningen av banorna.

Maximal ljudnivå

- ≥70 dB(A) Ca 6 700 boende i bland annat Rosersberg och delar av Upplands Väsby berörs minst tre gånger per årsmedeldygn.
- ≥70 dB(A) Rosersberg och landsbygdsområden berörs minst 15 gånger per årsmedeldygn.
- ≥80 dB(A) Ca 130 boende på landsbygden berörs minst tre gånger per årsmedeldygn.

Jämfört med tillståndsgiven bullerkurva

- ≥70 dB(A) 1a berör ca 14 000 färre boende minst tre gånger per årsmedeldygn.
- ≥80 dB(A) 1a berör ca 300 färre boende minst tre gånger per årsmedeldygn.

Jämfört med nuläget (2008)

- ≥70 dB(A) 1a berör ca 1 950 fler boende minst tre gånger per årsmedeldygn.
- ≥80 dB(A) 1a berör ca 220 färre boende minst tre gånger per årsmedeldygn.

Maximal ljudnivå nattetid

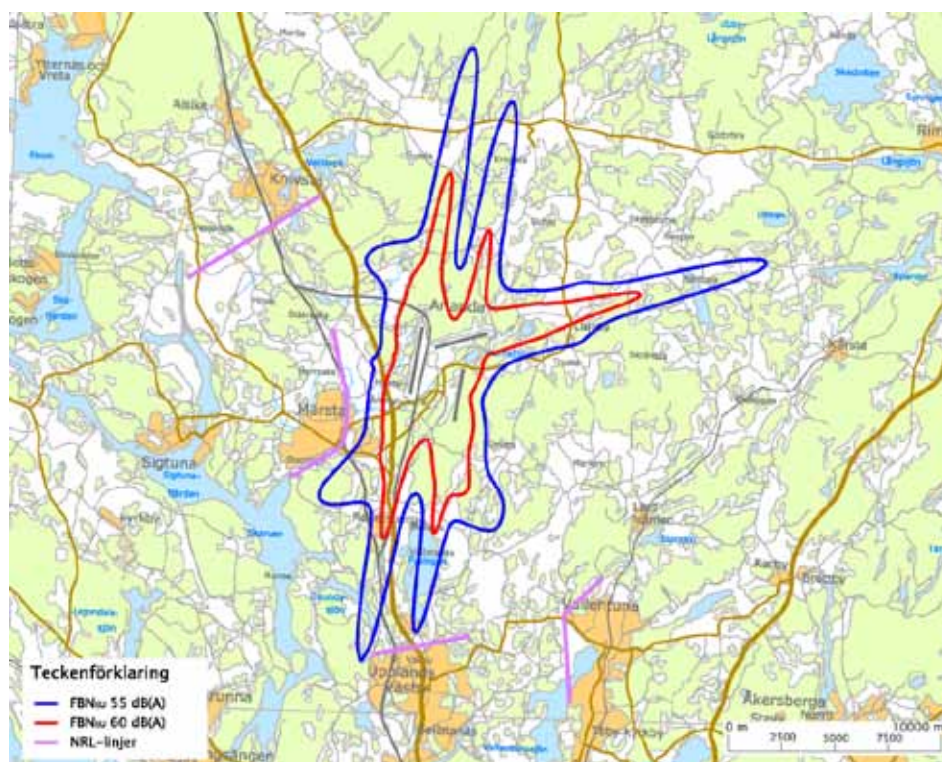
- ≥70 dB(A) Berör ca 1 800 boende i Rosersberg och på landsbygden minst tre gånger per natt 150 nätter per år.
- ≥80 dB(A) Berör ca 43 boende på landsbygden minst tre gånger per natt 150 nätter per år.

≥ betyder större än eller lika med

5.7.2 Flygbullernivå FBN_{EU}

Flygbullernivåer FBN_{EU} över 55 och 60 dB(A) för sökt alternativ (1a).

I kartan nedan, **figur 5.7.1** redovisas de områden som berörs av flygbullernivåer över FBN_{EU} 55 och 60 dB(A) för sökt alternativ (1a).

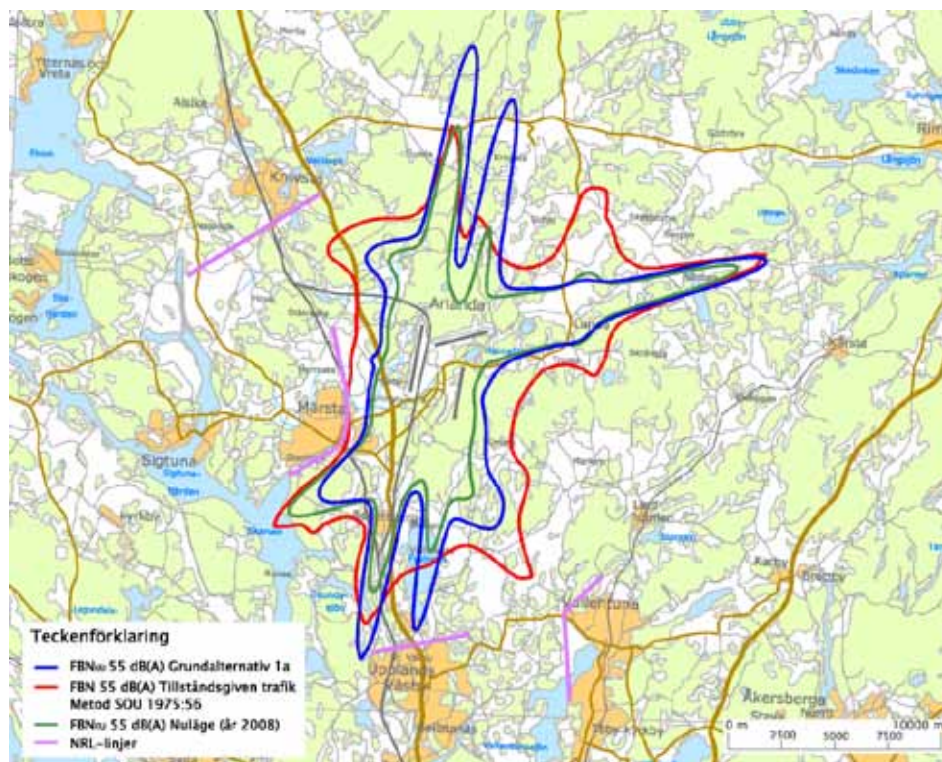


Figur 5.7.1 Karta över de områden som berörs av flygbullernivåer FBN_{EU} över 55 dB(A) och 60 dB(A) för sökt alternativ (1a). Kartan visas även som plansch M1a.1.

Av figur 5.7.1 framgår att bullerkurvan för 55 dB(A) täcker Rosersbergs tätort men inga andra tätorters bostadsområden. Den östra delen av tätorten Märsta som ligger inom bullerkurvan är verksamhetsområde (område för bland annat industrier). Förutom Rosersbergs tätort är flera byar, gårdar och enskilda bostäder berörda av 55 dB(A)-kurvan. Kurvan för 60 dB(A) berör delar av Rosersbergs tätort samt några byar, gårdar och enskilda bostäder.

Flygbullernivån FBN_{EU} över 55 dB(A) för sökt alternativ (1a). Jämförelse med tillståndsgiven trafikvolym och nuläget (2008).

I kartan nedan, **figur 5.7.2** redovisas en jämförelse av de områden som berörs av flygbullernivån FBN_{EU} över 55 dB(A) för sökt alternativ (1a), tillståndsgiven trafikvolym och nuläget (2008).



Figur 5.7.2 Jämförelse av de områden som berörs av flygbullernivån FBN_{EU} över 55 dB(A) för sökt alternativ (1a), tillståndsgiven trafikvolym och nuläget (2008). För den tillståndsgivna trafikvolymen visas FBN -kurvan beräknad med metoden SOU 1975:56. Se vidare under 5.6.3 och bilaga MKB5.5”Jämförelse mellan beräkningsmetoder, SOU 1975:56 och INM 7.0b”. Kartan visas även som plansch M1a.2.

Av figur 5.7.2 framgår att det område som berörs av flygbullernivåer över 55 dB(A) i sökt alternativ (1a) är mindre än motsvarande område för den tillståndsgivna bullerkurvan. Anledningen är främst att de flygplan som nu förutses trafikera flygplatsen i framtiden är mer moderna och avger framför allt mindre startbuller än de som tidigare bedömdes skulle trafikera flygplatsen. Direkt norr och söder om bana 1 och bana 3 tillkommer dock nya områden som berörs av flygbullernivåer över 55 dB(A) jämfört med den tillståndsgivna trafikvolymen och förhållandena i nuläget. Orsaken är främst att sökt alternativ (1a) inrymmer fler större flygplan än trafikfallet med den tidigare tillståndsgivna trafikvolymen. Detta ger ökat landningsbuller, vilket endast till viss del kan kompenseras med övergången till mer en modern flygplansflotta.



Antal boende och olika typer av byggnader som berörs av flygbullernivåer för sökt alternativ (1a). Jämförelse med tillståndsgiven trafikvolym och nuläget.

I **tabell 5.7.1** nedan redovisas antalet boende och olika typer av byggnader som berörs av flygbullernivåer FBN_{EU} över 55 och 60 dB(A) för sökt alternativ (1a), tillståndsgiven trafikvolym och nuläget (2008).

Tabell 5.7.1 Antal boende och olika typer av byggnader som berörs av flygbuller FBN_{EU} över 55- och 60 dB(A) för sökt alternativ (1a), tillståndsgiven trafikvolym (FBN) och nuläget (2008).

FBN_{EU} 55 dB(A)	1a	Tillståndsgiven trafikvolym *	Nuläget (2008)
Permanentboende	3 050	3 650	1 950
Småhusbostäder	923	1 169	644
Fritidsbostäder	75	106	53
Flerbostadshus	28	31	7
Skolor/förskolor	4	4	4
Vårdlokaler	11	10	9
60 dB(A)			
Permanentboende	760	600	120
Småhusbostäder	286	255	57
Fritidsbostäder	22	34	8
Flerbostadshus	2	2	0
Skolor/förskolor	1	0	0
Vårdlokaler	7	6	0

* Antalet exponerade för den tillståndsgivna trafikvolymen är framräknat enligt tidigare beräkningsmetod SOU 1975:56. Antalet exponerade för nuläget och sökt alternativ 1a är framräknat enligt den nyare metoden ECAC Doc 29 v.3 och beräkningsverktyget INM 7.0b.



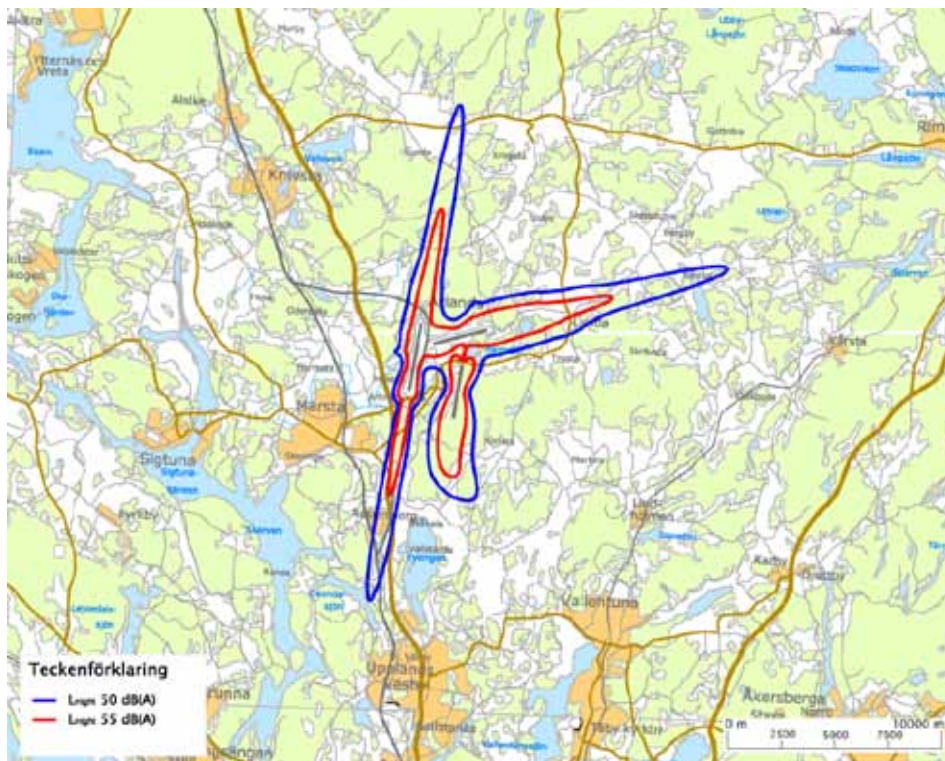
Jämfört med den tillståndsgivna trafikvolymen innebär sökt alternativ (1a) i huvudsak att färre boende och byggnader berörs av flygbullernivå FBN_{EU} på 55 dB(A) och däröver medan något fler boende och byggnader berörs av 60 dB(A) och däröver. Jämfört med nuläget berörs fler boende och byggnader av flygbullernivåer på FBN_{EU} på 55 dB(A) och däröver respektive 60 dB(A) och däröver.

Skillnaden mellan exponeringstalen för sökt alternativ (1a) och den tillståndsgivna trafikvolymen orsakas främst av att den tidigare tillståndsgivna trafikvolymen beräknades ge upphov till större startbuller. Skillnaden i exponering mellan sökt alternativ (1a) och nuläget beror på allmän ökad trafikering samt att tätorten Rosersberg i ökad grad kommer inom det område som omfattas av bullerkurvorna, speciellt kurvan för FBN_{EU} 60 dB(A). Jämför plansch M1a.1 och M2008.1.

5.7.3 Ekvivalent ljudnivå nattetid

Ekvivalent ljudnivå nattetid L_{night} över 50 och 55 dB(A) för sökt alternativ (1a).

I kartan nedan, **figur 5.7.3** redovisas de områden som berörs av ekvivalent ljudnivå L_{night} över 50 och 55 dB(A) för sökt alternativ (1a).

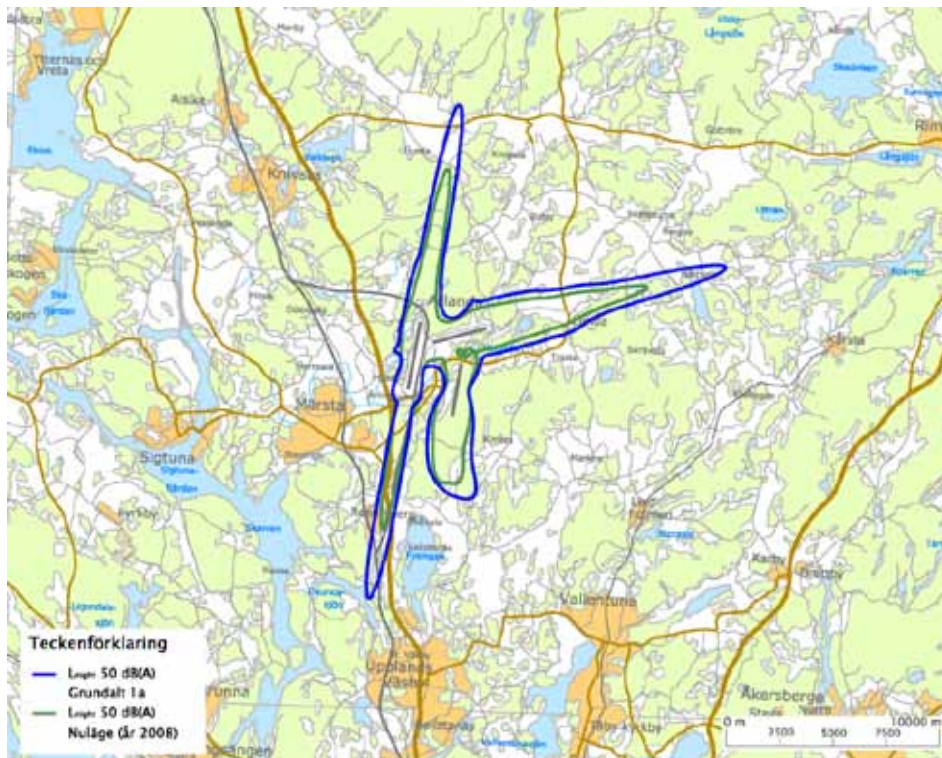


Figur 5.7.3 Karta över de områden som berörs av ekvivalent ljudnivå nattetid L_{night} över 50 och 55 dB(A) för sökt alternativ (1a). Kartan visas även som plansch M1a.6.

Av figur 5.7.3 framgår att Rosersbergs tätort och vissa områden på landsbygden kring flygplatsen berörs av ekvivalenta ljudnivåer nattetid över 50 dB(A). Över 55 dB(A) berörs ingen tätort men däremot några områden med bebyggelse på landsbygden i banornas förlängningar.

Ekvivalent ljudnivå nattetid L_{night} över 50 dB(A) för sökt alternativ (1a). Jämförelse med nuläget (2008).

I kartan nedan, **figur 5.7.4** redovisas en jämförelse av de områden som berörs av ekvivalent ljudnivå L_{night} över 50 dB(A) för sökt alternativ (1a) och nuläget (2008).



Figur 5.7.4 Karta över en jämförelse av de områden som berörs av ekvivalent ljudnivå nattetid L_{night} över 50 dB(A) för sökt alternativ (1a) och nuläget (2008). Kartan visas även som plansch M1a.7.

Av figur 5.7.4 framgår att ett större område berörs av ekvivalenta ljudnivåer nattetid över 50 dB(A) för sökt alternativ (1a) jämfört med nuläget. Det är Rosersbergs tätort och områden i förlängningen av banorna som får högre ljudnivåer nattetid.



Antal boende och olika typer av byggnader som berörs av ekvivalenta ljudnivåer nattetid för sökt alternativ (1a). Jämförelse med tillståndsgiven trafikvolym och nuläget (2008).

I **tabell 5.7.2** nedan redovisas antalet boende och olika typer av byggnader som berörs av ekvivalent ljudnivå L_{night} över 50- och 55 dB(A) för sökt alternativ (1a) och nuläget (2008). För tillståndsgiven trafikvolym visas L_{Aeq} 22-07 eftersom det för detta trafikfall saknas uppgift om andelen trafik kl 22-06 som erfordras för att beräkna L_{night} .

Tabell 5.7.2 Antal boende och olika typer av byggnader som berörs av ekvivalenta ljudnivåer nattetid L_{night} över 50 och 55 dB(A) för sökt alternativ (1a) och nuläget. För tillståndsgiven trafikvolym visas L_{Aeq} 22-07.

$L_{\text{night/Aeq}}$ 50 dB(A)	1a	Tillståndsgiven trafikvolym*	Nuläget (2008)
Permanentboende	1 450	1 450	480
Småhusbostäder	449	499	179
Fritidsbostäder	22	30	11
Flerbostadshus	3	4	2
Skolor/förskolor	4	6	0
Vårdlokaler	2	8	0
55 dB(A)			
Permanentboende	80	70	20
Småhusbostäder	43	36	18
Fritidsbostäder	5	5	0
Flerbostadshus	0	0	0
Skolor/förskolor	0	0	0
Vårdlokaler	0	0	0

Antalet berörda för den tillståndsgivna trafikvolymen är ungefärligt eftersom ett flertal parametrar inte går att återskapa korrekt utan vissa antaganden har gjorts.

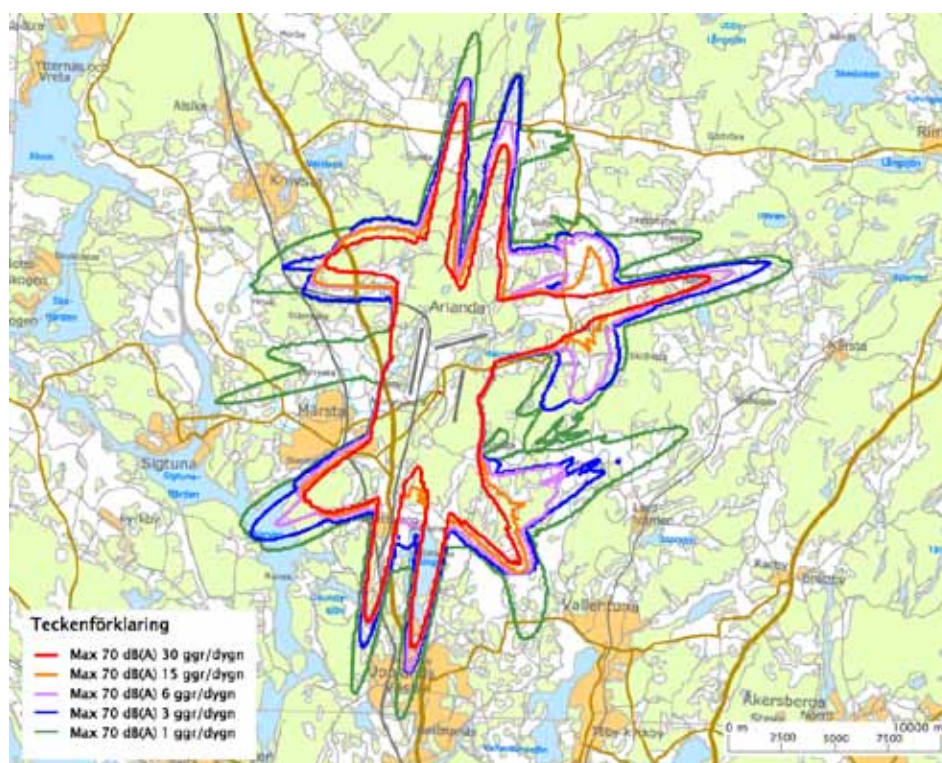
Jämfört med den tillståndsgivna trafikvolymen innebär sökt alternativ (1a) i huvudsak oförändrad exponering för L_{night} 50 och 55 dB(A) medan exponeringen ökar jämfört med nuläget.

Angiven exponering för den tillståndsgivna trafikvolymen är något överskattad jämfört med L_{night} eftersom den redovisade exponeringen för L_{Aeq} 22-07 även inkluderar flygbuller från flygtrafik under timmen mellan kl 06 och 07. Vidare bör noteras att skolor och förskolor normalt inte används nattetid.

5.7.4 Maximal ljudnivå

Maximal ljudnivå över 70 dB(A) med olika antal exponeringar per årsmedeldygn för sökt alternativ (1a).

I kartan nedan, **figur 5.7.5** redovisas de områden som berörs av maximala ljudnivåer över 70 dB(A) vid minst 1, 3, 6, 15 och 30 gånger per årsmedeldygn för sökt alternativ (1a).

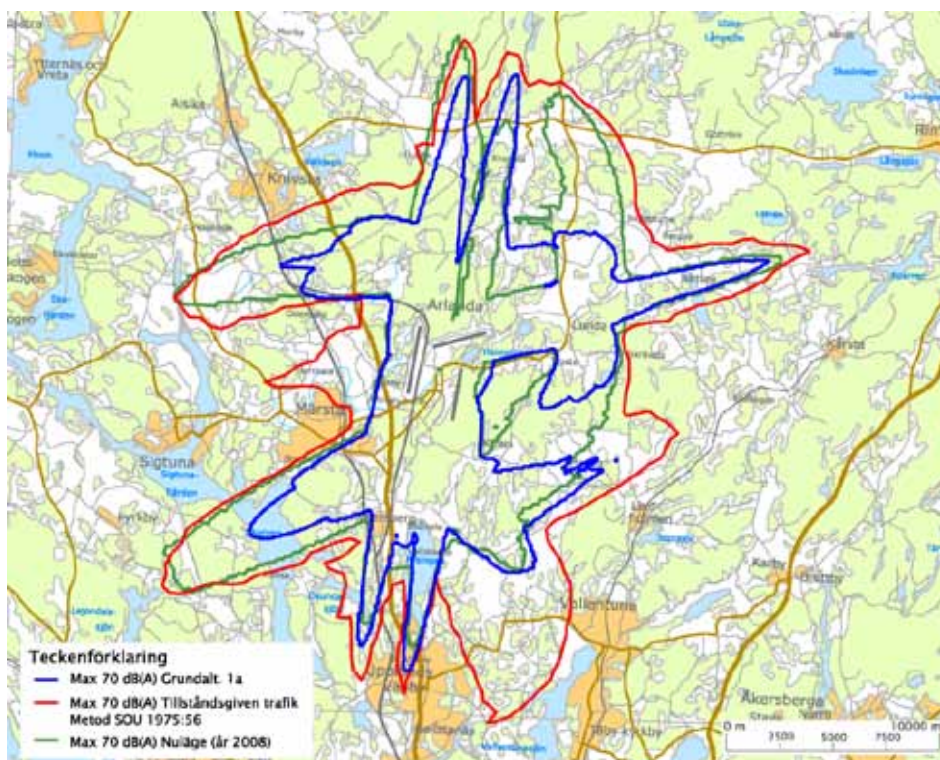


Figur 5.7.5 Karta över de områden som berörs av maximala ljudnivåer över 70 dB(A) vid minst 1, 3, 6, 15, och 30 gånger per årsmedeldygn för sökt alternativ (1a). Kartan visas även som plansch M1a.13.

Av figur 5.7.5 framgår bland annat att Rosersberg och ett område i Upplands Väsby centralort berörs av maximala ljudnivåer över 70 dB(A) minst sex gånger per årsmedeldygn. Den enda tätort med bostadsområden som utsätts för över 70 dB(A) minst 15 och minst 30 gånger per årsmedeldygn är Rosersberg. Det finns även byar, gårdar och andra bostäder som utsätts för över 70 dB(A) minst 30 gånger per årsmedeldygn.

Maximal ljudnivå över 70 dB(A) minst tre gånger per årsmedeldygn för sökt alternativ (1a). Jämförelse med tillståndsgiven trafikvolym och nuläget (2008).

I kartan nedan, **figur 5.7.6** redovisas en jämförelse av de områden som berörs av maximal ljudnivå över 70 dB(A) minst tre gånger per årsmedeldygn för sökt alternativ (1a), tillståndsgiven trafikvolym och nuläget (2008).



Figur 5.7.6 Karta över en jämförelse av de områden som berörs av maximal ljudnivå över 70 dB(A) minst tre gånger per årsmedeldygn för sökt alternativ (1a), tillståndsgivna trafikvolym och nuläget (2008). Kurvan för den tillståndsgivna trafikvolymen är räknad med en äldre beräkningsmetod SOU 1975:56. Se bilaga MKB.5.5 "Jämförelse mellan beräkningsmetoder, SOU 1975:56 och INM 7.0b". Kartan visas även som plansch M1a.12.

Av figur 5.7.6 framgår att det område som berörs av maximal ljudnivå minst tre gånger per årsmedeldygn i sökt alternativ (1a) är mindre än motsvarande område i den tillståndsgivna bullerkurvan. Kurvan för den maximala ljudnivån för sökt alternativ (1a) skiljer sig jämfört med kurvan för den tillståndsgivna trafikvolymen i huvudsak på grund av startbullret är lägre samt på grund av att maximala ljudnivån från den tillståndsgivna trafikvolymen sedan tidigare angivits beräknad med beräkningsmetoden SOU 1975:56.



Antal boende och olika typer av byggnader som berörs av maximala ljudnivåer över 70 dB(A) per årsmedeldygn för sökt alternativ (1a). Jämförelse med tillståndsgiven trafikvolym och nuläget (2008)

I **tabell 5.7.3** nedan redovisas antalet boende och olika typer av byggnader som berörs av maximala ljudnivåer över 70 dB(A) med olika antal exponeringar för sökt alternativ (1a), tillståndsgiven trafikvolym och nuläget (2008).

Tabell 5.7.3 Antal boende och olika typer av byggnader som berörs av maximala ljudnivåer över 70 dB(A) med olika antal exponeringar per årsmedeldygn för sökt alternativ (1a), tillståndsgiven trafikvolym och nuläget (2008).

Max 70 dB(A) Permanentboende	1a	Tillståndsgiven trafikvolym	Nuläget (2008)
1 ggr/dygn	17 650		10 200
3 ggr/dygn	6 700	20 900*	4 750
6 ggr/dygn	5 050	5 850	3 450
15 ggr/dygn	2 600		2 400
30 ggr/dygn	2 250		1 800
Småhusbostäder			
3 ggr/dygn	1 262	3 371*	1 524
Fritidsbostäder			
3 ggr/dygn	120	422*	179
Flerbostadshus			
3 ggr/dygn	75	201*	38
Skolor/förskolor			
1 ggr/dygn	34		8
3 ggr/dygn	6	25*	4
6 ggr/dygn	4	8	4
15 ggr/dygn	4		4
30 ggr/dygn	4		4
Vårdlokaler			
1 ggr/dygn	32		23
3 ggr/dygn	23	32*	12
6 ggr/dygn	21	14	10
15 ggr/dygn	10		10
30 ggr/dygn	10		10

* Antalet är framräknat enligt beräkningsmetod SOU 1975:56.

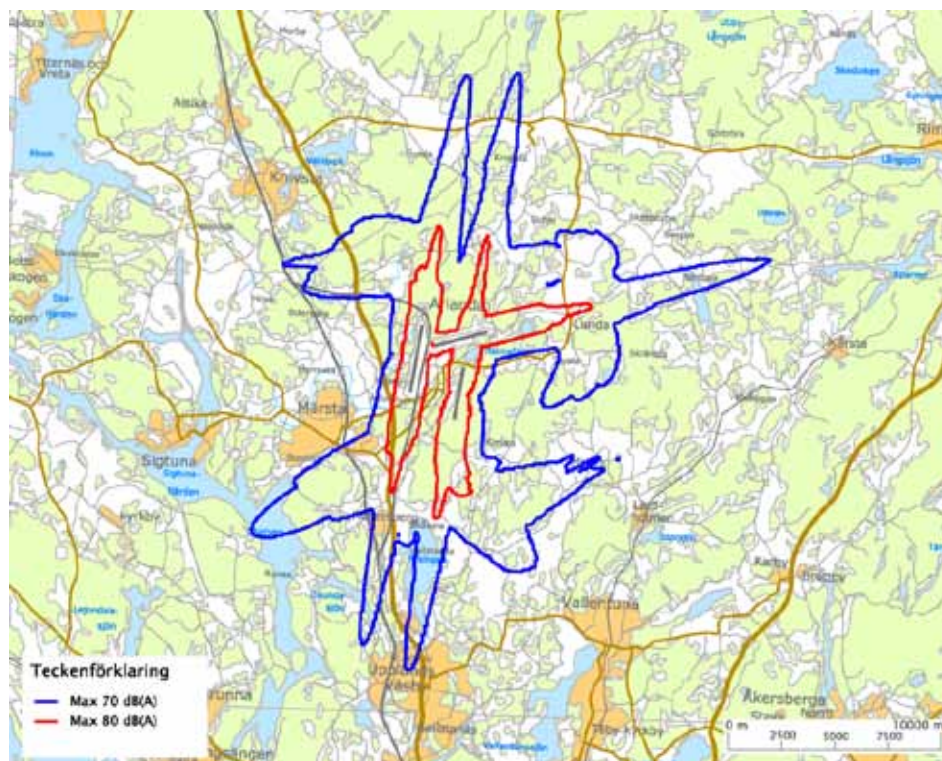


Antalet boende och byggnader som i sökt alternativ (1a) exponeras för maximala ljudnivåer över 70 dB(A) är genomgående färre än för den tillståndsgivna trafikvolymen men fler än i nuläget. Ökningen i exponering jämfört med nuläget beror till stor del på att fler boende i Upplands Väsby centralort i framtiden berörs av exponeringar över 70 dB(A).

Se även plansch M2008.13 med karta över maximal ljudnivå 70 dB(A) frekvenskurvor 1,3,6,15 och 30 gånger/dygn för nuläget 2008.

Maximala ljudnivåer över 70- och 80 dB(A) minst tre gånger per årsmedeldygn för sökt alternativ (1a).

I kartan nedan, *figur 5.7.7* redovisas de områden som berörs av maximala ljudnivåer över 70 och 80 dB(A) minst tre gånger per årsmedeldygn för sökt alternativ (1a).



Figur 5.7.7 Karta över de områden som berörs av maximala ljudnivåer över 70 och 80 dB(A) minst tre gånger per årsmedeldygn för sökt alternativ (1a). Kartan visas även som plansch M1a.11.

Av figur 5.7.7 framgår att Rosersberg och ett område i norra delen av Upplands Väsby centralort är de tätorter som berörs av maximala ljudnivåer över 70 dB(A) minst tre gånger per årsmedeldygn. Den östra delen av tätorten Märsta och området norr om Upplands Väsby som ligger under bullerkurvan är verksamhetsområden (område för bland annat industrier). Ingen tätort berörs av maximala ljudnivåer över 80 dB(A) minst tre gånger per årsmedeldygn.



Antal boende och olika typer av byggnader som berörs av maximala ljudnivåer över 80 dB(A) för sökt alternativ (1a). Jämförelse med tillståndsgiven trafikvolym och nuläget (2008).

I **tabell 5.7.4** nedan redovisas antalet boende och olika typer av byggnader som berörs av maximala ljudnivåer över 80 dB(A) minst tre gånger per årsmedeldygn för sökt alternativ (1a), tillståndsgiven trafikvolym och nuläget (2008).

Tabell 5.7.4 Antal boende och olika typer av byggnader som berörs av maximala ljudnivåer över 80 dB(A) minst tre gånger per årsmedeldygn för sökt alternativ (1a), tillståndsgiven trafikvolym och nuläget (2008).

Max 3 ggr/dygn 80 dB(A)	1a	Tillståndsgiven trafikvolym*	Nuläget (2008)
Permanentboende	130	430	350
Småhusbostäder	61	190	154
Fritidsbostäder	5	26	21
Flerbostadshus	0	1	0
Skolor/förskolor	0	0	0
Vårdlokaler	6	7	6

* Antalet berörda boende och byggnader för den tillståndsgivna trafikvolymen är framräknat enligt tidigare beräkningsmetod SOU 1975:56. Antal berörda för nuläget och 1a är framräknat enligt den nyare metoden ECAC Doc 29 v.3 och beräkningsverktyget INM 7.0b. För en jämförelse mellan beräkningsmetoderna se bilaga MKB5.5 där en jämförelse av den tillståndsgivna trafikvolymen räknat med de två metoderna görs.

Av redovisningen i tabell 5.7.4 framgår att det sökta sökt alternativ (1a) medför färre antal exponerade boende och byggnader för maximal ljudnivå 80 dB(A) än såväl tillståndsgiven trafikvolym som nuläget. Anledningen till detta är främst att flygplan i MD80-serien, med förhållandevis mycket startbuller, förväntas fasas ut till prognosåret 2038. Se även plansch M1a.11 jämfört med plansch M0a.11 och M2008.11.

Rosersberg, illustration av antal överflygningar och bullerhändelser över 70 dB(A) maximal ljudnivå för sökt alternativ (1a), jämförelse med nuläget (2008).

I **tabell 5.7.5** nedan visas ungefärligt antal överflygningar och bullerhändelser över 70 dB(A) vid Rosersbergsvägen, Rosersberg i samband med inflygning inför landning på bana 01L för sökt alternativ (1a) och nuläget (2008). Rosersbergsvägens läge visas på tätortskartan nedan.

