

Handläggare
Jörgen Bengtsson
Telefon: 08-508 28 934

Till
Miljö- och hälsoskyddsnämnden
2015-10-20 p

Bromma flygplats miljöpåverkan

Rapport från miljöförvaltningen

Förslag till beslut

1. Godkänna förvaltningens rapport.
2. Översända tjänsteutlåtandet och rapporten till Swedavia för yttrande senast den 20 november 2015.
3. Uppdra åt förvaltningschefen att med stöd 26 kap 21 § miljöbalken vid behov förelägga Swedavia att
 - a. i detalj redovisa hur omräkningen av villkorskurvan för FBN 55 och 65 dBA gått till,
 - b. visa att Brussels Airlines landningar med luftbroms inte medför att villkor 4 överskrids.
4. Översända tjänsteutlåtandet och rapporten till Exploateringsnämnden och stadsledningskontoret för kännedom

Gunnar Söderholm
Förvaltningschef

Gustaf Landahl
Avdelningschef

Bakgrund

Budgeten för år 2015 anger bland annat att miljö- och hälsoskyddsnämnden ska säkerställa korrekta beräkningar av flygbullret vid Bromma flygplats. Förvaltningen har låtit WSP akustik göra en särskild granskning av bullerberäkningarna.

Förvaltningen har också uppfattat ett särskilt önskemål om en samlad redogörelse för flygplatsens miljöpåverkan och har skrivit en rapport om det. Rapporten från WSP Akustik bifogas till den rapporten. Dessa rapporter ersätter tillsynsrapporten 2014 för flygbranschen.

I rapporten redovisas också Swedavias årsrapport och en rad kompletteringar rörande Swedavias villkorsefterlevnad.

Förvaltningens synpunkter och förslag

I förvaltningens rapport redogörs för miljökonsekvenserna vad gäller buller, luftföroreningar och utsläpp till vatten och mark. Buller är den miljöpåverkan som flest människor märker. Bromma är den flygplats i Sverige som utsätter flest människor för höga bullernivåer. Det beror inte på att det är den mest bullriga flygplatsen utan på dess lokalisering i ett tätbefolkat område. Luftföroreningar från flygplatsen och flygverksamheten i dess närhet utgör ett mindre problem. Klimatpåverkan från flygtrafiken ingår dock inte i rapporten. När det gäller utsläpp till vatten och mark finns det gamla föroreningar vid såväl den befintliga som vid en tidigare brandövningsplats. Föroreningarna består av perfluorerade ämnen, PFAS, som tidigare ingick i brandsläcknings-skum. För närvarande utreds hur man på bästa sätt ska förhindra att föroreningarna sprids. Från den pågående verksamheten sprids monopropylenglykol som används av säkerhetsskäl för att avisa flygplan. Den glykol som inte samlas upp eller hinner brytas ner riskerar att förorena yt- och grundvatten. I ytvatten är problemet främst att det bidrar till syreförbrukning.

Rapporten från WSP Akustik visar i korthet att de beräkningarna som utförts av Swedavia i huvudsak är väl utförda och att bolaget innehåller villkoren. WSP konstaterar emellertid att den omräkning som gjorts av villkorskurvan för flygbullernivå är felaktig och bör vara mindre än vad Swedavia redovisat. Detta måste utredas vidare och förvaltningen föreslår att Swedavia föreläggs att återkomma med en mer utförlig redogörelse där bolaget tar ställning till WSP:s rapport. Rapporten pekar på att beräkningarna skulle kunna bli mer noggranna, främst genom att göra en ytterligare uppdelning av gruppen tvåmotoriga turbopropellerplan. Vidare framgår att beräkningar är ett bättre sätt än mätningar för att följa upp bullersituationen runt en flygplats. Den nuvarande verksamheten vid Brommaflygplats ligger dock inom den givna tillståndskurvan, även om den skulle beräknas med WSPs modell. Det är därför inte i detta avseende fråga om att ytterligare utreda huruvida ett villkorsbrott föreligger eller ej. En korrekt beräknad tillståndskurva är dock av fundamental betydelse för att granska villkor 1 i miljödomstolens villkor, närmast 55 dB kurvans utbredning och får betydelse för det fall att verksamheten vid flygplatsen ökar.

Förvaltningen anser att den bästa kompetensen vad gäller flyg-akustik i Sverige finns hos Swedavia konsult och hos WSP Akustik. Det är dessa båda bolag som har den största erfarenheten, Swedavia konsult för att de hanterar Swedavias tio flygplatser, och WSP för att de bland annat utfört mycket arbete åt Försvarsmakten.

Ett annat villkor som behöver utredas ytterligare är villkor 4 i miljödomstolens tillstånd som meddelades i dom den 28 januari 2009. Villkoret avser ljudemissionen från flygplan som trafikerar Bromma inte får överskrida 89 EPNdB . Det avser flygplanstyperna RJ100 och RJ85. Förvaltningen menar att trafiken med Malmö Aviations flygplan uppfyller villkoret men att det fortfarande är oklart vad gäller Brussels Airlines. Förvaltningen föreslår att Swedavia föreläggs att redovisa om Brussels Airlines användning av luftbroms leder till att villkor 4 klaras.

I förvaltningens rapport har flygplatsens gällande villkor använts som ett sätt att strukturera texten. En del av de villkor som finns i avtalet mellan Stockholms stad och Swedavia har också beskrivits. Dessa delar av rapporten kan ha intresse för exploateringsnämnden varför förvaltningen föreslår att rapporten översänds dit och till stadsledningskontoret för kännedom.

Miljöförvaltningen föreslår således att Swedavia med stöd av 26 kap 21 § miljöbalken föreläggs att inkomma med uppgifter om bullerkurvans utbredning och uppgifter som visar huruvida Brussel Airlines flygtrafik på Bromma uppfyller villkor 4 i gällande miljötillstånd. Förvaltningen har haft en rad möten med Swedavia rörande bolagets årsrapport och huruvida villkoren följs eller ej. Swedavia har dock inte haft möjlighet att yttra sig över förslaget till föreläggande om ytterligare utredning. Förvaltningen föreslår därför att tjänsteutlåtandet jämte rapporten med bilagor översänds till Swedavia för yttrande. Förvaltningen föreslår att nämnden bemyndigar förvaltningschefen att fullfölja föreläggandet i den mån Swedavia inte anför sådana uppgifter att det finns anledning att underställa frågan om föreläggande för nämnden. Förvaltningen föreslår att Swedavia bereds tillfälle att yttra sig över förslaget till föreläggande och handlingarna i övrigt i ärendet till den 20 november 2015.

Det skall understrykas att tidsfristen nu endast gäller när Swedavia skall inkomma med yttrande i ärendet. Ett eventuellt föreläggande kommer att förenas med en ny tidsfrist inom vilken Swedavia skall inkomma med de begärda uppgifterna. Det är önskvärt att Swedavia i sitt yttrande anger hur lång tid bolaget anser att det behöver för att

genomföra de efterfrågade beräkningarna och inkomma med övriga uppgifter.

Slut.

Bilagor.

1. Bromma flygplats, september 2015. Rapport från miljöförvaltningen.
2. Sammanställning av gällande villkor, Transportstyrelsen 2011.
3. Bromma flygplats, kvalitetsgranskning flygbuller, WSP september 2015.
4. Riksintresseprecisering för Bromma Stockholm Airport, Trafikverket 2015-04-27.
5. Miljörapport för 2014, Swedavia mars 2015
6. Miljörapport för 2014, flygbullermätning, Swedavia maj 2015.
7. Omräkning av FBN för trafikfall 4 med 2012-års beräkningsmetod, Swedavia 2012-11-26.
8. Yttrande från Transportstyrelsen, 2015-06-15.
9. Ursprungliga gränser för FBN enligt villkor 4.
10. Illustration av omräkning av FBN för trafikfall 4 med 2012 års beräkningsmetod, Swedavia 2012-11-26.
11. PM certifieringsvärden Swedavia, april 2015



**Rapport om
miljöpåverkan från
Bromma flygplats
September 2015**

stockholm.se

Bromma flygplats
September 2015

Dnr:2015-589

Utgivare: Miljöförvaltningen

Kontaktperson: Jörgen Bengtsson

Sammanfattning

Miljöförvaltningens ambition är att i rapporten beskriva den samlade miljöpåverkan som Bromma flygplats utgör med undantag för den klimatpåverkan som själva flygresandet medför. Dessutom görs en genomgång av de villkor enligt miljöbalken flygplatsen har, hur de kontrolleras och huruvida villkoren uppfylls.

Flygbuller är kanske den mest uppenbara miljöeffekten. Det finns ett antal villkor som på olika sätt reglerar bullret men trots dessa är det många människor som utsätts för flygbuller. Ett sätt att beskriva detta är i den rapportering som görs till EU enligt omgivningsbuller-direktivet, direktiv 2002/49 EG. I den senaste rapporteringen 2012 angavs 13 000 personer vara exponerade för flygbuller från Bromma över 55 dBA L_{DEN} vid sina bostäder. För Arlanda var siffran 1 700 och för Landvetter 500 personer. Skillnaden beror inte på att Bromma skulle vara en bullrigare flygplats utan på att det bor så mycket fler människor i närheten av den.

Även markbuller, det vill säga buller från källor som befinner sig på marken, är ett problem. Den största källan till detta buller är också flygplan. De rör sig på marken, främst mellan uppställningsplatsen och start- och landningsbanan. De står också ibland stilla med motorerna igång i samband med uppstart och kontroller. Även övriga fordon, främst snöröjningsfordon, fläktar och annat bidrar till markbullret. Avskärmningar och byggnader samt klok disponering av marken kan bidra till att minska problemet. Vid samhällsplanering måste särskild hänsyn tas till både flyg- och markbuller.

Luftföroreningar från flygplatsen är ett mindre problem. Flygplanen släpper naturligtvis ut en mängd avgaser men det görs huvudsakligen på hög höjd varför bidraget till luftföroreningshalter på marknivå är begränsat. Det visas av såväl mätningar som beräkningar. En luftförorening som utgör ett speciellt problem är den lukt av flygbränsle som ibland sprids vid tankning.

En flygplats leder till föroreningar av mark och vatten. Stora mängder bränslen har under årens lopp hanterats och flygplan och motorer har reparerats och underhållits. En del av denna hantering har medfört spill och föroreningar, som sedan ofta träffas på vid schakt- och grävningsarbeten. Något som för övrigt gäller för stora delar av staden.

Stora mängder monopropylenglykol hanteras för att avisa flygplanens vingar och stabilisatorer av säkerhetsskäl. Den andel av glykolen som inte samlas upp hamnar främst i dagvattenssystemet där det genom nedbrytning bidrar till minskade syrehalter.

Den stora mängd brandövningar som genomförts på flygplatsen har lett till att mark, grundvatten och dagvatten förorenats av perfluorerade ämnen, PFAS. Dessa toxiska och svårnedbrytbara ämnen fanns tidigare i brandsläckningsskum som spridits i stora mängder vid två brandövningsplatser.

Rapporten refererar till den kvalitetsgranskning av Swedavias hantering av flygbullret som förvaltningen uppdragit åt akustikkonsulten WSP att utföra. Konsultens främsta anmärkning är att den omräkning som gjorts av villkorskurvan för flygbullernivån tycks vara felaktig. WSP:s uppfattning är att Swedavia använt för höga indata i omräkningen varför den omräknade kurvan är för stor. Resonemanget är följande

Den ursprungliga tillståndskurvan beräknades med en modell som gällde vid den tiden. Modellen har förändrats och tillståndskurvan skall beräknas enligt en ny fastställd modell. Så har skett och den nya kurvan har beräknats av Swedavia och finns i en rad dokument - senast i Trafikverkets precisering av sina riksintresseanspråk. Den ursprungliga kurvan beräknades bland annat med stöd av antagna bullervärden för flygplanstyper som då ännu inte fanns.

Swedavia har beräknat den nya kurvan enligt den nya beräkningsmodellen. Bolaget har gjort en omfattande utredning för att få fram de bulleremissioner som användes vid den ursprungliga beräkningen. Enligt WSP har Swedavia ändå räknat med för höga bulleremissioner från en viktig flygplanstyp. Om man använder de bulleremissioner WSP menar ska användas i den nya beräkningsmodellen får man en väsentligt mindre kurva än den Swedavia har fått fram.

Swedavia klarar med nuvarande trafik att hålla sig inom den snävare kurvan. Men Swedavia kan inte med den beräkningsmodellen klara sin tänkta expansion. Denna är dock beräknad på dagens flygplanstyper utan hänsyn till att det väntas komma tystare plan.

Det kan innebära att Swedavia behöver ett nytt miljötillstånd för att klara sin tänkta ökning av verksamheten.

Förvaltningen föreslår att WSP:s rapport kommuniceras med Swedavia som därefter föreläggs att i detalj redovisa hur omräkningen av villkorskurvan gått till. En annan fråga som behöver utredas vidare är den om de flygplan som används av Malmö Aviation och Brussels Airlines fullt ut uppfyller villkor 4 i tillståndet om ljudemissionerna från flygplan som får trafikera Bromma flygplats. Oklarheterna rör hur Brussels Airlines i praktiken genomför sina inflygningar och vilka konsekvenser det kan få för bullret.

Förvaltningen föreslår att ett förslag till föreläggande kommuniceras med Swedavia genom ett överlämnande av denna rapport och att förvaltningschefen ges i uppdrag att förelägga Swedavia att visa att Brussels Airlines trafik på Bromma inte leder till att villkor 4 överskrids.

Innehåll

Sammanfattning	3
Inledning	7
Buller	9
Övriga bullerfrågor	27
Luftföroreningar	32
Vatten	34
Markföroreningar	36

Inledning

Avgränsningar

Denna rapport behandlar den miljöpåverkan som Bromma flygplats, så som den används idag, utgör. Fokus ligger på bullerfrågan men också luftföroreningar och förorening av mark och vatten tas upp. En miljöaspekt som inte ingår är klimatpåverkan.

Flygplatsen är aktuell genom att regeringen beslutat tillsätta en samordnare med uppdrag att, om det är möjligt, ta fram en lösning för avvecklingen av Bromma flygplats och utbyggnad av alternativ flygkapacitet. Anders Sundström har fått detta uppdrag och det ska redovisas senast i oktober 2016.

Stockholms stad har en ambition att bygga ett stort antal nya bostäder. Flygplatsen påverkar dessa planer, både om den finns kvar och om den ska avvecklas. Flygplatsen har sedan lång tid utgjort ett riksintresse för kommunikationer. Trafikverket har i maj 2015 publicerat en precisering av sina riksintresseanspråk. Den visar vilka områden som påverkas av buller, förhöjda olycksrisker och höjdrestriktioner, det vill säga gränser för hur höga byggnadsverk som får byggas utan att flyget störs. Swedavia, länsstyrelsen och Stockholms stad har medverkat i arbetet.

I stadens budget finns ett antal uppdrag med koppling till flygplatsen. Övergripande anges att om statens förhandlingsman visar att flygplatsen kan avvecklas utan att förutsättningarna för jobb och utveckling i regionen försämras, ska staden verka för att området ställs om till stadsutvecklingsområde med bostäder.

Exploateringskontoret har ett uppdrag att förbereda planeringen för en framtida bostadsexploatering på flygplatsområdet. Andra nämnder som särskilt pekas ut i detta arbete är stadsbyggnadsnämnden, trafiknämnden och miljö- och hälsoskyddsnämnden.

Frågan om flygplatsens framtid behandlas inte närmare i denna rapport.

Budgeten anger vidare att en kartläggning av miljögifter/förorenad mark ska påbörjas på Bromma flygplats. Miljö- och hälsoskyddsnämnden ska medverka till denna kartläggning. Dessutom säger den att miljö- och hälsoskyddsnämnden ska säkerställa korrekta beräkningar av flygbuller till och från Bromma flygplats.

Det finns ett avtal mellan Luftfartsverket (numera Swedavia) och staden där staden som markägare upplåter marken där flygplatsen är belägen. Kommunfullmäktige godkände avtalet den 3 mars 2008. I avtalet finns ett antal bestämmelser som reglerar miljöfrågor. Denna rapport har inte ambitionen att beskriva hur avtalet följs men frågor som handlar om buller tas ändå upp.

Bromma flygplats invigdes 1936 och övergick 1947 från kommunal till statlig drift.

Juridiska förutsättningar

Flygplatsen har tillståndsplikt A enligt 24 kap 3§ miljöprövningsförordningen (2013:251). Tillstånd till verksamheten beviljades av koncessionsnämnden för miljöskydd 1979-07-13. Därefter har det skett ett antal förändringar av de olika villkoren. Bland annat ändrade regeringen den 9 okt 1980 villkoren sedan ärendet överklagats dit. Koncessionsnämnden beslutade om vissa ändringar i beslut den 11 maj 1982.

De nu gällande villkoren vad avser buller m m regleras i huvudsak av miljödomstolens dom den 28 januari 2009 såvitt avser villkor 1-6 och miljööverdomstolens dom den 5 februari 2010 såvitt avser villkor 7. I 2010 års dom fastställde Miljööverdomstolen även de slutliga villkoren för uppsamling av glykol. Dessa hade behandlats i en dom 25 februari 2002 och i Miljööverdomstolen 9 juni 2005.

Hur de nu gällande villkoren ser ut framgår av bilaga 2 till tjänsteutlåtandet. De beskrivs närmare i den följande texten.

Miljö- och hälsoskyddsnämnden är tillsynsmyndighet efter Naturvårdsverkets delegation av tillsynen genom beslut den 13 december 1990.

Konsekvensen av att villkor inte efterlevs är dels en åtalsanmälan, dels att nämnden har att förbjuda verksamhet som innebär att något villkor överträds.

Buller

Flygplatsen har sju villkor enligt miljöbalken som reglerar bullret på olika sätt, se bilaga 2 till tjänsteutlåtandet.

1. Flygbullernivå

Villkor 1

Ljudnivån kring flygplatsen beräknad enligt FBN-metoden får – i vad beror på flygverksamheten och vad gäller FBN 55 och 65 dB(A) – inte överskrida de gränser som anges i trafikfall 4 i Luftfartsverkets ansökan (dvs innanför FBN 55 dBA-konturen Mariehäll, Johannesfred, vissa områden kring Bromma kyrka, Eneby och Sundby samt innanför FBN 65-konturen flygplatsområdet och ett fåtal hus vid Bromma kyrka belägna i direkt anslutning till flygplatsområdet).
(MD 2009-01-28).

Flygbullernivå, FBN, är ett vägt dygnsgenomsnitt vilket innebär att flygrörelser kvällstid och nattetid väger tyngre än rörelser dagtid. Även tysta perioder påverkar flygbullernivån, det vill säga att alla dygnets timmar räknas när genomsnittet bildas, även om det inte är någon flygtrafik under natten på Bromma. Forskningen har visat att det finns en god överensstämmelse mellan FBN och hur människor störs av bullret. De klagomål och synpunkter som kommer på flygbuller handlar dock om höga nivåer vid överflygning och om ofta förekommande överflygningar.

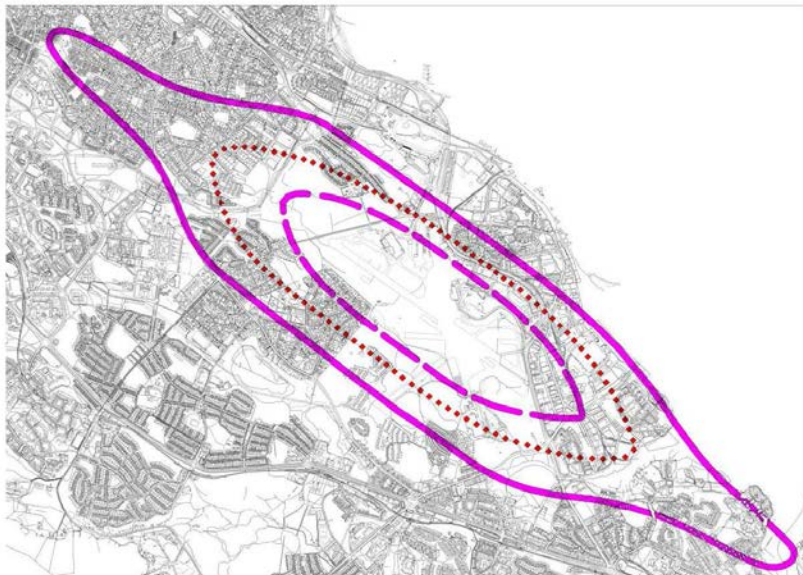
Villkoret härstammar från den ursprungliga tillståndsansökan från slutet av 1970-talet enligt den då gällande miljöskyddslagen. Där beskrevs ett antal olika scenarier för framtida flygtrafik. Koncessionsnämnden beslöt att bullret från trafikfall 4 skulle utgöra villkorsgräns. Villkoret har därefter formulerats om men innehållsmässigt har det inte förändrats.

Scenariot trafikfall 4 består av tänkt blandning av olika flygplanstyper i olika antal. Det innehåller

- 31 000 rörelser med jetflygplan i linjetrafik
- 4 300 rörelser med turbopropellerflygplan i linjetrafik
- 12 000 rörelser med affärsjet

- 35 000 rörelser med tvåmotoriga propellerflygplan
- 78 000 rörelser med enmotoriga propellerflygplan
- 160 300 rörelser totalt

Villkoret avser det sammantagna flygbullret som en tänkt funktion av antalet flygrörelser för respektive flygplanstyper. För att illustrera villkoret togs det även fram en karta med bullerkurvor som visade utanför vilka områden FBN inte fick överstiga 55 respektive 65 dBA. Se figur 1. Spetsarna på konturen för FBN 55 dBA når i sydost Tranebergsbron och i nordväst Starboparken i Nälsta.



Figur 1. Ursprungliga gränser för FBN enligt trafikfall 4. Konturerna avser, utifrån och in, 55, 60 resp 65 dBA. Figuren finns även i större format som bilaga till tjänsteutlåtandet.

Kurvorna i figur 1 räknades fram under slutet av 1970-talet, med den tidens teknik. Det har berättats att man använde datorer med hålkort och att kurvorna överfördes till karta för hand. Såväl metoderna för att beräkna flygbuller som utrustningen för det har förändrats mycket sedan dess. Transportstyrelsen, Naturvårdsverket och Försvarmakten enades 2010 om principerna för flygbullerberäkningar i Sverige, efter att de fått ett regeringsuppdrag i frågan. I det dokument som togs fram, oftast kallat

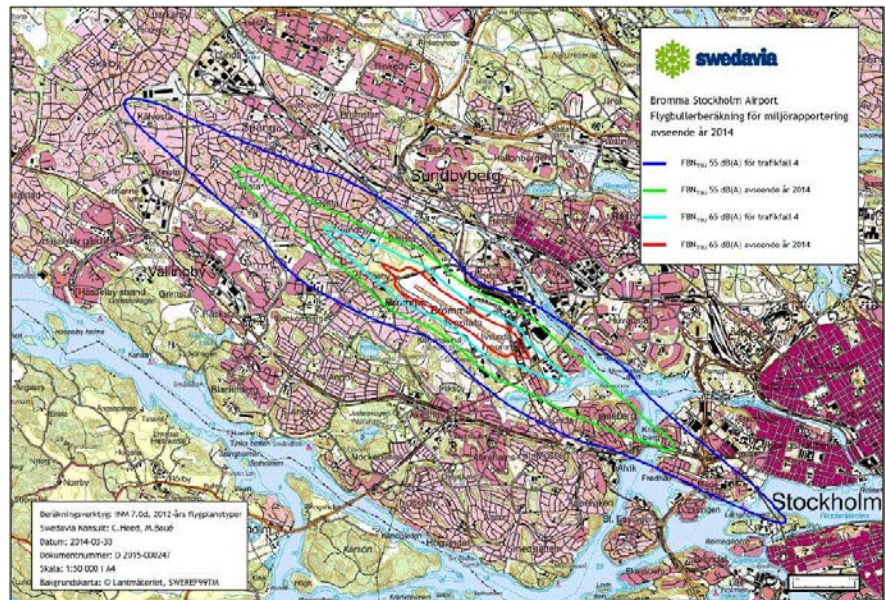
Kvalitetssäkringsdokumentet¹, anges att den internationellt vedertagna metoden som beskrivs i ECAC² dokument 29 ska vara grunden för hur flygbuller ska beräknas i Sverige. Där beskrivs vidare vilka tolkningar som ska göras av ECAC doc 29 i Sverige, allt för att få så enhetliga bullerberäkningar som möjligt.

Av särskilt intresse för Bromma flygplats är ett avsnitt i Kvalitetssäkringsdokumentet under rubriken 5.5 Jämförande beräkningar med tidigare metod.

En uppföljningsberäkning ska som utgångspunkt göras med samma beräkningsverktyg och samma ”fasta” förutsättningar som vid den referensberäkning som utgör underlag för den tidigare formella förutsättningen enligt miljöbalken.

Om detta inte är möjligt (exempelvis då beräkningsverktyget är så gammalt så att det inte finns datormiljöer där det fungerar) behöver såväl referensberäkningen som jämförelseberäkningen göras med annan metod. I sådana fall gäller kvalitetssäkringsförutsättningarna i detta dokument.

Detta innebär att konturerna enligt trafikfall 4 behöver räknas om med den moderna metoden, för att kunna göra jämförelser med de beräkningar som görs årligen. En sådan omräkning har gjorts av Swedavia, se figur 2.



Figur 2. Den mörkblå konturen visar den enligt kvalitetssäkringsdokumentet omräknade kurvan för trafikfall 4. Grön kontur visar utfallet för 2014 års

1

http://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/luffart/miljo/kvalitetssakringgsdokument_flygbuller.pdf.

² European Civil Aviation Conference

flygtrafik beräknat på samma sätt. Figuren finns även i större format som bilaga till tjänsteutlåtandet.

Av figuren framgår även att spetsarna på konturen för FBN 55 dBA i sydost når Långholmen och i nordväst gränsen till Järfälla kommun. Notera att beräkningen omfattar precis samma antal flygplan och samma flygplanssammansättning som i figur 1, det som skiljer är beräkningsmetoden.