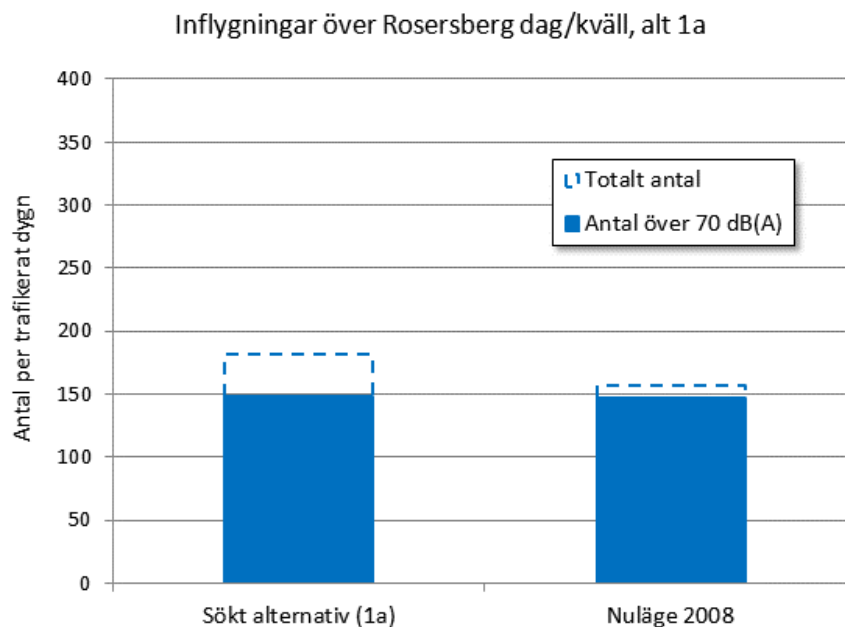


© Stockholms stad – Stadsbyggnadskontoret

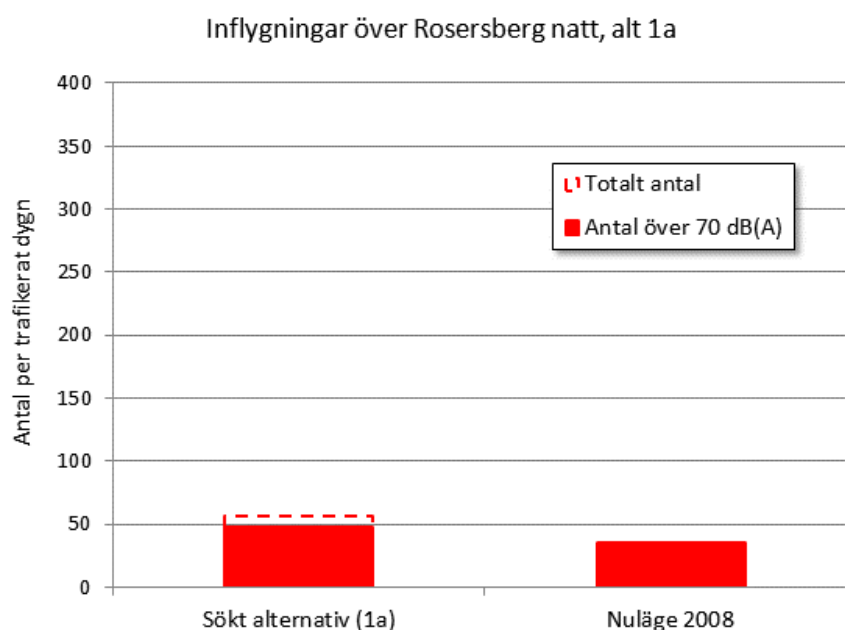
Tabell 5.7.5 Ungefärligt antal överflygningar och bullerhändelser över 70 dB(A) maximal ljudnivå vid Rosersbergsvägen, Rosersberg i samband med inflygning inför landning på bana 01L för sökt alternativ (1a) och nuläget (2008). Beräkningarna grundar sig på att vindintervallet förblir oförändrat under ett och samma dygn.

Landning	Dag och kväll kl 06-22		Natt kl 22-06	
	1a	Nuläget (2008)	1a	Nuläget (2008)
Trafikerade dygn	121	102	106	114
Antal överflygningar				
Totalt per år	22 000	16 000	6 000	4 000
Överflygning per dygn, i medeltal under de dygn banan antas användas	182	157	57	35
Händelser över 70 dB(A)				
Totalt per år	18 000	15 000	5 000	4 000
Händelser per dygn, i medeltal under de dygn banan antas användas	149	147	47	35

I **figurerna 5.7.8 och 5.7.9** nedan visas ungefärligt antal bullerhändelser över 70 dB(A) och totala antalet överflygningar per trafikerat dygn i Rosersberg i samband med inflygning för landning på bana 01L för dag/kväll respektive natt.



Figur 5.7.8 Ungefärligt antal bullerhändelser över 70 dB(A) och totala antalet händelser per trafikerat dygn dag eller kväll vid Rosersbergsvägen, Rosersberg i samband med överflygning inför landning på bana 01L för sökt alternativ (1a) och för nuläget (2008).



Figur 5.7.9 Ungefärligt antal bullerhändelser över 70 dB(A) och totala antalet händelser per trafikerat dygn nattetid vid Rosersbergsvägen, Rosersberg i samband med överflygning inför landning på bana 01L för sökt alternativ (1a) och för nuläget (2008).



Av tabell 5.7.5 och figurerna 5.7.8 och 5.7.9 framgår följande:

- I sökt alternativ (1a) förekommer under i genomsnitt drygt 120 dagar och kvällar per år bullerhändelser med högre ljudnivåer än 70 dB(A) i samband med överflygningar inför landning på bana 01L. Under vardera av dessa dagar eller kvällar utsätts Rosersberg för i genomsnitt ca 180 bullerhändelser med ljudnivåer över 70 dB(A).
- I sökt alternativ (1a) förekommer under i genomsnitt drygt 100 nätter per år bullerhändelser med högre ljudnivåer än 70 dB(A) i samband med överflygningar inför landning på bana 01L. Under vardera av dessa nätter utsätts Rosersberg för i genomsnitt knappt 50 bullerhändelser med ljudnivåer över 70 dB(A).

Förutom vid landningar på bana 01L förekommer det enstaka överflygningar av Rosersberg i samband med starter från bana 08H och 19R som kan orsaka bullerhändelser över 70 dB(A).

Upplands Väsby, illustration av antal överflygningar och bullerhändelser över 70 dB(A) maximal ljudnivå för sökt alternativ (1a), jämförelse med nuläget (2008).

I **tabell 5.7.6** nedan visas en illustration av antalet överflygningar och bullerhändelser över 70 dB(A) vid Väsbyvägen, Upplands Väsby i samband med inflygning och landning på bana 01R för sökt alternativ (1a) och nuläget (2008). Väsbyvägens läge visas på tätortskartan nedan.

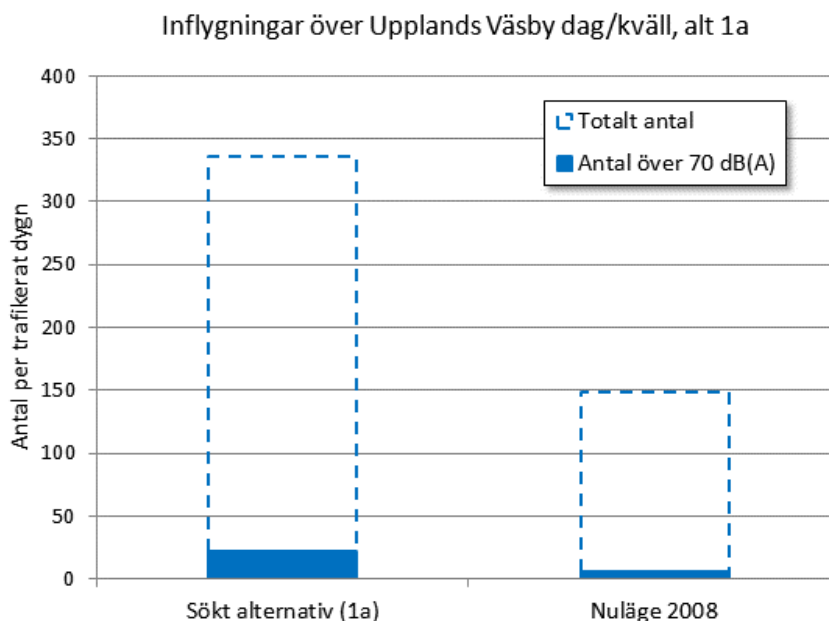


© Stockholms stad – Stadsbyggnadskontoret

Tabell 5.7.6 Ungefärligt antal överflygningar och bullerhändelser över 70 dB(A) maximal ljudnivå vid Väsbyvägen, Upplands Väsby i samband med inflygning och landning på bana 01R för sökt alternativ (1a) och nuläget (2008). Beräkningarna grundar sig på att vindintervallet förblir oförändrat under ett och samma dygn.

Landning	Dag och kväll kl 06-22		Natt kl 22-06	
	1a	Nuläget (2008)	1a	Nuläget (2008)
Trafikerade dygn	110	114	0	0
Antal överflygningar				
Totalt per år	37 000	17 000	0	150
Överflygning per dygn, i medeltal under de dygn banan antas användas	336	149	0	0
Händelser över 70 dB(A)				
Totalt per år	2 400	700	0	0
Händelser per dygn, i medeltal under de dygn banan antas användas	22	6	0	0

I **figur 5.7.10** nedan visas ungefärligt antal bullerhändelser över 70 dB(A) och totala antalet överflygningar per trafikerad dag/kväll vid Väsbyvägen, Upplands Väsby i samband med inflygning för landning på bana 01R (landning sker inte nattetid på bana 01R).



Figur 5.7.10 Ungefärligt antal bullerhändelser över 70 dB(A) maximal ljudnivå och totala antalet händelser per trafikerat dygn vid Väsbyvägen, Upplands Väsby i samband med överflygning inför landning på bana 01R för sökt alternativ (1a).

Av tabell 5.7.6 och figur 5.7.10 framgår följande:

- I sökt alternativ (1a) förekommer under i genomsnitt drygt 100 dagar och kvällar per år bullerhändelser med högre ljudnivåer än 70 dB(A) i samband med inflygningar för landning på bana 01R. Under vardera av dessa dagar och kvällar utsätts Upplands Väsby för i genomsnitt drygt 20 bullerhändelser med ljudnivåer över 70 dB(A).

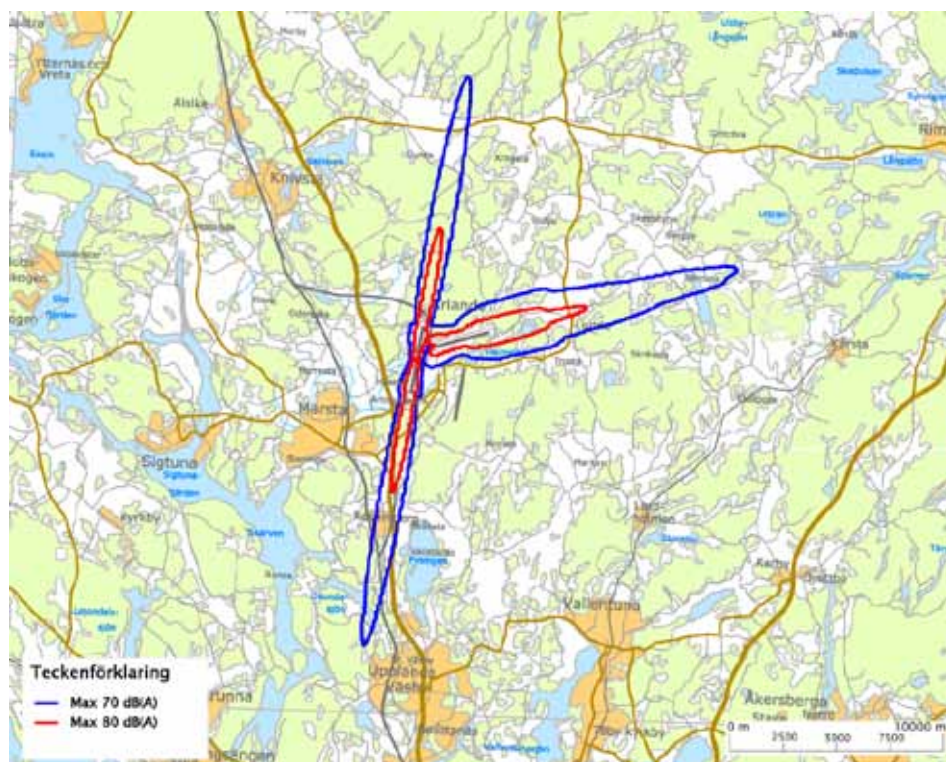
Antal överflygningar över Rotebro för sökt alternativ (1a), jämförelse med nuläget (2008).

Rotebro utsätts inte för några bullerhändelser med ljudnivåer över 70 dB(A) i nuläget (2008) eller i sökt alternativ (1a). Antalet överflygningar i samband med landningar är lika många i Rotebro som i Upplands Väsby men ljudnivåerna är mer än 5 dB(A) lägre. Liksom för Upplands Väsby gäller att inga inflygningar för landning sker över Rotebro nattetid

5.7.5 Maximal ljudnivå nattetid

Maximala ljudnivåer över 70 och 80 dB(A) minst tre gånger per natt och minst 150 nätter per år för sökt alternativ (1a).

I kartan nedan, **figur 5.7.11** redovisas för sökt alternativ (1a) de områden som berörs av maximala ljudnivåer över 70 och 80 dB(A) minst tre gånger per natt och minst 150 nätter per år.



Figur 5.7.11 Karta över de områden som berörs av maximala ljudnivåer över 70 och 80 dB(A) minst tre gånger per natt och minst 150 nätter per år i sökt alternativ (1a). Kartan visas även som M1a.16.

Av figur 5.7.11 framgår att boende i Rosersbergs tätort utsätts för maximala ljudnivåer nattetid över 70 dB(A). Förutom i Rosersberg berörs även boende i områdena Norrsunda och Åshusby norr om Rosersberg.



Antal boende och olika typer av byggnader som berörs av maximala ljudnivåer nattetid för sökt alternativ (1a). Jämförelse med nuläget (2008).

I **tabell 5.7.7** nedan redovisas antalet boende och olika typer av byggnader som berörs av maximala ljudnivåer över 70 och 80 dB(A) minst tre gånger per natt minst 150 nätter per år för sökt alternativ (1a) och nuläget.

Tabell 5.7.7 Antal boende och olika typer av byggnader som berörs av maximala ljudnivåer över 70 och 80 dB(A) tre gånger per natt minst 150 nätter per år för sökt alternativ (1a) och nuläget (2008).

Max 3 ggr/natt 150 nätter	1a	Nuläget (2008)
70 dB(A)		
Permanentboende	1 800	1 500
Småhusbostäder	514	469
Fritidsbostäder	27	25
Flerbostadshus	16	7
Skolor	4	11
Vårdlokaler	2	2
80 dB(A)		
Permanentboende	43	30
Småhusbostäder	27	19
Fritidsbostäder	0	0
Flerbostadshus	0	0
Skolor	0	0
Vårdlokaler	0	0

Antalet permanentboende och antalet bostäder som beräknas utsättas för maximala ljudnivåer nattetid över 70 och 80 dB(A) ökar i sökt alternativ (1a) jämfört med nuläget. Av de som berörs av maximala ljudnivåer nattetid över 70 dB(A) tre ggr/natt 150 nätter bor de flesta i tätorten Rosersberg.

Byggnader som berörs av maximal ljudnivå minst tre gånger per natt under minst 150 nätter per år omfattas normalt av program för bullerreducerande åtgärder, se vidare kapitel 5.14.

5.8 Alternativ 1b, sammanfattning permanentboende

Nedan sammanfattas beräknad exponering av boende i alternativ 1b, 350 000 rörelser per år med nyttjande av parallella mixade operationer från 56 rörelser per timme. För en detaljerad redovisning av bullernivåer och exponering av boende och byggnader hänvisas till **bilaga MKB5.7**.

Flygbullernivå FBN_{EU}

- ≥55 dB(A) Berör ca 3 000 boende i Rosersberg och på landsbygden. 1b ca 50 färre än 1a.
- ≥60 dB(A) Berör ca 880 boende i delar av Rosersberg och på landsbygden. 1b ca 120 fler än 1a.

Jämfört med tillståndsgiven bullerkurva

- ≥55 dB(A) 1b berör ca 650 färre boende.
- ≥55 dB(A) 1b berör nya områden som finns i förlängningen av bana 1 och 3.
- ≥60 dB(A) 1b berör ca 880 fler boende.

Jämfört med nuläget (2008)

- ≥55 dB(A) 1b berör ca 1 000 fler boende.
- ≥55 dB(A) 1b berör nya områden som finns i förlängningen av bana 1 och 3.
- ≥60 dB(A) 1b berör ca 760 fler boende.

Ekvivalent ljudnivå nattetid $L_{night/Aeq}$

- ≥50 dB(A) Berör ca 1 450 boende i Rosersberg och på landsbygden. Samma för 1b och 1a.
- ≥55 dB(A) Berör ca 80 boende på landsbygden. Samma för 1b och 1a.

Jämfört med tillståndsgiven bullerkurva

- ≥50 dB(A) 1b berör ungefär lika många boende.
- ≥55 dB(A) 1b berör ca 10 fler boende.

Jämfört med nuläget (2008)

- ≥50 dB(A) 1b berör ca 970 fler boende.
- ≥55 dB(A) 1b täcker nya områden som berör Rosersberg och i förlängningen av banorna. Samma för 1b och 1a men lite skillnad vid bana 3.

Maximal ljudnivå

- ≥70 dB(A) Ca 6 200 boende i bland annat Rosersberg och delar av Upplands Väsby berörs minst tre gånger/årsmedeldygn. 1b ca 500 färre än 1a.
- ≥70 dB(A) Rosersberg och landsbygdsområden berörs minst sex gånger per årsmedeldygn.
- ≥80 dB(A) Ca 130 boende på landsbygden berörs minst tre gånger per årsmedeldygn. Samma för 1b och 1a.

Jämfört med tillståndsgiven bullerkurva

- ≥70 dB(A) 1b berör ca 14 400 färre boende minst tre gånger per årsmedeldygn.
- ≥80 dB(A) 1b berör ca 300 färre boende minst tre gånger per årsmedeldygn.

Jämfört med nuläget (2008)

- ≥70 dB(A) 1b berör ca 1 450 fler boende minst tre gånger per årsmedeldygn.
- ≥80 dB(A) 1b berör ca 220 färre boende minst tre gånger per årsmedeldygn.

Maximal ljudnivå nattetid

- ≥70 dB(A) Ca 1 800 boende i Rosersberg och på landsbygden berörs minst tre gånger per natt 150 nätter per år. Samma för 1b och 1a.
- ≥80 dB(A) Ca 43 boende på landsbygden berörs minst tre gånger per natt 150 nätter per år. Samma för 1b och 1a.

5.9 Sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b), exponering-värdefulla områden

Tysta områden och områden med låga bullernivåer blir alltmer sällsynta. I Naturvårdsverkets allmänna råd (NFS 2008:6) anges ett riktvärde, FBN 40 dB(A) utomhus för områden där tystnad är en väsentlig del av upplevelsen exempelvis i friluftsområden³⁹. Naturvårdsverkets anger vidare i rapport om ljudkvalitet i natur- och kulturmiljöer från 2005⁴⁰ att bullerbelastningen i ett område bör beskrivas på ett sätt som speglar hur störda de människor som vistas i området blir av bullret. Det betyder att låga ljudnivåer kan ge stora störningar i områden där människor förväntar sig att inte höra buller, medan högre nivåer kan ge mindre störningar i områden där buller är mer förväntat. Hur man påverkas av ljud beror mycket på den miljö man vistas i och i vilket syfte man är där. Syftet med vistelsen påverkar inställningen till ljud. I rapporten föreslås att det utvecklas ett kompletterande mått för flygbuller i natur- och kulturmiljöer och rekreationsområden som bygger på antal bullerhändelser, dess varaktighet och maximala ljudnivå.

I kapitel 2, "Omgivningsbeskrivning" har berörda värdefulla områden beskrivits och analyserats. Vid urvalet av områden har riksintressets influensområde för buller för använts. Se kapitel 2.3.3 för en beskrivning av riksintresset för Stockholm Arlanda Airport. Vid genomgång av påverkan av tysta områden och områden där tystnaden ska värnas har även områden utanför influensområdet tagits med.

5.9.1 Tysta områden och områden där tystnaden ska värnas

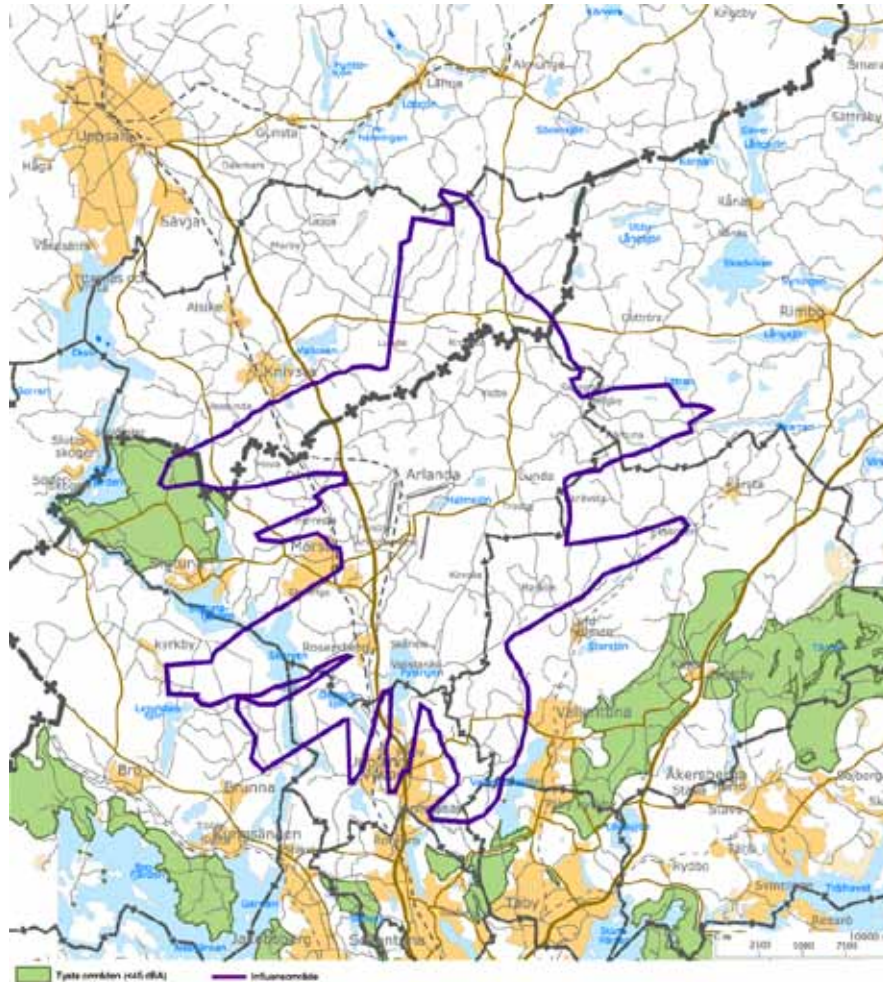
Tysta områden

I kapitel 2.6.3 finns en genomgång av de områden som länsstyrelsen, regionförbundet och kommunerna pekat ut som särskilt värdefulla ur bullersynpunkt. Endast ett utpekade tyst område och en mindre del av detta hamnar inom influensområdet för riksintresseområdet för Stockholm Arlanda Airport. Kommunerna redovisar värdefulla områden på olika sätt. En heltäckande inventering av områden kring flygplatsen som uppfyller kriterierna för riktvärdet för områden där tystnad är en väsentlig del av upplevelsen saknas och många kommuner tillämpar olika definitioner på vad som avses med ett "tyst område". Följande områden har dock pekats ut som tysta områden av regionplanekontoret och uppges ha lägre bullernivåer än 45 dB(A) ekvivalent ljudnivå, se **figur 5.9.1** nedan. Områden kan ha tillkommit som saknas i nedanstående redovisning.

³⁹ Med friluftsområde avses område i översiktsplan för det rörliga friluftslivet eller andra områden som nyttjas mer frekvent för friluftslivet där naturupplevelsen är en viktig faktor och där låg ljudnivå utgör en särskild kvalitet.

⁴⁰ Ljudkvalitet i natur- och kulturmiljöer, Förslag till mått, mätetal och inventeringsmetod, Delrapport i ett samarbetsprojekt, rapport 5439, april 2005, Naturvårdsverket.

I **figur 5.9.1** nedan visas influensområdet för riksintresset för Stockholm Arlanda Airport och utpekade tysta områden.



Figur 5.9.1 Visar tysta områden <45 dB(A) ekvivalent ljudnivå samt influensområdet för riksintresset för Stockholm Arlanda Airport. Stockholms läns landsting, Regionplanekontorets kartunderlag.

Samtliga områden som har angetts som tysta områden beräknas få flygbullernivåer på högst 45 dB(A) i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b). Swedavia flygakustik har gjort särskilda bedömningar för varje område som redovisas i **tabell 5.9.1** nedan.

Tabell 5.9.1 Sammanställning av ljudnivån i de utpekade tysta områdena inom och i närheten av influensområdet för Stockholm Arlanda Airport. Ljudnivåerna kan variera beroende på mängden trafik som avviker från SID.
Grön markering: Områden där riktvärdet FBN 40 dB(A) beräknas underskridas/tangeras.
Blå markering: Områden där riktvärdet FBN 40 dB(A) beräknas överskridas.

Område	Överflygning	FBN _{EU} dB(A)
Järfälla kommun		
Görvälns naturreservat Något fler överflygningar för 1b	Starter bana 19L över norra Görväln	< 40
Järvafältet Fler landningar på bana 01L i 1b och fler landningar på bana 01R i 1a	Landningar bana 01L väster om Säbysjön Landningar bana 01R öster om Säbysjön	40-45
Sigtuna kommun		
Hällboskogens naturreservat Ingen skillnad mellan 1a och 1b	Främst starter bana 19R västerut. Antalet rörelser kan öka genom möjligheten att lämna SID	Ca 40
Torslunda naturreservat Fågelskyddsområde väster om norra Garnsviken Marginell skillnad mellan 1a och 1b	Främst starter bana 01L sydväst.	Ca 45
Sollentuna kommun		
Törnskogens naturreservat Marginell skillnad mellan 1a och 1b	Landningar. Bedöms inte påverkas vid avvikelser från SID eller kurvade inflygningar till bana 01R.	< 40
Rösjöskogens naturreservat Marginell skillnad mellan 1a och 1b	Landningar	< 40
Järvafältet Fler landningar på bana 01L i 1b och fler landningar på bana 01R i 1a	Landningar bana 01L väster om Säbysjön Landningar bana 01R öster om Säbysjön	40-45
Täby kommun		
Söder om Hagby Områdena öster och väster om Vallentunasjön Mörtsjön och Käringsjön	Huvudsakligen landningar	Ca 40



Fler överflygningar för 1b (mindre vid kurvat)		
Upplands Bro kommun		
Södra Lennartsnäshalvön		< 40
Låssahalvön	Flygstråk	Ca 45
Vallentuna kommun		
Tärnanområdet Marginell skillnad mellan 1a och 1b	Landningar och en del starter	< 35
Angarnssjöängen Vadadalen Rekreatiionsstråk Vallentuna- Karby Ingen skillnad mellan 1a och 1b	Landningar och en del starter	< 40
Österåkers kommun		
Ullnasjön, riksintresse för friluftslivet Marginell skillnad mellan 1a och 1b	Huvudsakligen landningar	Ca 40

Tabell 5.9.1 visar att de flesta utpekade tysta områden i närheten av Stockholm Arlanda Airport klarar riktvärdet på FBN 40 dB(A). Delar av Järvafältet, Torslunda naturreservat, fågelskyddsområdet vid norra Garnsviken samt Låssahalvön ligger ca 5 dB över riktvärdet.

Områden där tystnaden ska värnas

I kapitel 2.6.3 finns en redovisning av områden där tystnaden ska värnas. Tre av områdena hamnar inom influensområdet för riksintresset Stockholm Arlanda Airport. Nedanstående områden vill kommunerna skydda från bullerstörningar. De flesta områden som beskrivs som värdefulla friluftsområden där tystnaden ska värnas beräknas inte få högre flygbullernivåer än 45 dB(A) i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b). Swedavia flygakustik har gjort särskilda bedömningar för varje område. Ljudnivåerna kan variera beroende på mängden trafik som avviker från SID.

Knivsta kommun

Stora opåverkade områden som sammanfaller med riksintresse för naturvård, ströv- och promenadområden, naturreservat och områden med höga naturvärden. Följande bedömningar av flygbullernivåerna har gjorts för olika områden:



Sydost om Uppsala, väster om Alsike	< 40 dB(A)
Nordost om slottsskogen och väster om Vassunda	ca 40 dB(A)
Tre områden rakt norr om Arlanda	ca 40-50 dB(A)

Norrtälje kommun

Område norr om Rimbo. Flygbullernivån bedöms ligga på ca 45 dB(A).

Sigtuna kommun

Norr om Skepptuna, nordost om flygplatsen mellan Skepptuna och Gottröra. Flygbullernivån bedöms ligga mellan ca 40-45 dB(A).

Upplands-Bro kommun

Området väster om väg 269 mot Stora och Lilla Ullfjärden, 10 km nordväst om Bro, riksintresse för rörligt friluftsliv. Flygbullernivån bedöms ligga på ca 40 dB(A).

5.9.2 Övriga värdefulla områden för friluftsliv, natur- och kulturmiljö

I detta kapitel redovisas beräknade flygbullernivåer enligt sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) för värdefulla områden som redovisats i kapitel 2. Vid urvalet av områden har riksintresset influensområde för buller för använts. Se vidare i kapitel 2.4.2, där även områden utanför influensområdet beskrivs.

Allmänt om störningar på fågelliv

Naturvårdsverket har tagit fram en rapport "Effekter av störningar på fåglar", rapport 5351, april 2004. Rapporten är en kunskapssammanställning för bedömning av inverkan på Natura 2000-objekt och andra områden. Av rapporten framgår att det saknas uppgifter för flertalet arter men för en del sjöfåglar, rovfåglar och ugglor har studier gjorts. I närheten av flygplatser har negativ påverkan konstaterats på häckande, rastande och övervintrande fåglar. Det är i första hand bullret som stör men även synintryck har visat sig påverka fåglarna. I några studier visar fåglar endast små beteendeförändringar vid överflygningar men även om boet inte lämnas och häckningen lyckas kan de ruvande fåglarna stressas. Flygplatser kan samtidigt ha en positiv påverkan på fågellivet genom att det finns färre andra störningsfaktorer. Flygplatsers stora öppna fält lockar även till sig vissa arter.

Fåglar reagerar olika på olika typer av luftfartyg. Helikoptrar stör generellt mer än flygplan och luftfartyg på lägre höjd eller med högre bullernivå stör mer. Bullret kan leda till att området undviks av fåglar och effekterna kan sprida sig långt från källan. Direkta effekter på avstånd mellan 40 och 4 800 m från flygplatsen och nivåer för buller på 35-100 dB(A) nämns i rapporten.



Fågel- och naturinventering Stockholm Arlanda Airport

En fågelinventering har gjorts för Stockholm Arlanda Airport. En lägesrapport finns från september 2008⁴¹. Enligt rapporten ligger Stockholm Arlanda Airport inte i ett område som är erkänt för att hysa större koncentrationer av fåglar. Mängden fåglar som uppehåller sig på flygplatsen eller som under flyttningstider passerar området är inte anmärkningsvärt stort. Det kan antas att det dåliga näringsunderlaget och avsaknaden av lämpliga häckningsplatser är begränsande faktorer. Flygplatsen anses inte heller ligga i ett utpräglat flyttfågelstråk. De relativt öppna arealerna lockar emellertid till sig fåglar som normalt trivs i jordbrukslandskapet. Några av dem är sånglärka, stenskvätta och tofsvipa. Många andra arter uppsöker gärna fälten från närliggande häckplatser för att söka föda. Bland dessa finns kråkfåglar, främst kaja och kråka, samt stare, trastar och svalor. Av rovfåglar är det framförallt tornfalk och ormråk som regelbundet jagar smågnagare i området. Under vårens sträckperiod ses flyttande svanar och gäss.

En kartering har även gjorts 2010 av områden med höga naturvärden kring Stockholm Arlanda Airport⁴². I rapporten ingår en översiktlig bedömning över hur de befintliga förhållandena/värdena förväntas påverkas av flygplatsens verksamhet och vilka effekter verksamheten bedöms ha på de i inventeringen listade värdena/arterna. Stockholm Arlanda Airport har fungerat som flygplats under en lång period och de arter som finns kvar i anslutning till flygplatsen tål bevisligen verksamheten. Arter som normalt anses känsliga för buller från fordonstrafik och flygplatser exempelvis tjäder, förekommer fortfarande i flygplatsens närhet. Andra arter som ofta räknas som störningskänsliga är sångsvan och trana vilka båda förekommer under inflygningsområdet till bana 26. Vissa störningskänsliga arter har sannolikt lägre population i området jämfört med opåverkade områden, men inventeringen har inte kunnat påvisa detta då det inte finns historiskt jämförelsematerial om djurlivet i området.

Övriga områden som berörs av lägre FBN_{EU}-nivåer än 50 dB(A)

Följande värdefulla områden ur natur- och/eller kulturmiljösynpunkt och/eller för friluftslivet har identifierats ligga utanför kurvan för flygbuller på minst 50 dB(A) i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b).

- Mälaren med öar och strandområden, riksintresse för friluftslivet. En mindre del berörs av 50 dB(A).
- Steninge slott och slottsmiljö. Kurvan för 50 dB(A) berör delvis slottsområdet.
- Rosersbergs slott. Kurvan för 50 dB(A) berör delvis slottsområdet.
- Kyrkan i Odensala.

⁴¹ Fågelinventering Stockholm Arlanda flygplats, Lägesrapport 17 september 2008, Sturnus, P-G Bentz, 2008-09-17.

⁴² Naturinventering Stockholm Arlanda flygplats, 2010, Kartering av områden med höga naturvärden kring Stockholm Arlanda flygplats, ekologigruppen ab.



- Sättra gård, naturreservat.
- Dalgången mellan Fysingen och Norrviken. Berörs delvis av 50 dB(A).
- Rävsta
- Omgivningarna kring Orkestra.
- Ekskogen
- Valloxen-Säbysjön, riksintresse för kulturmiljövården.
- Vassunda, riksintresse för kulturmiljövården.
- Haga-Venngarn, riksintresse för kulturmiljövården.
- Frösunda, riksintresse för kulturmiljövården.
- Runsa

Övriga områden som berörs av minst FB_{NEU} 50 dB(A)

Följande värdefulla områden ur natur- och/eller kulturmiljösynpunkt och/eller för friluftslivet berörs av flygbullernivåer på minst 50 dB(A) i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b).