Ett sätt att beskriva konsekvensen av bullerutbredningen är att studera antalet boende som är exponerade för höga nivåer.

Naturvårdsverket samordnar rapporteringen till EU enligt omgivningsbullerdirektivet, direktiv 2002/49EG, av de siffror som andra myndigheter räknat fram. I den senaste rapporteringen 2012 angavs 13 000 personer vara exponerade för flygbuller från Bromma över 55 dBA L_{DEN} ³. Skillnaden mellan L_{DEN} och FBN är marginell. För L_{DEN} räknas en kvällshändelse, kl 18-22, som 3,16 daghändelser (plus 5 dBA) och för FBN är kvällen kl 19-22 och en kvällshändelse motsvarar 3 daghändelser. Övriga svenska flygplatser som rapporteras är Arlanda, 1 700 exponerade, och Landvetter som har 500 exponerade. Att antalet exponerade runt Bromma är relativt stort beror inte på att bullret är kraftigare där utan på att flygplatsen ligger så centralt.

Vidare rapporteras antalet exponerade för L_{night} (den ekvivalenta ljudnivån under nattperioden, kl 22-06) över 50 dBA. Där har Arlanda och Landvetter 200 vardera och Bromma noll. Att Bromma inte har några exponerade för höga ljudnivåer nattetid beror på att flygplatsen är stängd på nätterna. En viss trafik med ambulans- och statsflyg kan dock förekomma även nattetid.

Swedavia redovisar i miljörapporten varje år vilket utfall man haft. Det senaste exemplet finns i figur 2 ovan där den gröna konturen visar FBN 55 dBA under 2014 och den mörkblå visar den gräns som inte får överskridas.

En annan fråga är om Swedavia räknar rätt eller om det smyger sig in fel, av misstag. Varje år gör förvaltningen en genomgång med Swedavia där de får redovisa hur de kommit fram till sina resultat, vad som skiljer från tidigare år och så vidare. Swedavia gör också, i samband med den årliga miljörapporten, en skriftlig rapport om årets beräkningar. De mätningar Swedavia gör av flygbuller

³ Ljudnivå Day, Evening, Night. Ett vägt dygnsgenomsnitt där flygrörelser kvällstid och nattetid väger tyngre än rörelser dagtid.

rapporteras också skriftligt och muntligt och jämförs med beräkningarna.

Under 2015 har förvaltningen låtit en akustikkonsult, WSP, göra en kvalitetsgranskning av Swedavias arbete med flygbullerberäkningar och mätningar. WSP:s rapport bifogas till ärendet. Konsultens slutsats är att beräkningarna är väl utförda och visar att villkoret innehålls. WSP föreslår också att man använder en finare uppdelning inom gruppen tvåmotoriga turbopropellerplan. Den stora fördelen med det skulle vara att man då kan fånga upp eventuella förändringar av ljudnivå som kan ske om flygplanssammansättningen inom gruppen skulle förändras.

WSP har dock uppmärksammat en annan väsentlig fråga. Det rör den omräkning av villkorskurvan som beskrivits ovan. WSP har tidigare i ett uppdrag åt Naturvårdsverket gjort en jämförelse mellan olika beräkningsmetoder. Arbetet är dock inte slutfört i den meningen att en slutlig rapport har upprättats. Det preliminära resultatet visar att skillnaden mellan olika beräkningsmetoder är relativt liten, betydligt mindre än den skillnad Swedavia redovisat i figur 2 ovan.

WSP gick då vidare och granskade den rapport⁴ Swedavia upprättade i samband med omräkningen av kurvan. Rapporten beskriver ett omfattande arbete som gjorts för att försöka förstå hur beräkningen i slutet av 1970-talet gjordes och vilka data som användes. På den tiden användes inmätta bullerdata för att karaktärisera bulleremissionen från olika flygplanstyper. Dessa bullerdata hämtades från olika håll eller så gjorde man helt enkelt egna mätningar. Idag används standardiserade bullerdata från internationellt accepterade databaser. Här finns en del av förklaringen till varför den omräknade kurvan kan skilja sig från den ursprungliga, man har idag bättre kunskap om flygplanens bullerprestanda.

Mest intressant är dock den flygplanstyp som kallas Q120. Det var en på 1970-talet tänkt framtida flygplanstyp som dock aldrig förverkligades. Den var tänkt som en ersättning för de Fokker 28-plan som då användes i den inrikes linjetrafiken. Enligt WSP har Swedavia räknat med för mycket buller från Q120. Swedavia har utgått från de förbättringar jämfört med Fokker 28 som angavs när villkorskurvan beräknades första gången. De har dock inte haft tillgång till fullständiga bullerdata för den tänkta flygplanstypen.

⁴ Omräkning av FBN för trafikfall 4 med 2012-års beräkningsmetod. Swedavia 2012-11-26.

Swedavia har också gjort en jämförelse med Airbus 319, som i någon mån kan sägas vara den flygplanstyp som togs fram i stället för Q120, och kommit fram till att skillnaden mellan dessa båda flygplan är mycket liten.

Vad Swedavia uppenbarligen missat i sitt förarbete inför omräkningen var att fråga WSP om indata. WSP har nämligen de fullständiga indata för Q120 som användes vid den ursprungliga beräkningen av villkorskurvan. De kan också visa att Airbus 319 är betydligt bullrigare än Q120. Därmed drar WSP slutsatsen att Swedavia räknat med för höga bulleremissioner från Q120 jämfört med de bullernivåer som antogs bli fallet när tillståndet meddelades och att den omräknade villkorskurvan i figur 2 är för stor – framför allt i spetsarna.

Hur den omräknade villkorskurvan ska se ut exakt behöver utredas mer noggrant. Att kurvan förmodligen kommer att minska i storlek kan få stor betydelse. Figur 2 visar att marginalen mellan alstrat och tillåtet buller är ganska stor. Med en omräknad kurva kan den marginalen minska avsevärt.

WSP:s bedömning är att med nuvarande trafik klarar Swedavia att hålla sig inom den snävare kurvan. Men Swedavia kan inte med den beräkningsmodellen klara sin tänkta expansion. Denna är dock beräknad på dagens flygplanstyper utan hänsyn till att det väntas komma tystare plan. Det kan innebära att Swedavia behöver ett nytt miljötillstånd för att klara sin tänkta ökning av verksamheten.

En mindre utbredning av den givna tillståndskurvan kan också få betydelse för riksintresseanspråken och därmed även för stadens möjligheter att bygga bostäder i t ex Marieberg och nordvästra Kungsholmen.

Förvaltningen föreslår att WSP:s rapport kommuniceras med Swedavia som därefter föreläggs att i detalj redovisa hur omräkningen av villkorskurvan gått till. Det är sannolikt att arbetet leder fram till en justerad kurva för FBN-villkoret.

2. Total flygbullernivå

Villkor 2

Flygverksamheten får till kringliggande områden inte avge högre ljudenergi än 134,2 dBA räknat som TFBN (gränsvärde).
(MD 2009-01-28).

Begreppet total flygbullernivå, TFBN, används inte särskilt ofta. Förenklat kan det beskrivas som ett mått på total bulleremission, hur mycket buller som avges av all flygtrafik under ett år⁵. Bullermåtten FBN och maximalnivå beskriver i stället hur mycket en eller flera punkter utsätts för, de är mått på immissionen. Måttet TFBN kan alltså inte användas för att beskriva hur bullrigt det är på en viss plats, även om höga nivåer på TFBN naturligtvis samvarierar med höga immissionsnivåer.

Varje flygrörelse som sker under ett år bidrar till den totala emissionen. Hur mycket beror av vilket flygplan det är fråga om, om det landar eller startar och när på dygnet flygrörelsen sker eftersom TFBN är dygnsvägt på samma sätt som FBN. Genom att lägga ihop bulleremissionen från varje flygrörelse fås den totala flygbullernivån. En fördel som lyftes fram i samband med att villkoret beslutades är att man relativt enkelt i förväg kan kontrollera om exempelvis ökad trafik med en viss flygplanstyp leder till för höga nivåer. Beräkningen sker i excel. Såvitt förvaltningen känner till finns ingen annan flygplats i Sverige som har något villkor för TFBN. Begreppet används däremot i Danmark.

Brommas villkor säger att den avgivna ljudenergin inte får vara högre än 134,2 dBA. År 2014 var utfallet 131,8 dBA. Markupplåtelseavtalet anger 134 dBA.

Miljöförvaltningen bedömer att villkoret efterlevs.

3. Antal flygrörelser

Villkor 3

Antalet flygrörelser per år får inte överstiga 100 000.
(MD 2009-01-28)

Ett av flygplatsens villkor reglerar antalet tillåtna flygrörelser under ett år. Gränsen är satt till 100 000. Med en flygrörelse avses en start eller en landning. Ett flygplan som landar och sedan startar igen ger alltså upphov till två flygrörelser.

I markupplåtelseavtalet reglerar man också antalet tillåtna flygrörelser. Där är gränsen satt till 80 000 men uttryckt som ett riktvärde. Antalet får överskridas bara om synnerliga skäl finns och om parterna är överens om det. I markupplåtelseavtalet räknas inte

⁵ TFBN avser det dygnsvägda totalvärdet av den ljudenergi som alla flygrörelser avger till en yta på 28x6 km runt flygplatsen.

flygrörelser med statsflyg och ambulansflyg in. Villkoret enligt miljöbalken räknar alla flygrörelser.

År 2013 uppgick det totala antalet flygrörelser till 60 639 och 2014 var det 54 804. Siffrorna hämtas från Swedavias system för fakturering av start- och landningsavgifter. Transportstyrelsen redovisar också trafikstatistik från alla svenska trafikflygplatser.

Miljöförvaltningen bedömer att villkoret efterlevs.

4. Ljudemissioner

Villkor 4

Ljudemissionerna får ej överstiga 89 EPNdB i medeltal för de tre mätpunkterna enligt ICAO Annex 16, Vol 1.
(MD 2009-01-28).

Detta villkor har tilldragit sig störst intresse av de sju villkoren. Förvaltningen har lagt ner ett omfattande arbete för att bedöma om Swedavia efterlever villkoret eller ej.

Det är reglerat hur bullriga flygplan som får flyga på Bromma. Det mått som används är EPNdB (Effective Perceived Noise). När en ny flygplanstyp sätts i trafik, eller en ny variant av en gammal modell, får planet ett certifieringsvärde för buller och det är det värdet som anges i EPNdB. För att få fram värdet görs ett antal mätningar under noggrant specificerade förhållanden. Mätningarna görs i tre punkter, en under inflygning, en under startande flygplan och en vid sidan av banan, också vid start. Certifieringsvärdet utgör sedan medelvärdet av nivån i dessa tre mätpunkter och det är måttet för flygplanets ljudemission.

Flygplatsens villkor säger att ljudemissionen inte får överstiga 89 EPNdB. Vidare säger markupplåtelseavtalet att certifieringsvärdet inte får överskrida 86 EPNdB men där görs också ett undantag. Det säger att större jetflygplan med en kapacitet över 60 passagerarplatser och med ett certifieringsvärde upp till 89 EPNdB får trafikera flygplatsen med upp till 20 000 flygplansrörelser per år.

4.1 Vad innebär villkor 4?

Villkoret kan betyda

- a) Ett rent certifieringsvärde som varje enskild flygplanstyp erhåller när man certifierar flygplanet enligt det i villkoret angivna regelverket.
- b) Ett certifieringsvärde i enlighet med det angivna regelverket i förening med hur respektive flygplan startar och landar på Bromma. Det vill säga certifieringsvärde i förening med flygsätt.

Det är ostridigt att RJ100, det vill säga den flygplanstyp som tillsammans med den något mindre RJ85 används av Malmö Aviation och Brussels Airlines, inte klarar alternativ A.

Det torde å andra sidan vara helt utrett att syftet med villkoret var att just flygplanstyperna RJ100 och RJ85 skulle kunna trafikera Bromma.

Det dokument som granskats är dels domen i Miljödomstolen 2009 där villkoret fastställdes och Miljööverdomstolens dom 2010 där villkoret visserligen inte var föremål för prövning, men väl indirekt berördes. Ett annat viktigt dokument är Miljödomstolens protokoll och beslut av den 25 oktober 2002 då domstolen begärde ett medgivande från regeringen för att ändra bullervillkoren. Villkorsprövningen inleddes i januari 1999. Eftersom Regeringen meddelat det slutliga tillståndet 1982 hade miljödomstolen enligt reglerna i 24 kap 10 § miljöbalken att begära Regeringens medgivande till villkorsändring.

Regeringen lämnade den 14 april 2005 tillstånd till domstolen att ändra de av Regeringen fastställda villkoren. Tillståndet lämnades utan direktiv från regeringen eftersom villkoren från 1980 ansågs vara föråldrade. Domstolen fick därför fria händer att upphäva eller ändra villkoren.

Vad talar för alternativ A?

Ordalydelsen ger närmast vid handen att det är ett rent certifieringsvärde.