- Slåsta, natura 2000-område.
- Pekhagen, natura 2000-område.
- Vallensjö, natura 2000-område och naturreservat.
- Västerängsudd, natura 2000-område och naturreservat.
- Steningedalen, naturreservat.
- Sköndalsskogen, naturreservat. Delvis innanför 55 dB(A)-kurvan.
- Områden runt Märsta. Delvis innanför 55 dB(A)-kurvan.
- Måby våtmarksanläggning.
- Omgivningarna kring Markim, riksintresse för kulturmiljövården.

Övriga områden som berörs av minst FB_{NEU} 55 dB(A)

Området som berörs av flygbullernivåer på minst 55 dB(A) följer formen för 60 dB(A)-kurvan men är bland annat större i banornas förlängning. Följande värdefulla områden berörs i sökt alternativ (1a) och alternativ 1b.

- Sjön Fysingen och Skålhamravägen. Fågelskyddsområdet i den norra delen av sjön. Delar av sjön Fysingen utgörs av naturreservat. Torsåkers Almlund och natura 2000-område tangeras. Den gröna värdekärnan i Rösjökilen öster om Fysingen berörs. Området norr om sjön berörs av 60 dB(A) och delar av området runt om sjön ligger utanför 55 dB(A)-kurvan.
- Hönsgärde, riksintresse för naturvården.
- Öbacken, natura 2000-område.
- Horssjön, sumpskog och våtmarksområde. Tangerar 60 dB(A)-kurvan.
- Laggatorps naturreservat. Ligger alldeles utanför 60 dB(A)-kurvan.
- Golfbanan söder om Arlanda stad.
- Norrbysjön. Området ligger delvis utanför 55 dB(A)-kurvan.
- Områden runt Rosersberg. Delar av områdena runt Rosersberg ligger även utanför 55 dB(A)-kurvan och innanför 60 dB(A)-kurvan.



- Väsbyåns dalgång. Området ligger delvis utanför 55 dB(A)-kurvan.
- Upplandsleden passerar genom 55 dB(A)-kurvan men går mestadels utanför.
- Sverigeleden passerar genom 55 och 60 dB(A)-kurvan.
- Upplevelsestråket Upplev Väsby.
- Delar av området för stora samlade rekreations-, natur- och kulturmiljövården i den östra delen av influensområdet.
- Järvakilen söder om Märsta och söder om Rosersberg.
- Odlingslandskapet vid Odensala och Husby Ärlinghundra, riksintresse för kulturmiljövården. Området ligger delvis utanför 55 dB(A)-kurvan och delvis innanför 60 dB(A)-kurvan.
- Vidbo, riksintresse för kulturmiljövården. Området ligger delvis utanför 55 dB(A) och delvis innanför 60 dB(A)-kurvan.
- Altuna-Ösby. Området ligger delvis inom 60 dB(A)-kurvan.
- Skeptuna-Närtuna-Gottröra. Området ligger delvis utanför 55 dB(A)-kurvan.
- Långhundradalen. Området ligger delvis utanför 55 dB(A)-kurvan.

Övriga områden som berörs av minst FBN_{EU} 60 dB(A)

Följande värdefulla områden berörs av flygbullernivåer på minst 60 dB(A) i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b).

- Väster om bana 1, bevarandeområde för naturmiljön och del av grön kil.
- Halmsjön, nyckelbiotop med lövsumpskog nordost om sjön.
- Sigridholmssjön, område runt sjön med ekskog, betesmarker och strandängar. Området ligger delvis inom 55 dB(A)- och delvis inom 60 dB(A)-kurvan.
- Järnskogarna, området kring Järnberget och Järnmossen.
- Halmsjön med friluftsbad, utsiktsplatser och löprundor.
- Kyrkan i Skånela.
- Norrsunda kyrka och åkerlandskapet runt om. Området ligger även utanför 60 dB(A)-kurvan och innanför för 55 dB(A)-kurvan.
- Rössberga
- Kättsta
- Lunda-Stora Söderby. Delar av området ligger utanför 55 dB(A)- eller 60 dB(A)-kurvan.

5.9.3 Planerade bebyggelseområden

I kapitel 2, "Omgivningsbeskrivning" finns en redogörelse av omgivande bebyggelse och planerade utvecklingsområden för bebyggelse i omkringliggande kommuner. Stockholm Arlanda Airport är riksintresse enligt 3 kap miljöbalken, se vidare om detta i kapitel 2.3.3. I kapitel 2.1.3 redovisas de utvecklingsområden för bostäder som finns för varje kommun som ligger inom influensområdet för riksintresset eller i dess närhet. Samma beteckning på områdena används här nedan.

Sigtuna kommun redovisar planer på nya bostadsområden inom influensområdet medan kommunerna Knivsta, Uppsala, Sollentuna, Norrtälje och Täby inte planerar för några nya bostadsområden inom influensområdet. Upplands Väsby, Vallentuna och Sigtuna kommun har planer på områden som tangerar influensområdet. Kommunerna Knivsta, Vallentuna, Sigtuna och Upplands-Bro anger även i sina översiktsplaner att bostäder i vissa fall kan tillkomma inom influensområdet på landsbygden. Swedavia tillstyrker vanligen inte bebyggelse inom influensområdet vilket beaktas av kommuner och länsstyrelser. Nedan redovisas en genomgång av hur flygbuller från sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) berör de kommunala planer på bostadsområden som finns inom flygplatsens influensområde.

Sigtuna kommun

S1 Vanteboda Rosersberg och S4 Eneby

Området ligger utanför det område som berörs av flygbullernivåer över 55 dB(A) enligt sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b). De ligger även utanför de områden som berörs av maximala ljudnivåer över 70 dB(A) minst en gång per årsmedeldygn enligt sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b).

S2 Märsta

Området ligger utanför det område som berörs av flygbullernivåer över 55 dB(A) enligt sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b). De tangerar det område som berörs av maximala ljudnivåer över 70 dB(A) minst en gång per årsmedeldygn enligt sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b).

Sigtuna skriver i sin översiktsplan för Rosersberg att en detaljplan med nybyggnad av 32 lägenheter i tvåvåningshus vann laga kraft 2002 efter många års diskussioner trots att hela tätorten ligger inom området med flygbullernivåer över 55 dB(A). Kompletteringar med enstaka villor på lucktomter inom planlagt område kommer enligt Sigtuna kommun att fortsättningsvis vara möjliga under förutsättning att kraven på inomhusnivåer klaras. Området med de 32 lägenheterna ligger innanför det område som berörs av flygbullernivåer över 55 dB(A) enligt sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b). De ligger även innanför det område som berörs av maximala ljudnivåer över 70 dB(A) minst 30 gånger per årsmedeldygn enligt sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b).



Vallentuna kommun

V1 Frösunda och V2 Stängselboda

Områdena ligger utanför det område som berörs av flygbullernivåer över 55 dB(A) enligt sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b). De ligger även utanför det område som berörs av maximala ljudnivåer över 70 dB(A) minst en gång per årsmedeldygn enligt sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b).

Upplands Väsby kommun

UV2 Smedby-Ekebo, UV4 Sanda och UV7 Bollstanässkogen

Områdena ligger utanför det område som berörs av flygbullernivåer över 55 dB(A) enligt sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b). De ligger även utanför det område som berörs av maximala ljudnivåer över 70 dB(A) minst en gång per årsmedeldygn enligt sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b).

UV1 Runby

Områdena ligger utanför det område som berörs av flygbullernivåer över 55 dB(A) enligt sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b). De tangerar det område som berörs av maximala ljudnivåer över 70 dB(A) minst en gång per årsmedeldygn enligt sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b).



5.10 Sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b), bedömning

5.10.1 Bullerexponering av boende, jämförelse med riktvärden

Här nedan redovisas i vilken omfattning riktvärdena bedöms överskridas för sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b). Vad gäller inomhusnivåer så är byggnadernas utförande av avgörande betydelse. Swedavia har isolerat de flesta berörda byggnader för sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b). Se vidare om detta i kapitel 5.14 "Bullerreducerande åtgärder på byggnader".

Flygbullernivåer FBN_{EU}

I sökt alternativ (1a) beräknas ungefär följande antal boende eller byggnader utsättas för flygbullernivåer över riktvärdet $FBN 55 \text{ dB(A)}$ utomhus:

- 3 050 permanentboende
- 75 fritidshus
- 11 vårdlokaler

I dessa bostäder och vårdlokaler riskerar även riktvärdet för flygtrafikbuller inomhus på 30 dB(A) ekvivalent ljudnivå att överskridas i enstaka byggnader beroende på hur mycket byggnadernas fasader reducerar ljudnivåerna. Inomhus riskerar eventuellt även riktvärdet på 30 dB(A) att överskridas i ca fyra skolor eller förskolor. I utrett alternativ (1b) beräknas att något färre permanentboende och fritidshus utsätts för flygbullernivåer över riktvärdet 55 dB(A) utomhus än i sökt alternativ (1a). Se även bilaga MKB5.9 "Isoleringskriterier".

Maximala ljudnivåer

I sökt alternativ (1a) beräknas ungefär följande antal boende eller byggnader utsättas för maximala ljudnivåer över riktvärdet 70 dB(A) minst tre gånger per årsmedeldygn utomhus utanför fönster eller fasad:

- 6 700 permanentboende
- 120 fritidshus
- 23 vårdlokaler

I utrett alternativ (1b) beräknas att ca 500 färre permanentboende, lika många vårdlokaler samt ytterligare ca tio fritidshus utsätts för maximala ljudnivåer över riktvärdet 70 dB(A) minst tre gånger per årsmedeldygn utomhus jämfört med sökt alternativ (1a).



Maximala ljudnivåer nattetid

I sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) beräknas ungefär följande antal boende eller byggnader att utsättas för över 70 dB(A) maximal ljudnivå utomhus minst tre gånger per natt minst 150 nätter per år i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b):

- 1 800 permanentboende
- 27 fritidshus
- 2 vårdlokaler

Som följd av utförda bullerreducerande åtgärder beräknas dessa boende och byggnader endast undantagsvis att nattetid exponeras för maximala ljudnivåer inomhus över riktvärdet 45 dB(A).

Sammanfattning och jämförande bedömning

Skillnaderna ur bullersynpunkt mellan sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) är små vid en bedömning utifrån riktvärdena men utrett alternativ (1b) bedöms som något fördelaktigare.



I **tabell 5.10.1** nedan redovisas en jämförelse av hur sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) uppfyller riktvärden och andra viktiga bullermått.

Tabell 5.10.1 Jämförelse av hur sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) uppfyller riktvärden och andra viktiga bullermått.

1a	1b – skillnad i antal jämfört med 1a	Riktvärde dB(A)
FBN_{EU} 55	FBN_{EU} 55	FBN utomhus/L_{eq} inomhus
3 050 boende	-50	55/30
75 fritidshus	-4	55/30
11 vårdlokaler	0	55/30
4 skolor/förskolor	0	-/30
FBN_{EU} 60	FBN_{EU} 60	
760 boende	+220	55/30
22 fritidshus	+1	55/30
7 vårdlokaler	0	55/30
1 skola/förskola	+3	-/30
L_{night} 50	L_{night} 50	
1 450 boende	0	-
22 fritidshus	0	-
2 vårdlokaler	0	-
L_{night} 55	L_{night} 55	
80 boende	0	-
5 fritidshus	0	-
0 vårdlokaler	0	-
Max 70 3 ggr/dygn	Max 70 3 ggr/dygn	Max utomhus
6 700 boende	-500	70
120 fritidshus	+10	70
23 vårdlokaler	0	70
6 skolor/förskolor	-1	-
Max 80 3 ggr/dygn	Max 80 3 ggr/dygn	
130 boende	0	70
5 fritidshus	-1	70
6 vårdlokaler	0	70
0 skolor/förskolor	0	-
Max natt 70 3 ggr/natt 150 nätter	Max natt 70 3 ggr/natt 150 nätter	Max natt inomhus
1 800 boende	0	45
27 fritidshus	0	45
2 vårdlokaler	0	45



5.10.2 Risk för störningar och hälsoeffekter

Underlag för riskbedömning

Nedanstående bedömning av hälsorisker till följd av flygbuller av de sökta alternativ (1a) och utredda alternativ (1b) bygger på de bedömningar som redovisats av Gösta Bluhm i miljömedicinsk bedömning för Stockholm Arlanda Airport bilaga MKB5.2 i kombination med utvärdering av exponeringsdata. I underlaget för bedömningen ingår också resultat från andra miljömedicinska studier såsom HYENA-studien, bilaga MKB5.1. I jämförelsen av exponeringsdata för sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) används signalfärgen röd i kursiv stil för minst fördelaktigt (högsta värdet), grön i fet stil för mest fördelaktigt och blå där alternativen är likvärdiga.

Bedömda risker

Risk för upplevd störning

Antalet boende och vårdlokaler som i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) jämfört med trafikfall för tillståndsgiven trafikvolym och nuläget exponeras för sådana bullernivåer att risk för störning föreligger framgår av **tabell 5.10.2**

Tabell 5.10.2 Antal permanentboende och vårdlokaler som i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) exponeras för olika bullernivåer. Jämförelse med tillståndsgiven trafikvolym och nuläget (2008).

	1a	1b	Tillståndsg. trafikvolym*	Nuläget 2008
FBN_{EU}				
55 dB(A)	3 050 boende 11 vårdlokaler	3 000 boende 11 vårdlokaler	3 650 boende 10 vårdlokaler	1 950 boende 9 vårdlokaler
60 dB(A)	760 boende 7 vårdlokaler	880 boende 7 vårdlokaler	600 boende 6 vårdlokaler	120 boende 0 vårdlokaler
Max 70 dB(A)				
3 ggr/dygn	6 700 boende 23 vårdlokaler	6 200 boende 23 vårdlokaler	20 900 boende 32 vårdlokaler**	4 750 boende 12 vårdlokaler
6 ggr/dygn	5 050 boende 21 vårdlokaler	3 000 boende 11 vårdlokaler	****	3 450 boende 10 vårdlokaler
15 ggr/dygn	2 600 boende 10 vårdlokaler	2 650 boende 10 vårdlokaler		2 400 boende 10 vårdlokaler
30 ggr/dygn	2 250 boende 10 vårdlokaler	2 300 boende 10 vårdlokaler		1 800 boende 10 vårdlokaler
Max 80 dB(A)				
3 ggr/dygn	130 boende 6 vårdlokaler	130 boende 6 vårdlokaler	430 boende*** 7 vårdlokaler	350 boende 6 vårdlokaler

* Äldre beräkningsmetod har använts vid beräkningen, se kapitel 5.6.1

** 6 800 boende/17 vårdlokaler beräknat enligt INM 7.0b

*** 600 boende beräknat enligt INM 7.0b

**** 5 800 boende och 14 vårdlokaler beräknat enligt INM 7.0b

Utgående från redovisade exponeringsförhållanden enligt tabell 5.10.2 drar Gösta Bluhm i sin rapport slutsatsen att flygbuller redan är ett problem i nuläget och att ett speciellt utsatt tätortsområde är Rosersberg eftersom området utsätts för höga ljudnivåer. Boende i Rosersberg är dessutom ofta utsatta för annat trafikbuller, vilket kan öka den sammantagna exponeringen och effekterna i de enskilda fallen.



Av den vuxna befolkningen kring Stockholm Arlanda Airport beräknas i nuläget ca 400 personer uppleva sig vara mycket störda av flygbuller. Störningsgraden ökar i framtiden jämfört med nuläget men däremot inte jämfört med den tillståndsgivna trafikvolymen.

Gösta Bluhm skriver att för sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) beräknas antalet mycket störda öka till ca 1 800 personer, varav något fler i sökt alternativ (1a) jämfört med utrett alternativ (1b). Uppskattningen bygger på funktioner givna av Miedema och Oudshoorn (2001). Antalet uppskattade störda kan vara i underkant eftersom senare utförda studier tyder på att antalet flygbullerstörda är högre än förväntat enligt Miedema och Oudshoorns metaanalys.

Jämfört med tidigare redovisade bullernivåer från den tillståndsgivna trafikvolymen exponeras i sökt alternativ (1a) och 1b genomgående färre boende.



Risk för sömnstörning

Antalet boende och vårdlokaler (i de fall lokalerna används nattetid) som i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) jämfört med trafikfall med tillståndsgiven trafikvolym och nuläget exponeras för sådana bullernivåer att risk för sömnstörning föreligger framgår av **tabell 5.10.3**

Tabell 5.10.3 Antal permanentboende och vårdlokaler som i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) exponeras för olika bullernivåer. Jämförelse med tillståndsgiven trafikvolym och nuläget (2008). För tillståndsgiven trafikvolym visas L_{Aeq} 22-07 istället för L_{night} .

	1a	1b	Tillståndsg. trafikvolym	Nuläget 2008
$L_{night/Aeq}$				
50 dB(A)	1 450 boende 2 vårdlokaler	1 450 boende 2 vårdlokaler	1 450boende 8 vårdlokaler	480 boende 0 vårdlokaler
55 dB(A)	80 boende 0 vårdlokaler	80 boende 0 vårdlokaler	70 boende 0 vårdlokaler	20 boende 0 vårdlokaler
Max natt 3 ggr/natt 150 nätter				
70 dB(A)	1 800 boende 2 vårdlokaler	1 800 boende 2 vårdlokaler		1 500 boende 2 vårdlokaler
80 dB(A)	43 boende 0 vårdlokaler	43 boende 0 vårdlokaler		30 boende 0 vårdlokaler

Ur tabell 5.10.3 kan utläsas att det inte är någon skillnad i exponering mellan sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b). Jämfört med tillståndsgiven trafikvolym är exponeringen ungefär likvärdig medan jämfört med nuläget är det i de flesta fall en ökning av exponeringen.

I sin rapport skriver Gösta Bluhm att oregelbundet buller påverkar sömnen mer än jämnt, regelbundet och förutsägbart buller. En ökning av sömnproblematiken eller åtminstone olägenheten att inte kunna sova med öppet fönster jämfört med nuläget kan befaras med sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b). En uppskattning med HYENA-studien som grund ger att det i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) och även i fallet med tillståndsgiven trafikvolym kan röra sig om ca 500 vuxna personer som kommer att besväras av sömnstörningar mot drygt 300 i nuläget, men då har inte beaktats den lindrade effekt som bör följa av de bullerreducerande åtgärder i byggnader som utförts under de senaste åren i bland annat Rosersberg. Utgångspunkt för uppskattningen är den information som lämnas i HYENA-studien samt metaanalyser av Miedema och Oudshoorn 2001 om förekomst av sömnstörningar hos boende exponerade för L_{night} -nivåer ner till 45 dB(A).



Risk för påverkan på inlärning

Antalet skolor och förskolor som i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) jämfört med trafikfallet för tillståndsgiven trafikvolym och nuläget exponeras för sådana bullernivåer att risk för inlärningsproblem föreligger framgår av **tabell 5.10.4**

Tabell 5.10.4 Antal skolor och förskolor som i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) exponeras för olika bullernivåer i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b). Jämförelse med tillståndsgiven trafikvolym och nuläget (2008).

	1a	1b	Tillståndsg. trafikvolym*	Nuläget 2008
FBN_{EU}				
55 dB(A)	4 skolor	4 skolor	4 skolor	4 skolor
60 dB(A)	1 skolor	4 skolor	0 skolor	0 skola
Max 70 dB(A)				
3 ggr/dygn	6 skolor	5 skolor	25 skolor**	4 skolor
6 ggr/dygn	4 skolor	4 skolor	***	4 skolor
15 ggr/dygn	4 skolor	4 skolor		4 skolor
30 ggr/dygn	4 skolor	4 skolor		4 skolor
Max 80 dB(A)				
3 ggr/dygn	0 skolor	0 skolor	0 skolor	0 skolor

* Äldre beräkningsmetod har använts vid beräkningen, se kapitel 5.6.1

** 8 skolor beräknat enligt INM 7.0b

*** 8 skolor beräknat enligt INM 7.0b

Ur tabell 5.10.4 kan utläsas att det inte är så stora skillnader i exponering mellan sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b). Jämfört med trafikfallet för tillståndsgiven trafikvolym (när beräkningen görs med samma metod för alla trafikfall) och jämfört med nuläget, ger sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) ungefär likvärdig bullerexponering.

I sin rapport drar Gösta Bluhm slutsatsen att skolor och förskolor berörs i viss utsträckning och att inlärningsproblem säkert kan förekomma i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) men situationen är inte sämre än i nuläget och är klart bättre än för den tillståndsgivna trafikvolymen. Inlärningsproblem har rapporterats i ett flertal skolstudier vid exponering för flygbuller. Påverkan på skolprestationer förknippade med maximalnivåer över 70 dB(A) utomhus (vilket motsvarar över ca 45 dB(A) maximal ljudnivå inomhus vid normal ljud-isolering), kan vara försämrade talkommunikation och i förlängningen förseningar i inlärningsprocessen. Undervisning kan störas vid ekvivalenta ljudnivåer över 30 dB(A).



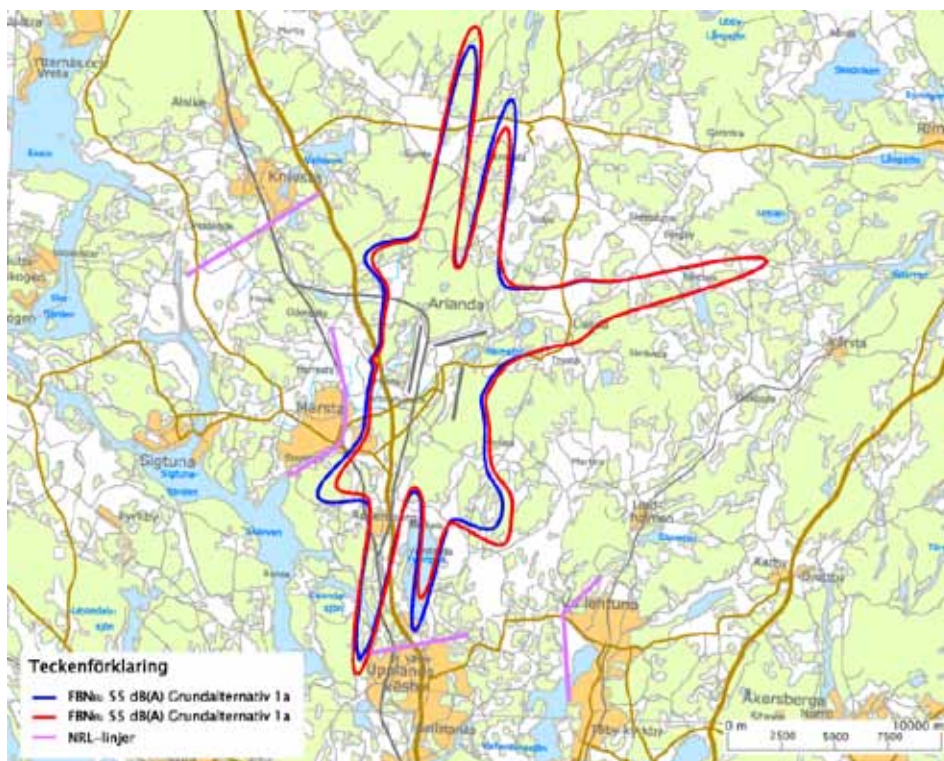
Risk för blodtryckssjukdom och stress

Enligt Gösta Bluhms rapport visar utförda internationella undersökningar att boende i åldern 45-70 år som utsätts för flygbullernivåer FBN_{EU} på minst 50 dB(A) riskerar att få högt blodtryck på grund av flygbuller. Utgångspunkt för hans bedömning är att i normalfallet borde drygt 3 000 personer eller 40 % i denna ålderskategori ha högt blodtryck i både sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) om man bortser från flygbullereffekten. Utgående från beräknad riskökning för flygbuller av 13 % per 10 dB(A), kan ca 100 fall tillkomma i bägge alternativen varav något fler i sökt alternativ (1a). I nuläget 2008 beräknas motsvarande antal vara drygt 20 fall. Riskökning till följd av flygbullerexponeringen är måttlig och uppgår ca 3 % både i nuläget och i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b).

Gösta Bluhm anger vidare att något sådant signifikant samband mellan flygbuller och risk för högt blodtryck inte har upptäckts vid den stora hälsostudie som nyligen utförts bland de boende kring Stockholm Arlanda Airport (HYENA-studien). Beträffande följder av maximala ljudnivåer påpekas som observandum att i en nyligen genomförd internationell undersökning steg blodtrycket signifikant nattetid i direkt anslutning till akuta bullerhändelser hos försökspersonerna. I förlängningen kan detta öka risken för andra hjärt-kärlsjukdomar. Att utsättas för maximal ljudnivå över 45 dB(A) mer än fem gånger per natt i sovrummet bör endast ske i undantagsfall.

Jämförande bedömning av sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b)

Sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) är i stort sett likvärdiga beträffande exponeringsutfall och ur hälsosynpunkt. Det är ingen skillnad alls mellan alternativen vid en jämförelse av ekvivalenta och maximala ljudnivåer nattetid jämför figur 5.10.1 över områden som berörs av flygbullernivåer över FBN_{EU} 55 dB(A) för sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b).



Figur 5.10.1 Karta över de områden som berörs av flygbullernivåer FBN_{EU} över 55 dB(A) för sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b).

Skillnaderna är även små vid en jämförelse av hur många som berörs av maximala ljudnivåer över 70 och 80 dB(A) minst tre gånger per årsmedeldygn. Utrett alternativ (1b) är mest fördelaktigt om man ser till hur många som berörs av maximala ljudnivåer över 70 dB(A) minst sex gånger per årsmedeldygn. Antalet vårdlokaler som berörs i detta intervall är också mest fördelaktigt i utrett alternativ (1b). Sökt alternativ (1a) är däremot det mest fördelaktiga alternativet om man ser till hur många som utsätts för flygbullernivåer FBN_{EU} över 60 dB(A). Vid en jämförelse av antalet boende som utsätts för maximala ljudnivåer över 70 dB(A) minst 15 och minst 30 gånger per årsmedeldygn är också sökt alternativ (1a) mest fördelaktigt, men skillnaderna är inte så stora mellan alternativen.

Förekomst av sammanhängande tysta perioder bedöms vara en fördel. Sökt alternativ (1a) bedöms i detta hänseende vara mest fördelaktigt eftersom banorna 1 och 3 i detta alternativ används växelvis dag- och kvällstid ända upp till ett



kapacitetsbehov av 84 rörelser per timme. Se vidare om detta i kapitel 5.11 "Påverkan på Rosersberg och Upplands Väsby" och särskilt tabell 5.11.4 som visar fördelningen av tysta perioder mellan Rosersberg och Upplands Väsby vid nordliga vindar.

Slutsats

Buller från flygtrafiken till och från Stockholm Arlanda Airport och på flygplatsen är ett problem redan i nuläget. Den verksamhet för vilken tillstånd nu söks inrymmer en större trafikvolym jämfört med nuläget, vilket gör att den framtida bullerexponeringen bedöms öka i viss utsträckning jämfört med nuläget. Konsekvensen av detta är att fler boende runt Stockholm Arlanda Airport i både sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) beräknas utsättas för ljudnivåer över riktvärdena för flygtrafikbuller. Även skolor berörs i viss utsträckning liksom vårdlokaler. Jämfört med den tillståndsgivna verksamheten är dock bullerexponeringen från sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) i huvudsak oförändrad eller snarast något mindre.

Störningsgraden förväntas öka i framtiden jämfört med nuläget men däremot inte jämfört med den tillståndsgivna trafikvolymen. En mindre ökning av antalet fall med högt blodtryck kan förekomma i både sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b), jämfört med nuläget. Något signifikant samband mellan flygbuller och risk för högt blodtryck har dock inte upptäckts vid den stora hälsostudie som nyligen utförts bland de boende kring Stockholm Arlanda Airport (HYENA-studien).

Sett till risken för sömnstörningar gäller att jämfört med trafikfallet med tillståndsgiven trafikvolym är exponeringen nattetid, L_{night} , ungefär likvärdig. Jämfört med nuläget ökar dock bullerexponering nattetid, vilket gör att en ökning av risken för sömnstörning kan befaras i framtiden. För att minimera risken för sömnstörningar vidtar Swedavia bullerskyddsåtgärder på byggnader, se kapitel 5.14 "Bullerreducerande åtgärder på byggnader". Risk för att skolverksamheten ska försämrats jämfört med nuläget anses inte föreligga.



Sammantaget bedöms i en internationell jämförelse exponeringarna och effekterna från verksamheten Stockholm Arlanda Airport som små för att vara en större flygplats. Flygplatser som Helsingfors, Köpenhamn, München och Wien har betydligt fler exponerade för $FBN_{EU} 55 \text{ dB(A)}$ i nuläget. Nedanstående tabell, **tabell 5.10.5** visar antalet bullerexponerade boende kring de studerade flygplatserna och är hämtad från TB, del II, bilaga 2-Omvärldsanalys.

Tabell 5.10.5 Antalet bullerexponerade boende kring olika flygplatser.

Flygplats	$L_{den} > 55 \text{ dBA}^{43}$	Antal rörelser (2007)
London Heathrow	782 500	482 000
Manchester	98 500	222 700
Bryssel	53 700	264 000
Schiphol	44 000	436 000
Helsingfors Vanda	12 000	184 000
Wien	8 800	266 400
München	7 900	431 000
Köpenhamn	2 900	257 000
Gardemoen	2 200	223 000
Arlanda	2 000	216 000
Nice	100	-

Även om antalet människor som utsätts för flygbuller är litet jämfört med hur många som utsätts för buller från andra trafikslag kan effekterna vara allvarliga för de enskilda personer som drabbas. För att minimera effekterna av flygbuller vidtar Swedavia olika typer av åtgärder som:

- Skydd nattetid för Upplands Väsby och Märsta
- Bulleravlastning varannan helg under tiden 1 maj till och med 30 september i Rosersberg och Upplands Väsby
- Bullerreducerande åtgärder i byggnader

Se vidare om detta under bland annat kapitel 5.11, 5.14 och 5.15. Det är vidare viktigt att nya bostäder och byggnader som skolor och förskolor samt vårdlokaler lokaliseras till lämpliga platser i förhållande till flygplatsens influensområde och att de byggs enligt gällande byggregler.

⁴³ Enligt EG direktiv 2002/49, för år 2006



5.10.3 Påverkan på områden för bland annat friluftsliv

Natur- och friluftsområden i flygplatsens omgivning påverkas av flygbuller. Flygbullernivån FBN_{EU} i de områden som utpekats som tysta områden beräknas i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) i de flesta fall ligga på eller under 40 dB(A) och i några fall på ca 45 dB(A). De flesta områden som beskrivs som värdefulla friluftsområden där tystnaden ska värnas beräknas översiktligt inte få högre flygbullernivåer än ca 45 dB(A) i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b). Ljudnivån i områdena bedöms därmed som acceptabel från upplevelsesynpunkt även om den inte i samtliga fall uppfyller riktvärdet 40 dB(A) för naturområden där tystnaden är av väsentlig betydelse för upplevelsen.

Gösta Bluhm skriver i sin rapport⁴⁴ att tillgång till ”tysta” grönområden är av stor betydelse ur livskvalitetssynpunkt. Gällande riktvärden bör upprätthållas i mesta möjliga omfattning. Bullerutbredningen inom berörda områden för rekreation och friluftsliv bör därför begränsas i största möjliga utsträckning. Olägenheter förknippade med ökat antal flygrörelser är speciellt viktigt att parera. Planerad utökning av trafiken enligt sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) förväntas dock inte medföra några egentliga problem ur folkhälsosynpunkt om inte nyttjandegraden av berörda rekreationsområden är mycket hög.

Skillnaderna mellan bullerspridningen från sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) är liten och ”jämnas ut” ju längre bort från flygplatsen man kommer. Detta beror på att avvikelser från flygvägarna vid start sprider ut bullret över större områden. På ett långt avstånd från landningsbanorna är även trafiken inför landning utspridd. De analyserade områdena är ofta ganska stora vilket gör att det finns variationer inom områdena. Sökt alternativ (1a) ger i huvudsak något mer buller i områden i förlängningen av bana 3 och utrett alternativ (1b) påverkar områden lite mer i förlängningen av bana 1. Värdefulla områden som får mer buller i sökt alternativ (1a) är riksintresset för kulturmiljön och Hönsgårde, som är riksintresse för naturvården, norr om bana 3 och den gröna värdekärnan och riksintresset för kulturmiljön norr och söder om Fysingen. Den gröna kilen, Rösjökilan öster om Fysingen och norr om Vallentuna samt riksintresset för kulturmiljön väster om Vallentuna berörs i gengäld av något mer maxbuller i utrett alternativ (1b) jämfört med 1a.

⁴⁴ Miljömedicinsk bedömning av hälsorisker relaterade till flygbuller i samband med ny tillståndsprövning av Stockholm Arlanda Airport, Sigtuna kommun. 2010.



5.10.4 Konsekvenser för planer på framtida bebyggelse

Flygverksamheten på Stockholm Arlanda Airport medför begränsningar för de omkringliggande kommunernas möjligheter att planera för nya bostadsområden. Eftersom flygplatsen är ett riksintresse, ska den ges stor tyngd vid en vägning mot andra intressen i samhällsplaneringen, vilket får både negativa och positiva konsekvenser för omgivningen. Samtidigt som flygplatsen medför begränsningar för nya bostadsområden, kan exempelvis möjligheterna till andra exploateringar öka. Syftet med influensområdet för Stockholm Arlanda Airport är att trygga riksintresset för flyget i ett perspektiv på 50 år, vilket är längre än vad som redovisas i tillståndsansökan, där perspektivet endast sträcker sig ca 30 år framåt.

Flygplatsens influensområde lades fast i ett beslut av Länsstyrelsen i Stockholms län den 23 juni 2008. Influensområde beskriver i huvudsak flygplatsens förväntade framtida bullerutbredning. Bullerkurvorna för sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) ligger inom influensområdet för riksintresset. En uppdatering/översyn av influensområdet kan behöva göras när det nya tillståndet för Stockholm Arlanda Airport är klart.

Boverkets anvisningar om tillämpning av samhällets riktvärden vid planering av bebyggelse skiljer sig från Naturvårdsverkets tillämpning vid miljöbedömning, se kapitel 5.2.2 "Samhällets riktvärden" och även jämfört med de bullermått som ligger till grund för influensområdet. I de fall kommunernas bebyggelseplanering inte är förenliga med riksintresset har länsstyrelsen möjlighet att göra en överprövning av en detaljplan. Swedavia är i sin roll som verksamhetsutövare sakägare enligt PBL och erhåller bygglovs- och planärenden inom influensområdet på remiss. Bedömning av de enskilda ärendenas påverkan på flygplatsens pågående och framtida verksamhet sker från fall till fall.

Begränsningarna för framtida bebyggelse bedöms ha störst påverkan på Sigtuna kommun eftersom Rosersberg är en särskilt utsatt tätort som inte har möjlighet att växa med ytterligare tillkommande bostadsgrupper enligt Länsstyrelsens bedömning.⁴⁵

⁴⁵ Granskningsyttrande, Förslag till översiktsplan för Sigtuna kommun, Utställningsförslag december 2001, Länsstyrelsen i Stockholms län, 2002-03-18.



5.11 Påverkan på Rosersberg och Upplands Väsby

Nedanstående redovisning och bedömning är en särredovisning för tätorterna Rosersberg och Upplands Väsby utifrån de redovisningar och bedömningar som gjorts ovan för sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b). Rosersberg är den tätort som är mest utsatt för flygbuller och Upplands Väsby berörs av det tidigare tillståndsbeslutet som innebär att regelmässiga raka inflygningar till bana 01R inte får ske efter den 1 januari 2018.

I sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) avses nattetid kl 22-06 inga raka inflygningar genomföras på bana 01R till skydd för Upplands Väsby och Löwenströmska sjukhuset. För att minska störningarna nattetid i Rosersberg har bullerreducerande åtgärder utförts på bostadshus och andra berörda byggnader.

Flygbullernivån och buller nattetid bedöms utifrån nuvarande kunskapsläge vara de viktigaste bullermåtten att ta hänsyn till vid en bedömning av risken för hälsoeffekter och störning. Antalet bullerhändelser över 70 dB(A) dag och kväll samt förekomsten av tysta perioder bedöms ha stor betydelse för störningsgraden och påverkan på barns inlärning.

I följande redovisning av bedömd påverkan av Rosersberg och Upplands Väsby är skillnaderna mellan sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) små eller marginella om inget annat sägs.



Flygbullernivåer FBN_{EU}

Rosersberg

Rosersberg beräknas utsättas för flygbullernivåer FBN_{EU} över 55 dB(A) från den sökta flygtrafiken och delar av tätorten berörs även av flygbullernivåer över 60 dB(A). I **tabell 5.11.1** nedan redovisas beräknat antal exponerade permanentboende i Rosersberg för olika flygbullernivåer i intervallet 55-61 dB(A) för sökt alternativ (1a) och utrett alternativ 1b.

Tabell 5.11.1 Beräknat antal exponerade permanentboende i Rosersberg för olika flygbullernivåer i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b).

FBN_{EU} dB(A)	62	61	60	59	58	57	56	55
Boende 1a	0	20	490	690	920	1 100	1 400	1 650
Boende 1b	0	230	610	780	1 100	1 250	1 500	1 650

Flygbullernivåerna i Rosersberg beräknas ligga i registret 55 dB(A) upp till och med 61 dB(A). Nivåerna är genomgående något högre i utrett alternativ (1b) än i sökt alternativ (1a).

Upplands Väsby

Upplands Väsby beräknas inte utsättas för flygbullernivåer FBN_{EU} över 55 dB(A) från den sökta flygtrafiken. I **tabell 5.11.2** nedan redovisas beräknat antal exponerade permanentboende i Upplands Väsby för olika flygbullernivåer i intervallet 50-54 dB(A) för sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b).

Tabell 5.11.2 Beräknat antal exponerade permanentboende i Upplands Väsby för olika flygbullernivåer i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b).

FBN_{EU} dB(A)	55	54	53	52	51	50
Boende 1a	0	1 190	7 900	13 950	17 850	20 400
Boende 1b	0	190	1 450	9 000	16 600	20 350

Flygbullernivåerna i Upplands Väsby beräknas bli lägre än 55 dB(A) i både sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b). Nivåerna i utrett alternativ (1b) är genomgående något lägre än i sökt alternativ 1 (1a).



Maximala ljudnivåer och ljudnivåer natttid

I **tabell 5.11.3** nedan visas ungefärligt antal överflygningar och bullerhändelser över 70 dB(A) i centrala Rosersberg och Upplands Väsby centrum i samband med inflygning inför landning på bana 01L respektive bana 01R, för sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b).

Tabell 5.11.3 Ungefärligt antal överflygningar och bullerhändelser över 70 dB(A) maximal ljudnivå i Rosersberg (Roserbergsvägen) och Upplands Väsby (Väsbyvägen) i samband med inflygning inför landning på bana 01L respektive bana 01R, för sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b).

Landning	Rosersberg		Upplands Väsby	
	Dag och kväll 06-22	Natt 22-06	Dag och kväll 06-22	Natt 22-06
Antal trafikerade dygn				
1a, 1b	121	106	110	0
Antal överflygningar/år				
1a	22 000	6 000	37 000	0
1b	32 000	6 000	27 000	0
Antal överflygning/dygn				
1a	182	57	336	0
1b	264	57	245	0
Antal över 70 dB(A)/år				
1a	18 000	5 000	2 400	0
1b	26 000	5 000	2 000	0
Antal över 70 dB(A)/dygn				
1a	149	47	22	0
1b	215	47	18	0

Antalet överflygningar och antalet händelser är i medeltal under de dygn banan antas användas. Beräkningarna grundar sig på oförändrat vindintervall under ett och samma dygn. I verkligheten sker vid förändrat vindintervall byte av bana under dygnet vilket leder till fler dagar och färre händelser per dygn än vad som redovisas här. Det totala antalet beräknade bullerhändelser under ett helt år för de olika tätorterna ändras inte på grund av att vinden ändras under enskilda dygn.



Rosersberg

Rosersbergs tätort beräknas dag/kväll utsättas för maximala ljudnivåer över 70 dB(A) i genomsnitt 149 gånger per dag/kväll under de 121 dygn som banan i genomsnitt används i sökt alternativ (1a). I utrett alternativ (1b) ökar antalet till i genomsnitt ca 215 gånger per dag/kväll under de dygn bana 01L används.

Natttid beräknas Rosersbergs tätort i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) utsättas för ekvivalenta ljudnivåer över 50 dB(A). Maximala ljudnivån 70 dB(A) överskrids i genomsnitt ca 47 gånger per natt under de ca 106 nätter som bana 01L i genomsnitt används.

Totalt motsvarar detta maximala ljudnivåer över 70 dB(A) ca 63 gånger per årsmedeldygn i sökt alternativ (1a) jämfört med ca 85 gånger per årsmedeldygn i utrett alternativ (1b) för Rosersberg.

Upplands Väsby

Delar av Upplands Väsby centrum beräknas dag/kväll utsättas för maximala ljudnivåer över 70 dB(A) i genomsnitt 22 gånger per dag/kväll under de 110 dygn som banan i genomsnitt används i sökt alternativ (1a). I utrett alternativ (1b) minskar antalet till i genomsnitt ca 18 gånger per dag/kväll under de dygn bana 01R används.

Totalt motsvarar detta maximala ljudnivåer över 70 dB(A) ca 6-7 gånger per årsmedeldygn i sökt alternativ (1a) i delar av Upplands Väsby centrum jämfört med ca 5-6 gånger per årsmedeldygn i utrett alternativ (1b).



















Upplands Väsby berörs inte av överflygningar natttid eller ekvivalenta ljudnivåer natttid över 50 dB(A).

Tysta perioder

Förekomst av sammanhängande tysta perioder bedöms vara en fördel ur störningssynpunkt. Sökt alternativ (1a) bedöms i detta hänseende sammantaget vara mer fördelaktigt än utrett alternativ (1b) eftersom detta alternativ dag- och kvällstid medger växelvis användning av bana 1 och 3 (segregerad bananvändning) upp till ett kapacitetsbehov av 84 rörelser per timme.

I nedanstående **tabell 5.11.4** visas hur de tysta perioderna fördelar sig mellan Rosersberg och Upplands Väsby dag och kväll (förutom vid tillämpning av "tystare helger" under tiden maj till och med september) i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b). En illustration av bananvändningsmönstret vid nordvästliga och nordostliga vindar redovisas i kapitel 5.5.3 "Sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b)".

Tabell 5.11.4 Fördelning av tysta perioder mellan Rosersberg och Upplands Väsby dag och kväll för nordvästliga och nordostliga vindar i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b). Flygplanet visar att överflygning sker och grön färg visar en tyst period.

Dag och kväll	1a		1b	
	Rosersberg	Upplands Väsby	Rosersberg	Upplands Väsby
Nordvästliga vindar				
0-35 rörelser				
36-55 rörelser				
56-84 rörelser				
Över 84 rörelser				
Nordostliga vindar				
0-55 rörelser				
56-84 rörelser				
Över 84 rörelser				

Vid nordvästliga vindar får Upplands Väsby tysta perioder vid trafik upp till 36 rörelser per timma i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) medan Rosersberg får tysta perioder vid trafik upp till 56 rörelser i utrett alternativ (1b) och upp till 84 rörelser i sökt alternativ (1a). Vid nordostliga vindar får Upplands Väsby tysta perioder upp till 56 rörelser i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) medan Rosersberg får tysta perioder i sökt alternativ (1a) och då i intervallet 56-84 rörelser.

Sammantaget är sökt alternativ (1a) mer fördelaktigt än utrett alternativ (1b) för Rosersberg vad gäller möjligheten till tysta perioder medan det inte blir någon skillnad för Upplands Väsby centrala delar. För västra delen av Upplands Väsby tätort gäller samma grundförhållanden som i Rosersberg (påverkan från landningar på bana 01L) men bullernivåerna är här lägre.

Tystare helger

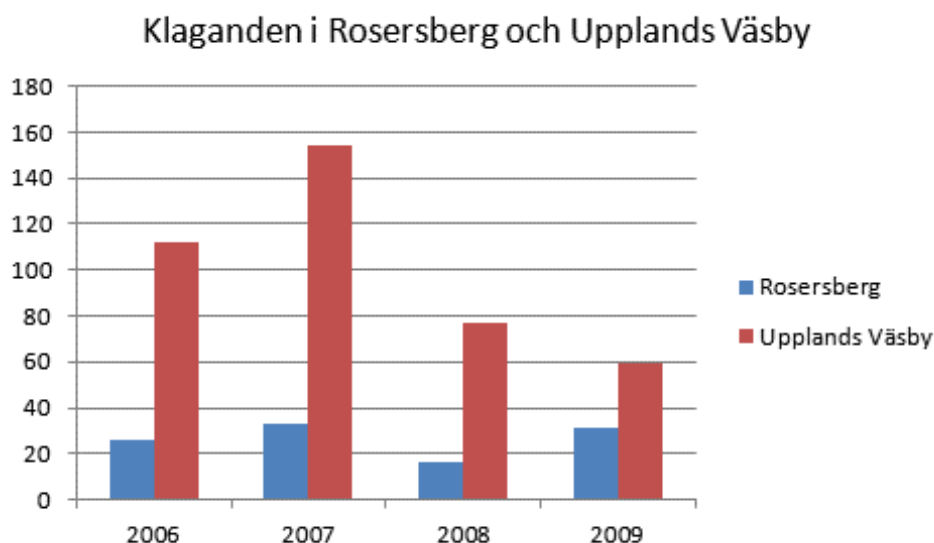
I framtiden föreslås att Rosersberg och Upplands Väsby växelvis bulleravlastas på helger under tiden 1 maj tom 30 september. Udda veckor utförs dag- och kvällstid under lördag-söndag inga landningar på bana 01L för att avlasta Rosersberg och jämna veckor utförs dag- och kvällstid under lördag-söndag inga landningar på bana 01R för att avlasta Upplands Väsby centrum.

Klagomål på flygbuller

Swedavia hanterar, sammanställer och utvärderar klagomål på flygbuller från Stockholm Arlanda Airport som redovisats tidigare i kapitel 5.4.4 "Information, granneundersökningar samt hantering av klagomål". Klagomålen sorteras utifrån postnummer och under åren 2006-2009 har flest klagomål kommit in från Upplands Väsby och näst flest från Sollentuna.

I nedanstående **figur 5.11.1** visas antal klaganden i Rosersberg och Upplands Väsby under åren 2006-2009.

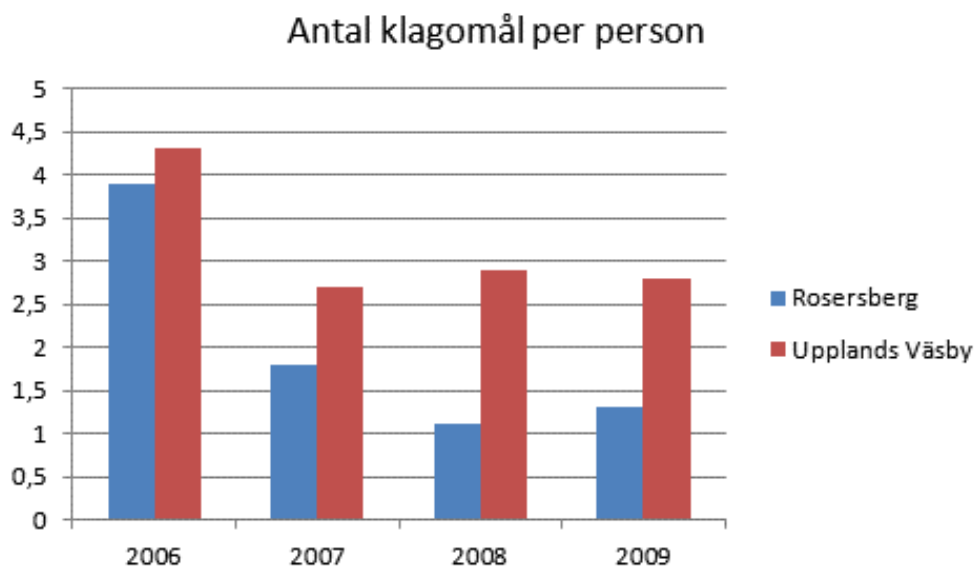
Figur 5.11.1 Antal klaganden i Rosersberg och Upplands Väsby 2006-2009.



Av ovanstående figur framgår att antalet klaganden är betydligt fler i Upplands Väsby än i Rosersberg. En av orsakerna till skillnaderna kan vara att det bor fler personer i Upplands Väsby jämfört med Rosersberg.

I nedanstående **figur 5.11.2** visas att antal klagomål per person är högre i Upplands Väsby än i Rosersberg.

Figur 5.11.2 Antal klagomål per person i Rosersberg och Upplands Väsby 2006-2009.



Vad skillnaderna i benägenhet att klaga beror på är oklart men i Upplands Väsby finns en stark opinion mot flygningar över tätorten sedan bana 3 togs i bruk 2003 medan Rosersbergsborna har levt med överflygningar sedan början av 1960-talet när bana 1 togs i bruk. Gösta Bluhm skriver i sin rapport, se bilaga MKB5.2 "Miljömedicinsk bedömning av hälsorisker relaterade till flygbuller i samband med ny tillståndsprövning av Stockholm Arlanda Airport" att ökande klagomål har rapporterats från främst Upplands Väsby men även från Sollentuna efter tredje banans tillkomst trots att riktvärdet för flygbullernivå inte har överskridits.



Hälsoeffekter

Risk för upplevd störning

Enligt utförd miljömedicinsk bedömning beräknas flertalet som upplever sig som mycket störda bo i Upplands Väsby centrum, jämför **tabell 5.11.5** över boendefördelning för sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b).

Tabell 5.11.5 En grov uppdelning av beräknat antal mycket störda mellan Upplands Väsby, Rosersberg och landsbygden i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b).

Mycket störda	Rosersberg	Upplands Väsby	Landsbygd	Totalt
Antal boende 1a	170	1 050	620	1 850
Antal boende 1b	180	1 000	570	1 750

Anledningen till att antalet mycket störda trots lägre exponeringsnivåer blir flest i Upplands Väsby är att det bor förhållandevis många människor här.

Risk för sömnstörning

Av de ca 500 vuxna boende som enligt utförd miljömedicinsk bedömning beräknas bli sömnstörda i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) beräknas ungefär 200 bo i Rosersberg, 100 i Upplands Väsby centralort och resten på landsbygden. Risken för sömnstörningar i Upplands Väsby avser boende i västra delen av tätorten som nattetid berörs av buller från landningar på bana 01L.

Risk för blodtryckssjukdom

Av de ca 100 extra fall av högt blodtryck som riskeras i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b), enligt den miljömedicinska bedömningen, beräknas ungefär hälften inträffa ibland boende i Upplands Väsby centrum och ca 15 % i Rosersberg.

Slutsats

I sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) bedöms riktvärdet för flygbullernivå FBN_{EU} klaras i Upplands Väsby centralort men flertalet mycket störda beräknas trots detta återfinnas här eftersom många boende berörs av flygbullernivåer över FBN_{EU} 50 dB(A). Antalet tillkommande fall med högt blodtryck beräknas vara fler i Upplands Väsby centralort än i Rosersberg medan fler beräknas bli sömnstörda i Rosersberg.

I delar av Upplands Väsby centrum bedöms riktvärdet utomhus för maximal ljudnivå 70 dB(A) överskridas 6-7 gånger per årsmedeldygn i sökt alternativ (1a) jämfört med ca 60 gånger per årsmedeldygn i Rosersbergs tätort.

I utrett alternativ (1b) minskar antalet bullerhändelser på ca 70 dB(A) till 5-6 gånger per årsmedeldygn i Upplands Väsby medan antalet bullerhändelser på ca 70 dB(A) ökar till ca 80 gånger per årsmedeldygn i Rosersberg. Maximala ljudnivån i Upplands Väsby understiger det riktvärde på 70 dB(A) 30 gånger per dag/kväll utomhus vid fasad, som Boverket anger för planering av ny bebyggelse.

Sammantaget bedöms sökt alternativ (1a) vara mest fördelaktigt för Rosersberg medan utrett alternativ (1b) är mest fördelaktigt för Upplands Väsby.

För att minska störningarna nattetid i Upplands Väsby centralort planeras inga raka inflygningar utföras kl 22-06 på bana 01R. För att minska störningarna nattetid i Rosersberg har bullerreducerande åtgärder utförts på bostadshus och andra berörda byggnader. I framtiden föreslås att Rosersberg och Upplands Väsby växelvis bulleravlastas på helger under tiden 1 maj till och med 30 september.

5.12 Förlängning av bana 3

I detta avsnitt redovisas bullerberäkningar för ett scenario där bana 3 är förlängd och tröskeln för bana 01R och därmed sättpunkten för landande flygplan söderifrån är flyttad 1 200 m norrut, alternativ 3a. Redovisningen avser sökt verksamhet med 350 000 rörelser per år. Alternativ 3a är på samma sätt som sökt alternativ (1a) ett alternativ med parallell mixad bananvändning från 84 rörelser per timme. I **bilaga MKB5.8** redovisas bullernivåer och bullerexponering för alternativ 3b som på samma sätt som utrett alternativ (1b) är ett alternativ med parallell mixad bananvändning från 56 rörelser per timme.

Flygbullernivåer, ekvivalenta ljudnivåer nattetid och maximala ljudnivåer redovisas på samma sätt som för sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b). Jämförelsen görs med sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) i stället för med nuläget och tillståndsgiven trafikvolym. Jämförelsen mellan alternativ 3a och 3b görs i främst i kapitel 5.12.6 "Bedömning av hälso- och miljöpåverkan".

En förlängning av bana 3 med en inflyttning av bantröskeln med ca 1 200 meter, påverkar framför allt landningsbullret vid inflygning över Upplands Väsby söder om bana 3.

Effekten av förlängningen är att bullerkurvorna för de maximala ljudnivåerna förskjuts norrut i proportion till hur långt norrut bantröskeln flyttas. Detta innebär bland annat att de maximala ljudnivåerna i Upplands Väsby centrum minskar med ca 1 dB(A) och att inga boende här utsätts för maximala ljudnivåer över riktvärdet 70 dB(A) 3 gånger per årsmedeldygn.



5.12.1 Sammanfattning för permanentboende, förlängning av bana 3

Alternativ 3a

Flygbullernivå FBN_{EU}

- ≥55 dB(A) Berör ca 3 000 boende i Rosersberg och på landsbygden. Ca 50 färre än 1a.
- ≥60 dB(A) Berör ca 740 boende i delar av Rosersberg och på landsbygden.
3a ca 20 färre än 1a.

Maximal ljudnivå

- ≥70 dB(A) Ca 3 350 boende i bland annat Rosersberg och delar av Upplands Väsby berörs minst tre gånger per årsmedeldygn. 3a ca 3 350 färre än 1a.
- ≥70 dB(A) Rosersberg och landsbygdsområden berörs minst 30 gånger per årsmedeldygn.
- ≥80 dB(A) Ca 90 boende på landsbygden berörs minst tre gånger per årsmedeldygn.
3a ca 40 färre än 1a.

Alternativ 3b

Flygbullernivå FBN_{EU}

- ≥55 dB(A) Berör ca 3 000 boende i Rosersberg och på landsbygden. 3b Samma som 1b.
- ≥60 dB(A) Berör ca 830 boende i delar av Rosersberg och på landsbygden.
3b ca 50 färre än 1b.

Maximal ljudnivå

- ≥70 dB(A) Ca 3 450 boende i Rosersberg och på landsbygden berörs minst tre gånger per årsmedeldygn. 3b ca 2 750 färre än 1b.
- ≥80 dB(A) Ca 80 boende på landsbygden berörs minst tre gånger per årsmedeldygn.
3b ca 50 färre än 1b.

Alternativ 3a och 3b

Ekvivalent ljudnivå nattetid L_{night}

- ≥50 dB(A) Berör ca 1 450 boende i Rosersberg och på landsbygden. Samma som 1a och 1b.
- ≥55 dB(A) Berör ca 70 boende på landsbygden. Ca 10 färre än 1a och 1b.

Maximal ljudnivå nattetid

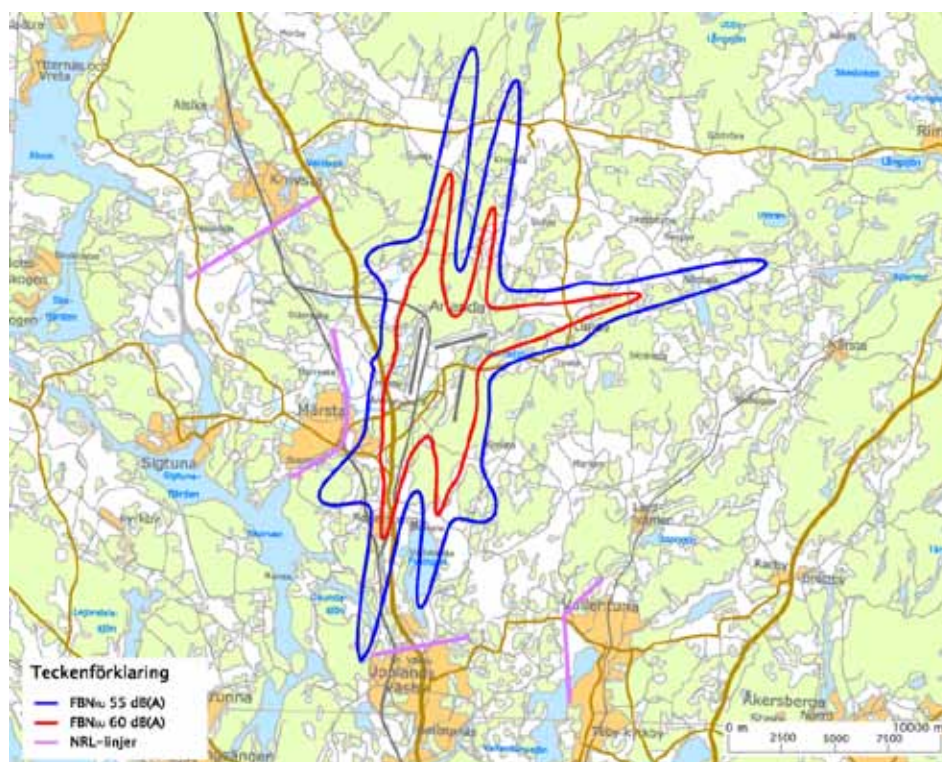
- ≥70 dB(A) Ca 1 800 boende i Rosersberg och på landsbygden berörs minst tre gånger per natt 150 nätter per år. Samma som 1a och 1b.
- ≥80 dB(A) Ca 43 boende på landsbygden berörs minst tre gånger per natt 150 nätter per år. Samma som 1a och 1b.

≥ betyder större än eller lika med

5.12.2 Flygbullernivå FBN_{EU} för alternativ 3a

Flygbullernivåer FBN_{EU} över 55 och 60 dB(A) för alternativ 3a.

I kartan nedan, **figur 5.12.1** redovisas de områden som berörs av flygbullernivåer FBN_{EU} över 55 och 60 dB(A) för alternativ 3a.

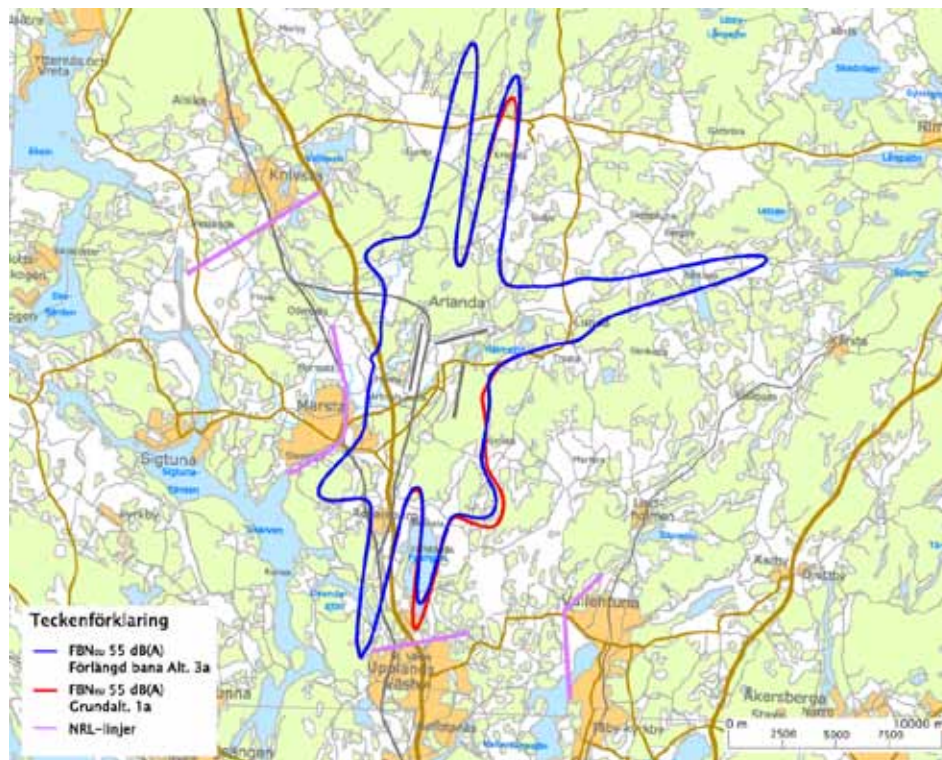


Figur 5.12.1 Karta över de områden som berörs av flygbullernivåer FBN_{EU} över 55 och 60 dB(A) för alternativ 3a. Kartan visas även som M3a.1.

Kurvorna för alternativ 3a skiljer sig marginellt jämfört med motsvarande kurvor för sökt alternativ (1a). Se beskrivningen i figur 5.7.1 för sökt alternativ (1a) och figur nedan där kurvorna för FBN_{EU} över 55 dB(A) jämförs. Kurvorna skiljer sig även marginellt jämfört med samma kurvor för alternativ 3b.

Flygbullernivån FBN_{EU} över 55 dB(A) för alternativ 3a, jämförelse med sökt alternativ (1a).

I kartan nedan, **figur 5.12.2** redovisas en jämförelse av de områden som berörs av flygbullernivån FBN_{EU} över 55 dB(A) för alternativ 3a och sökt alternativ (1a).



Figur 5.12.2 Karta över en jämförelse av de områden som berörs av flygbullernivån FBN_{EU} över 55 dB(A) för alternativ 3a och sökt alternativ (1a). Kartan visas även som M3a.2.

Av figur 5.12.2 framgår att kurvan för bana 3 är något förskjuten norrut för alternativ 3a jämfört med sökt alternativ (1a). Detta medför en liten förändring av boendeexponeringen söder om bana 3 när det gäller flygbullernivån 55 dB(A), eftersom området norr om Upplands Väsby som berörs av förskjutningen av kurvan i huvudsak omfattar ett verksamhetsområde och ett vattenområde. I området norr om bana 3, norr om Husby Långhundra, tillkommer däremot bebyggelse som berörs av flygbullernivåer på minst 55 dB(A).

Antal boende och olika typer av byggnader som berörs av flygbullernivåer för alternativ 3a. Jämförelse med sökt alternativ (1a).

I *tabell 5.12.1* nedan redovisas antalet boende och olika typer av byggnader som berörs av flygbuller FBN_{EU} över 55 och 60 dB(A) för alternativ 3a och sökt alternativ (1a).

Tabell 5.12.1 Antal boende och olika typer av byggnader som berörs av flygbullernivåer FBN_{EU} över 55 och 60 dB(A) för alternativ 3a och sökt alternativ (1a).

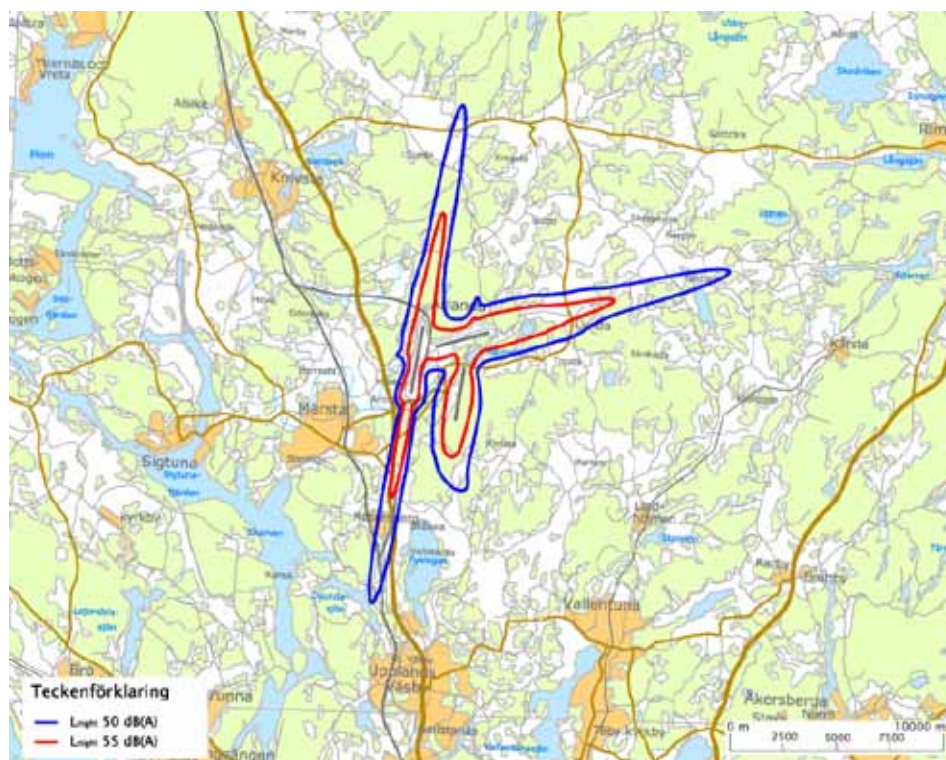
FBN_{EU}		
55 dB(A)	3a	1a
Permanentboende	3 000	3 050
Småhusbostäder	908	923
Fritidsbostäder	78	75
Flerbostadshus	28	28
Skolor/förskolor	4	4
Vårdlokaler	10	11
60 dB(A)		
Permanentboende	740	760
Småhusbostäder	271	286
Fritidsbostäder	18	22
Flerbostadshus	2	2
Skolor/förskolor	1	1
Vårdlokaler	7	7

Antalet permanentboende och antalet för samtliga typer av byggnader som utsätts för flygbullernivåer över 55 och 60 dB(A) minskar i de flesta fall något lite eller är lika många om man jämför med sökt alternativ (1a). Minskningen avser boende och byggnader i landsbygdsområden och verksamhetsområden.

5.12.3 Ekvivalent ljudnivå nattetid för alternativ 3a

Ekvivalent ljudnivå nattetid L_{night} över 50 och 55 dB(A) för alternativ 3a och 3b.

I kartan nedan, **figur 5.12.3** redovisas de områden som berörs av ekvivalent ljudnivå L_{night} över 50- och 55 för alternativ 3a.



Figur 5.12.3 Karta över de områden som berörs av ekvivalent ljudnivå nattetid L_{night} över 50 och 55 dB(A) för alternativ 3a. Kartan visas även som M3a.6.

Av figur 5.12.3 framgår att Rosersbergs tätort och vissa områden på landsbygden kring flygplatsen berörs av ekvivalenta ljudnivåer nattetid över 50 dB(A). Över 55 dB(A) är det ingen tätort som berörs. Kurvorna skiljer sig mycket marginellt jämfört med motsvarande kurvor för sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b).



Antal boende och olika typer av byggnader som berörs av ekvivalenta ljudnivåer nattetid för alternativ 3a. Jämförelse med sökt alternativ (1a).

I **tabell 5.12.2** nedan redovisas antalet boende och olika typer av byggnader som berörs av ekvivalent ljudnivå nattetid L_{night} över 50 och 55 dB(A) för alternativ 3a jämfört med sökt alternativ (1a).

Tabell 5.12.2 Antal boende och olika typer av byggnader som berörs av ekvivalent ljudnivå nattetid L_{night} över 50 och 55 dB(A) för alternativ 3a och sökt alternativ (1a).

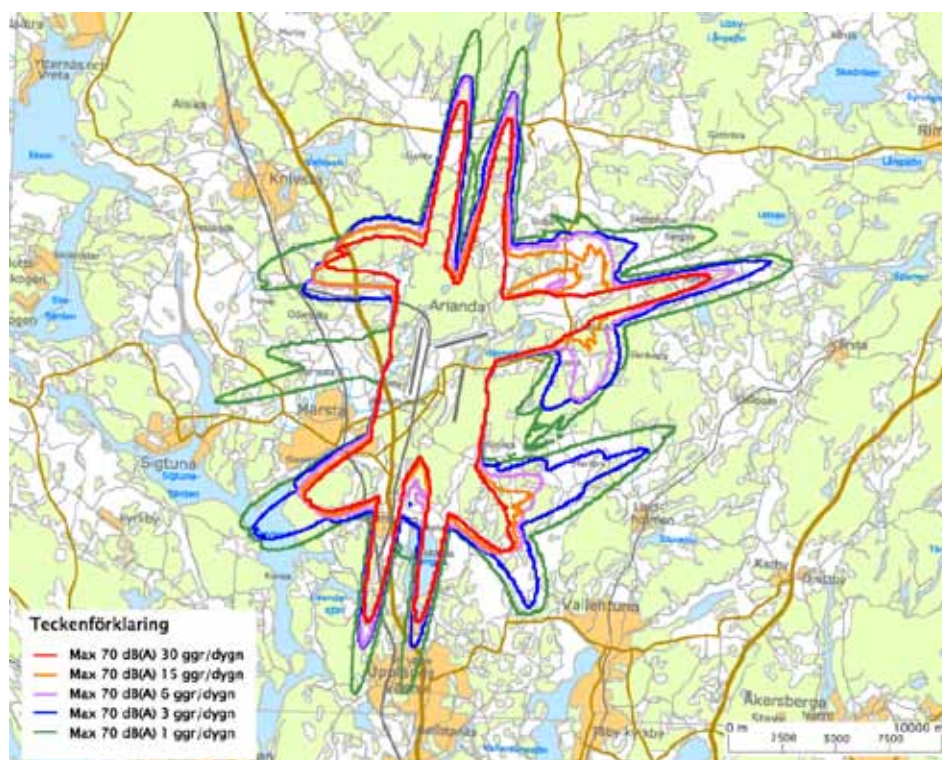
L_{night} 50 dB(A)	3a	1a
Permanentboende	1 450	1 450
Småhusbostäder	441	449
Fritidsbostäder	22	22
Flerbostadshus	3	3
Skolor/förskolor	4	4
Vårdlokaler	2	2
55 dB(A)		
Permanentboende	70	80
Småhusbostäder	38	43
Fritidsbostäder	5	5
Flerbostadshus	0	0
Skolor/förskolor	0	0
Vårdlokaler	0	0

Antalet permanentboende byggnader som utsätts för ekvivalenta ljudnivåer nattetid över 50 och 55 dB(A) minskar marginellt eller är lika många om man jämför med sökt alternativ (1a). Skillnaderna är små eftersom bana 3 inte används nattetid.