Bromma flygplats är inte godkänd för att kunna certifiera flygplanstyper. Det är endast ett fåtal flygplatser i världen som i längd, topografisk omgivning, m m uppfyller villkoren. Det finns inte heller tre mätpunkter vid Bromma utan endast en mätpunkt. Eftersom det inte finns de mätpunkter som villkoret hänvisar till talar det för att det är fråga om ett rent certifieringsvärde.

Miljödomstolens dom från 2009-01-28 ger ingen närmare vägledning. I domskälen under rubriken Maximalt buller från enskilda flygplan, anför domstolen:

”Luftfartsverket har i denna del föreslagit ett villkor av innehåll att ljudemissionerna inte får överstiga 89 EPNdB i medeltal för tre mätpunkter enligt ett dokument från ICAO. Inga invändningar har anförts mot förslaget.”

Frågan synes närmast ha passerat i tillståndsärendet 2009 utan närmare diskussion om innebörden om villkoret.

I avtalet mellan staden och Luftfartsverket anges

Inga flygplan med ljudemission över 89 EPNdB får trafikera flygplatsen. 20 000 flygrörelser om året med större jet-plan med över 60 passagerarplatser får göras med flygplan med ljudemission mellan 86 och 89 EPNdB.

Det anges inget särskilt som ger vägledning. Tjänstemän vid Exploateringskontoret som deltog i förhandlingarna om avtalet har dock på fråga uppgett att avsikten var, att RJ100 skulle kunna trafikera Bromma flygplats.

Om man skulle stanna för en tolkning enligt alternativ A, innebär det att Swedavia har överträtt villkor 4 och det skulle i sådant fall ankomma på nämnden att dels åtalsanmäla bolaget och dels förbjuda trafik med flygplan som har ett certifieringsvärde över 89 EPNdB.

Vad talar för att alt B

I miljödomstolens beslut den 25 oktober 2002 när domstolen beslöt att överlämna frågan om omprövning av de särskilda buller villkoren till Regeringen med begäran om medgivande till villkorsändring berörs frågan om EPNdB. Till beslutet var vidfogat ett yttrande från domstolen till Regeringen. Sidhänvisningarna ned avser detta yttrande.

Luftfartsverket hade ansökt om ett villkor likalydande med villkor 4 i tillståndet.

sid 18

” • För flygplan i linjefart gäller följande begränsningar rörande ljudemissioner:

- Generellt gäller att flygplanen måste ha ett certifieringsvärde som inte överstiger 86 EPNdB i medeltal, eller med hjälp av buller-reducerande procedurer kan framföras så att medeltalet inte överstiger den gränsen.
- Undantag: maximalt 18 000 rörelser med större jetflygplan, som har en ljudemission över 86 men under 89 EPNdB. Luftfartsverket påpekar att undantaget gäller flygplan typ RJ100 och liknande samt anför att verket nu får möjlighet att utöka trafiken med moderna regionalflygplan typ Saab 2000 m.fl.”

Sid 20 under referatet av Naturvårdsverkets ansökan, anges i tabellen för BAE 136-200 att EPNdB värdet är 89,4, men med reducerad vikt är värdet 88,64.

Det anges vidare ” de uppfyller det villkorskrav som innebär att medelvärdet i de tre internationellt fastställda certifieringspunkterna inte får överstiga 89 EPNdB. Medelvärdet i de tre certifieringspunkterna ger emellertid inte ett bra besked om hur bullrigt planet är vid verklig flygning och vilken buller-reducerande potential planet innehåller. Buller mattans utbredning på Bromma flygplats och således antalet exponerade torde ge en mer representativ bild av de verkliga förhållandena.”

sid 30

”Maximalt buller från enskilda flygplan

Luftfartsverket föreslår ett villkor som anger en maximal bulleremission från enskilda flygplanstyper i vissa s.k. certifieringspunkter enligt dokument från ICAO till ett värde av högst 89 EPNdB. Ingen av de övriga berörda myndigheterna synes ha invänt mot Luftfartsverkets förslag. Representanter för närboende, som i första hand krävt att Bromma skall läggas ned, har inte uttalat sig specifikt om ett sådant begränsningsvärde, men får anses ha motsatt sig en förändring av verksamheten som innebär att andelen tyngre och mer bullrande plan ökar. SAS har redovisat exempel på flygplan som ligger under 89 EPNdB. I Koncessionsnämndens tidigare hemställan till regeringen föreslogs ett motsvarande villkor men med en högsta nivå av 87 EPNdB. I Luftfartsverkets redovisning av hur det nya tilläggsavtalet påverkar verksamheten framgår att högst 18 000 flygrörelser per år får ske med plan som har högre certifieringsvärde än 86 EPNdB men lägre än 89 EPNdB.

Ett lägre begränsningsvärde än 89 EPNdB skulle såvitt miljödomstolen kan se innebära att Luftfartsverket inte skulle kunna fortsätta ta emot vissa av de flygplanstyper som idag trafikerar Bromma och som är av stor betydelse för verksamheten på flygplatsen. Ett sådant villkor som

således utesluter en betydande del av de nu förekommande flygplanstyperna bedöms f.n. vara alltför ingripande. Miljödomstolen finner mot denna bakgrund att Luftfartsverkets villkorsförslag motsvarar vad som nu är rimligt att kräva. Miljödomstolen noterar i detta sammanhang att det i det nya tilläggsavtalet införts en begränsning av antalet flygplan med certifieringsvärde över 86 EPNdB. Miljödomstolen ser positivt på detta och betraktar det som ett steg i en successiv övergång till ett läge där samtliga flygplan har lägre certifieringsvärden än vad som nu är fallet. Miljödomstolen utgår från att Luftfartsverket fortsätter verka för en sådan utveckling. Detta kan ju även ge andra positiva effekter; bl. a. torde risken för överskridande av övriga bullervillkor minska, liksom kanske även behovet av kostnadskrävande bullerisoleringsåtgärder.”

Slutsats

Miljöförvaltningen har anlitat Ulf Bjällås som extern expert vid tolkningen av villkoret.

Förvaltningen anser att även om ordalydelsen talar för alternativ A, det vill säga att det skulle vara fråga om ett rent certifieringsvärde, så talar en samlad bedömning – inte minst vad miljödomstolen anförde 2002 – för att villkoret skall tolkas som planets certifiering i förening med flygsätt, dvs alternativ B.

Det framgår möjligen indirekt även av ordalydelsen eftersom villkoret anger att ”Ljudemissionerna inte får överstiga 89 dBA...”. Om man hade velat ha villkoret som ett rent certifieringsvärde hade man formulerat sig tydligare, t ex ”Bromma flygplats får endast trafikeras av flygplan med ett certifieringsvärde som inte överstiger 89 EPNdB i medeltal för ...”.

4.2 Efterlevs villkoret

Det bullrigaste flygplanet på Bromma är AVRO RJ100 som används av Malmö Aviation och Brussels Airlines. De använder även ett något mindre flygplan, RJ85, och resonemangen nedan gäller även den flygplanstypen. De får med den landningsvinkel som gäller på Bromma och genom att anpassa hastigheten så att luftbromsar inte behövs ett medelvärde på 89,0 EPNdB. RJ100 är också den enskilt vanligaste flygplanstypen och år 2014 gjorde den 18 796 flygrörelser.

Det har uppstått oklarheter om huruvida Swedavia verkligen lyckas leda i bevis att nivån 89 EPNdB uppnås med angivet sätt att flyga. För att slutligt reda ut den frågan har förvaltningen begärt och fått ett yttrande från Transportstyrelsen, daterat 2015-06-15. Bifogas till tjänsteutlåtandet. Förvaltningen menar att frågan nu är utredd på det sättet att AVRO RJ100 och RJ 85 uppfyller villkoret när de framförs med den landningsvinkel som används på Bromma, med de start- och landningsvikter som förekommer, med den förekommande startproceduren och när luftbroms inte används.

I en bilaga till Transportstyrelsens svar finns flygplansdata, inklusive exempelvis högsta tillåtna landningsvikt, för samtliga Malmö Aviations aktuella flygplan. Ett av flygplanen, med registreringsbeteckningen SE-RJI, har en högre tillåten startvikt. Vid start med denna högre vikt ökar ljudnivån i den av de tre mätpunkterna så att medeltalet överstiger 89 EPNdB. Malmö Aviation har dock satt en egen begränsning av tillåten startvikt på detta flygplan som överensstämmer med övriga flygplan. Förvaltningen har också fått en redogörelse för faktiska startvikter som visar att denna bolagets begränsning inte överskridits.

Swedavia har också kompletterat sin redogörelse med bland annat underlag från Malmö Aviation och Brussels Airlines som visar hur de flyger för att medeltalet inte ska överstiga 89 EPNdB. Av materialet framgår att Malmö Aviation av flygsäkerhetsskäl använt luftbroms sammanlagt 159 gånger hittills under åren 2012 till och med 2015. Det utgör 0,55 % av det totala antalet landningar med deras aktuella flygplan. Brussels Airlines har redovisat 157 landningar med luftbroms under samma period men eftersom de flyger i betydligt mindre omfattning på Bromma utgör det 8,7 % av deras landningar.

Därmed uppstår frågan om dessa landningar med luftbroms utgör ett villkorsbrott.

Villkoret anger att emissionerna inte får överskrida 89 EPNdB i medelvärde i de tre mätpunkterna. Medelvärdet för RJ100 blir just 89 EPNdB om luftbromsen är stängd, landningsvinkeln är 3,5 grader och flygplanet landar med den högsta tillåtna landningsvikten. Skillnaden i ljudnivå mellan stängd och öppen luftbroms är 1,8 EPNdB, åtminstone med högsta tillåten landningsvikt och 3,0 graders landningsvinkel. Den skillnaden påverkar ljudnivån i mätpunkten för landning och höjer medelvärdet 0,6 EPNdB. Miljöförvaltningen saknar uppgifter om ljudnivån i mätpunkten vid öppen luftbroms och 3,5 graders landningsvinkel. Å andra sidan

minskar ljudnivån om landningsvikten är lägre än den högsta tillåtna. De redovisade medelvärdena av landningsvikt för de senaste åren ger en minskning på cirka 0,4 EPNdB i landningspunkten, alltså bara någon tiondels EPNdB i genomsnitt. Det man vinner med att landa med lättare flygplan än tillåtet förmår inte väga upp det ökade bullret som luftbromsen orsakar.

Man skulle också kunna resonera om när under inflygningen som luftbromsen har öppnats, något som inte framgår av det inlämnade materialet. Luftbromsen ska vara stängd från det att det landande planet kommer under 2 500 fots höjd (762 meter) till dess att planet passerat landningsbanans tröskel. 2 500 fot passeras ungefär 12,5 km från landningsbanan. Mätpunkten avseende landning vid certifieringsmätningar ligger 2 000 m från landningsbanans tröskel. Det borde alltså kunna vara möjligt att använda luftbromsen endast en kort stund efter att 2 500 fot passerats utan att överskrida medelvärdet 89 EPNdB under förutsättning att landningsvikten är lägre än den högsta tillåtna. Det finns emellertid inget i materialet som styrker att det är så det har gått till.

Brussels Airlines menar i sin redovisning att deras användning av luftbromsen inte orsakar något ökat buller. Redovisningen från Brussels Airlines går ut på att certifieringsvärdet syftar på en automatisk landning då luftbromsar typiskt används. Vid automatisk landning kompenseras också det ökade luftmotståndet med ett ökat gaspådrag, som orsakar ökat buller vid certifieringsmätningen. Vid Bromma tillämpas inte automatiska landningar och luftbromsen kombineras inte med ökat gaspådrag – och ger därför inte heller något ökat buller.

Förvaltningen är inte övertygad om att resonemanget håller och har frågat Swedavia om uppgiften går att kontrollera, exempelvis genom att granska genomförda bullermätningar. Förvaltningen har även samrått med Transportstyrelsen. Swedavia anför att de eventuellt kan jämföra mätvärden med respektive utan luftbroms för att se om det är någon skillnad. Det förutsätter dock att Brussels Airlines kan redovisa exakt vilka landningar som använt luftbroms, inte bara hur många. Den frågan har ställts till flygbolaget. Swedavia anför också att mätvärdena inte kan användas för en direkt jämförelse med certifieringsvärdet, vilket bland annat beror på att mätpunkten inte uppfyller de stränga krav som ställs för certifieringsmätningar.

Transportstyrelsen svarar att det inte finns några uppgifter i det material de tagit del av som styrker flygbolagets påstående. De

menar att kontroll av utförda ljudmätningar är en god idé och att ett alternativ är att Brussels Airlines tar fram en "Supplementary Noise Measurement" för just deras procedur.

Det är av intresse varför luftbromsen används. En sådan situation kan vara om vinden vänder under pågående inflygning, så att man befinner sig i medvind. Då behövs extra bromskraft för att kunna landa säkert. Ett alternativ skulle kunna vara att avbryta landningen, dra på gas och stiga igen för att göra en ny inflygning. Då från andra hållet. En sådan manöver skulle ge upphov till mer extra buller än vad luftbromsen gör.

Malmö Aviation har beställt nya flygplan, den nyutvecklade C-serien från den kanadensiska tillverkaren Bombardier. De planen har ännu inte bullercertifierats men tillverkaren har utlovat att de ska ligga under 86 EPNdB. Leveransen har, som så ofta när det gäller flygplan i allmänhet och nyutvecklade sådana i synnerhet, försenats. Första leverans sker förmodligen under 2017.

Slutsats

Förvaltningen har konstaterat att villkor 4 skall tolkas som ljudemissioner beroende på hur man flyger, flygplansvikt m m.

Avsikten med det formulerade villkoret var, som anförts, att flygplanstyperna RJ100 och RJ85 skulle kunna trafikera Bromma. Transportstyrelsen har i sitt yttrande konstaterat att om man flyger enligt inflygningsmanualen som gäller för Bromma flygplats med 3,5 graders inflygningsvinkel och med stängda luftbromsar klarar RJ100 och RJ85 det uppställda kraven i villkor 4 enligt certifieringsreglerna i det angivna regelverket från ICAO

Villkoret är dock inte formulerat som ett riktvärde. Man skulle med hänsyn härtill kunna hävda att domstolen avsåg att villkoret skulle medge trafik med RJ100 och R85, men att villkoret fick en utformning som innebär att syftet inte kan uppfyllas eftersom flygplanen med hänsyn till flygsäkerheten ibland måste flyga med öppna luftbromsar. Eftersom villkoret tillkom på förslag av Luftfartsverket och att konsekvenserna av olika flygsätt tillsynes inte närmare behandlats skulle resultatet bli att nämnden borde förbjuda Swedavia att tillåta att RJ100 och RJ85 trafikerar Bromma flygplats eftersom de inte alltid – under alla förhållanden – uppfyller kravet om en maximal ljudemission på 89 EPNdB..

Å andra sidan har domstolen inte uttryckligen – till skillnad från vad som gäller för villkor 2 – angett att det är ett gränsvärde. Vid en samlad bedömning anser förvaltningen att syftet med villkoret bör ges ett försteg framför ordalydelsen. Malmö Aviation har använt luftbromsar vid 0,55 % av landningarna. Det torde kunna betraktas som en avvikelse av mindre betydelse och ligger enligt förvaltningen inom ramen för det acceptabla med hänsyn till syftet med villkoret.

Brussels Airlines däremot använder luftbromsar i knappt 9 % av landningarna. Det inger betänkligheter. Det är emellertid ännu inte utrett om ljudemissionerna faktiskt överstiger 89 EPNdB även om luftbromsar används. Det är Swedavia som enligt reglerna i 2 kap 1 § miljöbalken har att visa att Brussels Airlines trafik på Bromma klarar villkoret. Med hänsyn till konsekvenserna av att Swedavia inte skulle kunna visa att villkoret inte överträds, är det dock rimligt att ge Swedavia ytterligare möjlighet att undersöka frågan.

Förvaltningen föreslår att frågeställningen kommuniceras med Swedavia genom ett överlämnande av denna rapport och att förvaltningschefen ges i uppdrag att förelägga Swedavia att visa att Brussels Airlines trafik på Bromma inte leder till att villkor 4 överskrids.

5. Öppettider

Villkor 5

Flygtrafik får inte förekomma mellan klockan 22 och 07. På lördagar och söndagar får flygtrafik inte förekomma före klockan 08. Begränsningen gäller inte ambulansflyg och statens flygplan som disponeras av statschefen och regeringen.
(MD 2009-01-28).

Flygplatsens öppettider regleras både i villkor och i markupplåtelseavtalet. Villkoret säger att flygtrafik inte får förekomma mellan kl 22 och 07 och inte före kl 08 på lördagar och söndagar. I avtalet sägs att öppethållningstiden för flygtrafik är 07-22 måndagar – fredagar, 09-17 lördagar och 12-22 på söndagar. Båda dokumenten anger att de angivna öppettiderna inte gäller för statsflyg och ambulansflyg.

Utredningen visar att villkoret följts.

6. In- och utflygningsvägar

Villkor 6

Trafik enligt IFR (instrumentflygregler) skall följa in- och utflygningslinjen mellan ytterfyr och bana. Avvikelse får förekomma med lätta luftfartyg, mindre än 5 700 kg, av trafikavvecklingskäl. (MD 2009-01-28).

Ett villkor som syftar till att inte sprida ut flygtrafiken för mycket anger att trafik som flyger enligt instrumentflygregler skall följa in- och utflygningslinjen mellan ytterfyr och bana. Ytterfyrarna finns vid Viksjö golfbana och vid Högalidkyrkan.

Villkoret följs löpande genom att Swedavia analyserar radarspår. Avvikelse kan ske av flygsäkerhetsskäl eller vid mycket dåligt väder. Om andra avvikelser sker tar Swedavia kontakt med det berörda flygbolaget som antingen får ändra sina rutiner eller ta upp frågan med ansvarig pilot. Miljöbalken kan inte användas direkt mot hur flygplan framförs, i likhet med att den inte kan användas mot förare av vägfordon som till exempel kör extra bullrigt eller med otillräckliga ljuddämpare.

En årlig redovisning görs i miljörapporten.

Utredningen visar att villkoret följs.

7. Bullerisolering

Villkor 7

Luftfartsverket ska vidta bullerisolerande åtgärder på bostadshus (såväl permanentbebyggelse som fritidshus) samt sådana byggnader som skolor, daghem och vårdinrättningar vilka utsätts för maximala bullernivåer på 80 dB(A) eller högre. Dessutom ska bullerisolerande åtgärder vidtas på angivna bostadshus och byggnader som kan komma att utsättas för buller uppgående till FBN 60 dB(A) eller däröver. Ljudnivåerna inomhus efter vidtagna bullerisolerande åtgärder får inte överskrida 30 dB(A) som dygnsekvivalent ljudnivå.

Vid bestämmande av vilka bostäder och byggnader som ska bli föremål för åtgärder ska teoretiska beräkningar av flygbuller göras med den beräkningsmodell för flygbuller som Försvarmakten, Luftfartsverket och Naturvårdsverket på uppdrag av regeringen fastställt i beslut den 26 februari 1998 eller den modell som kan komma att ersätta den nu angivna. Bullerskyddsåtgärderna ska utformas och utföras i samråd med fastighetsägarna.

Åtgärderna ska vara vidtagna senast inom två år från det att dom i målet har vunnit laga kraft för då berörda byggnader och därefter inom ett år efter det att en byggnad har blivit berörd. Åtgärder ska vidtas allt eftersom trafiken ökar. Vid tvist mellan Luftfartsverket och fastighetsägaren om behov av åtgärder eller deras utformning ska frågan hänskjutas till tillsynsmyndigheten för beslut om vilka åtgärder som ska utföras. Åtgärderna ska i sådana fall vara vidtagna inom ett år efter lagakraftäggande avgörande, om inte tillsynsmyndigheten bestämmer annat. (MÖD 2010-02-05). (dock vad gäller genomförandetid ändrat genom mark- och miljödomstolens dom den 26 mars 2013)

Förvaltningen har tidigare, den 21 oktober 2014 lämnat en rapport till miljö- och hälsoskyddsnämnden om arbetet med bullerisolerings. Här följer en kortare sammanfattning.

Swedavia har ålagts att bullerisolera bostäder och liknande byggnader. Det finns ett villkor som beskriver när skyldigheten inträder (vid vilken utomhusnivå) och vad som ska uppnås (inomhusnivå efter åtgärd). Villkorstexten finns i bilaga 2 till tjänsteutlåtandet.

Ursprungligen fick Swedavia två år på sig att slutföra isoleringsåtgärderna. Därefter ansökte bolaget om förlängd tid och fick av mark- och miljödomstolen tid på sig till 1 juli 2014. Därefter ska Swedavia årligen kontrollera om bullret förändrats så att fler byggnader kommer i fråga för åtgärder och om bullret förändrats så att tidigare vidtagna åtgärder behöver kompletteras. Detta krav på årlig uppföljning gäller så länge villkoret inte förändras.

Arbetet går till så att först beräknas utomhusnivån, i det här fallet maximalnivån 80 dBA. Alla bostäder, skolor, daghem och vårdinrättningar som utsätts för den nivån eller högre behöver utredas avseende behovet av isoleringsåtgärder.

Den utredningen görs genom platsbesök och kontroll av byggnadsritningar. Varje del av respektive byggnads skal, det vill säga, väggar, tak, fönster, ytterdörrar och friskluftsventiler, inventeras med avseende på storlek och bullerdämpande förmåga. Därefter beräknas rum för rum hur den aktuella utomhusnivån, nu uttryckt som dygnsekvivalent ljudnivå, dämpas och därmed vilken ljudnivå man får i respektive rum. Den beräkningen görs enligt svensk standard och av inhyrd akustisk kompetens.

Om den dygnsekvivalenta ljudnivån inomhus överskrider 30 dBA måste förbättringar göras. De görs i praktiken genom att fönster

byts ut eller kompletteras med ytterligare eller tjockare glas och/eller att friskluftsventiler bullerdämpas eller byts ut. Eventuella balkongdörrar kan också behöva åtgärdas.

Swedavias entreprenör tar fram ett åtgärdsförslag som fastighetsägaren ska godkänna. Därefter genomförs åtgärderna, arbetet slutbesiktigas och allt sparas i en databas för kommande uppdateringar.

I de fall Swedavia och fastighetsägaren inte kommer överens har båda möjlighet att initiera ett tvisteärende hos tillsynsmyndigheten, alltså hos miljö- och hälsoskyddsnämnden. Nämnden har hittills avgjort 16 sådana ärenden.

Omfattningen av bullerisoleringsarbetet har blivit mycket större än vad Swedavia räknade med. Till och med 2014 har 1 382 fastigheter inventerats och av dessa 961 erbjudits bullerskyddsåtgärder. Kostnaden till och med 2014 uppgår till cirka 207 miljoner kronor. Den kalkyl dåvarande Luftfartsverket lämnade vid behandlingen i miljööverdomstolen var på 18-19 miljoner kronor.

Förvaltningen bedömer att villkoret efterlevs.

Övriga bullerfrågor

Extern granskning av Swedavias redovisning

Förvaltningen har, som nämnts ovan, uppdragit åt konsultföretaget WSP att göra en kvalitetsgranskning av Swedavias redovisning av flygbullerberäkningar och -mätningar. Arbetet redovisas i rapporten "Bromma flygplats, kvalitetsgranskning flygbuller", daterad 2015-09-30.

Rapporten innehåller tre huvuddelar: beräkningar, mätningar och jämförelse beräkningar – mätningar. Under beräkningar går konsulten igenom de parametrar som bedöms ha störst betydelse för beräkningsresultaten.

Det mest intressanta resultatet är det om omräkning av villkorskurvan för flygbullernivå, det beskrivs under villkor 1 ovan.

WSP tar också upp frågan om gruppering av flygplanstyper. Under ett år kan det vara över 100 olika flygplanstyper som trafikerar flygplatsen. Det blir då svårhanterligt att beräkna bullertillskottet från var och en av dessa typer. Dessutom finns inte tillräckligt

detaljerade indata för alla flygplanstyper. Därför brukar man slå samman liknande flygplan till grupper av flygplan. WSP menar att för gruppen tvåmotoriga turbopropellerflygplan borde man använda en finare uppdelning. Det är inte så att den förenkling Swedavia gjort här äventyrar beräkningen på det sättet att det skulle kunna vara så att villkoret överskrids. Poängen med en finare uppdelning skulle i stället vara att man då kan få en bättre uppföljning om sammansättningen inom gruppen förändras i framtiden.

WSP påpekar att hanteringen av flygvägarnas spridning i horisontalled hade behövt vara mer noggrann om man skulle beräkna maximalnivån 70 dBA. Beräkningar av den nivån är dock inte relevanta för villkorsuppföljningen på Bromma eftersom inget villkor använder den nivån. Det är däremot maximalnivån 80 dBA och för de beräkningarna anser WSP att noggrannheten är fullt tillräcklig.

I rapporten förs också ett resonemang om att den dygnsekvivalenta nivån inte borde beräknas över 24 timmar eftersom flygplatsen är stängd på natten. Anledningen till att Swedavia räknat över 24 timmar är att villkoret om bullerisolering är konstruerat på det sättet.

WSP har studerat de senaste årens mätningar och hur de stämmer överens med beräkningarna. De konstaterar att överensstämmelsen är god, vilket den naturligtvis bör vara, särskilt som mätpunkten ligger relativt nära flygplatsen. Om man studerar enskilda flygplanstyper kan man hitta skillnader mellan uppmätta och beräknade värden. För de vanligaste och ur bullersynpunkt viktigaste flygplanen är de beräknade värdena något högre än de uppmätta. Andra flygplan där uppmätta värden är högre än beräknade förekommer i så liten omfattning att deras bidrag till det totala bullret är liten.

Rapporten innehåller vidare ett avsnitt som generellt jämför flygbullermätningar med beräkningar. Det går i korthet ut på att beräkningar är ett bättre sätt att följa upp flygbullret runt en flygplats än mätningar.