5.12.4 Maximal ljudnivå för alternativ 3a

Maximal ljudnivå över 70 dB(A) för alternativ 3a med olika antal exponeringar per årsmedeldygn.

I kartan nedan, **figur 5.12.4** redovisas de områden som berörs av maximala ljudnivåer över 70 dB(A) vid minst 1, 3, 6, 15 och 30 gånger per årsmedeldygn för alternativ 3a.



Figur 5.12.4 Karta över de områden som berörs av maximala ljudnivåer över 70 dB(A) vid minst 1, 3, 6, 15 och 30 gånger per årsmedeldygn för alternativ 3a. Kartan visas även som M3a.13.

Av figur 5.12.4 framgår att ett område i Upplands Väsby centralort berörs av maximala ljudnivåer över 70 dB(A) minst en gång per årsmedeldygn i alternativ 3a. Rosersberg utsätts för över 70 dB(A) minst tre till minst 30 gånger per årsmedeldygn. Det finns även byar, gårdar och andra bostäder som utsätts för över 70 dB(A) minst 30 gånger per årsmedeldygn.



Antal boende och olika typer av byggnader som berörs av maximala ljudnivåer över 70 dB(A) med olika antal exponeringar för alternativ 3a. Jämförelse med sökt alternativ (1a).

I **tabell 5.12.3** nedan redovisas antalet boende och olika typer av byggnader som berörs av maximala ljudnivåer över 70 dB(A) minst 1, 3, 6, 15, och 30 gånger per årsmedeldygn för alternativ 3a och sökt alternativ (1a).

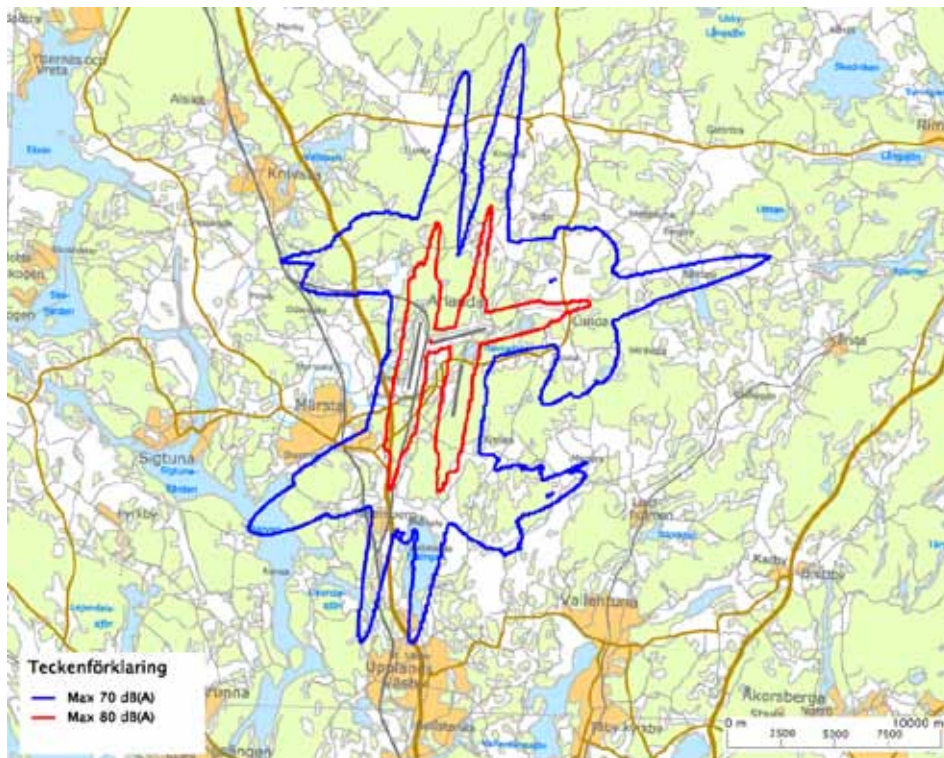
Tabell 5.12.3 Antal boende och olika typer av byggnader som berörs av maximala ljudnivåer över 70 dB(A) minst 1, 3, 6, 15, och 30 gånger per årsmedeldygn för alternativ 3a och sökt alternativ (1a).

Max 70 dB(A) Permanentboende	3a	1a
1 ggr/dygn	13 750	17 650
3 ggr/dygn	3 350	6 700
6 ggr/dygn	2 950	5 050
15 ggr/dygn	2 500	2 600
30 ggr/dygn	2 150	2 250
Småhusbostäder		
3 ggr/dygn	1 123	1 262
Fritidsbostäder		
3 ggr/dygn	117	120
Flerbostadshus		
3 ggr/dygn	20	75
Skolor/förskolor		
1 ggr/dygn	24	34
3 ggr/dygn	4	6
6 ggr/dygn	4	4
15 ggr/dygn	4	4
30 ggr/dygn	4	4
Vårdlokaler		
1 ggr/dygn	30	32
3 ggr/dygn	11	23
6 ggr/dygn	10	21
15 ggr/dygn	10	10
30 ggr/dygn	10	10

För antalet permanentboende och olika typer av byggnader sker det överlag en minskning av antalet boende och byggnader som utsätts för maximala ljudnivåer över 70 dB(A) jämfört med sökt alternativ (1a) förutom i de högsta intervallen där antalet är oförändrat för skolor/förskolor och vårdlokaler.

Maximala ljudnivåer över 70 och 80 dB(A) minst tre gånger per årsmedeldygn för alternativ 3a.

I kartan nedan, *figur 5.12.5* redovisas de områden som berörs av maximala ljudnivåer över 70 och 80 dB(A) minst tre gånger per årsmedeldygn för alternativ 3a.



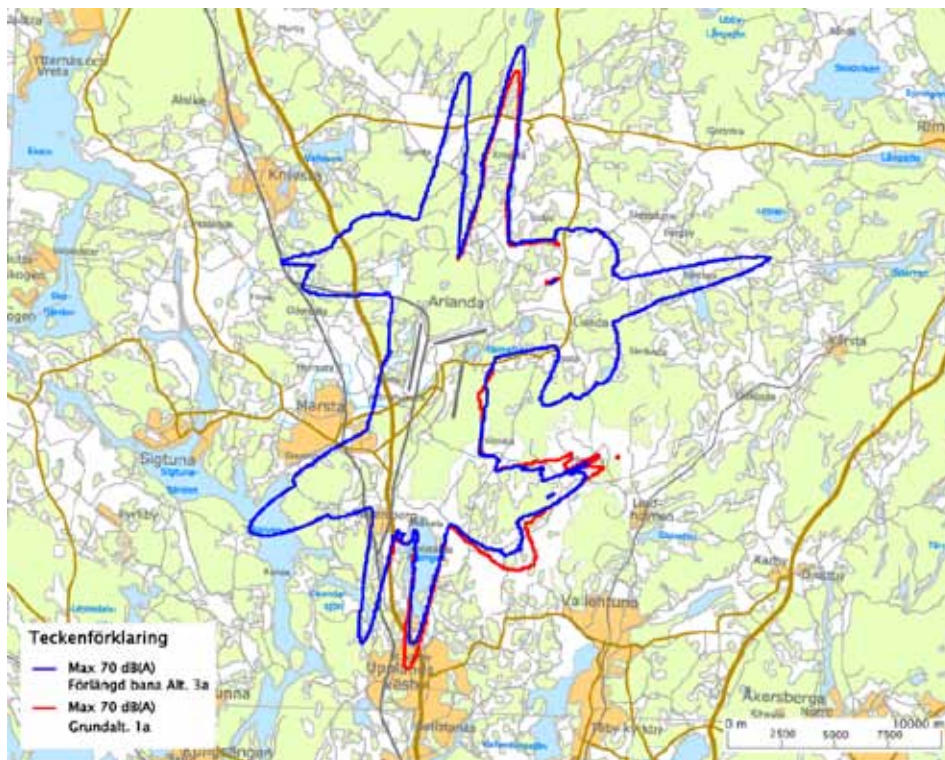
Figur 5.12.5 Karta över de områden som berörs av maximal ljudnivå över 70 och 80 dB(A) minst tre gånger per årsmedeldygn för alternativ 3a. Kartan visas även som M3a.11.

Av figur 5.12.5 framgår att Rosersberg är den tätort med bostadsområden som berörs av maximala ljudnivåer över 70 dB(A) minst tre gånger per årsmedeldygn. Den östra delen av tätorten Märsta och området norr om Upplands Väsby som ligger under bullerkurvan är verksamhetsområde.

Kurvan för maximala ljudnivån över 70 dB(A) ligger något norr om Upplands Väsby tätortsbebyggelse vid en förlängning av bana 3 enligt alternativ 3a. Ingen tätort berörs av maximala ljudnivåer över 80 dB(A) minst tre gånger per årsmedeldygn. Skillnaderna mellan alternativ 3a och alternativ 3b är små.

Maximal ljudnivå över 70 dB(A) minst tre gånger per årsmedeldygn för alternativ 3a. Jämförelse med sökt alternativ 1a.

I kartan nedan, *figur 5.12.6* redovisas en jämförelse av de områden som berörs av maximal ljudnivå över 70 dB(A) minst tre gånger per årsmedeldygn för alternativ 3a och sökt alternativ (1a).



Figur 5.12.6 Karta över en jämförelse av de områden som berörs av maximal ljudnivå över 70 dB(A) minst tre gånger per årsmedeldygn för alternativ 3a och sökt alternativ (1a). Kartan visas även som M3a.12.

Av figur 5.12.6 framgår att kurvan söder om bana 3 är något förskjuten norrut i alternativ 3a jämfört med 1a. Detta medför som omnämns ovan att Upplands Väsby tätort hamnar utanför ”riktvärdeskurvan” för maximal ljudnivå 70 dB(A).



Antal boende och olika typer av byggnader som berörs av maximala ljudnivåer över 80 dB(A) för alternativ 3a. Jämförelse med sökt alternativ (1a).

I **tabell 5.12.4** nedan redovisas antalet boende och olika typer av byggnader som berörs av maximala ljudnivåer över 80 dB(A) minst tre gånger per årsmedeldygn för alternativ 3a och sökt alternativ (1a).

Tabell 5.12.4 Antal boende och olika typer av byggnader som berörs av maximala ljudnivåer över 80 dB(A) minst tre gånger per årsmedeldygn för alternativ 3a och sökt alternativ (1a).

Max 3 ggr/dygn 80 dB(A)	3a	1a
Permanentboende	90	130
Småhusbostäder	47	61
Fritidsbostäder	4	5
Flerbostadshus	0	0
Skolor/förskolor	0	0
Vårdlokaler	0	6

Antalet permanentboende och byggnader som utsätts för maximala ljudnivåer över 80 dB(A) minst tre gånger per årsmedeldygn är lägre i alternativ 3a än i sökt alternativ (1a). Skillnaderna härrör från exponeringen av landsbygdsområden norr om sjön Fysingen. I sökt alternativ (1a) är byn Ekeby berörd vilket den inte är i alternativ 3a.

Rosersberg, antal överflygningar och bullerhändelser över maximal ljudnivå 70 dB(A) för alternativ 3a, jämförelse med sökt alternativ (1a).

Det är ingen skillnad mellan alternativ 3a och sökt alternativ (1a) när det gäller exponeringen av Rosersberg, se kapitel 5.7.4.

Upplands Väsby, illustration av antal överflygningar och bullerhändelser över 70 dB(A) maximal ljudnivå för alternativ 3a, jämförelse med sökt alternativ (1a).

I **tabell 5.12.5** nedan visas ungefärligt antal överflygningar och bullerhändelser över 70 dB(A) vid Väsbyvägen, Upplands Väsby i samband med inflygning och landning på bana 01R för alternativ 3a och sökt alternativ (1a). Väsbyvägens läge visas på tätortskartan nedan.

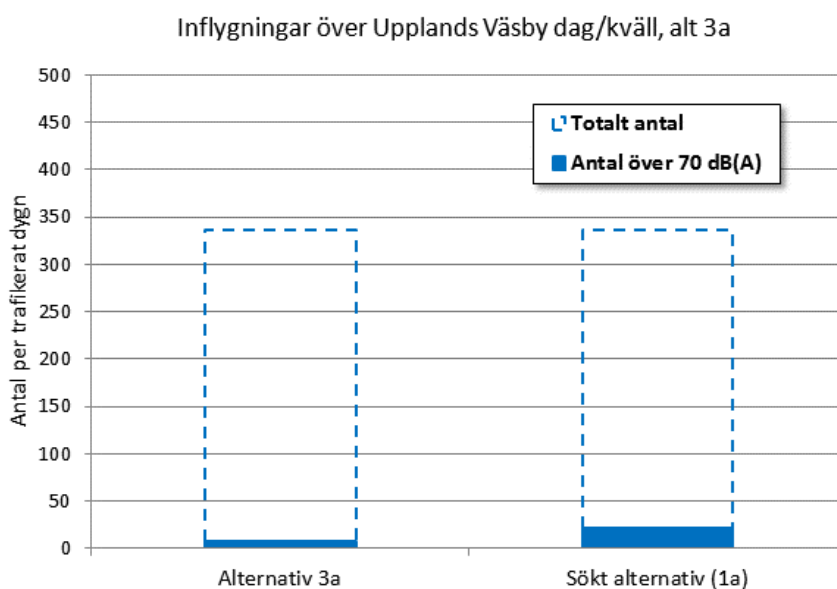


© Stockholms stad – Stadsbyggnadskontoret

Tabell 5.12.5 Ungefärligt antal överflygningar och bullerhändelser över 70 dB(A) maximal ljudnivå vid Väsbyvägen, Upplands Väsby i samband med inflygning och landning på bana 01R för alternativ 3a och sökt alternativ (1a). Beräkningarna grundar sig på att vindintervallet förblir oförändrat under ett och samma dygn.

Landning	Dag och kväll kl 06-22		Natt kl 22-06	
	3a	1a	3a	1a
Trafikerade dygn	110	110	0	0
Antal överflygningar				
Totalt per år	37 000	37 000	0	0
Överflygning per dygn, i medeltal under de dygn banan antas användas	336	336	0	0
Händelser över 70 dB(A)				
Totalt per år	900	2 400	0	0
Händelser per dygn, i medeltal under de dygn banan antas användas	8	22	0	0

I **figur 5.12.7** nedan visas ungefärligt antal bullerhändelser över 70 dB(A) maximal ljudnivå och totala antalet överflygningar per trafikerad dag/kväll i Upplands Väsby i samband med inflygning för landning på bana 01R för alternativ 3a och sökt alternativ (1a).



Figur 5.12.7 Ungefärligt antal bullerhändelser över 70 dB(A) maximal ljudnivå och totala antalet händelser per trafikerat dygn vid Väsbyvägen, Upplands Väsby i samband med överflygning inför landning på bana 01R för alternativ 3a och sökt alternativ (1a).

Av tabell 5.12.5 och figur 5.12.7 framgår följande:

- I alternativ 3a förekommer under i genomsnitt ca 110 dagar och kvällar per år bullerhändelser med högre ljudnivåer än 70 dB(A) i samband med överflygningar inför landning på bana 01R. Under vardera av dessa dagar eller kvällar utsätts Upplands Väsby för i genomsnitt knappt 10 bullerhändelser med ljudnivåer över 70 dB(A).

En jämförelse med alternativ 3b görs i bilaga MKB5.9.

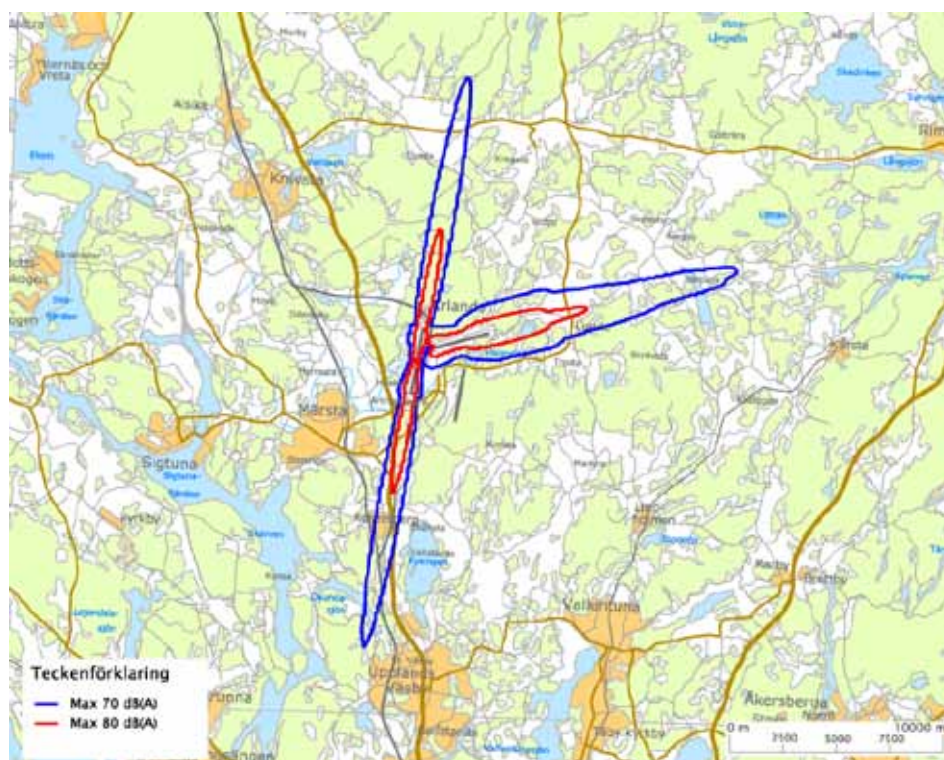
Rotebro, antal överflygningar för alternativ 3a, jämförelse med sökt alternativ (1a)

Rotebro utsätts inte för några bullerhändelser med ljudnivåer över 70 dB(A) maximal ljudnivå i alternativ 3a eller i sökt alternativ (1a) och antalet överflygningar är samma för 3a och 1a. Antalet överflygningar i samband med landningar är lika många i Rotebro som i Upplands Väsby men ljudnivåerna är mer än 5 dB lägre.

5.12.5 Maximal ljudnivå nattetid för alternativ 3a

Maximala ljudnivåer över 70 och 80 dB(A) minst tre gånger per natt och minst 150 nätter per år för alternativ 3a.

I kartan nedan, **figur 5.12.8** redovisas för alternativ 3a de områden som berörs av maximala ljudnivåer över 70 och 80 dB(A) minst tre gånger per natt och minst 150 nätter per år för alternativ 3a.



Figur 5.12.8 Karta över de områden som berörs av maximala ljudnivåer över 70 och 80 dB(A) minst tre gånger per natt och minst 150 nätter per år för alternativ 3a. Bullerkurvorna är desamma som för sökt alternativ (1a). Kartan visar även som M3a. 16.

Av figur 5.12.8 framgår att boende i Rosersbergs tätort utsätts för maximala ljudnivåer nattetid över 70 dB(A). Förutom i Rosersberg berörs även boende i områdena Norrsunda och Åshusby norr om Rosersberg. Det är ingen skillnad mellan alternativ 3a och sökt alternativ (1a) när det gäller kurvorna för maximal ljudnivå nattetid. För uppgifter om exponering av boende och byggnader, se tabell 5.7.7.



5.12.6 Bedömning av hälso- och miljöpåverkan

Jämförelse med riktvärden

Alternativen med förlängd bana 3 bedöms som likvärdiga jämfört med sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) sett till hur många boende och byggnader som utomhus beräknas utsättas för flygbullernivåer över riktvärdet $FBN_{EU} 55$ dB(A). Däremot är de mer fördelaktiga när det gäller antalet boende och vårdlokaler som beräknas utsättas för maximal ljudnivå över riktvärdet 70 dB(A) utomhus minst tre gånger per dygn. För detta riktvärde beräknas ca 2 500-3 000 färre boende och färre vårdlokaler utsättas i alternativen med förlängd bana än i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b).

Skillnaderna mellan de båda förlängningsalternativen 3a och 3b är små och de bedöms utifrån perspektivet att uppfylla riktvärden vara likvärdiga.

Risk för störningar och hälsoeffekter

De miljömedicinska bedömningar som redovisas i kapitel 5.10.2 "Risk för störningar och hälsoeffekter" och i bilagorna MKB5.1 och MKB5.2 hänför sig primärt till sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b). Resultaten av bedömningarna bedöms dock kunna överföras på alternativen med förlängd bana 3 enligt nedanstående redovisning. I redovisningen och jämförelsen av exponeringsdata för alternativen används signalfärgen röd kursiv för minst fördelaktigt, grön fet för mest fördelaktigt och blå där alla alternativen är likvärdiga.



Risk för upplevd störning

Antalet boende och vårdlokaler som i alternativ 3a och 3b jämfört med sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) exponeras för sådana bullernivåer att risk för störning föreligger framgår av **tabell 5.12.6**.

Tabell 5.12.6 Antal permanentboende och vårdlokaler som exponeras för olika bullernivåer. Jämförelse med sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b).

	3a	1a	3b	1b
FBN_{EU}				
55 dB(A)	3 000 boende 10 vårdlokaler	3 050 boende 11 vårdlokaler	3 000 boende 11 vårdlokaler	3000 boende 11 vårdlokaler
60 dB(A)	740 boende 7 vårdlokaler	760 boende 7 vårdlokaler	830 boende 2 vårdlokaler	880 boende 7 vårdlokaler
Max 70 dB(A)				
3 ggr/dygn	3 350 boende 11 vårdlokaler	6 700 boende 23 vårdlokaler	3 450 boende 11 vårdlokaler	6 200 boende 23 vårdlokaler
6 ggr/dygn	2 950 boende 10 vårdlokaler	5 050 boende 21 vårdlokaler	3 000 boende 10 vårdlokaler	2 950 boende 11 vårdlokaler
15 ggr/dygn	2 500 boende 10 vårdlokaler	2 600 boende 10 vårdlokaler	2 600 boende 10 vårdlokaler	2 650 boende 10 vårdlokaler
30 ggr/dygn	2 150 boende 10 vårdlokaler	2 250 boende 10 vårdlokaler	2 200 boende 10 vårdlokaler	2 300 boende 10 vårdlokaler
Max 80 dB(A)				
3 ggr/dygn	90 boende 0 vårdlokaler	130 boende 6 vårdlokaler	90 boende 0 vårdlokaler	130 boende 6 vårdlokaler

Ur tabell 5.12.6 kan utläsas att alternativen med en förlängd bana är tydligt fördelaktiga vad gäller exponeringen för maximal ljudnivå 70 dB(A) tre gånger per årsmedeldygn och 6 gånger per årsmedeldygn (alternativ 3a). Skillnaderna mellan förlängningsalternativen och sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) är däremot relativt små sett till exponeringen för flygbullernivå FBN_{EU} 55 och 60 dB(A).

För sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) har Gösta Bluhm i sin rapport utgående från FBN_{EU}-exponeringen gjort bedömningen att ca 1 800 personer kan bli mycket störda av flygtrafikbuller. Antalet mycket störda bedöms i förlängningsalternativen bli något lägre. Anledningen är främst att antalet exponerade boende som berörs av flygbullernivå FBN_{EU} i registret 50-55 dB(A) uppskattas vara lägre i förlängningsalternativen 3a och 3b än i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b). Bedömningen grundar sig på samband som gäller för fasta tillstånd under en längre tid. Vid förändringar kan sambanden vara annorlunda.



Risk för sömnstörning

Antalet boende och vårdlokaler som i alternativ 3a och 3b jämfört med sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) nattetid exponeras för sådana bullernivåer att risk för sömnstörning föreligger framgår av **tabell 5.12.7**

Tabell 5.12.7 Antal permanentboende och vårdlokaler som nattetid exponeras för olika bullernivåer. Jämförelse med sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b).

	3a	1a	3b	1b
L_{night}				
50 dB(A)	1 450 boende 2 vårdlokaler	1 450 boende 2 vårdlokaler	1 450 boende 2 vårdlokaler	1 450 boende 2 vårdlokaler
55 dB(A)	70 boende 0 vårdlokaler	80 boende 0 vårdlokaler	70 boende 0 vårdlokaler	80 boende 0 vårdlokaler
Maximal ljudnivå 3 ggr/natt, 150 nätter/år				
70 dB(A)	1 800 boende 2 vårdlokaler	1 800 boende 2 vårdlokaler	1 800 boende 2 vårdlokaler	1 800 boende 2 vårdlokaler
80 dB(A)	43 boende 0 vårdlokaler	43 boende 0 vårdlokaler	0 boende 0 vårdlokaler	0 boende 0 vårdlokaler

Av tabell 5.12.7 framgår att det inte är någon skillnad i exponering mellan de fyra alternativen vid en jämförelse av de maximala ljudnivåerna nattetid och den ekvivalenta ljudnivån L_{night} 50 dB(A). Alternativen med förlängd bana är något fördelaktigare för L_{night} 55 dB(A), men skillnaderna är små eftersom bana 3 inte används nattetid. En liten skillnad finns mellan kurvorna för L_{night} beroende på de starter som sker söderut på bana 3 (19L).

Ovanstående sammanställning indikerar att en förlängning av bana 3 mycket marginellt påverkar antalet personer som förutses bli besvärade av sömnstörningar jämfört med situationen i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) eftersom bana 01R inte används nattetid (500 vuxna personer) enligt utvärderingen för sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) i kapitel 5.10.2.



Risk för påverkan på inlärning
Antalet skolor och förskolor som i alternativ 3a och 3b jämfört med sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) exponeras för sådana bullernivåer att risk för inlärningsproblem föreligger framgår av **tabell 5.12.8**.

Tabell 5.12.8 Antal skolor och förskolor som berörs av olika bullernivåer. Jämförelse med sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b).

	3a	1a	3b	1b
FBN_{EU}				
55 dB(A)	4 skolor	4 skolor	4 skolor	4 skolor
60 dB(A)	1 skola	1 skola	4 skolor	4 skolor
Max 70 dB(A)				
3 ggr/dygn	4 skolor	6 skolor	4 skolor	5 skolor
6 ggr/dygn	4 skolor	4 skolor	4 skolor	4 skolor
15 ggr/dygn	4 skolor	4 skolor	4 skolor	4 skolor
30 ggr/dygn	4 skolor	4 skolor	4 skolor	4 skolor
Max 80 dB(A)				
3 ggr/dygn	0 skolor	0 skolor	0 skolor	0 skolor

Ur tabell 5.12.8 kan utläsas att alternativen med förlängd bana är något fördelaktigare vad gäller maximala ljudnivåer, men att skillnaderna i antalet exponerade skolor är små.

Enligt redovisningen i kapitel 5.10.2 bedöms inlärningsproblem i skolor och förskolor i viss utsträckning kunna förekomma i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b). Ovanstående tabell talar för att inlärningsproblemen kan bli något mindre vid en förlängning av bana 3

Risk för blodtryckssjukdom och stress

För sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) har bedömningen gjorts att uppskattningsvis ca 100 extra personer kan utveckla högt blodtryck på grund av flygbuller.

Bedömningen bygger på exponeringen för flygbullernivå FBN_{EU} i intervallet 50-65 dB(A). Eftersom exponeringen i detta alternativ är något lägre i alternativ 3a och 3b än i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) bedöms en förlängning av banan också medföra en något lägre risk för att utveckla högt blodtryck.



Slutsats

Av ovanstående genomgång framgår att en förlängning av bana 3 medför att antalet mycket störda och antalet som riskerar att få förhöjt blodtryck blir något färre vid en förlängning av banan jämfört med sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b). Även inlärningsproblemen i skolor och förskolor bör minska något. När det gäller risken för sömnstörningar bedöms skillnaderna mellan förlängningsalternativen och sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) vara marginella.

Skillnaderna internt mellan de båda förlängningsalternativen 3a och 3b är små och av motsvarande slag som ovan redovisats för sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b).

Påverkan på Rosersberg och Upplands Väsby

I alternativ 3a med förlängd bana berörs ett område i Upplands Väsby av maximala ljudnivåer över 70 dB(A) ca två gånger per årsmedeldygn och knappt två gånger per årsmedeldygn i alternativ 3b. I **tabell 5.12.9** nedan visas ungefärligt antal bullerhändelser över 70 dB(A) i Rosersberg och Upplands Väsby i samband med inflygning inför landning på bana 01L för alternativ 3a och 3b samt sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b).

Tabell 5.12.9 Ungefärligt antal bullerhändelser över 70 dB(A) maximal ljudnivå i Rosersberg och Upplands Väsby i samband med inflygning inför landning på bana 01L för alternativ 3a och 3b samt sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b). Antalet trafikerade dygn och antalet överflygningar är samma som för sökt alternativ (1a) respektive utrett alternativ (1b), se tabell 5.11.3.

Landning	Rosersberg		Upplands Väsby	
	Dag och kväll 06-22	Natt 22-06	Dag och kväll 06-22	Natt 22-06
Antal över 70 dB(A)/år				
3a	18 000	5 000	900	0
1a	18 000	5 000	2 400	0
3b	26 000	5 000	700	0
1b	26 000	5 000	2 000	0
Antal över 70 dB(A)/dygn				
3a	149	47	8	0
1a	149	47	22	0
3b	215	47	6	0
1b	215	47	18	0

Antalet händelser är i medeltal under de dygn banan antas användas och totalt per år. Beräkningarna grundar sig på oförändrat vindintervall under ett och samma dygn. I verkligheten

sker vid förändrat vindintervall byte av bana under dygnet vilket leder till fler dagar och färre händelser per dygn än vad som redovisas här. Det totala antalet beräknade bullerhändelser under ett helt år för de olika tätorterna ändras inte på grund av att vinden ändras under enskilda dygn.

Vid en förlängning av bana 3 beräknas maximal ljudnivån 70 dB(A) utomhus i Upplands Väsby centrum överskrids ca två gånger per årsmedeldygn.

Upplands Väsby tätort beräknas även utsättas för något lägre flygbullernivåer vid en förlängning av bana 3 jämfört med det sökta alternativet. I **tabell 5.12.10** nedan redovisas antalet exponerade permanentboende i Upplands Väsby för olika flygbullernivåer i intervallet 50-55 dB(A) i alternativ 3a jämfört med sökt alternativ (1a).

Tabell 5.12.10 Beräknat antal exponerade permanentboende i Upplands Väsby för olika flygbullernivåer i alternativ 3a och sökt alternativ (1a).

FBN _{EU} dB(A)	55	54	53	52	51	50
Sökt alternativ (1a)	0	1 190	7 900	13 950	17 850	20 400
Alternativ 3a	0	0	1 650	9 350	14 950	20 200

Hälsoeffekter

Av de boende som beräknas bli mycket störda beräknas så som tidigare beskrivits de flesta bo i Upplands Väsby tätort. Beräknat antal mycket störda i Upplands Väsby tätort och Rosersberg i alternativ 3a jämfört med sökt alternativ (1a) och visas i nedanstående **tabell 5.12.11**. Beräkningen är gjord enligt Miedema & Oudshoorn (2001) och omfattar nivåer över FBN_{EU} 44 dB(A).

Tabell 5.12.11 Beräknat antal mycket störda i sökt alternativ (1a) och i alternativ 3a.

Antal mycket störda boende	Rosersberg	Upplands Väsby
Sökt alternativ (1a)	170	1 060
Alternativ 3a	170	940

Vid en förlängning av bana 3 beräknas antalet tillkommande fall i Upplands Väsby tätort med högt blodtryck minska med i storleksordningen 20 fall, vilket motsvarar ungefär 40 % jämfört med sökt alternativ (1a) medan det inte förväntas bli någon skillnad för Rosersberg.

Förlängningen bedöms inte påverka risken för sömnstörningar i Rosersberg eller Upplands Väsby.



Påverkan på områden för bland annat friluftsliv

En förlängning av bana 3 skulle medföra att sjön Fysingen med Natura 2000-området Torsåkers Almlund samt den gröna värdekärnan och riksintresset för kulturmiljön norr och söder om Fysingen påverkas något mindre av buller. Den gröna kilen, Rösjökilan öster om Fysingen och norr om Vallentuna samt riksintresset för kulturmiljön väster om Vallentuna påverkas också något mindre. Samtidigt medför en förlängning av bana 3 att området kring Hönsgårde norr om bana 3, som är av riksintresse för kulturmiljön och naturvården, påverkas något mer. Förlängningen av bana 3 bedöms som fördelaktig genom att områdena söder om bana 3 är mer tätortsnära och utnyttjade än områdena norr om bana 3. Förlängningen bedöms även som fördelaktig på grund av att fler områden berörs söder om bana 3 jämfört med norr om bana 3.

5.12.7 Annan bananvändning under byggtiden

Byggandet av en förlängning av bana 3 bedöms inte påverka bananvändningsmönstret i någon större utsträckning. Banan skulle behöva vara något avkortad under byggtiden vilket kan resultera i att vissa flygplan måste använda bana 1 som är längre. Även driften på bana 2 bedöms komma att påverkas under kortare perioder. Under kortare perioder skulle en avstängning av bana 3 behöva göras och då skulle samma rutiner som vid normala reparationer och underhållsarbeten tillämpas.

Ändringar av betydelse av banutnyttjandet ska anmälas till tillsynsmyndigheten enligt Swedavias förslag till allmänt villkor.



5.13 Alternativa utformningar och flygmönster

5.13.1 Regler för utflygning efter start, tillåtelse att lämna SID

Swedavia föreslår att flygplan tillåts lämna de standardiserade utflygningsvägarna SID⁴⁶ när bullerexponeringen på marken understiger en viss ljudnivå eller når en viss höjd. När luftfartyg får möjlighet att lämna utflygningsvägen innebär det att buller, understigande 70 dB(A) sprids över ett större område och att delvis nya områden kan bli berörda av dessa flygbullernivåer. I gengäld blir de som bor under de tidigare utflygningsvägarna avlastade.

Möjlighet för flygplan att lämna SID öppnar dörren för kortare flygvägar. Kortare flygvägar medför minskad bränsleförbrukning och därigenom mindre utsläpp till luft av koldioxid och avgasföroreningar. Effekter på luftutsläpp redovisas i kap 6 Luft.

Närmare beskrivning av föreslagna regler för utflygning efter start lämnas i TB del II, bilaga 3.1. Sammanfattning av reglerna för SID i nuläget återfinns ovan i kapitel 5.5.1.