Markbuller

Det är inte bara genom flygplan i luften som flygplatsen alstrar buller. Andra bullerkällor är flygplan som rör sig på marken, eller står still på marken med motorerna igång. Dessutom sker annan fordonstrafik inom flygplatsområdet, till exempel snöröjning, som

bidrar till markbullret. Det är bara det buller som kallas flygbuller som det finns några villkor för enligt miljöbalken. Flygbuller är definitionsmässigt det buller som alstras från det att ett flygplan börjar röra sig på startbanan i samband med att det ska lyfta till det att ett landande flygplan lämnar landningsbanan för att köra till uppställningsplatsen. Allt övrigt buller som flygplanen alstrar räknas alltså som markbuller och är industribuller och hanteras enligt Naturvårdsverkets vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller. Det är alltså fråga om det buller som uppstår från det att de startar motorerna vid uppställningsplatsen, kör för egen maskin inom flygplatsområdet fram till startbanans början och när det landande planet kör från landningsbanan till uppställningsplatsen som räknas som markbuller. Test av motorer förekommer också och betraktas som markbuller.

Swedavia har tagit fram en metod för att beräkna markbullret. De bullerkällor som ingår är flygplan på marken, enligt stycket ovan, och snöröjning. De har mätt hur mycket buller som olika flygplanstyper och snöröjningsmaskiner alstrar och med hjälp av kända taxningstider och motorkörningstider kan dessa bullerkällor placeras ut i ett beräkningsprogram och traditionella bullerutbredningskartor skapas. Att bullret beräknas beror på att det skulle vara förenat med stora praktiska problem att göra mätningar som man kan vara säker på att är representativa. En annan fördel är att man kan använda samma metod för att göra prognoser över framtida utfall. Metoden har utvecklats vid Bromma eftersom det är här behovet finns. Det finns inte någon annan flygplats i Sverige med motsvarande bulleralstring och med lika många boende i närområdet.

I april 2015 kom nya vägledningar från Naturvårdsverket⁶ och Boverket⁷ om industribuller. En mycket kort sammanfattning av dessa är att för befintlig miljö och för nyplanering av bostäder anges 50 dBA L_{eq} utomhus dagtid och 45 dBA L_{eq} kvällstid samt dagtid lördagar, söndagar och helgdagar. Nattetid anger Naturvårdsverket nivån 40 dBA och Boverket 45 dBA. Naturvårdsverkets vägledning avser befintliga förhållanden och Boverkets avser nyplanering. Boverket anger vidare att bostäder bör kunna accepteras upp till följande nivåer: dagtid 60 dBA L_{eq} , kvällar och helger 55 dBA L_{eq} och nattetid 50 dBA L_{eq} utomhus under förutsättning att de har tillgång till ljuddämpad sida och att byggnaderna bulleranpassas.

⁶ Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller, Rapport 6538.

⁷ Industri- och annat verksamhetsbuller vid planläggning och bygglovsprövning av bostäder – en vägledning, Rapport 2015:21.

Figur 4. Markbullerutbredning kvällstid, kl18-22, år 2014. Se även Miljörapport för 2014 som bifogas tjänsteutlåtandet.

Slutsats

Markbullrets omfattning medför att särskild hänsyn behöver tas till det vid samhällsplaneringen i närheten av flygplatsen. Detta beskrivs i den ovan nämnda riksintressepreciseringen.

Skottbuller

Av flygsäkerhetsskäl är det viktigt att det inte finns för mycket fågel vid flygplatsen. För att skrämja bort fåglar används skjutvapen. Sedan några år tillbaka har Bromma utrustats med akustiska fågelskrämmor, vilket helt enkelt är maskiner som skickar ut rovfågelsläten. Därmed kan användandet av skjutvapen begränsas.

Flygbuller utanför villkorsgränser

Människor från ett relativt stort område vänder sig till miljöförvaltningen med frågor, synpunkter och klagomål på flygbuller. Det är relativt vanligt boende på Södermalm hör av sig. En anledning till det torde vara att där bor och vistas många människor och att överflygningarna alstrar relativt höga ljudnivåer, över 70 dBA uttryckt som maximalnivå, åtminstone på västra halvan av Södermalm. Sådana nivåer påverkar möjligheten att samtala utomhus.

Numera finns förordningen (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader. Där anges att riktvärdet för maximalnivå är 70 dBA vid bostadsbyggnads fasad men att riktvärdet för maximalnivå inte gäller för flygplatser inom Stockholms kommun mellan kl 06 och 22.

Villkoren för Bromma flygplats klaras och mätningar visar att riktvärdena för flygbuller klaras. Frågan är prövad av mark- och miljödomstolen i en dom 2012-12-03.

Luftföroreningar

Villkor

Det enda villkor som reglerar luftkvalitet är ett som fastställdes av miljödomstolen 2002. Det lyder: Brandövningar skall anordnas så att störningarna för omgivningen blir så små som möjligt. Villkoret måste sägas vara uppfyllt. Det huvudsakliga bränslet under brandövningarna är gasol vilket inte ger upphov till besvärande lukt eller rök. Förvaltningen känner inte till att brandövningarna någonsin lett till klagomål på den sortens störningar.

Däremot har tidigare brandövningar medfört markföroreningar. Det beskrivs närmare under markföroreningskapitlet. Flygplatsen har också tagit emot klagomål i samband med att räddningstjänsten testat sina sirener. Rutinerna för dessa tester har ändrats.

Källor till luftföroreningar

Flygplatsverksamheten ger upphov till luftföroreningar. Den dominerande källan är flygplanen men även trafik på marken inom och till och från flygplatsen bidrar. Utsläppen från flygtrafiken kvantifieras och då ingår de utsläpp som sker när flygplanen taxar, alltså förflyttar sig på marken, och de som ingår i den så kallade LTO-cykeln. LTO står för Landing and Take Off och omfattar all flygning som sker i samband med start och landning då planen är på 3 000 fots höjd och lägre. 3 000 fot motsvarar ungefär 915 meter. Var flygplanen befinner sig vid 3 000 fots flyghöjd varierar. Vid start stiger de i princip så snabbt som möjligt men stigprestandan beror bland annat på flygplanstyp, aktuell last, vindar och lufttemperatur. En RJ100 kan exempelvis passera 3 000 fot ungefär vid Långholmen. Vid landning är variationerna betydligt mindre. Landningsvinkeln är 3,5° och om man sjunker lika mycket hela tiden passeras 3 000 fot ungefär 15 km från banan.

Mängden fordonsbränsle som tankas inom flygplatsen mäts och redovisas. Det var under 2014 185 m³ diesel och 2,83 m³ bensin. Numera görs en inblandning av 30-35% biobränsle i dieseln. Detta bränsle har förbrukats av Swedavia och av andra aktörer i fordon som i huvudsak rört sig inom flygplatsområdet. Det bränsle som förbrukats av besökande bilar samt bussar och taxi är inte kvantifierat.

Uppvärmning av byggnader bidrar i liten omfattning eftersom nästan alla lokaler är anslutna till fjärrvärme. Under 2014

förbrukades 18 m³ för uppvärmning av sådana lokaler som sannolikt kommer att rivs inom kort, i samband med att flygplatsområdet disponeras om. De ovan nämnda brandövningarna ger också ett tillskott till luftföroeningarna. Under 2014 användes 750 kg gasol och 110 liter diesel som brandövningsbränsle.

Ett speciellt problem är den lukt av flygbränsle som ibland sprids vid tankning. Bränslet innehåller små mängder av svavelföreningar, merkaptaner, som luktar mycket kraftigt. Det är lukten av dem som kan kännas på och i anslutning till flygplatsen. Några kända hälsoeffekter av merkaptanerna finns inte.

Kontroll

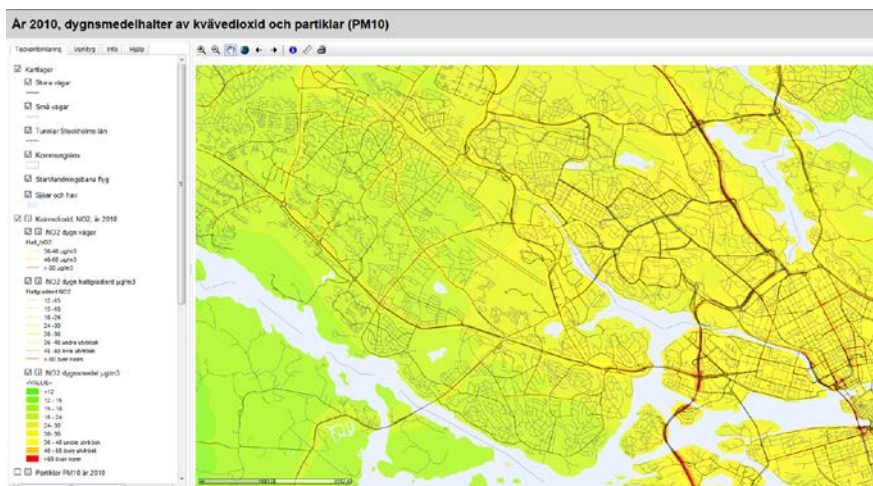
Luftföroreningshalterna vid flygplatsen kontrolleras på två sätt. Swedavia gör egna mätningar av halterna vid Bromma och Östra Sveriges luftvårdsförbund gör yttäckande haltberäkningar inom hela sitt verksamhetsområde där flygplatser ingår. Haltberäkningar över flygplatser är dock behäftade med stora osäkerheter eftersom det är svårt att beskriva hur och när utsläppen sker. Mätningar är därför att föredra för att kontrollera luftkvaliteten vid flygplatser.

Swedavias mätningar görs i tre punkter, en i närheten av respektive banände och en vid terminalens huvudentré. De ämnen som mäts är kvävedioxid och ett antal flyktiga organiska föreningar, VOC. De VOC som mäts är oktan, nonan, bensen, toluen, meta/paraxylen, ortoxylen, etylbensen och butylacetat. Av dessa ämnen, som är vanliga i avgaser från förbränningsmotorer, finns det en miljö-kvalitetsnorm för bensen. Den är 5 µg/m³ som årsmedelvärde. Det högsta veckovärdet som mättes under 2014 var 1,5 µg/m³ och medelvärdet för alla mätpunkter var 0,71 µg/m³. Den högsta medelhalten för övriga parametrar var 1,2 µg/m³ vilket uppmättes för toluen. Kvävedioxid mäts under hela året och redovisas som månadsmedelvärden. År 2014 var det högsta månadsmedelvärdet 18,9 µg/m³, uppmätt vid terminalen. Årsmedelvärdena vid de tre mätpunkterna var 11,2 µg/m³, 11,0 µg/m³ och 15,82 µg/m³. Miljö-kvalitetsnormen för kvävedioxid är 40 µg/m³ som årsmedelvärde.

Gemensamt för de båda mätningarna är att de högsta värdena uppmäts vid terminalen där mätpunkten sitter relativt nära biltrafik. Vid denna mätpunkt passerar taxibilar, bussar och de personbilar som används för att hämta och släppa av passagerare. De som parkerar på flygplatsparkeringen passerar alltså inte. Att de högsta halterna inte uppstår vid landningsbanan beror på gynnsamma

utvärdringsförhållanden och god utspädning eftersom utsläppen sker med hög hastighet från flygplansmotorer.

Östra Sveriges luftvårdsförbunds data presenteras på websidan <http://slb.nu/lvf/>. Där finns bland annat kartor som visar hur höga luftföroreningshalterna är inom regionen. Den senaste tillgängliga kartan över kvävedioxidhalterna finns i figur 5. Flygplatsens start- och landningsbana syns centralt i kartbilden.



Figur 5. Dygnsmedelhalt av kvävedioxid, år 2010. Källa Östra Sveriges luftvårdsförbund, http://slb.nu/lvf/Luftforeningskartor/webkartaNO2_PM10/. För en mer detaljerad bild med inzoomningsmöjligheter, se länken.

Vatten

Det finns tre villkor som reglerar utsläpp till vatten. De är beslutade av miljödomstolen 2002-10-25 och av miljööverdomstolen 2005-06-09 och 2010-02-05.

1. Alkylfenoletoxylater

Villkoret anger att avfettnings-, tvätt- och rengöringsvätskor som innehåller alkylfenoletoxylater inte får tillföras avloppsvattnet. Sådana medel används inte heller inom flygplatsen.

2. Halkbekämpning

Villkoret anger att för att hålla banan fri från halka ska sand eller acetat- eller formiatbaserade medel användas. Det avsteg som får

göras om dessa medel inte förslår ur säkerhetsperspektiv avser det kvävehaltiga ämnet urea även om det inte uttryckligen är nämnt. Urea användes tidigare, på 1900-talet och är mycket effektivt. Det är samtidigt kraftigt gödande och syreförbrukande.

Under vintern 2013-14 användes 259 m³ kaliumformiatlösning och 116 ton sand. Vintern 2012-13 var siffrorna 418 m³ kaliumformiatlösning och 631 ton sand. Den stora skillnaden beror på vädret. Inte under någon av dessa vintrar har urea behövt användas. Det har dock hänt, även under 2000-talet att urea har använts vid enstaka tillfällen.

3. Glykoluppsamling

Snö och is på flygplanens vingar och stabilisatorer är en allvarlig säkerhetsrisk. Därför sprutar man vid behov monopropylenglykol på dessa delar inför start. Villkoret anger att så mycket som möjligt av den glykol som rinner av flygplanen ska samlas upp. Swedavia ska vidta de åtgärder som behövs för detta och årligen rapportera hur stor mängd som har samlats upp.

Miljö- och hälsoskyddsnämnden förordade i villkorsprövningen att villkoret skulle ange en gräns för hur stor andel som ska samlas upp. Det finns nackdelar även med ett sådant villkor. Problemet med glykol är att den del som inte samlas upp så småningom hamnar i dagvattnet eller möjligen i grundvattnet. Nedbrytningen av glykolet kräver syre, som ofta är en bristvara i ytvattnet. Någon direkt toxisk effekt är det inte fråga om och nedbrytningen går relativt snabbt.

Ett villkor borde egentligen ta fasta på den mängd glykol som kommer på avvägar men det finns inget bra sätt att fastställa den mängden. De kalkyler som ändå görs är baserade på mätningar av mängd och halt i det uppsamlade glykolet. Hur mycket som sitter kvar på flygplanen kan inte fastställas men det är fråga om en liten andel. Dessutom sker det en nedbrytning även av det uppsamlade glykolet.

Den glykol som samlas upp, vilket sker med lastbilar utrustade med sugaggregat, pumpas till reningsverket i Bromma. Glykolen tas gärna emot av reningsverket, under förutsättning att den doseras på rätt sätt. Swedavia och SVAB har hittat ett fungerande sätt att hantera detta. Vintern 2013-14 användes 95 ton monopropylenglykol. Av detta pumpades 44 % till reningsverket och 32 %

försvann till dagvattennätet. Resterande 24 % har antingen brutits ned innan provtagning, försvunnit med flygplanen och spridits mer diffust över en större yta eller trängt ned till grundvattnet.

Markföroreningar

Under snart 80 år har det bedrivits flygplatsverksamhet på Bromma. Bränslen och andra kemikalier har hanterats och reparationer och underhåll har genomförts, i större utsträckning tidigare än under senare år. Marken har förorenats på olika sätt. Det visar sig också när Swedavia av olika skäl ska genomföra schakt- och grävarbeten. Inför sådana arbeten provtas marken för att man ska veta hur uppgrävda massor ska hanteras och för att man ska ha en beredskap för vad man kan träffa på.

När föroreningar påträffas lämnar Swedavia en underrättelse till miljöförvaltningen enligt 10 kap 11 § miljöbalken och när det blir fråga om åtgärder för att åtgärda föroreningen görs en anmälan enligt 28 § förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd. Hanteringen är med andra ord densamma som i övriga delar av samhället. De föroreningar som påträffas är oftast petroleumprodukter, metaller och PAH:er.

Perfluorerade ämnen

En annan och mer allvarlig förorening är den som har uppstått efter många års brandövningar. Tidigare använde man brandsläckningsskum som innehöll perfluorerade ämnen (PFAS). Dessa ämnen är inte bara toxiska utan även mycket svårnedbrytbara. De har också en förmåga att bioackumuleras.

Perfluorerade ämnen har använts i brandsläckningsskum sedan 1960-talet och 2008 slutade Swedavia att använda skum med PFAS. Detta innebär att såväl den nuvarande brandövningsplatsen, som invigdes 1997, som den tidigare, förorenats. Den äldre brandövningsplatsen ligger dessutom på mark som Swedavia efter justeringar i markkupplåtelseavtalet inte längre har tillgång till. Den marken används numera som golfbana.

Omfattande provtagningar har skett i anslutning till de båda brandövningsplatserna. Förvaltningen har, senast i januari 2015, förelagt Swedavia att fortsätta undersökningarna i enlighet med ett

förslag de själva lämnat. Resultatet av undersökningarna är i korthet att man hittat förhöjda halter av PFAS i mark, dagvatten och grundvatten i anslutning till båda brandövningsplatserna. Den största punktkällan är grundvattnet vid den gamla övningsplatsen. Spridningen därifrån tycks främst ske genom en äldre dagvattenledning som rinner in mot flygplatsområdet. Från flygplatsen rinner dagvattnet till Bällstaviken.

Provtagning har också gjorts i närliggande ytvatten, Lillsjön, Kyrksjön och Bällstaviken. De visar, för regionen, normala halter. Halterna i Bällstaån har, i andra provtagningar, visat sig vara förhöjda. De proven är dock tagna uppströms flygplatsens dagvattenutsläpp och har alltså ett annat ursprung.

Vad som ingår i de fortsatta undersökningarna är geoteknisk sondering och geohydrologisk modellering. Syftet är att bestämma utbredningen och spridningen av grundvattenföroreningen vid den gamla brandövningsplatsen. Tänkbara åtgärder är att pumpa upp detta grundvatten till en reningsanläggning eller att koppla reningsanläggningen till den befintliga dagvattenledningen som avvattnar området. Tanken är alltså att i första hand åtgärda vad som utgör den största risken för spridning.

Det kan också bli aktuellt att schakta bort förorenade jordmassor. I nuläget bedöms risken för spridning från dessa i varje fall vara mindre än risken för spridning från den gamla brandövningsplatsen. Föroreningarna utgör inte heller något egentligt problem vid nuvarande markanvändning. Om markanvändningen kommer att förändras, till exempel till bostadsbebyggelse, kommer saken i ett annat läge. Riktvärden och gränsvärden saknas varför det i dagsläget inte går att uppskatta hur stora ytor och volymer som behöver schaktas bort.

Slut.

3 BROMMA STOCKHOLM AIRPORT

3.1 Beslut

Datum	Beslutsmyndighet	Beslutet avser
1979-07-13	Koncessionsnämnden nr 141/79	Tillstånd till trafik enligt miljöskyddslagen att driva Bromma flygplats som trafikflygplats för huvudsakligen inrikes linjefart och allmänflyg. 11 villkor.
1980-10-09	Regeringen nr 18	Ändring av villkor 1-3 från 1979 års dom, samt utökning med 4 st tilläggsvillkor.
1982-05-11	Koncessionsnämnden nr 78/82	Upphävning av villkorspunkt 5, samt ändring av villkor 7 angående förbrukning av glykol.
2002-10-25	Miljödomstolen Deldom M 81-99	Deldom avseende utsläpp till luft och vatten, överklagat till miljööverdomstolen. Beslut om ändring av bullervillkor inväntas från regeringen.
2005-04-14	Regeringen nr 23	Regeringen medger att Miljödomstolen får ändra de villkor som regeringen tidigare föreskrevit för Luftfartsverket vid Bromma flygplats.
2005-06-09	Miljödomstolens dom i ärendet M10196-02	Prövotidsförordnande och provisorisk föreskrift avseende glykolhantering.
2009-01-28	Miljödomstolen Mål nr M 1414-07	Dom avseende LFV's ansökan (från 1993) gällande omprövning av villkoren. Överklagades av NV och LFV.
2010-02-05	Miljööverdomstolen, Mål nr M 1441-09	MÖD ändrar Villkorspunkterna 7 och 8 i MD domen från 2009-01-28 samt meddelar slutligt villkor avseende glykol.

2011-04-06	Högsta Domstolen, Mål nr T 1079-10.	HD meddelar ej prövningstillstånd. MÖD dom 2010-02-05 står fast.
------------	-------------------------------------	--

3.2 Gällande beslutstext och villkor

Villkoren är hämtade från besluten ovan.

Koncessionsnämnden lämnar Luftfartsverket tillstånd enligt miljöskyddslagen att driva Bromma flygplats som trafikflygplats för huvudsakligen inrikes linjefart och allmänflyg.

Om ej annat framgår av nedan angivna villkor, skall verksamheten vid flygplatsen – inklusive åtgärder för att reducera vatten- och luftföroreningar och andra störningar för omgivningen – bedrivas i huvudsaklig överenskommelse med vad Luftfartsverket angivit eller åtagit sig i ärendet.

För tillståndet skall följande särskilda villkor beträffande buller gälla.

Villkor 1

Ljudnivån kring flygplatsen beräknad enligt FBN-metoden får – i vad beror på flygverksamheten och vad gäller FBN 55 och 65 dB(A) – inte överskrida de gränser som anges i trafikfall 4 i Luftfartsverkets ansökan (dvs innanför FBN 55 dBA-konturen Mariehäll, Johannesfred, vissa områden kring Bromma kyrka, Eneby och Sundby samt innanför FBN 65-konturen flygplatsområdet och ett fåtal hus vid Bromma kyrka belägna i direkt anslutning till flygplatsområdet).
 (MD 2009-01-28).

Villkor 2

Flygverksamheten får till kringliggande områden inte avge högre ljudenergi än 134,2 dBA räknat som TFBN (gränsvärde).
 (MD 2009-01-28).

Villkor 3

Antalet flygrörelser per år får inte överstiga 100 000.
 (MD 2009-01-28).

Villkor 4

Ljudemissionerna får ej överstiga 89 EPNdB i medeltal för de tre mätpunkterna enligt ICAO Annex 16, Vol 1.
 (MD 2009-01-28).

Villkor 5

Flygtrafik får inte förekomma mellan klockan 22 och 07. På lördagar och söndagar får flygtrafik inte förekomma före klockan 08. Begränsningen gäller inte

ambulansflyg och statens flygplan som disponeras av statschefen och regeringen. (MD 2009-01-28).

Villkor 6

Trafik enligt IFR (instrumentflygregler) skall följa in- och utflygningslinjen mellan ytterfyr och bana. Avvikelser får förekomma med lätta luftfartyg, mindre än 5 700 kg, av trafikavvecklingskäl. (MD 2009-01-28).

Villkor 7

Luftfartsverket ska vidta bullerisolerande åtgärder på bostadshus (såväl permanentbebyggelse som fritidshus) samt sådana byggnader som skolor, daghem och vårdinrättningar vilka utsätts för maximala bullernivåer på 80 dB(A) eller högre. Dessutom ska bullerisolerande åtgärder vidtas på angivna bostadshus och byggnader som kan komma att utsättas för buller uppgående till FBN 60 dB(A) eller däröver. Ljudnivåerna inomhus efter vidtagna bullerisolerande åtgärder får inte överskrida 30 dB(A) som dygnsekvivalent ljudnivå.

Vid bestämmande av vilka bostäder och byggnader som ska bli föremål för åtgärder ska teoretiska beräkningar av flygbuller göras med den beräkningsmodell för flygbuller som Forsvarsmakten, Luftfartsverket och Naturvårdsverket på uppdrag av regeringen fastställt i beslut den 26 februari 1998 eller den modell som kan komma att ersätta den nu angivna.

Bullerskyddsåtgärderna ska utformas och utföras i samråd med fastighetsägarna. Åtgärderna ska vara vidtagna senast inom två år från det att dom i målet har vunnit laga kraft för då berörda byggnader och därefter inom ett år efter det att en byggnad har blivit berörd. Åtgärder ska vidtas allt eftersom trafiken ökar.

Vid tvist mellan Luftfartsverket och fastighetsägaren om behov av åtgärder eller deras utformning ska frågan hänskjutas till tillsynsmyndigheten för beslut om vilka åtgärder som ska utföras. Åtgärderna ska i sådana fall vara vidtagna inom ett år efter lagakraftäggande avgörande, om inte tillsynsmyndigheten bestämmer annat. (MÖD 2010-02-05).

För tillståndet skall följande särskilda villkor beträffande utsläpp till luft och vatten gälla.

Villkor 1

Avfettning, tvätt - och rengöringsvätskor som innehåller akylfenoletoxylater får inte tillföras avloppsvattnet. (MD 2002-10-25).

Villkor 2

För halkbekämpning på rullbanor och stationsplatta skall användas sand, acetatbaserade, formiatbaserade eller likvärdiga halkbekämpningsmedel med lika eller bättre miljöegenskaper. Avsteg får göras endast vid de tillfällen då andra

medel inte ger avsett resultat och flygsäkerheten så kräver. Sådana avsteg skall fortlöpande dokumenteras och redovisas till tillsynsmyndigheten. (MD 2002-10-25).

Villkor 3

Brandövningar skall anordnas så att störningarna för omgivningen blir så små som möjligt. (MD 2002-10-25).

Villkor 4

Luftfartsverket skall på marken samla upp så mycket som möjligt av den glykol som rinner av flygplanen vid avisning. Luftfartsverket skall vidta de tekniska och administrativa åtgärder som krävs för detta och årligen till tillsynsmyndigheten rapportera den mängd som har samlats upp.

Miljööverdomstolen överlåter enligt 22 kap 25 § tredje stycket miljöbalken åt tillsynsmyndigheten att bestämma de ytterligare villkor som kan krävas för glykolhantering. (MÖD 2010-02-05).

3.3 Bemyndiganden

Miljödomstolen överlåter med stöd av 22 kap 25 § miljöbalken åt tillsynsmyndigheten att meddela närmare föreskrifter

- Beträffande brandövningar på flygplatsen
- Beträffande kemikaliehanteringen i verksamheten vid flygplatsen
- Förvaring, transport och annan hantering av avfall som uppkommer i verksamheten vid flygplatsen.