Förslag till regler

Flygplan får lämna utflygningsvägen (SID) då den höjd har uppnåtts där flygplanet alstrar bullernivåer på marken som understiger maximal ljudnivå på 70 dB(A). Flygplan får dock alltid lämna SID när de uppnått höjden 2 000 m MSL⁴⁷.

För utflygningar från bana 19L gäller dock nattetid (kl 22-06) att avgående trafik inte får lämna SID mellan Upplands Väsby och Vallentuna tätorter förrän flygplanet uppnått en höjd av 3 050 m MSL.

Bana 19R får inte användas nattetid för starter (för att skydda Märsta) och bana 26 får inte användas för starter utom vid säkerhetsrisker (för att skydda Märsta).

Effekter av regelförslaget

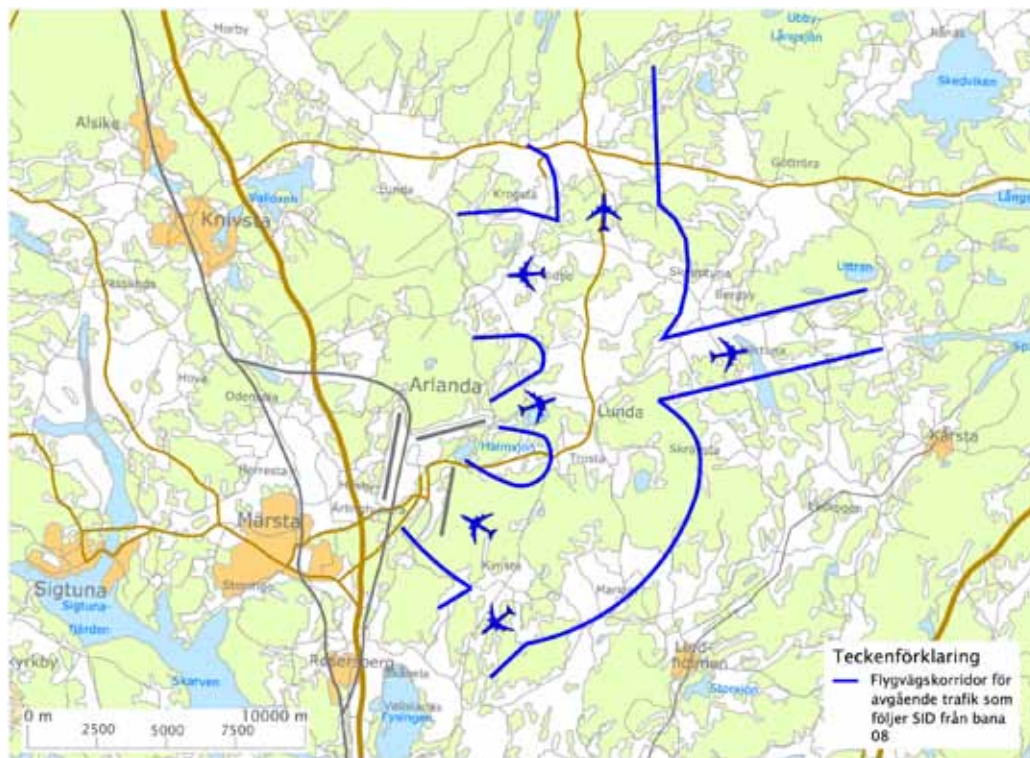
Effekterna av regelförslaget för boende beskrivs nedan för några av flygkorridorerna. En bedömning redovisas också för några känsliga områden, se även i kapitel 5.9.1 "Tysta områden och områden där tystnaden ska värnas" och 5.10.3 "Påverkan på områden för bland annat friluftsliv".

⁴⁶ Standard Instrument Departure

⁴⁷ Mean Sea Level (havsyntans medelnivå)

Start bana 08

Effekten av regelförslaget för starter bana 08 illustreras i **figur 5.13.1**.



Figur 5.13.1 Flygvägskorridor för trafik med jettflygplan från bana 08.

När flygplanen lämnar *flygvägskorridoren mot nordväst* kommer en del av dem att flyga vidare mot sydväst över Sigtuna efter drygt 30 km flugen sträcka. Den maximala ljudnivån beräknas i normalfallet underskrida 60 dB(A) när typflygplanen Boeing 737-800 och Airbus 330-300 passerar tätorten. När det tyngre flygplanet Boeing 747-400 flyger över Sigtuna ligger den maximala ljudnivån i normalfallet på lite över 60 dB(A).

Tysta områden i Sigtuna kommun berörs genom att Torslunda och fågelskyddsområdet i norra Garnsviken avlastas medan Hällboskogen får fler överflygningar jämfört med nuläget.

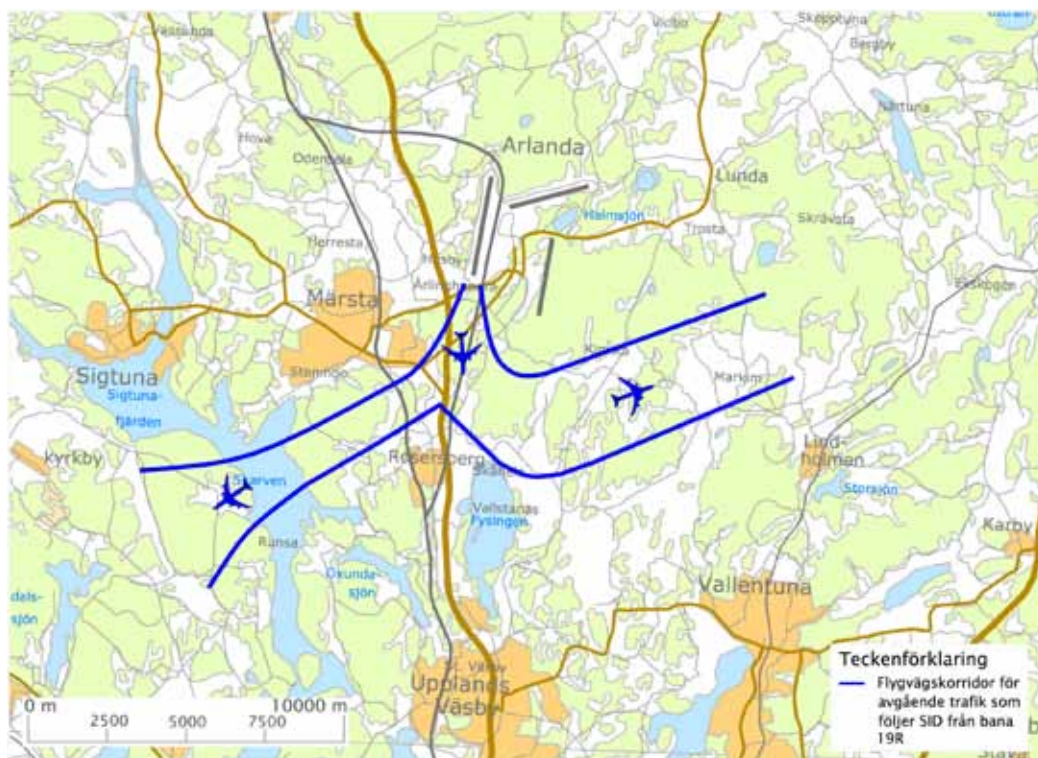
Områden där tystnaden ska värnas i Knivsta kommun berörs genom att områden väster om Knivsta avlastas jämfört med nuvarande flygväg. Områden där tystnaden ska värnas i Knivsta kommun som ligger norr om Arlanda (nordväst och norr om korridoren i norr) berörs genom att bullret sprids ut mer inom områdena.

När flygplanen har lämnat *flygvägskorridoren i söder* kommer en del av dem att flyga över Rosersberg efter drygt 19 km. Den maximala ljudnivån beräknas normalt ligga på 60-65 dB(A) när Boeing 737-800 och Airbus 330-300 passerar. När flygplan ur MD80-serien passerar ligger den maximala ljudnivån normalt

under 70 dB(A). Vid enstaka tillfällen beräknas tyngre flygplan av typen Boeing 747-400 orsaka maximala ljudnivåer något över 70 dB(A).

Start bana 19R

Effekten av regelförslaget för starter bana 19R illustreras i **figur 5.13.2**



Figur 5.13.2 Flygvägskorridor för trafik med jetflygplan från bana 19R. Banan används inte för start mellan kl 22 och 06 för att skydda Märsta.

Bullernivån från exempelvis flygplan av typen Boeing 737-800 och Airbus 330-300 som använder *flygvägskorridoren mot sydväst* understiger 70 dB(A) innan de nått slutet av korridoren. Flygplan med nordliga destinationer kan då avvika från korridoren och passera över Sigtuna tätort efter drygt 17 km. Den maximala ljudnivån beräknas i normalfallet ligga på under 65 dB(A) när typflygplanen Boeing 737-800 och Airbus 330-300 passerar. Flygplan av typen Boeing 747-400 och flygplan ur MD80-serien beräknas inte komma att flyga över Sigtuna eftersom det har sådana buller- och stigprestanda (bullernivå ligger över 70 dB(A)) att de inte kan lämna ordinarie flygkorridor SID förrän efter det att Sigtuna tätort passerats.

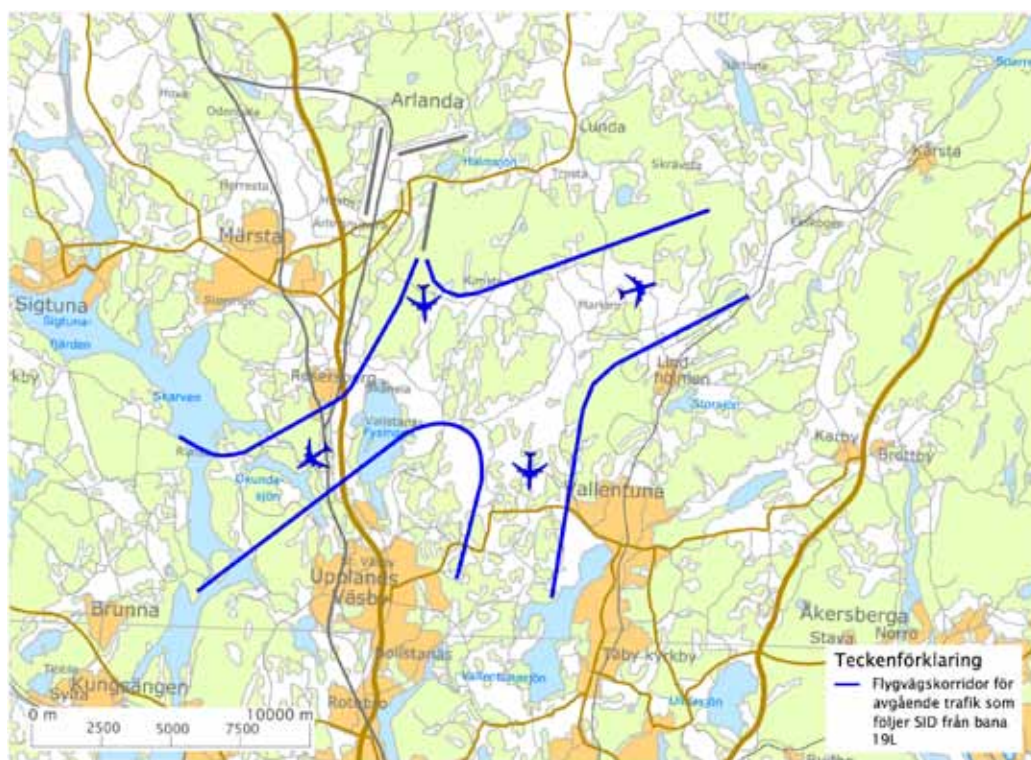
Tysta områden väster om Sigtuna tätort och vid Stora och Lilla Ullfjärden (nordväst och väster om flygkorridoren i sydväst) berörs genom att bullret sprids ut mer inom områdena.

När flygplanen lämnar *flygvägskorridoren i sydväst* avlastas Upplands Bro jämfört med situationen i nuläget och västra delen av Kungsängen kan istället överflygas. Den maximala ljudnivån beräknas i normalfallet underskrida 60 dB(A) respektive ligga på lite över 60 dB(A) när Boeing 737-800 och Airbus 330-300 passerar samt underskrida 70 dB(A) när en Boeing 747-400 eller flygplan ur MD80-serien passerar i höjd med Bro. De tysta områdena södra Låssahalvön och Lennartshalvön berörs genom att bullret sprids ut mer inom områdena.

När flygplan kommit ner på lägre bullernivåer än 70 dB(A) och avviker från *flygvägskorridoren i öster* kan Lindholmen överflygas efter drygt 16 km. Den maximala ljudnivån beräknas i normalfallet underskrida 65 dB(A) när typflygplanen Boeing 737-800 passerar och ligga på ca 65 dB(A) för en Airbus 330-300. Flygplan av typen Boeing 747-400 och flygplan ur MD80-serien beräknas inte komma att flyga över Lindholmen eftersom de har sådana buller- och stigprestanda att de inte kan lämna utflygningskorridoren SID förrän efter det att Lindholmen passerats.

Start bana 19L

Effekten av regelförslaget för starter bana 19L illustreras i **figur 5.13.3**



Figur 5.13.3 Flygvägskorridor för trafik med jettflygplan på flygväg från bana 19L.

Flygvägskorridoren i sydväst är dragen mellan Rosersberg och Upplands Väsby för att skydda dessa tätorter. Inga jettflygplan av de typer som normalt används



för passagerartrafik på Arlanda beräknas komma att flyga över Rosersberg eftersom de har sådana buller- och stigprestanda att de inte kan lämna ordinarie flygkorridor SID förrän efter det att Rosersbergs tätort passerats.

Operativ hantering av föreslaget regelverk

Huvudprincipen för nu föreslagna regler för utflygning efter start är att möjligheten att lämna SID ska grundas på en fast höjd alternativt en beräknad bullernivå 70 dB(A) på mark. För att flygledaren rent operativt ska kunna säkra att regelverket innehålls föreslår Swedavia att den beräknade bullernivån 70 dB(A) i marknivå vid utflygning översätts till en höjd över marken. Denna höjd blir då styrande när ett specifikt flygplan tidigast kan tillåtas lämna ordinarie utflygningskorridor (SID).

För att praktiskt kunna operera regelverket föreslås att flygplanstyperna samlas i viktklasser där flygplanen i respektive klass har liknande bullerprestanda vid start. Varje klass ska representeras av ett typflygplan som är normerande för en höjd där bullerexponeringen på marken är 70 dB(A). Valt typflygplan ska vara det mest bullrande i sin klass. Grunden för indelning i kategorier är storleken på flygplanen eftersom det finns ett samband mellan storlek på flygplan och hur mycket det bullrar vid start även om detta samband inte är absolut.

Som exempel redovisas nedan i **tabell 5.13.1** lämplig klassindelning av mellanstora jetflygplan och valt typflygplan. Normerande flygplanstyp för viktklassen mellanstora jetflygplan är Boeing 737-800 (B738) vilket ger lägsta tillåtna avvikelshöjd till 1 200 meter över mark vid flygplatsen.

Tabell 5.13.1 Exempel på klassindelning av flygplan. Höjden över marken vid flygplatsen då maximala ljudnivån från respektive flygplanstyp uppgår till 70 dB(A) beräknas med hjälp av beräkningsmetoden (ECAC doc 29 volym 3).

Klass	Flygplans-typer	Beräknad flyghöjd vid 70 dB(A) i marknivå	Normerande flygplanstyp
	B738	1 200 meter	
Mellanstora jetflygplan	A320	900 meter	B738
	A319	800 meter	

Ovan beskrivna operativa hantering av regelverket bedöms ge en tillfredsställande garanti för att flygplanen inte lämnar SID förrän maximala ljudnivån på mark understiger 70 dB(A). Förutsatt är då att vald klassindelning och val av normerande flygplanstyper med tillhörande minimihöjder för



avvikelse löpande ses över och uppdateras i takt med flygplansflottans förändring och utveckling.

Ur flygledningssynpunkt finns ett behov av att ha en övre höjd vid vilken alla flygplan har tillåtelse att lämna utflygningsvägarna SID. Valet av 2 000 meter MSL för den övre höjden motiveras av att vid denna höjd understiger maximala ljudnivån på mark 70 dB(A) från alla flygplan som normalt trafikerar flygplatsen. Således gäller att maximala ljudnivån från den flygplanstyp som bullrar mest i samband med start, det vill säga flygplan som ingår i MD80-serien, enligt beräkningar med beräkningsverktyget INM understiger 70 dB(A) då de uppnått en höjd av ca 1 980 meter över marken. Maximala ljudnivån från jumbojets av typen Boeing 747-400 understiger beräkningsmässigt 70 dB(A) de kommit upp på en höjd av ca 1 604 meter över marken.

Bedömning

Flygvägarna är dragna för att överflygning av tätorter ska undvikas i flygplatsens närhet. Bullernivåerna från flygplan som lämnar eller avviker från flygvägarna bedöms näst intill alltid understiga en maximal ljudnivå på 70 dB(A) i tätorterna och bedöms därmed kunna accepteras eftersom det rör sig om ljudnivåer som ligger under riktvärdet för god boendemiljö. Utförd genomgång visar att maximala ljudnivån i de tätorter i Arlandas omgivning som berörs av reglerna i de flesta fall kommer att understiga ca 65 dB(A) vid överflygning av normalt förekommande flygplan. Villkoret att flygplan får lämna SID när de uppnått höjden 2 000 m MSL är anpassat så att inga flygplan normalt skall orsaka högre maximala ljudnivåer än 70 dB(A) på marken i tätorter när de lämnat flygkorridorerna.

Kravet att följa SID en längre sträcka nattetid för utflygningar från bana 19L mellan Vallentuna och Upplands Väsby bedöms motiverat eftersom den största tätorten i flygplatsens närområde, Upplands Väsby påverkas i detta fall.

Med förslaget kan utsläpp till luft reduceras samtidigt som den geografiska förutsägbarheten för avgående flygtrafik längs den inledande delen av utflygningsvägarna behålls.

5.13.2 Lågfartstrafik

Förslag till regler

Lågfartstrafik avvecklas dag- och kvällstid (klockan 06-22) utan att följa SID. Tätorter får dock inte överflygas under 1 000 m MSL om maximalbullernivån på mark överstiger 70 dB(A).

Nattetid får lågfartstrafiken på samma sätt som övriga flygplan lämna SID när de alstrar en bullernivå på marken som understiger beräknad maximal ljudnivå 70 dB(A).



Effekter av regelförslaget

För de flesta flygplanstyper och tätorter i flygplatsens närhet ligger den maximala ljudnivån under 70 dB(A) när flygplan som är klassade som lågfartstrafik passerar utan att de följer SID. Några flygplan såsom Focker 50 och Jetstream 32 har dock sådan bullerprestanda att de måste följa anpassade flygvägar vid Märsta efter start på bana 19R, för att regeln om maximal ljudnivå på 70 dB(A) ska kunna innehållas.

Förslaget till villkor som tillåter lågfartstrafik att dag- och kvällstid överflyga tätorter på en höjd över 1 000 m MSL bedöms kunna accepteras. Anledningen är att på denna höjd ligger bullernivåerna från lågfartstrafiken under 70 dB(A). Undantag utgör ljudnivån från några snabbgående lågfartsflygplan som följer SID på samma sätt som jettrafiken.

5.13.3 Kurvade inflygningar

Swedavia har förelagts att senast den 2 januari 2011 redovisa system som möjliggör kurvade eller sneda inflygningar, se kapitel 5.5.7 "Nollalternativ A, tillståndsgiven trafikvolym utan landningar på bana 3, 01R" och 5.15.1 "Särskild hänsyn i anslutning till tidigare tillståndsbeslut". Swedavia har med anledning av detta i slutet av 2010 lämnat in en handlingsplan för begränsning av bullerexponering över Upplands Väsby tätort till Länsstyrelsen i Stockholms län, se TB del II, bilaga 3.4.

Syftet med handlingsplanen är att finna möjligheter att begränsa bullerexponeringen över Upplands Väsby tätort i vilken ingår utredningar av möjligheterna att införa kurvade och sneda inflygningar till flygplatsen. I handlingsplanen konstateras att det idag inte finns något system som möjliggör kurvade eller sneda inflygningar med bibehållande av nuvarande kapacitet och därmed inte heller med en utökad kapacitet som gör att överflygningar av Upplands Väsby tätort helt kan undvikas. Swedavia har därför studerat olika möjligheter att så långt möjligt undvika överflygningar över Upplands Väsby tätort så att bullerexponeringen över Upplands Väsby tätort minimeras och antalet händelser med maximalljudnivåer överstigande 70 dB(A) på sikt begränsas till högst tre gånger per årsmedeldygn.

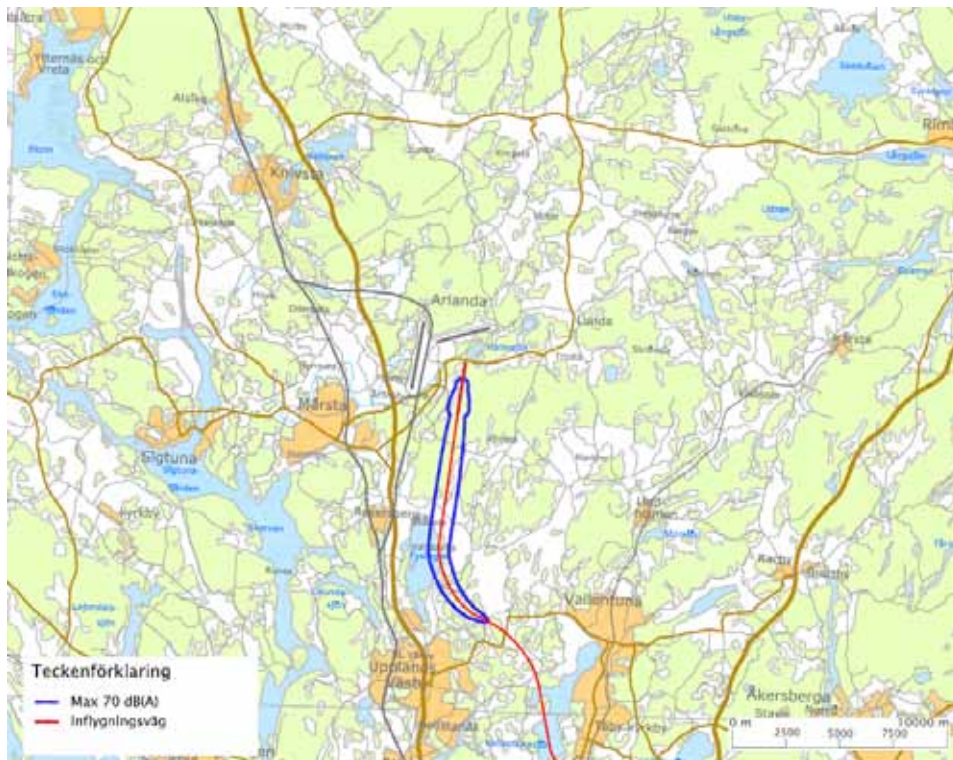


Bullerberäkningar för kurvade inflygningar till bana 01R

Vid kurvade inflygningar kommer delvis nya områden att överflygas och kurvorna för flygbullernivån FBN_{EU} kommer att förskjutas något i sidled och längsled. Resultatet är en ändring i exponeringsnivåer som blir liten och beräknas för sökt alternativ (1a) i ett fall med 20 % kurvade inflygningar till bana 01R vara mindre än 1 dB(A) jämfört med FBN_{EU} -nivåer från ordinarie fall med raka inflygningar enligt figur 5.7.1 ovan.

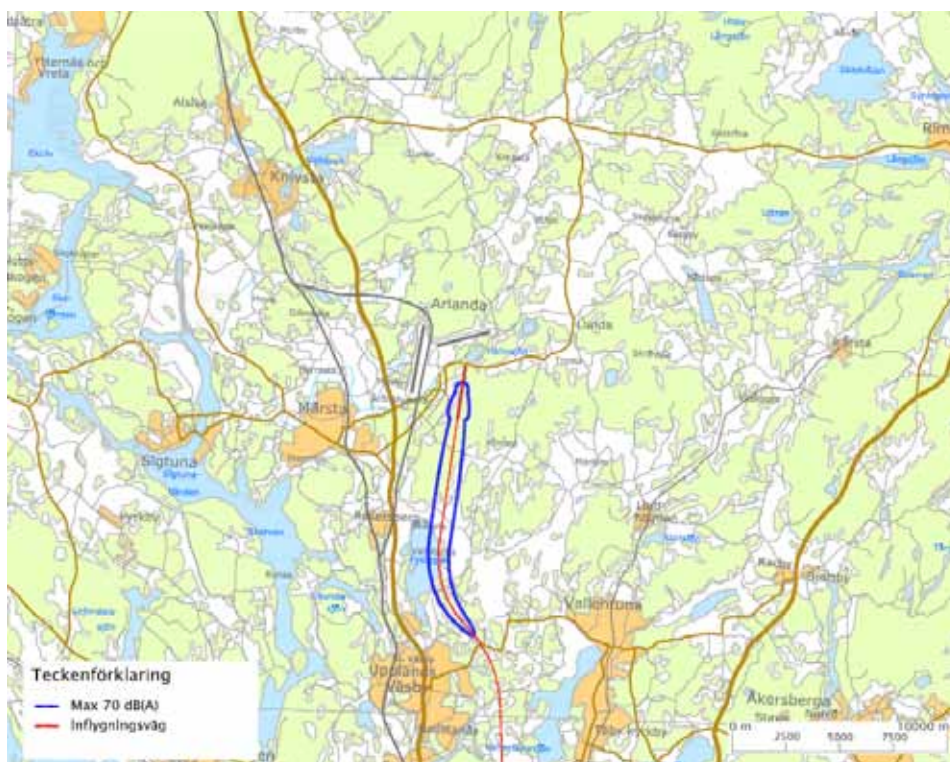
Ny satellitbaserad teknik ger möjligheter att konstruera inflygningsvägar så att antalet bullerexponerade boende minimeras. I handlingsplanen redovisas nedanstående bullerberäkningar som Swedavia flygakustik genomfört avseende olika exempel på förläggning av kurvade inflygningsprocedurer till bana 01R.

I **figurerna 5.13.4, 5.13.5, 5.13.6 och 5.13.7** redovisas maximal ljudnivå från fyra alternativa förslag till kurvade inflygningsvägar till bana 01R på Stockholm Arlanda Airport. Blå linje redovisar maximal ljudnivå 70 dB(A). Samtliga beräkningar avser en landande Boeing 737-800.



Figur 5.13.4 Inflygning öster om Upplands Väsby tätort med två kurvor före sista delen av inflygningen. Karta 1a enligt TB del II, bilaga 3.4.

Inflygningsalternativet har konstruerats för att kunna flyga in från sydost utan att överflyga tätbebyggda områden. Delar av norra Täby kommun kommer att överflygas men den maximala ljudnivå beräknas vara lägre än 70 dB(A) i tätorten. Ett nytt område på landsbygden sydost om sjön Fysingen vid Torsåker kommer att beröras av maximala ljudnivåer över 70 dB(A). Området med maximal ljudnivå över 70 dB(A) bedöms ligga innanför influensområdet för riksintresset Stockholm Arlanda Airport.



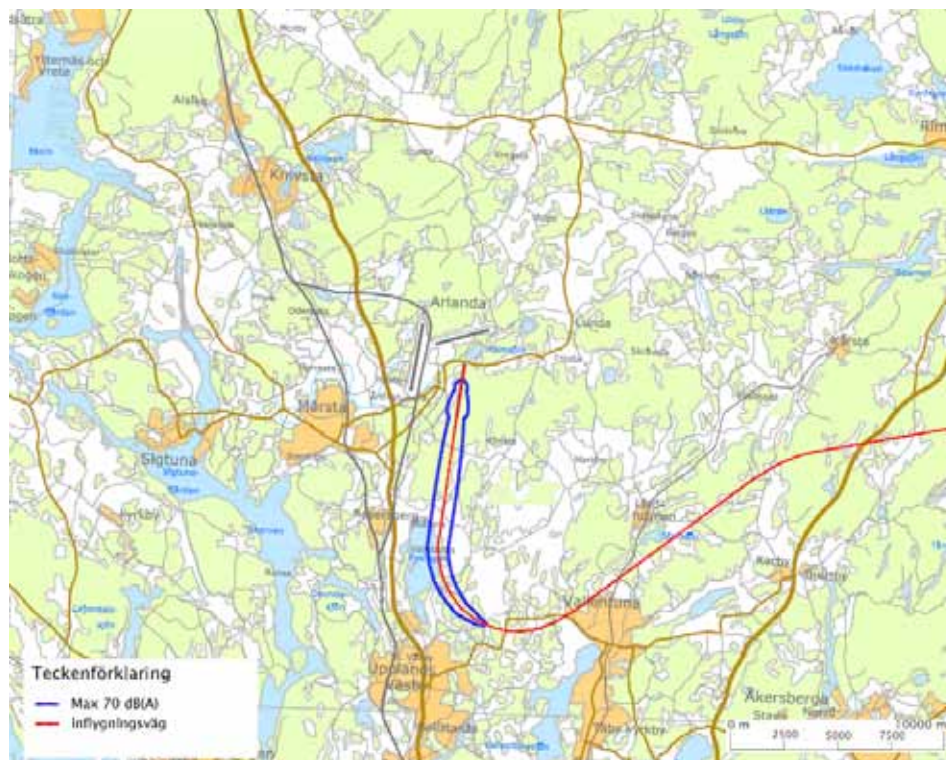
Figur 5.13.5 Inflygning öster om Upplands Väsby tätort med två något rakare kurvor före sista delen av den slutliga inflygningen. Karta 1b enligt TB del II, bilaga 3.4.

Inflygningsalternativet har konstruerats så att inflygningen ligger mitt emellan tätorten Täby och det tätbebyggda området Sjöberg. Istället överflygs Rösjöområdet/Rinkebyskogen, men beräknad maximal ljudnivå är där lägre än 70 dB(A). Fresta och östra Bollstanäs kommer även att överflygas med beräknad maximal ljudnivå lägre än 70 dB(A). Ett nytt område på landsbygden sydost om sjön Fysingen vid Torsåker kommer att beröras av maximala ljudnivåer över 70 dB(A). Området med maximal ljudnivå över 70 dB(A) bedöms i huvudsak ligga innanför influensområdet för riksintresset Stockholm Arlanda Airport.

Inflygningsproceduren hanterar flygtrafik från följande tre inflygningsriktningar som ansluts på gemensam slutlig inflygningsväg över Törnskogen.

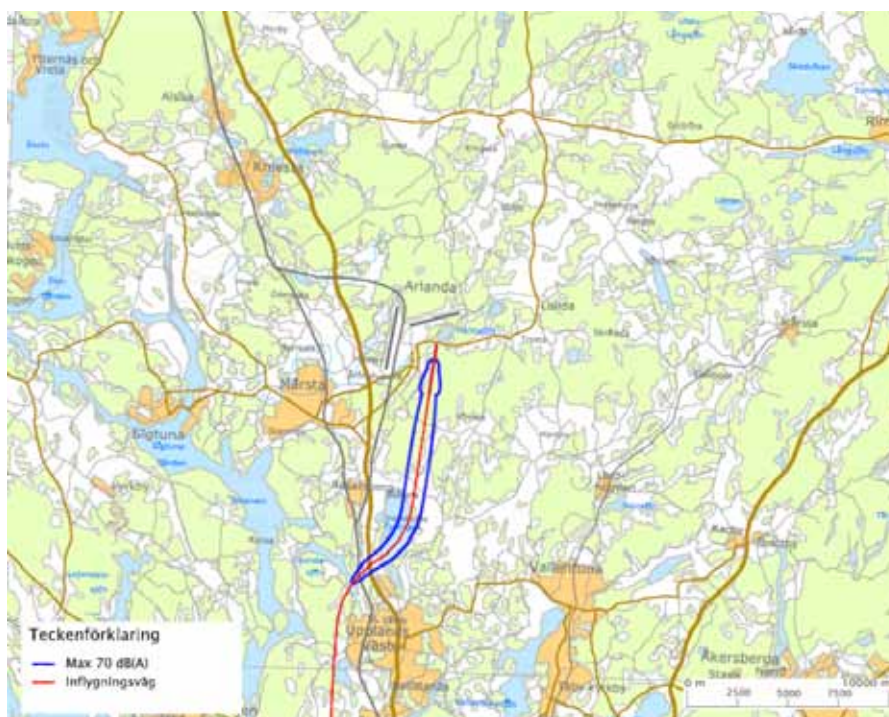
- Inflygning västerifrån varvid Häggvik och Törnskogen kommer att överflygas.
- Inflygning söderifrån varvid Kista, Tureberg, Edsberg och Törnskogen kommer att överflygas.
- Inflygning österifrån varvid norra Danderyd kommer att överflygas.

De överflugna områdena ovan beräknas få maximal ljudnivå lägre än 70 dB(A).



Figur 5.13.6 Inflygning öster om Upplands Väsby tätort med en kurva före sista delen av den slutliga inflygningen. Karta 1c enligt TB del II, bilaga 3.4.

Inflygningsalternativet har konstruerats för att kunna flyga in österifrån och samtidigt undvika överflygning av tätbebyggda områden. Nordvästra Vallentuna kommer att överflygas men den maximala ljudnivå beräknas vara lägre än 70 dB(A) i tätorten. Ett nytt område på landsbygden sydost om sjön Fysingen vid Torsåker kommer att beröras av maximala ljudnivåer över 70 dB(A). Området med maximal ljudnivå över 70 dB(A) bedöms ligga innanför influensområdet för riksintresset Stockholm Arlanda Airport.



Figur 5.13.7 Inflygning väster om Upplands Väsby med två kurvor före sista delen av den slutliga inflygningen. Karta 1d enligt TB del II, bilaga 3.4.

Inflygningsalternativet har konstruerats för att kunna flyga in från sydväst utan att överflyga tätbebyggda områden. Viksjö kommer att överflygas vid inflygning söderifrån och norra Kallhäll kommer att överflygas vid inflygning västerifrån. I båda fallen är beräknad maximal ljudnivå lägre än 70 dB(A). Området med maximal ljudnivå över 70 dB(A) bedöms i huvudsak ligga innanför influensområdet för riksintresset Stockholm Arlanda Airport.

5.13.4 Nollalternativ A, inga landningar på bana 01R

Nollalternativ A beskriver en verksamhet utan raka inflygningar till bana 01R över Upplands Väsby i ett fall där regelmässiga kurvade inflygningar till bana 01R inte är möjliga. Trafikfallet som till fullo tillgodoser villkor 6 i gällande tillståndsbeslut beskrivs närmare i kapitel 5.5.7.

Bedömningarna av tillåten högraffkapacitet, trafikfördelning över dygnet samt efterfrågan på flygtrafik av detta alternativ är mycket osäkra. Swedavia anser därför det är omotiverat och näst intill utan värde att genomföra detaljerade bullerberäkningar för detta nollalternativ. Alternativet beskrivs därför endast med text i Ansökan - huvuddokument och denna MKB.

Den väsentliga skillnaden för nollalternativ A jämfört med nuläget eller sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) uppstår i att det inte förekommer några landningar 01R, vilket medför att bullret i Upplands Väsby minskar.

Bullernivåerna i Rosersberg beräknas öka något, eftersom den teoretiska årsvolymen om ungefär 196 000 historiskt har erfordrat landningar på bana 01R som det nu är rimligt att anta flyttas till bana 01L.



5.14 Bullerreducerande åtgärder på byggnader

5.14.1 Utgångspunkter och bedömningsgrunder

Infrastrukturpropositionen

Regeringen angav i infrastrukturpropositionen 1996/97:53 långsiktiga riktvärden för flygbuller som normalt inte bör överskridas i nybyggda bostäder eller vid nybyggnation alternativt väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur.

Vid tillämpning av riktvärdena i samband med åtgärder i trafikinfrastrukturen bör hänsyn enligt propositionen tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt.

I propositionen preciseras ett etappindelad åtgärdsprogram enligt följande för befintlig bebyggelse exponerad för bullernivåer från flygtrafik:

Etapp 1

- 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 dagtid vardagar och enstaka kvällar.

Etapp 2

- 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 dagtid vardagar och enstaka kvällar.

Etapp 1 skulle uppnås år 2007 och därefter skulle enligt propositionen arbetet fortsätta med etapp 2. Bestämmelsen om regelbunden exponering endast dagtid vardagar och enstaka kvällar bedöms avse främst militär flygtrafik och bedöms inte vara tillämplig på verksamheten vid Stockholm Arlanda Airport.

Beträffande målet för bullerreducerande åtgärder anges i infrastrukturpropositionen att på sikt ska riktvärdena för ljudnivån inomhus uppnås d.v.s.

§ 30 dB(A) ekvivalentnivå

§ 45 dB(A) maximalnivå nattetid



Andra propositioner från regeringen

Regeringen har i proposition 2008/09:35 "Framtidens resor och transporter – infrastruktur för hållbar tillväxt" och i budgetpropositionen för 2009 angivit följande: "Riksdagen beslutade 1997 om etappmål för buller, som utgick från vissa angivna riktvärden för trafikbuller, dvs. nivåer som normalt inte bör överskridas vid nybyggnad av bostäder eller vid nybyggnad respektive väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur. Dessa riktvärden står fast. Det är dock viktigt att poängtera att riktvärdena ska tolkas just som riktvärden och inte är några bindande krav. Det är enligt regeringens uppfattning angeläget från klimatsynpunkt att möjligheterna att komplettera befintliga tätorter med ny bostadsbebyggelse genom exempelvis förtätning tas tillvara, men att det sker på ett sätt som är acceptabelt ur hälsosynpunkt vad gäller t.ex. buller och luftföroreningar."

Ovanstående bedöms innebära att åtgärdsprogrammen för flygbuller etapp 1 och 2 enligt ovan ligger fast. Angivna riktvärden för utomhusbuller ska tolkas som riktvärden och inte med automatik utlösa krav på åtgärder vid överskridande.

Naturvårdsverket

Naturvårdsverket har inte meddelat några direkta anvisningar för vid vilka flygbullernivåer utomhus som bullerisolering ska vidtas i befintliga byggnader. För ljudnivåer inomhus anger verket riktvärden enligt **tabell 5.14.1** i Allmänna råd om riktvärden för flygtrafikbuller och om tillståndsprövning av flygplatser NFS 2008:6.

Tabell 5.14.1 Riktvärden för flygtrafikbuller inomhus. Naturvårdsverkets Allmänna råd NFS 2008:6

Områdestyp	Ekvivalent ljudnivå (L _{Aeq}) för dygn	Maximal ljudnivå (L _{Amax})
Inomhus i permanent- och fritidsbostäder samt vårdlokaler	30 dB(A) L _{Aeq}	45 dB(A) L _{Amax} (nattetid)
Undervisningslokaler	30 dB(A) L _{Aeq}	–

Naturvårdsverkets angivna riktvärden för flygtrafikbuller inomhus enligt ovanstående tabell bedöms kunna ses som målvärden för ljudnivå inomhus vid utförande av de bullerskyddsåtgärder på bostäder och lokaler som följer av nu aktuell tillståndsansökan.



Boverket

Beträffande åtgärder för att uppfylla krav på ljudnivå inomhus anges i Boverkets byggregler, BBR 2008, kapitel 7.2 Ljudförhållanden följande:

Byggnader och deras installationer ska utformas så att ljud från byggnadens installationer, från angränsande utrymmen likväl som ljud utifrån dämpas. Detta ska ske i den omfattning som den avsedda användningen kräver och så att de som vistas i byggnaden inte besväras av ljudet.

Allmänt råd

Föreskriftens krav på byggnaden är uppfyllt om de byggnadsrelaterade kraven i ljudklass C enligt SS 25267⁴⁸ för bostäder eller enligt SS 25268 för respektive lokaltyp uppnås. Om bättre ljudförhållanden önskas kan ljudklass A eller B väljas.

I Svensk Standard SS 25267 anges under rubriken 3.3.2 Dimensionerande ljudtrycksnivåer för bestämning av ljudisolering mot trafik och andra yttre ljudkällor följande bestämmelser för dimensionering av ljudisolering mot maximala ljudnivåer inomhus:

Med maximalnivåer inomhus avses de högsta A-vägda ljudtrycksnivåer med tidsvägning F (L_{pAFmax}) som kan antas förekomma regelmässigt nattetid. Vid dimensionering av ljudisoleringen skall hänsyn tas till de mest bullrande vägfordons typer, tågtyper, flygplanstyper samt övriga yttre ljudkällor som kan antas förekomma, så att värdena i tabell 3 ej överskrids oftare än tre gånger per medelnatt.

Trafikmängder, verksamheter och andra väsentliga förhållanden som påverkar ljudtrycksnivåerna avser en tidsperiod under ett medeldygn för det år dimensionering utförs, dock med hänsyn tagen till kända förändringar av förutsättningarna. Om förhållandena regelmässigt varierar över året dimensioneras för den period som ger de högsta ljudtrycksnivåerna. Periodens varaktighet skall bedömas från fall till fall. Som ett riktvärde för trafik kan man utgå från trafikökning under minst 2 månader i följd eller minst 2 dygn per vecka under större delen av året. Nattetid definieras som en sammanhängande 8 timmar lång tidsperiod, i denna standard normalt mellan kl. 22.00-06.00. Dagtid definieras som 06.00-18.00, kvällstid som 18.00-22.00.

I SS 25267 tabell 3 anges för ljudklass C att lägsta tillåtna sammanvägda ljudisolering skall fastställas genom beräkning utifrån dimensionerande ljudtrycksnivåer utomhus så att maximala ljudtrycksnivån (L_{pAFmax}) nattetid inte överskrider 45 dB i utrymmen för sömn, vila och daglig samvaro.

Bullervillkor i några miljödomar från senare tid

Mål nr M 4542-00 angående Göteborg-Säve flygplats, Miljööverdomstolen 2001-09-14
Miljööverdomstolen har i domen för Göteborg-Säve flygplats tolkat begreppet regelbundet i uttrycket ”regelbundet i medeltal minst tre gånger per natt” som ”ett par, tre gånger i veckan och flertalet veckor under året”.

⁴⁸ Svensk Standard SS 25267:2004. Byggakustik – Ljudklassning av utrymmen i byggnader – Bostäder



Mål nr M 5788-03 och M 904-03 angående Stockholm Arlanda Airport, Miljööverdomstolen 2004-08-31

Domarna handlar om tillämpning av infrastrukturpropositionens åtgärdssteg 1 vid Stockholm Arlanda Airport. I båda domarna har fastslagits att en fastighet är berättigad till åtgärder om tre eller fler bullerhändelser med en maximal ljudnivå om minst 80 dB(A) förekommer under minst 150 nätter under ett kalenderår. I mål 904-03 anses en störning som inträffar 2-3 gånger/vecka, flertalet veckor under ett kalenderhalvår vara regelbunden.

Mål nr M 131-01 angående Umeå flygplats, Miljödomstolen 2008-12-02

I domen föreskrivs bland annat följande villkor:

Luffartsverket skall genomföra bullerbegränsande åtgärder i bostadsbyggnader, såväl permanentbostäder som fritidshus, samt skol- och vårdbyggnader, vilka varaktigt utsätts för flygbullernivå (FBN) utomhus överstigande 60 dB(A) eller maximalnivåbuller utomhus minst tre gånger per natt (kl 22.00-06.00) under minst 150 nätter per år överstigande 70 dB(A).

Målet för åtgärderna skall vara att flygbullernivån FBN inomhus inte överstiger 30 dB(A) beräknad ljudnivå och att den maximala ljudnivån inomhus nattetid inte överstiger 45 dB(A), beräknad ljudnivå.

Mål nr M 3163-08-01 angående Jönköping flygplats, Miljödomstolen 2009-11-16

I beslutet för Jönköping flygplats föreskriver miljödomstolen bland annat följande villkor för genomförande av bullerbegränsande åtgärder:

Luffartsverket skall genomföra bullerbegränsande åtgärder i bostadsbyggnader, såväl permanentbostäder som fritidshus, samt skol- och vårdbyggnader, vilka varaktigt utsätts för flygbullernivå (FBN) utomhus överstigande 60 dB(A) (beräknad ljudnivå) eller maximalnivåbuller överstigande 70 dB(A) (beräknad ljudnivå) utomhus minst tre gånger eller fler per natt (kl 22.00-06.00) under minst 150 eller fler nätter per år.

Målet för åtgärderna skall vara att den ekvivalenta ljudnivån inomhus inte överstiger 30 dB(A) (beräknad ljudnivå) och att den maximala ljudnivån inomhus nattetid inte överstiger 45 dB(A) (beräknad ljudnivå) från den tredje högsta bullerhändelsen som inträffar per natt under 150 eller fler nätter per år.

Mål nr M 118-01 och M 8675-08 angående Göteborg-Landvetter flygplats, Miljödomstolen 2008-10-08 och Miljööverdomstolen 2009-12-22

Miljööverdomstolen anger följande slutliga villkor för de bullerreducerande åtgärderna:

Luffartsverket ska vidta bullerskyddsåtgärder i bostadsbyggnader samt vård- och undervisningslokaler som utomhus

- exponeras för FBN 55 dBA eller däröver,*
- exponeras för maximalnivåer 70 dB(A) eller däröver minst 150 nätter per år med minst tre flygrörelser per natt.*

Beträffande målet för de bullerreducerande åtgärderna anges i miljödomstolens beslut följande:

Målet för de bullerbegränsande åtgärderna ska vara att flygbullernivån FBN inomhus inte överstiger 30 dB(A) och att den maximala ljudnivån inomhus nattetid i de lokaler som används nattetid inte överstiger 45 dB(A).



Åtgärder behöver inte vidtas på skol- och vårdbyggnader som utsätts för den angivna nivån om de inte används för ändamålet nattetid annat än undantagsvis.

Dimensionerande för bullerskyddsåtgärderna skall vara de i dagsläget mest bullerande flygplanstyperna (för närvarande Boeing 747-200), dock inte sådana flygplanstyper som endast förekommer vid enstaka tillfällen.

5.14.2 Genomförda och pågående åtgärdsprogram

Vid Stockholm Arlanda Airport har genomförts och pågår omfattande program för att reducera bullernivåerna inomhus i bostäder och lokaler i flygplatsens omgivning. Åtgärdsprogrammen omfattar dels byggnader som utomhus exponeras för flygbullernivå FBN över 60 dB(A) och dels bostäder som utomhus nattetid regelbundet exponeras för högre maximala ljudnivåer över 70 dB(A).

Byggnader som exponeras för FBN-nivåer över 60 dB(A)

Bestämmande för genomförda åtgärder i byggnader kring Arlanda exponerade för högre FBN-nivåer är i första hand följande villkorstext hämtad från Miljödömsstolens dom 2003-01-17 i mål nr M 346-01.

LFV skall i de bostadshus och bostadslägenheter som ligger innanför gränskurvan för 60 dB(A) FBN för trafikfall 372 100 rörelser, domsbilaga A till miljödömsstolens deldom den 17 januari 2003 i mål M 346-01, vidta bullerdämpande åtgärder som leder till minst 10 dB(A)sänkning av ljudnivån inomhus i bostadsutrymmen. Denna skyldighet gäller dock inte för bostadsutrymmen där den ekvivalenta ljudnivån inomhus även utan åtgärder underskrider 35 dB(A) FBN och begränsas också till åtgärder varigenom den ekvivalenta ljudnivån blir högst 30 dB(A) FBN för sådana fall där ljudnivån utan åtgärder uppgår till 35-40 dB(A) FBN. Åtgärderna skall vara vidtagna senast när den tredje banan tas i drift utom vad avser de tillkommande fastigheter som skall isoleras med anledning av den del av ansökan i miljödömsstolens mål M 346-01 som prövas genom miljödömsstolens deldom den 17 januari 2003. Dessa fastigheter skall isoleras senast inom ett år efter det att denna deldom har vunnit laga kraft.

Krav på bullerskyddsåtgärder i fastigheter fanns redan i koncessionsnämndens beslut 1993-04-06 46/93 som ändrades i koncessionsnämndens beslut 1998-09-07, 109/98. Med anledning av kraven i besluten och domen genomförde dåvarande LFV bullerisoleringsåtgärder under åren 2000-2005 i ca 150 byggnader som beräknades bli berörda av flygbullernivå FBN på 60 dB(A) och däröver i det tillståndsgivna trafikfallet på 372 100 rörelser per år (beräkningsmetod SOU 1975:56). Område som omfattades av åtgärdsprogrammet framgår av karta **figur 5.14.1**.



Figur 5.14.1 Område isolerat för flygbullernivå FBN över 60 dB(A) (streckad svart linje).

Genomförda åtgärder utgjordes av fönsteråtgärder och fönsterbyten samt i en del fall även andra fasadåtgärder. Kostnaden för denna åtgärdsetapp uppgick till ca 26 Mkr motsvarande i genomsnitt ca 170 000 kronor per åtgärdat hus.

Byggnader som natttid exponeras för maximalnivåer över 70 dB(A)

Bestämmande för genomförda och pågående åtgärder kring Arlanda för att reducera nattbuller är det i första hand villkorstext hämtad från Miljödomstolens beslut 2003-01-17 i mål nr M 346-01.

Bullerbegränsande åtgärder enligt föregående stycke skall även vidtas när den maximala ljudnivån regelbundet minst tre gånger per natt uppgår till, i en första etapp minst 80 dB(A) och i en andra etapp minst 70 dB(A). Målet för åtgärderna skall vara att den maximala ljudnivån inomhus i bostadsutrymmen inte överstiger 45 dB(A). Åtgärderna i den första etappen skall vara utförda senast när den tredje banan tas i drift. Åtgärderna skall vara vidtagna senast när den tredje banan tas i drift utom vad avser de tillkommande fastigheter som skall isoleras med anledning av den del av ansökan i miljödomstolens mål M 346-01 som prövas genom miljödomstolens deldom den 17 januari 2003. Dessa fastigheter skall isoleras senast inom ett år efter det att denna deldom har vunnit laga kraft. Åtgärderna i den andra etappen skall vara utförda senast vid utgången av 2007.

Swedavia har åtagit sig att utföra bullerreducerande åtgärder motsvarande infrastrukturpropositionens etapp 2 det vill säga isolering av byggnader som utomhus regelbundet minst tre gånger per natt kl 22.00-07.00 utsätts för maximala ljudnivåer på 70 dB(A) och däröver. Begreppet regelbundet har miljödomstolen i ny dom 2004-08-13 definierats som händelse som inträffar minst tre gånger per natt under minst 150 nätter per år.



Figur 5.14.2 Område åtgärdat för bullerisolering av byggnader berörda av maximal ljudnivå 70 dB(A) tre gånger per natt, 150 nätter per år från tillståndsgiven trafikvolym (heldragen svart linje).

Totalt omfattar åtgärderna för nattbuller isoleringsarbeten i ca 520 byggnader utöver de som åtgärdats för flygbullernivå FBN över 60 dB(A), se **figur 5.14.2**. Flertalet av berörda byggnader har fått sina åtgärder genomförda under perioden 2005-2010, men några byggnader återstår att isolera under 2011.

Målet för nattbulleråtgärderna är att maximala ljudnivån inomhus från tillståndsgiven trafik efter åtgärd inte ska överstiga 45 dB(A) fler än tre gånger per natt under de 150 högst trafikerade nätterna. Erforderliga insatser består främst av fönsteråtgärder och fönsterbyten samt i en del fall andra fasadåtgärder. Kostnaden för åtgärderna beräknas när hela nattbullerprogrammet är genomfört år 2011 att uppgå till sammanlagt ca 67 Mkr motsvarande ca 130 000 kronor per hus.



5.14.3 Åtgärder som aktualiseras av ny tillståndsansökan

Tillkommande åtgärder med anledning av nu aktuell tillståndsansökan är främst insatser i byggnader i områden som inte omfattats av tidigare åtgärdsprogram men som i nu sökta trafikfall berörs av flygbuller över bestämmande nivåer. Härutöver kan eventuella strängare krav på att uppfylla målnivåer erfordra kompletterande isoleringsinsatser i tidigare åtgärdade byggnader.

Utgående från redovisade bedömningsgrunder i kapitel 5.14.1 ovan bedöms följande kriterier vara bestämmande för vilka byggnader som ska bli föremål för bullerreducerande åtgärder:

- A. Bostadsbyggnader, såväl permanentbostäder som fritidshus, samt skol- och vårdbyggnader, vilka utsätts för flygbullernivå FBN_{EU} utomhus överstigande 60 dB(A) beräknad ljudnivå.
- B. Bostadsbyggnader, såväl permanentbostäder som fritidshus, samt vårdbyggnader, vilka utsätts för en beräknad maximal ljudnivå överstigande 70 dB(A) utomhus minst tre gånger per natt under minst 150 nätter per år.

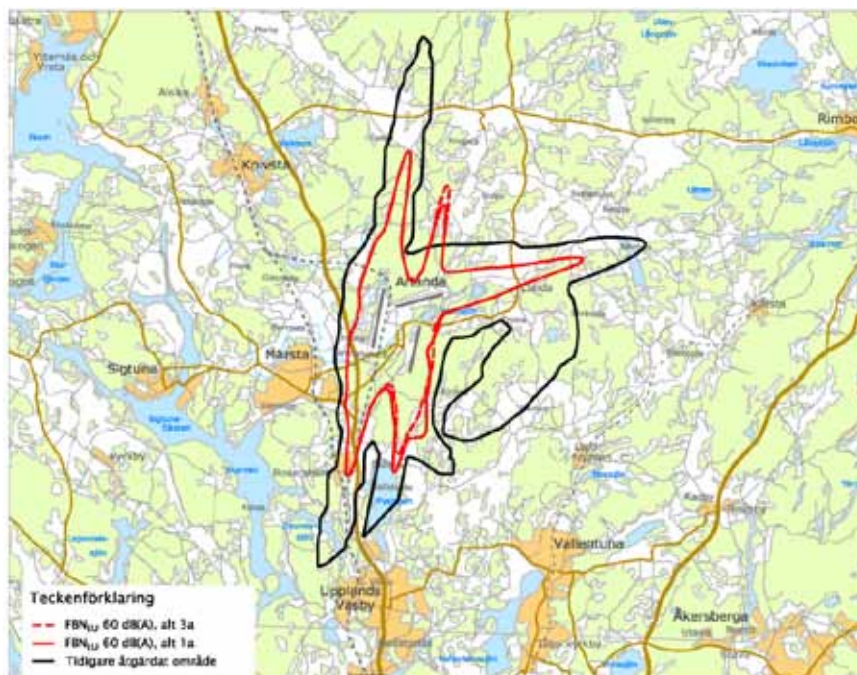
Bullerreducerande åtgärder i byggnader som utomhus berörs av flygbullernivå FBN_{EU} ner till 55 dB(A) bedöms inte motiverad. Anledningen till detta är främst att de byggnader som skulle tillkomma i intervallet FBN_{EU} 55-60 dB(A) redan i nuläget utan åtgärd uppfyller eller mycket nära uppfyller målnivån 30 dB(A) ekvivalent ljudnivå för inomhusbuller⁴⁹, se redovisning i **bilaga MKB5.19**.

Redovisning av behovet av tillkommande åtgärder för de sökta trafikfallen utgående från ovanstående bestämmande isoleringskriterier lämnas i det följande jämte diskussion av tekniska och ekonomiska konsekvenser av olika tillämpning av kriterierna. Angivna åtgärdskostnader är beräknade utgående från målsättningen att nå ner till ställda krav på ljudnivå inomhus för de trafikfall och flygplansflottor som kan förutses under den sökta verksamhetstiden. Hänsyn i beräkningarna har inte tagits till att åtgärdernas omfattning och kostnader till viss del kan komma att begränsas av att åtgärder normalt endast behöver vidtas om kostnaderna är rimliga med hänsyn till byggnadens standard och värde och med hänsyn till den effekt som uppnås. Det bör vidare noteras att tillkommande åtgärder för den sökta trafikvolymen normalt inte görs omedelbart efter att det tillstånd erhållits, utan i den takt som erfordras för att uppfylla beslutade bullervillkor allteftersom flygtrafiken växer.

⁴⁹ Målet för åtgärder på byggnader berörda av högre FBN_{EU} -nivåer utomhus förutsätts i denna MKB vara att dygnsekvivalenta ljudnivån inomhus efter åtgärd inte ska överstiga 30 dB(A) LAeq. Till grund för denna måldefinition ligger angivet riktvärde för ljudnivån i Infrastrukturpropositionen och i Naturvårdsverkets Allmänna Råd NFS 2008:6.

Vid bananvändning enligt *utrett alternativ (1b)* berörs ett något mindre område norr om bana 3 av Flygbullernivå FBN_{EU} 60 dB(A) än i sökt alternativ (1a). Åtgärdskostnaden för utrett alternativ (1b) beräknas därför bli lägre eller i storleksordningen 1,0-2,0 Mkr.

En förlängning av bana 3 norrut innebär att FBN-kurvorna norr om bana 3 också förskjuts norrut, se bullerkarta för alternativ 3a **figur 5.14.4**. Kostnaden för åtgärda byggnader berörda av flygbullernivå FBN_{EU} över 60 dB(A) i *alternativ 3a och 3b* blir därför något högre än motsvarande åtgärdskostnader för sökt alternativ 1a och utrett alternativ (1b).



Figur 5.14.4 Område som berörs av flygbullernivå 60 dB(A) i alternativ 3a (förlängd bana) och sökt alternativ (1a) jämfört med tidigare åtgärdat område.

B. Byggnader berörda av maximal ljudnivå nattetid över 70 dB(A)

När det gäller vilka byggnader som ska åtgärdas med anledning av bullerexponering nattetid bedöms utgående från bland annat de rättsfall som redovisats i avsnitt 5.14.1 råda enighet om att

bullerbegränsande åtgärder ska utföras i bostadsbyggnader såväl permanent-bostäder som fritidshus, samt vårdbyggnader, vilka utomhus utsätts för maximal ljudnivå överstigande 70 dB(A) (beräknad ljudnivå) minst tre gånger per natt (kl 22.00-06.00) under minst 150 per år

Totalt berörs i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) samt alternativ 3a och 3b (ingen skillnad mellan alternativen) ca 480 byggnader av maximal ljudnivå över 70 dB(A) i nämnd omfattning. Absoluta merparten av berörda byggnader återfinns inom tidigare åtgärdat område. Enda tillkommande byggnader i område som tidigare inte varit föremål för åtgärder är tre hus belägna öster om bana 2, se **figur 5.14.5**.



Figur 5.14.5 Område som berörs av maximal ljudnivå 70 dB(A) tre gånger per natt 150 nätter/år jämfört med tidigare åtgärdat område.



Omfattningen av åtgärder som fordras i berörda byggnader bestäms av hur kravet på att innehålla målnivån 45 dB(A) maximal ljudnivå inomhus tolkas. Här kan utgående från redovisade bedömningsgrunder i avsnitt 5.14.1 ovan tre skilda kravnivåer urskiljas.

- Nivå 1* Överflygning som ger den tredje högsta bullerhändelsen per natt kl 22-06 under 150 nätter eller fler ska efter åtgärd inte ge upphov till högre maximal ljudnivå inomhus än 45 dB(A).
- Nivå 2* Överflygning av normalt förekommande flygplan⁵⁰ ska efter åtgärd inte ge upphov till högre maximal ljudnivå inomhus än 45 dB(A).
- Nivå 3* Överflygning av de mest bullrande flygplanstyperna, dock inte sådana som endast förekommer vid enstaka tillfällen⁵¹, ska efter åtgärd inte ge upphov till högre maximal ljudnivå inomhus än 45 dB(A).

Beräknad åtgärdskostnad för att uppfylla ovanstående kravnivåer i *de tre nytillkommande husen* öster om bana 3 framgår av **tabell 5.14.2**. För att uppfylla kravnivå 1 och 2 krävs glasåtgärder och tätningsarbeten. Vid kravnivå 3 tillkommer fönsterbyten.

Tabell 5.14.2 Omfattning av och kostnader för bullerreducerande åtgärder i nytillkommande byggnader (nattbuller max 70 dB(A)).

	Antal byggnader som åtgärdas	Kostnad per byggnad	Total kostnad
Kravnivå 1	3	25 kkr	75 kkr
Kravnivå 2	3	60 kkr	180 kkr
Kravnivå 3	3	105 kkr	315 kkr

⁵⁰ Normalt flygplan tolkas här som flygplan som under trafikerade nätter förekommer minst en gång per natt.

⁵¹ Mest bullrande flygplanstyp, dock inte sådana som endast förekommer vid enstaka tillfällen tolkas här som flygplanstyp som under trafikerade nätter förekommer minst varannan vecka.



Omfattning och kostnader för att uppfylla nämnda kravnivåer i byggnader berättigade till åtgärder *belägna inom tidigare åtgärdat område* redovisas i **tabell 5.14.3**.

Tabell 5.14.3 Omfattning av och beräknade kostnader för bullerreducerande åtgärder i byggnader som tidigare åtgärdats (nattbuller max 70 dB(A)).

	Antal byggnader som åtgärdas	Kostnad per byggnad	Total kostnad
Kravnivå 1	0	-	-
Kravnivå 2	100	190 kkr	19 Mkr
Kravnivå 3	135	200 kkr	27 Mkr

Av ovanstående tabell framgår att vid kravnivå 1 behöver inga ytterligare åtgärder ske i byggnader som tidigare åtgärdats. Anledningen är att tidigare utförda åtgärder i byggnaderna är tillräckliga för att målnivån. Vid kravnivå 2 beräknas att kompletterande isoleringsåtgärder måste utföras i ca 100 byggnader som tidigare åtgärdats till en kostnad av ca 19 miljoner kronor. Mer eller mindre samtliga dessa byggnader är enbostadshus. Vid en tillämpning av kravnivå 3 beräknas ytterligare ca 35 hus behöva åtgärdas jämfört med kravnivå 2 och totala åtgärds-kostnaden stiger till ca 27 Mkr. Åtgärder som fordras för att uppfylla kravnivå 2 och 3 utgörs av fönsterbyten samt i många fall tilläggs-isolering på väggar och tak.

Ställningstagande till vilken av ovanstående tre kravnivåer som ska tillämpas bör ske genom avvägning av nytta från störnings- och hälsosynpunkt mot kostnaden för åtgärden med samtidigt beaktande av gällande regler och anvisningar. En avstämning mot miljömedicinska bedömningar så som de exempelvis redovisas i bilaga MKB5.2 visar att alla tre kravnivåerna uppfyller minimikravet på högst 5 exponeringar per natt över maximala ljudnivån 45 dB(A) i sovrum för att minska risken för hälsoeffekter. En avstämning av Boverkets anvisningar så som de specificeras Svensk Standard SS 25267 talar för att det är tillfyllest att uppfylla kravnivå 1.



5.14.4 Sammanställning och slutsatser

Tidigare genomförda och nu pågående program för bullerreducerande åtgärder i byggnader vid Stockholm Arlanda Airport omfattar totalt ca 700 bostadshus och lokaler till en kostnad av ca 90 Mkr. Tillkommande åtgärdsprogram som enligt ovanstående genomgång kan följa av nu aktuell tillståndsansökan framgår av sammanställning i **tabell 5.14.4**.

Tabell 5.14.4 Sammanställning av tillkommande beräknade kostnader för olika slag av bullerreducerande åtgärder (sökt alternativ (1a)).

Åtgärds-kriterium	Kravnivå 1	Kravnivå 2	Kravnivå 3
A. FBN_{EU} 60 dB(A)	2 Mkr	2 Mkr	2 Mkr
B. Maximalnivå 70 dB(A)	0,1 Mkr	19 Mkr	27 Mkr
Summa avrundat	2 Mkr	21 Mkr	29 Mkr

Som framgår av tabell 5.14.4 blir kostnaden för att uppfylla åtgärds-kriterierna för FBN_{EU} 60 dB(A) tämligen liten. Anledningen är att det så som redovisats i avsnitt 5.14.2 redan tidigare utförts ett omfattande åtgärdsprogram på flygplatsen och att detta program innefattat åtgärder för hela den tillståndsgivna trafikvolymen upp till 372 100 rörelser per år. I detta sammanhang bör också nämnas att underhåll av tidigare genomförda åtgärder kommer att medföra icke obetydliga kostnader under den tillståndssökta verksamhetstiden.

Med utgångspunkt från redovisade bedömningsgrunder och efter avvägning av nytta mot kostnader för olika kravnivåer kan lämnas följande sammanfattande synpunkter på lämplig inriktning och omfattning av bullerreducerande åtgärder för den sökta verksamheten vid Stockholm Arlanda Airport.

- Det bedöms inte vara motiverat att utföra bullerreducerande åtgärder i byggnader exponerade för flygbullernivå FBN_{EU} i intervallet 55-60 dB(A).
- Bullerreducerande åtgärder bör utföras i bostadshus samt skol- och vårdbyggnader som exponeras för flygbullernivå FBN_{EU} över 60 dB(A).
- Bullerreducerande åtgärder bör utföras i bostadshus och vårdbyggnader som exponeras för maximal ljudnivå 70 dB(A) minst tre gånger per natt under minst 150 nätter per år. Målet för åtgärderna bör vara att maximala ljudnivån 45 dB(A) inomhus överskrids högst tre gånger per trafikerad natt (kravnivå 1).



5.15 Andra bullerskyddsåtgärder

5.15.1 Särskild hänsyn i anslutning till tidigare tillståndsbeslut

Inflygningar över Upplands Väsby

Swedavias åtar sig med anledning av det särskilda villkoret 6 i Koncessionsnämndens för miljöskydd beslut 1998-09-07, nr 109/98 att bolaget aktivt ska medverka i det internationella arbetet med att utveckla tekniker för kurvade inflygningar. Syftet är att kunna använda flygoperativa procedurer, som så långt möjligt begränsar antalet överflygningar över Upplands Väsby tätort som genererar en maximal ljudnivå överstigande 70 dB(A), se vidare kapitel 5.13.3 ovan och TB del III.

Skydd nattetid för Löwenströmska sjukhuset

Enligt tillståndsansökan planeras inga raka inflygningar att utföras nattetid kl 22-06 på bana 01R för att skydda för Upplands Väsby. I det nuvarande tillståndet, villkor 3 i regeringens beslut 1991-08-15 nr 10/91, anges att för Löwenströmska sjukhuset skall gälla att bullerstörningar från flygverksamheten överstigande 70 dB(A) inte får förekomma kl. 23.00-06.00.

Hänsyn till tidigare NRL-linjer

I ett regeringsbeslut enligt naturresurslagen från 1991-08-15 10/91 finns villkor med så kallade begränsningslinjer för flygbullernivåer. Linjerna är till för att skydda tätorterna Knivsta, Märsta i Sigtuna kommun, Upplands Väsby och Vallentuna från flygbuller över 55 dB(A). Begränsningslinjerna föreslås bibehållas oförändrade.

5.15.2 Övriga operativa skyddsåtgärder

Skydd nattetid för Upplands Väsby

För att skydda Upplands Väsby avses inga raka inflygningar utföras nattetid kl 22-06 söderifrån på bana 01R.

Skydd nattetid för Märsta

Inga starter avses utföras söderut på bana 19R mellan kl 22 och 06 för att minska flygbullret i Märsta under natten.

Bulleravlastning av områden under helger

Bulleravlastning av områden under helger kan tillämpas under lågtrafik och högtrafik under tiden 1 maj till och med 30 september. Det bulleravlastande mönstret tillämpas dag och kväll medan natt opereras som i nuläget men med en extra timmes skydd för Upplands Väsby mellan 22:0 och 23:00. Syftet med de bulleravlastande mönstren är att fördela landningsbullret mellan bana 01L och bana 01R under lördagar och söndagar. Udda veckor avlastas Rosersberg och jämna veckor avlastas Upplands Väsby. Enstaka landningar kan ändå förekomma på bana 01 udda veckor i de fall piloter begär bana 1 som är längre.



5.15.3 Gröna inflygningar mm

CDO⁵² eller kontinuerligt sjunk är ett samlingsbegrepp för inflygningsprocedurer som syftar till att få flygplan under inflygning och landning att sjunka kontinuerligt för att minska bränsleförbrukning och utsläpp till luft. Genom att undvika planflykt på lägre höjder minskar dessutom flygbullret i flygplatsens närhet.

CDO kan tillämpas på olika sätt. Med de så kallade "Green Approach"-procedurer som lanseras av LFV, menas att använda CDO från marschhöjd. Oavsett när inom inflygningsproceduren CDO börjar tillämpas, reduceras bränsleförbrukning och därmed utsläpp. CDO under den sista fasen av inflygningen minskar dessutom bullerspridningen i marknivå. Se vidare TB del II, bilaga 2.

Det finns principiellt två olika typer av CDO-procedurer. Den ena är kopplad till fasta flygvägar (STAR-CDO) och den andra till radarledning (RADAR-CDO). På Arlanda har RADAR-CDO införts och försök pågår med STAR-CDO. En kombination av de två CDO-varianterna används för att maximera miljöeffekterna

Ett projekt som kallas Green Flight består bland annat av gröna inflygningar, gröna utflygningar, "green cruise" och EcoFly. Green Flight-projektet startades av LFV 2007 och inriktningen på projektet är att genom flygtrafikrelaterade aktiviteter minska utsläpp av växthusgaser och buller under alla faser av en flygning. Både flygplatser, flygtrafiktjänst och flygbolag deltar i delprojektet EcoFly.

LFV:s övergripande mål med EcoFly är att:

- 8 av 10 flygningar till flygplatser där LFV bedriver ATM53-tjänst ska erbjudas gröna inflygningar 2012
- 8 av 10 flygningar i svenskt luftrum ska erbjudas raka rutter 2012

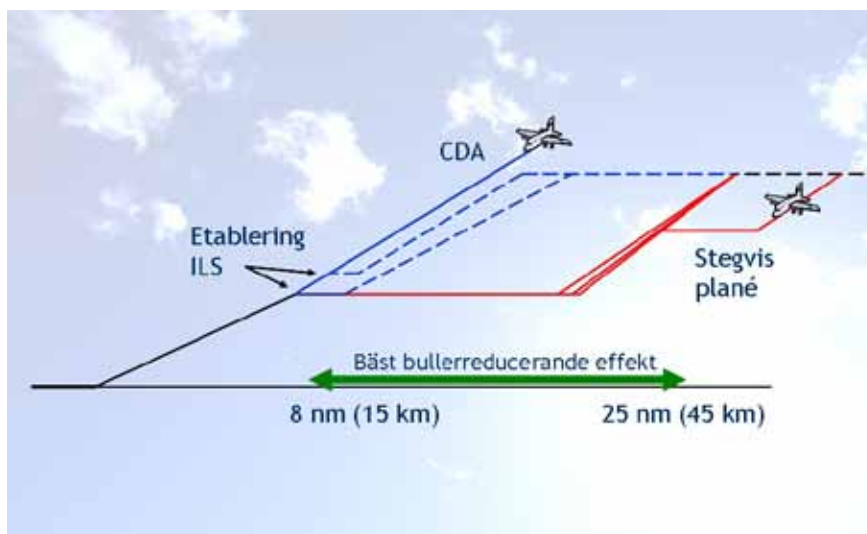
Än så länge har gröna inflygningar bara kunnat genomföras under lågtrafik eftersom det inte går att blanda gröna och traditionella inflygningar under högtrafik.

Fördelarna med gröna inflygningar är följande:

- Oftast mindre buller.
- Bränslebesparing och minskade luftutsläpp.
- Ökad förutsägbarhet och minskade kostnader för flygbolag.

⁵² CDO-Continuous Descent Operations

⁵³ ATM-Air Traffic Management



Figur 5.15.1 Principskiss över en sjunkprofil med radarbaserad CDO. Observera att inflygningsvinkeln på inflygningshjälpmedel (ILS:en) är 3°, bilden är inte skalenlig.

Sedan försöken började 2006 och fram till 2009 har uppemot 40 000 gröna inflygningar genomförts till Stockholm Arlanda Airport, se nedanstående **tabell 5.15.1**.

Tabell 5.15.1 Gröna inflygningar till Stockholm Arlanda Airport åren 2006-2009.

År	Antal gröna inflygningar
2006	1 774
2007	2 115
2008	8 045
2009	26 480
Summa avrundat	39 000



5.15.4 Introduktion av moderna flygplan som bullrar mindre

Pågående arbete

Ett större internationellt arbete pågår för att minska flygbullret. Till exempel får inte längre de mest bullriga planen trafikera flygplatser inom EU. Detta arbete har gjort att flygbolagen har bytt ut de flygplan som bullrar mest eller bytt motorer på delar av flygplansflottan.

De senaste tio åren har ljudnivån på marken från nya flygplanstyper minskat med i genomsnitt 0,5 dB per år.

På Stockholm Arlanda Airport tar Swedavia ut lägre startavgifter för moderna och tystare flygplanstyper. Detta för att påskynda utbytet av äldre och mer bullriga flygplan.

Förväntad framtida teknikutveckling⁵⁴

Det sker en löpande utveckling av flygmotorer som får störst genomslag när nya flygplansmodeller introduceras. I Europa och USA pågår omfattande forskningsprogram inom flygmotorteknik och en vision finns om att till år 2020 ha utvecklat fungerande teknik som leder till halverat buller jämfört med den teknik som användes år 2000⁵⁵. I dagsläget bedöms den nya generationens motorer kunna introduceras någon gång mellan år 2020 och 2030 och får större genomslag därefter. Mellan 2010 och 2020 kommer det att introduceras redan känd ny motorteknik i flera av de större passagerarplan som då säljs.

När det gäller flygteknik är utvecklingen framförallt fokuserad på förbättrad aerodynamik och nya material som exempelvis användning av keramiska element i utloppen hos motorer. Inriktningen innebär också utveckling av tekniska system som gör att nya flygplan fullt ut kommer att kunna nyttja avancerad teknik och datakraft för att optimera varje enskild flygning, bland annat ur ett miljöperspektiv. Strävan att minska bränsleförbrukningen och därmed kostnaderna samverkar med miljökvalitetsmålet att minska luftutsläppen men motverkar ibland miljökvalitetsmålet att minska bullret. Exempel på det sistnämnda är utvecklingen av så kallad ”open-rotorteknik”, som är bra ur utsläppssynpunkt men negativ ur bullersynpunkt.

⁵⁴ Underlag, Framtida förväntad teknikutveckling, Henrik Littorin, Swedavia AB, Bolagsstab, 2010-08-16.

⁵⁵ European aeronautics ACARE: A vision för 2020, jan 2001.



5.16 Andra verksamheter

5.16.1 Helikopterverksamhet

Vid Stockholm Arlanda Airport finns idag möjlighet att bedriva helikopterverksamhet som kommersiell trafik och så kallad ickekommersiell trafik (polis, ambulans och räddningstjänst). Under 2008 uppgick antalet kommersiella helikopterrörelser till ca 200 eller ca 0,1 % av det totala antalet flygrörelser på flygplatsen. Dessa helikopterrörelser utgjordes i huvudsak av taxiflyg. Inga helikopterrörelser med så kallad ickekommersiell trafik förekom under 2008.

I de 350 000 flygrörelser som Swedavia nu söker tillstånd för bedöms även i framtiden ca 0,1 % utgöra kommersiella helikopterrörelser. Utöver dessa 350 000 flygrörelser ansöker Swedavia om tillstånd för ytterligare högst 10 000 så kallade ickekommersiella helikopterrörelser.

En viss del av den icke kommersiella helikoptertrafiken väntas utgöras av polisens verksamhet. Antalet flygrörelser med polishelikoptrar bedöms uppgå till ca 2 000 per år baserat på verksamhet med två helikoptrar. Siffran beräknas behöva justeras löpande i dialog med polisen beroende på typ av uppdrag och om verksamheten utökas till tre helikoptrar. Utöver polisens helikopterverksamhet kan annan icke kommersiell helikoptertrafik tillkomma.

Helikopterverksamheten (kommersiell trafik och så kallad ickekommersiell helikoptertrafik) på flygplatsen är idag huvudsakligen lokaliserad i flygplatsens nordöstra del i anslutning till bana 2. Se även TB del I, kap 6.7. Med icke kommersiell trafik inklusive polis avses ny lokalisering på flygplatsen som i dagsläget inte är beslutad.

Flygvägar

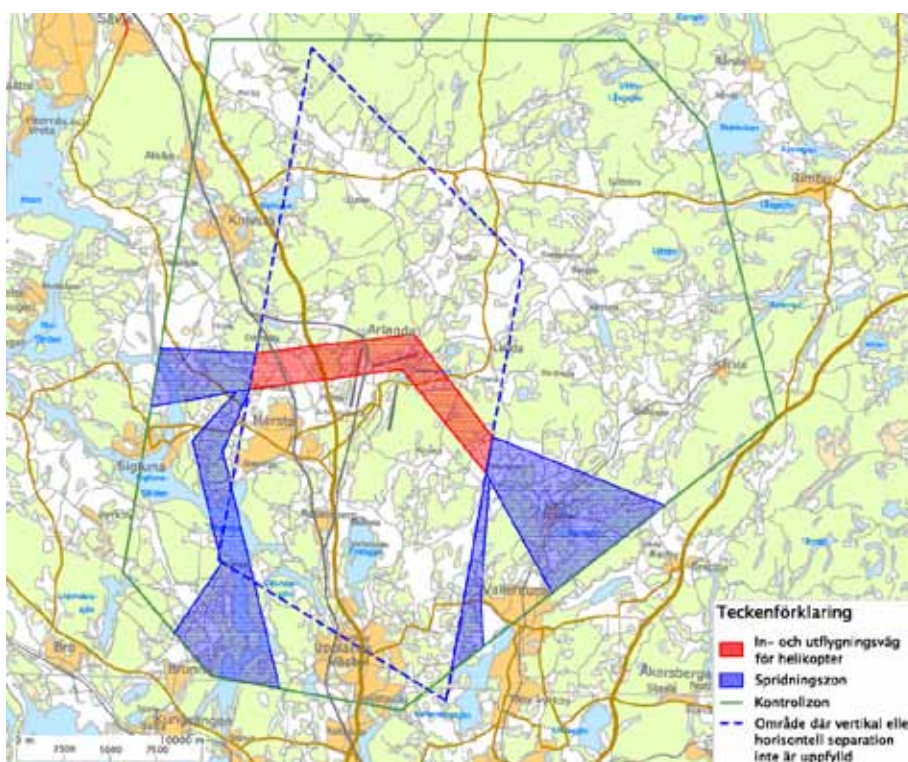
Helikoptrar flyger normalt på ca 300 meters höjd över marken, men vid viss väderlek kan de behöva sjunka något lägre och ibland kan de flyga något högre. Helikopterverksamheten bedrivs huvudsakligen enligt VFR (Visual Flight Rules). VFR-trafiken dirigeras av flygtrafiktjänsten till särskilda in- och utpasseringspunkter som finns till kontrollzonen via angivna väntlägen i luften⁵⁶.

⁵⁶ Publicering av punkter och väntlägen finns i AIP Sverige AD 2-ESSA-6-1.

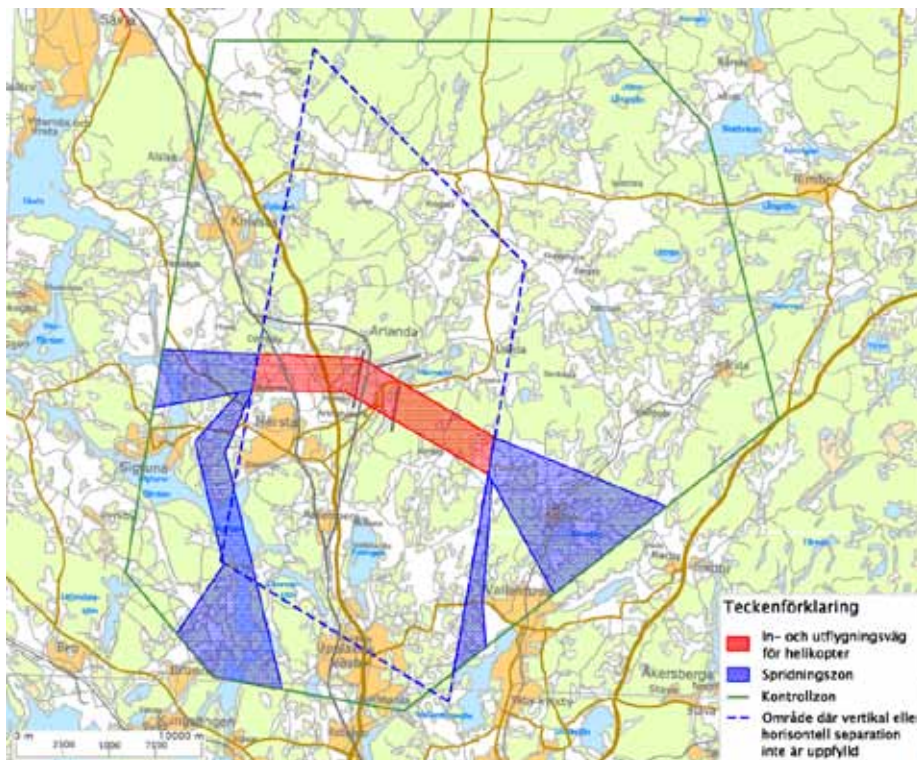
Utflygning med helikoptrar sker i huvudsak längs två flygvägar:

- Sydost ca 115 grader till och från ett väntläge i luften vid Markim och vidare i någon av de två östra sektorerna.
- Väst ca 260 grader till och från ett väntläge i luften vid Odensala och vidare i någon av de två västra sektorerna.

Figur 5.16.1 beskriver ungefärligt hur dagens helikoptertrafik flyger och **figur 5.16.2** beskriver ungefärligt situationen efter eventuell flyttning till flygplatsens västra sida.



Figur 5.16.1 Flygvägar för helikoptrar i nuläget. Ca 85 % av flygningarna sker i riktning österut mot Markims kyrka och 10 % västerut mot Odensala kyrka innan flygningen avviker mot någon av spridningssektorerna. Det resterande 5 % flyger raka vägen mot sin destination alternativt vid landning raka vägen in mot landningsplatsen.



Figur 5.16.2 Bedömningen är att flygning inom området till 82 % kommer att ske i riktning österut mot Markims kyrka och 13 % i riktning västerut mot Odensala kyrka innan flygningen avviker ut till någon av spridningssektorerna. Det resterande 5 % flyger raka vägen mot sin destination alternativt vid landning raka vägen in mot landningsplatsen.

Buller

I bullerberäkningarna är flygtrafik med kommersiella helikoptrar ersatta med ett schablonflygplan och utgör 0,1 % av flygrörelserna. Bullret från så kallad ickekommersiell helikoptertrafik är inte inräknad i bullerkurvorna.

Flygbullernivån FBN_{EU} 55 dB(A) från den planerade så kallade ickekommersiella helikoptertrafiken bedöms marginellt påverka beräknad flygbullernivå FBN_{EU} 55 dB(A) för sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b). Maximal ljudnivå på marken då helikoptern flyger på 300 m höjd är ungefär 70 dB(A).



5.16.2 Taxning och övrigt buller

Förutom buller från flygplan vid start och landning förekommer buller från flygplan vid taxningsrörelser på taxibanor och när de står uppställda. Taxibanorna används för flygplanens markrörelser från och till rullbanorna. Det befintliga taxibanesystemet är i princip fullt utbyggt med erforderliga taxibanor men vissa anpassningar kan behöva ske i samband med utbyggnader av terminaler och ramper.

När flygplanen står uppställda krävs elförsörjning och detta kan ske antingen genom strömförsörjning via terminalen eller genom en liten jetmotor monterad i flygplanet, en så kallad APU (Auxiliary Power Unit). APU får vid parkering inte användas vid andra tillfällen än då så krävs för motorstart eller för reglering av kabintemperatur. Därför får APU startas tidigast fem minuter före beräknad tid för push-back eller taxning. Då utomhustemperaturen överstiger +25°C, och då cirkulation av kabinluften inte är möjlig på annat sätt medges dock start av APU i max 20 minuter före beräknad tid för push-back eller taxning.

Buller orsakas även från servicefordon på airside och landside.

Bullret från ovanstående rörelser och verksamheter ingår inte i de redovisade bullerkurvorna och bedöms inte ha en sådan omfattning att det märkbart påverkar dessa.

5.16.3 Motorkörningsplats

Motorkörningsplatsen

Vid ramp H finns en plats för motorkörningar. På motorkörningsplatsen finns en ”byggnad” med väggar av ljudabsorberande material i tre riktningar och en port som kan skjutas för i den fjärde riktningen. Mot den bakre väggen finns en så kallad deflektor som är en slags skärm som ska vinkla och leda luftströmmen uppåt och därmed minska bullret.

Nuvarande villkor

Enligt nuvarande villkor gäller att motorkörning - varmed inte avses täthetsprov - skall senast den 1 oktober 1995 företas i den nyanlagda motorkörningsplatsen vid hangar 4. Motorkörning får inte ge upphov till en högre ekvivalent ljudnivå under provtiden än 45 dB(A) vid fasad i Odensala.

Motorkörning av mindre vanliga flygplanstyper, som inte kan tas in på motorkörningsplatsen, får dock ske på annan plats - i första hand vid östra änden av bana 2 (bana 08). Nattetid (kl 22-07) får sådan motorkörning ske högst 10 gånger per år.



Beskrivning av verksamheten

Motorkörningsplatsen används för flygplan med maximal spännvidd upp till och med 55 meter. Flygplan med en större spännvidd, exempelvis Airbus 330-300, Airbus 340-300 och Boeing 747-400, hänvisas till särskilda ytor ute i bansystemet, i första hand början av bana 26, i andra hand i början av bana 19L och i tredje hand i början av bana 19R.

Vissa flygplan kan på grund av motorns placering, storlek eller effektuttag inte ställas upp inne på motorkörningsplatsen. I dessa fall placeras flygplanet ca 17 meter framför "byggnaden". I de flesta fall då flygplanet ställs upp inne på motorkörningsplatsen är det inte heller möjligt att ha porten stängd eftersom detta leder till olägenheter i form av bland annat vibrationer och lågfrekvent buller. Olägenheterna riskerar enligt Swedavia att ge säkerhets- och arbetsmiljöproblem samt ökat buller i omgivningen.

Olika typer av provningar utförs, inklusive täthetsprov (kontroll av oljeläckage) och tiden för en motorprovning varierar. Ungefär hälften av provningarna uppskattas utföras dagtid och ungefär hälften under kväll eller natt. Tiden för en motorprovning varierar mellan ca 5 minuter och ca 180 minuter. Flygplatsen loggar alla provkörningar som sker utanför motorkörningsplatsen kl 22:00-07:00 för att bevaka att koncessionsvillkoret⁵⁷ som tillåter att maximalt tio provkörningar per år får ske nattetid inte överskrids. År 2008 utfördes ca 740 motorprovningar under sammanlagt ca 750 timmar.

Behovet av att utföra motorprovningar bedöms i stort öka proportionellt mot flygverksamhetens omfattning och antalet flygrörelser. För den sökta verksamheten med 350 000 rörelser per år beräknas därmed uppemot 1 200 motorprovningar behöva utföras.

Kontrollmätningar och beräkningar

Kontrollmätningar har gjorts av motorkörning 1995, 1997, 2002 och 2011. Enligt resultaten från 1995, 1997 och 2011 ligger ljudnivåerna under 45 dB(A) L_{Aeq} vid kyrkan i Odensala medan värdet överskreds vid mätningen 2002.

Resultaten från 1995-2002 varierade och var svåra att utvärdera. Med anledning av bland annat detta gjordes en ny mätning 2011 som preliminärt visar att villkoret klaras.

Klagomål

Synpunkter på buller från motorkörningsplatsen har inte förekommit under de senaste 3-4 åren.

⁵⁷ Se Airport Regulations A-27-205



Bedömningsgrund och riktvärden

I Naturvårdsverkets allmänna råd NFS 2008:6 anges att flygplatsverksamhet omfattar motorkörningsplats. I tabell 1 anges riktvärden för flygtrafikbuller som bör tillämpas vid bedömning av lämplig begränsning av buller från *flygplatsverksamhet* och flygtrafik till och från en flygplats.

Av ovanstående framgår att buller från motorkörningsplats är att se som ett trafikbuller och att samma riktvärden skall tillämpas som vid bedömning av buller från flygtrafik till och från flygplatsen. Naturvårdsverkets riktvärden för flygtrafikbuller enligt tabell 1 i de allmänna råden återfinns i denna MKB i tabell 5.2.1 ovan.

Bedömning

Buller från motorkörningar är inte inräknat i de bullerkurvor och exponeringar som redovisas för flygverksamheten i denna MKB, men bedöms inte märkbart påverka dessa. En anledning till detta är att motorprovningens bullret normalt är lägre än det buller som alstras av flygplanen i samband med gaspådrag vid start.

Motorprovningens verksamheten bedöms vara acceptabel förutsatt att den från bullersynpunkt följer tillämpliga anvisningar och krav som gäller för övrig flygtrafik. Denna bedömning stöds av att inga klagomål på verksamheten förekommit under senare tid.



5.17 Kontrollprogram/egenkontroll

5.17.1 Kontrollmätningar

Kontrollmätningar 2002-2009

Beskrivning av buller görs normalt utgående från beräkningar men det är av värde att kontrollera beräkningsresultaten med bullermätningar i fält. De båda metoderna kompletterar varandra och båda innehåller onoggrannheter.

Beräkningar är ett bra sätt att beskriva ett helt års bullerexponering över ett större område samt för att göra prognoser medan mätningar är ett sätt att beskriva en bullersituation i en punkt under en given mätperiod.

Vid en mätning får man olika resultat beroende på bland annat flygplanens spridning och höjd utmed flygvägen, varierande gaspådrag, motortyp, vikt, klaffsättning och meteorologiska förhållanden.

Vid en beräkning av ljudnivån utgör bullret från bestämda flygplanstyper grunddata och schabloner används för att simulera bland annat meteorologiska förhållanden. Utgångspunkt är att flygplanen följer angivna flygvägar. Medelvärde av flera mätningar i en punkt stämmer bra med beräknade värden.

Vid flygbullermätningar används normalt en standardiserad mätmetod, ISO 3891 eller Nordtest NT Acou 075, som ställer krav på bland annat meteorologi, mikrofonposition, bakgrundsbullernivå och tidsvägning.

Stockholm Arlanda Airport arbetar med både bullerberäkningar och bullermätningar för att beskriva sin bullerpåverkan på omgivningen. Flygbuller beräknas och följs upp med stickprovsmätningar.

Under åren 2002 till och med 2009 har Swedavia utfört stickprovsmätningar enligt ett mätprogram som upprättades år 2002 och reviderades år 2007. Programmet för mätningarna och erhållna mätresultat redovisas i **bilaga MKB5.10** "Mätning av flygbuller kring Stockholm Arlanda Airport Åren 2002-2009. Mätpunkternas läge redovisas i **figur 5.17.1** nedan.

Resultaten från mätningarna redovisar en relativt god överensstämmelse mellan mätningar och beräkningar. Eftersom beräkningar dock alltid avser en standardatmosfär, som i princip aldrig är exakt densamma som råder vid mättillfällena, kan man inte vid ett enskilt mättillfälle förvänta sig en exakt överensstämmelse mellan beräknad och uppmätt ljudnivå. Detta gäller särskilt vid mätning av maximal ljudnivå från enstaka bullerhändelser.



Figur 5.17.1 Karta med markering av de platser där mätningar har gjorts 2002-2009.

1. Munkholmen, Sigtuna
2. Grävelsta, Vallentuna
3. Löwenströmska sjukhuset, Upplands Väsby
4. Rotebro, Sollentuna
5. Upplands Väsby
6. Märsta
7. Rosersberg, Sigtuna
8. Arlandatornet
9. Sköldnora, Upplands Väsby
10. Vidbo, Sigtuna



Kontrollmätningar 2010

Sedan 2010 finns två mätstationer som mäter flygbuller kontinuerligt. Resultatet från utförda mätningar sommaren 2010 redovisas i **bilaga MKB5.11** och kan sammanfattas enligt följande.

För att kontrollera utförda bullerberäkningar för denna tillståndsansökan har två mätstationer placerats ut under in- och utfartslinjen till en av Arlandas rullbanor. Mätdata sammanställdes för olika flygplanstyper och jämfördes med beräknade resultat. Utförda mätningar indikerar bland annat att uppmätt flygbuller från den vanligaste flygplanskategorin vid flygplatsen – tvåmotorigt jetflygplan avsett för kort- och medeldistansflygningar – är lägre än beräknade bullernivåer från denna kategori. Störst uppmätt variation i mätresultat återfinns i den viktsgrupp som omfattar de minsta flygplanen det vill säga turbopropflygplan. De högsta startbullernivåerna registrerade i mätpunkt placerad 6,5 km från härrörde från flygplanstypen MD82 och uppgick till ca 84 dB(A). Sammantaget visar de uppmätta resultaten på god överensstämmelse mellan uppmätta och beräknade resultat.

5.17.2 Befintligt kontrollprogram

Ett kontrollprogram finns för Stockholm Arlanda Airport⁵⁸. Syftet med kontrollprogrammet är att beskriva hur uppföljning av villkor, andra krav och delar av egenkontrollen utförs. Omfattningen av kontrollen av bullervillkoren i det befintliga programmet redovisas nedan.

Flygvägs- och flygbullerkontroll

Intern och/eller extern redovisning sker i huvudsak en gång per kvartal eller för ett av villkoren månadsvis till samarbetsorganet där Swedavia, berörda kommuner och länsstyrelsen ingår. Swedavia flygakustik analyserar flygplanens rörelser och tar fram underlag för analys som skickas till LFV. LFV analyserar eventuella avvikelser och lämnar förklaringar till vad som kan ha orsakat dem samt vidtar korrigerande åtgärder. LFV ska rapportera resultatet av analysen inklusive förslag på korrigerande åtgärder till Swedavia. Swedavia ska varje kvartal redovisa avvikelser från fastställda flygvägar till samarbetsorganet för Arlanda flygplats.

Följande villkor om flygvägar och buller ingår i kontrollprogrammet:

Villkor 2

- 90 % av avgående trafik inom SID
- Lågfartssektorer, avgående trafik
- Ankommande trafik, IFR (instrumentflygregler)
- Ankommande trafik, inflygning över tätort
- Ankommande trafik, propellerflygplan

⁵⁸ Kontrollprogram Stockholm Arlanda Airport Version 4.0.



- IFR-trafik

Villkor 3

- Landning 08, start 26

Villkor 5

- Användning 01L/19R

Villkor 6

- Anflygning över Upplands Väsby

Villkor 8

- Vägd dygnsekvivalent ljudnivå

Villkor 9

- Provkörning av flygmotorer

Granskning av egenkontroll

Granskning av Swedavias egenkontroll sker genom revisioner av verksamheten och besiktning av anläggningar. Dessa omfattar vanligtvis utvalda delar av verksamheten vid varje revisions- eller besiktningstillfälle.

5.17.3 Kontrollprogram i framtiden

Kontrollprogrammet kommer att revideras utifrån det nya tillståndet och villkoren planeras att följas upp i samma omfattning som anges i dagens kontrollprogram. Det historiska utfallet av villkoren planeras att på samma sätt som idag redovisas till samarbetsorganet varje kvartal.

Flygplatsens radaruppföljningssystem med olika uppföljningszoner ger möjligheter att på ett illustrativt sätt visa uppföljning av flygvägarna vilket kan vara en framtida redovisningsform. Olika flygplans höjd och läge när de lämnar SID registreras så att en uppföljning kan göras av kravet på max 70 dB(A) på marken. Ett förslag till innehåll i kontrollprogrammet kommer att lämnas till tillsynsmyndigheten senast sex månader efter det att domen om nytt tillstånd vunnit laga kraft.



5.18 Slutbedömning

5.18.1 Sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b)

Av ovanstående redovisning framgår att Swedavia söker tillstånd till verksamhet på Stockholm Arlanda Airport som omfattar upp till totalt 350 000 flygrörelser per år. För att hantera flygtrafiken föreslås ett trafikmönster, sökt alternativ (1a) och ett utrett alternativ (1b), där båda alternativen inrymmer operativa skyddsåtgärder för att minska bullerstörningarna i tätbebyggda områden. Sökt alternativ (1a) utmärks av att start och landning sker åtskilt på olika banor upp till en produktionskapacitet av 84 flygrörelser per timme varefter övergång sker till mixade starter och landningar på de båda parallellbanorna. Utrett alternativ (1b) utmärks av att övergång till mixade starter och landningar på de båda parallellbanorna sker tidigare, redan då kapacitetsbehovet överstiger 56 rörelser per timme. Miljö- och hälsokonsekvenser jämte föreslagna skyddsåtgärder för sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) och för att reducera dessa kan sammanfattningsvis värderas enligt följande.

Konsekvenser för boende

Totalt antal boende som i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b), och vid full produktion, exponeras för flygbullernivå FBN_{EU} över riktvärdet 55 dB(A) beräknas uppgå till ca 3 000. Mellan 6 000 och 7 000 boende beräknas bli berörda fler än tre gånger per årsmedeldygn av maximala ljudnivåer över riktvärdet 70 dB(A). Detta är fler exponerade än i nuläget (år 2008) men färre än vad som skulle bli exponerade av tidigare tillståndsgiven trafikvolym.

Upplands Väsby centrum berörs i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) inte av flygbullernivå FBN_{EU} över riktvärdet 55 dB(A). Maximala ljudnivån 70 dB(A) beräknas som genomsnitt överskridas ca 6-7 gånger per dag/kväll vid full produktion, vilket är oftare än det riktvärde på 3 gånger per dag/kväll som används i denna MKB. Antalet överskridande av maximala ljudnivån 70 dB(A) är dock färre än det riktvärde på 30 gånger per dag/kväll utomhus vid fasad, som Boverket anger för planering av ny bebyggelse.

Följden av bullerexponeringen från sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) bedöms enligt utförd miljömedicinsk utredning bli, att totalt ca 1 800 vuxna boende runt flygplatsen kan komma att uppleva sig som mycket störda av flygbuller. Ca 500 boende bedöms kunna komma att besväras av sömnstörningar men då har inte beaktats den lindrade effekt som bör följa de bullerreducerande åtgärder som utförts under de senaste åren. Risker för att få högt blodtryck för de personer i åldern 45-70 bedöms på gruppnivå öka med ca 3 %, jämfört boende som inte exponeras av flygbuller. Detta beräknas utgående från europeiska studier sammanlagt motsvara ca 100 tillkommande fall. Någon signifikant ökning av risk för högt blodtryck kunde dock inte påvisas bland de boende kring Stockholm Arlanda Airport (HYENA-studien).



Konsekvenser för natur- och friluftsområden

Natur- och friluftsområden i flygplatsens omgivning påverkas av flygbuller. Flygbullernivån FBN_{EU} i de områden som utpekats som tysta områden beräknas i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) ligga på eller under 40 dB(A) och i ett några fall på ca 45 dB(A). I flygplatsens omgivning finns också friluftsområden med sådana värden att tystnaden ska värnas. Flygbullernivån i dessa friluftsområden ligger som högst på 50 dB(A) men i flertalet områden på lägre nivåer. Ingen större skillnad i bullerexponering föreligger mellan sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b).

Ljudnivån i områdena bedöms som acceptabel från upplevelsesynpunkt även om den inte i samtliga fall uppfyller riktvärdet 40 dB(A) för naturområden där tystnaden är av väsentlig betydelse för upplevelsen. Fortsatt hänsynstagande till värdefulla natur- och friluftsområden vid planering av in- och utflygningssvägar vid flygplatsen är angeläget.

Skyddsåtgärder

Av ovanstående genomgång framgår att flygbullret från den sökta verksamheten enligt sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) medför betydande hälsokonsekvenser för de boende kring flygplatsen. För att begränsa konsekvenserna är det angeläget att Swedavia fortsätter sina operativa ansträngningar för att minska bullerexponeringen och efterhand utvidgar dessa. Särskilt viktigt bedöms det vara att ha regler som reducerar antalet boende som berörs av högre bullernivåer nattetid samt att fortsätta försöken med kurvade inflygningar för att undvika överflygningar av tätbebyggda områden i samband med landning.

För att minska bullret inomhus i byggnader som trots operativa åtgärder exponeras för högre bullernivåer måste kompletterande bullerreducerande åtgärder i byggnader utföras utöver de som tidigare genomförts. Swedavia föreslår här att kompletterande åtgärderna utförs i bostäder, skolor och vårdlokaler som exponeras för flygbullernivå FBN_{EU} över 60 dB(A) och maximal ljudnivå över 70 dB(A) minst tre gånger per natt under minst 150 nätter per år. Denna åtgärdsnivå bedöms vara lämplig med hänsyn till det störningsskydd som uppnås och de riktlinjer för bullerskyddsåtgärder som angivits av regering och riksdag. Målet med åtgärderna ska vara att ljudnivån inomhus i berörda byggnader uppfyller riktvärdena.

Val mellan sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b)

Sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) ger likartade bullerexponeringar och hälsokonsekvenser. Utrett alternativ (1b) bedöms som något fördelaktigare sett till antal exponerade över riktvärden och risken för att störas. Sökt alternativ (1a) ger å andra sidan färre boende som ofta berörs av de högsta bullernivåerna, de över FBN_{EU} 60 dB(A). Med sökt alternativ (1a) förbättras också förutsättningarna för att operera flygtrafiken så att tysta perioder erhålls i Rosersberg och Upplands Väsby.



I valet mellan sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) gäller som framgår ovan att skillnaden från miljö- och hälsoskyddssynpunkt mellan alternativen är liten. Valet mellan alternativen bör därför i första hand kunna grundas på operativa egenskaper.

Värdering

Uppbyggnad av våra moderna samhällen förutsätter omfattande infrastruktur i form av vägar, järnvägar och flygplatser. Drift av infrastrukturen ger upphov till trafikbuller och störningar av boende. Detta gäller även flygplatsverksamhet av den omfattning som finns och planeras på Stockholm Arlanda Airport.

Mot bakgrund av bland annat ovanstående bedöms flygbullret från både sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) vara godtagbart från ett miljö- och hälsoperspektiv. Förutsättningen för bedömningen är så som nämnts ovan att skyddsåtgärder vidtas för att minska störningarna för de boende i flygplatsens omgivning.

5.18.2 Förlängning av bana 3

Alternativen 3a som ersättning för sökt alternativ (1a) och 3b som ersättning för utrett alternativ (1b) är framtagna för att belysa hur en förlängning av bana 3 skulle minska bullret i Upplands Väsby. Förlängningen innebär att bullernivån i Upplands Väsby centrum från varje enskild inflygning till bana 3 minskar med ca 1 dB(A). Detta får till följd att inga boende i centralorten i förlängningsalternativen 3a och 3b berörs av beräknade bullernivåer över riktvärdet för maximal ljudnivå 70 dB(A) tre gånger per årsmedeldygn utomhus. Antalet boende som totalt berörs av riktvärdet för maximal ljudnivå minskar från 6 000-7 000 personer till ca 3 400 personer. Antalet vuxna som kan uppleva sig som mycket störda och riskera att få förhöjt blodtryck bedöms i förlängningsalternativen vara färre än i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b). Däremot påverkas risken för sömnstörningar mycket marginellt, eftersom inflygning söderifrån till bana 3 som påverkas av förlängningen inte sker nattetid mellan kl 22 och 06.

Sett till angelägenheten att uppfylla samhällets uppställda målsättningar för god boendemiljö bedöms alternativ 3a och 3b erbjuda fördelar jämfört med sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) eftersom inga boende i Upplands Väsby centrum berörs av flygbuller över riktvärdena. Även från upplevelse- och störningssynpunkt samt risken att drabbas av högt blodtryck medför förlängningen vissa fördelar för de boende i tätorten.



5.18.3 Regler för att lämna SID

För avgående flygtrafik föreslår Swedavia regler som innebär att flygplanen får lämna de standardiserade utflygningskorridorerna SID då en viss höjd har uppnåtts eller maximal ljudnivå på marken understiger 70 dB(A). Förslaget kan tillstyrkas med hänsyn till att tillåtligheten att lämna SID ger möjlighet att reducera flygsträckan och minska utsläppen till luft av bland annat koldioxid, vilket är angeläget från miljösynpunkt. Bullernivåer under max 70 dB(A) bör kunna accepteras eftersom det rör sig om ljudnivåer som ligger under riktvärdet för god boendemiljö. Kravet att följa SID en längre sträcka nattetid för utflygningar från bana 19L bedöms motiverat eftersom den största tätorten i flygplatsens närområde, Upplands Väsby påverkas i detta fall.

5.18.4 Slutsats

Slutsatsen av här utförd miljökonsekvensbedömning är att flygbullernivåerna och hälsokonsekvenserna från sökta verksamheten vid Stockholm Arlanda Airport är acceptabla förutsatt att operativa och bullerreducerande åtgärder vidtas på sätt som anges i denna MKB. Flygplatsen bedöms vara lämpligt lokaliserad eftersom det finns godtagbara möjligheter att begränsa bullerstörningarna. För denna senare bedömning talar, att antalet boende som berörs av högre bullernivåer vid Stockholm Arlanda Airport är betydligt färre än vid andra flygplatser i Europa med liknande storlek.