3.4 Markupplåtelseavtal

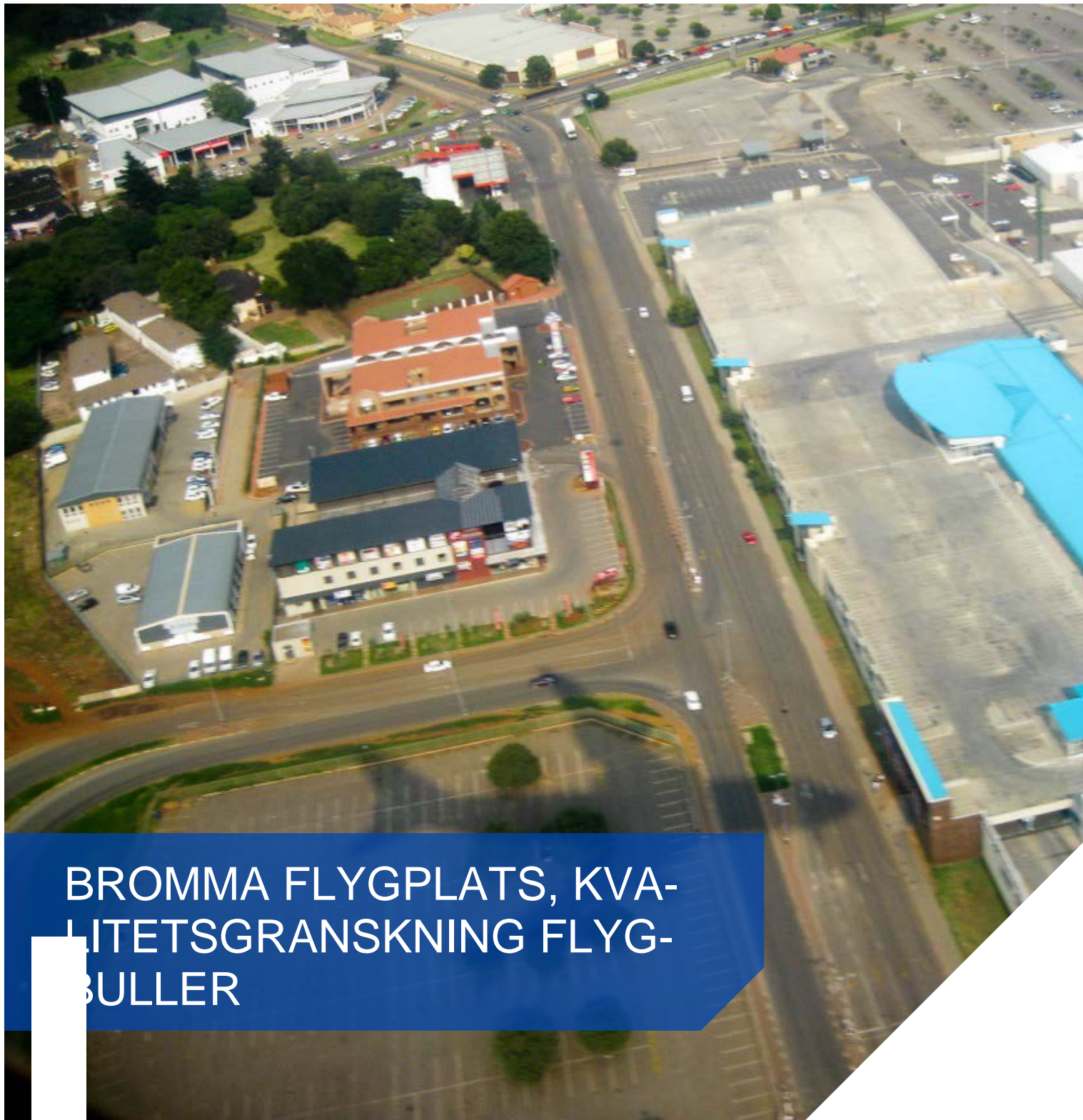
Luftfartsverket (numera Swedavia) arrenderar marken som Bromma flygplats är byggd på av Stockholm stad. Arrendet skrevs 1994 och löpte till år 2011. Den arrenderade arealen uppgick 1997 till 142 hektar. Kommunfullmäktige beslutade om ett tilläggsavtal till markupplåtelseavtalet den 13 december 1999 som gällde t o m den 30 september 2001. Avtalet omförhandlades därefter och den 8 februari 2002 blev tilläggsavtalet klart. Avtalet gällde för perioden 1 april 2002 – 31 december 2011. Den 21/9 2007 förlängdes upplåtelsen av Stockholm-Brommas flygplatsområde. Den nu aktuella upplåtelsen gäller fr o m 1 januari 2008 till och med 31 december 2038 och innebär att:

- Bromma flygplats är till för reguljär trafik och affärsflyg.
- Luftfartyg med en bulleremission överstigande 89 EPNdB i medeltal för de tre mätpunkterna enl ICAO Annex 16, vol 1, kap 3 får inte förekomma på flygplatsen. Högst 20 000 rörelser med större jetflygplan med en

passagerarkapacitet på mer än 60 säten som framförs i linjefart, och som har en ljudemission på över 86 men under 89 EPNdB får trafikera flygplatsen. Övrig trafik ska alltså ha en ljudemission som inte överstiger 86 EPNdB.

- Maximalt antal rörelser är 80 000 per år, undantag för ambulans- och räddningsflyg och statsflygplan.
- Flygplatsen ska vara öppen måndag till fredag 07-22, lördag 09-17 och söndag 12-22.

Dessutom återlämnades vissa markområden till Stockholm Stad. Flygplatsen ansvarar för återställningsåtgärder beträffande markföreningar. Enligt avtalet ska flygplatsen också betala 5 kr/avresande pax till Stockholm Stad (indexreglerat med 2008 som basår).




BROMMA FLYGPLATS, KVA- LITETSGRANSKNING FLYG- BULLER

Rapport 10212190

015-06-25 / rev
015-09-30

Upprättad av: Bengt Simonsson

Uppdragsnr: 10212190	Bromma flygplats, kvalitetsgranskning flygbuller	
Daterad: 2015-06-25		
Reviderad: 2015-09-30		
Handläggare: Bengt Simonsson	Status:	

BROMMA FLYGPLATS, KVALITETS-GRANSKNING FLYGBULLER

KUND


Miljöförvaltningen
Stockholms stad
gm Jörgen Bengtsson

KONSULT

WSP Akustik
Box 574
20125 Malmö
Besök: Jungmansgatan 10
Tel: +46 10 7225000
Fax: +46 10 7226345
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wspgroup.se

KONTAKTPERSONER

Bengt Simonsson, bengt.simonsson@wspgroup.se, 010-722 89 51

Uppdragsnr: 10212190	Bromma flygplats, kvalitetsgranskning flygbuller	
Daterad: 2015-06-25		
Reviderad: 2015-09-30		
Handläggare: Bengt Simonsson	Status:	

SAMMANFATTNING

På uppdrag av miljöförvaltningen har en granskning av de bullerutredningar som gjorts för Bromma de senaste åren utförts. Omfattningen avser beräkningar/mätningar mm.

Beräkningar har granskas utifrån bland annat kvalitetsdokumentet från Transportstyrelsen, Forsvarsmakten och Naturvårdsverket, 2011-10-31.

Swedavia redovisar ett underlag där man hävdar att man innehåller i dag gällande villkor utifrån det omräknade trafikfall 4. Bedömningen grundar sig på redovisad omräkning av trafikfall 4. Utfallet beror även på att nuvarande trafik ligger på endast ca 75 % av vad markupplåtelseavtalet anger (80 000 rörelser).


Swedavia redovisar att omräkningen av trafikfall 4 från 1978 medför en större utbredning av FBN-kurvorna relativt redovisningen 1978 beror på förändringar i beräkningsmodellerna. Vår uppfattning är att det i första hand är olika bullerunderlag för beskrivna flygplantyper 1978 och 2012 som påverkar Swedavias resultat av omräkningen av trafikfall 4.

Vid jämförelse mellan olika beräkningsmodeller ställer vi oss tveksamma att det enbart är beräkningsmodellen som orsakar skillnaden mellan den blå kurvan i figur 2 och den yttre kurvan i figur 1. Vår bedömning är att redovisningen av trafikfall 4 med de olika beräkningsmodellerna inte i första hand beror på skillnaderna i beräkningsmodell utan på använda indata avseende den dimensionerande flygplantypen Q120 från trafikfall 4 från 1978 och nu valda referensflygplan.

Ett uppdraget som utförts åt Naturvårdsverket med jämförelse av tre olika beräkningsmetoder visade snarare att de senaste modellerna ger något lägre nivåer.


Om en ny beräkning skulle utföras med samma underlag som vid 1978 årsberäkning skulle den förmodligen ge en utbredning relativt lika den ursprungliga redovisningen från 1978. Det skulle då medföra att 2012-års utfall i stort sett överensstämmer med trafikfallet 4's utbredningen från 1978. Detta medför att man med 2012-års utfall redan uppnått villkoret 1. Det finns då i princip ingen marginal för en trafikökning.

Vår slutsats är att de data som användes 1978 för Q120 är betydligt lägre än de som man nu använt för att verifiera trafikfall 4 med senare beräkningsmodell. Slutsatsen är också att med samma underlag ger de olika beräkningsmodellerna relativt lika resultat. Man kan inte se den stora differensen som redovisas i figur 1 och figur 2 för trafikfall 4.

Uppdragsnr: 10212190	Bromma flygplats, kvalitetsgranskning flygbuller	
Daterad: 2015-06-25		
Reviderad: 2015-09-30		
Handläggare: Bengt Simonsson	Status:	

INNEHÅLL

1	BAKGRUND	5
1.1	Beräkningar	5
1.2	Mätningar	5
1.3	Jämförelse beräkningar – mätningar	5
2	INLEDNING	6
3	BEDÖMNINGAR	6
3.1	Beräkningar	7
3.1.1	Hantering av trafikstatistik	7
3.1.2	Flygplantyper, gruppering	7
3.1.3	Databas – stage längd (avstånd destination)	8
3.1.4	Hantering av spridning – horisontellt	8
3.1.5	Hantering av spridning – vertikalt (variation i profil)	9
3.1.6	Bestämning av L_{Amax} (kriterier), för Bromma avses L_{Amax} 80 dB(A) som är mest intressant.	9
3.1.7	Bestämning av – FBN	9
3.1.8	Bestämning av TFBN	9
3.1.9	Granskning av bullervillkor	10
3.1.10	Effekt av 3,5 graders landningsvinkel	14
3.1.11	Hänsyn till topografi	14
3.1.12	Effekt av Malmö Aviations speciella in- och utflygningsrutiner	15
3.1.13	Sammanställning av tänkbara felkällor och osäkerheter	15
3.1.14	Jämförelse beräkningsmodell, studie på uppdrag av Naturvårdverket	15
3.2	Mätningar	18
3.2.1	Typ av mätning L_{Amax} – L_{Aq} – SEL	18
3.2.2	Hur relaterade till beräkningar	18
3.2.3	Sammanställning av tänkbara felkällor och osäkerheter	19
4	JÄMFÖRELSE BERÄKNINGAR – MÄTNINGAR	19
5	SLUTSATS	20

Uppdragsnr: 10212190	Bromma flygplats, kvalitetsgranskning flygbuller	
Daterad: 2015-06-25		
Reviderad: 2015-09-30		
Handläggare: Bengt Simonsson	Status:	

1 BAKGRUND

Miljöförvaltningen önskar en granskning av de bullerutredningar som gjorts för Bromma de senaste åren. Omfattningen avser beräkningar/mätningar mm.

Beräkningar granskas utifrån kvalitetsdokumentet från Transportstyrelsen, Forsvarsmakten och Naturvårdsverket, 2011-10-31.

Nedan anges tänkbara delar att koncentrera granskningen/bedömningen på:

1.1 Beräkningar


- Hantering av trafikstatistik
- Flygplantyper, gruppering
- Databas – stage längd (avstånd destination)
- Hantering av spridning – horisontellt
- Hantering av spridning – vertikalt (variation i profil)
- Bestämning av L_{Amax} (kriterier), för Bromma avses max 80 som är mest intressant.
- Bestämning av – FBN
- Granskning av bullervillkor
- Effekt av 3,5 graders landningsvinkel
- Hänsyn till topografi
- Effekt av Malmö Aviations speciella in- och utflygningsrutiner
- Sammanställning av tänkbara felkällor och osäkerheter

1.2 Mätningar

- Typ av mätning L_{Amax} – L_{Aq} – SEL
- Hur relaterade till beräkningar
- Sammanställning av tänkbara felkällor och osäkerheter

1.3 Jämförelse beräkningar – mätningar

Allmänt resonemang beräkningar relativt mätningar. Beskriva varför det ena är bättre eller sämre än den andra.

Uppdragsnr: 10212190	Bromma flygplats, kvalitetsgranskning flygbuller	
Daterad: 2015-06-25		
Reviderad: 2015-09-30		
Handläggare: Bengt Simonsson	Status:	

2 INLEDNING


Följande redovisningar har varit underlag för genomförd granskning:

- 1) Flygbullermätning år 2013, Bromma Stockholm Airport, Swedavia D 2014-001620
- 2) Miljörapportunderlag Bromma Stockholm Airport år 2013, Flygtrafik och flygvägar, Swedavia D 2014-001162
- 3) Flygbullermätning år 2014, Bromma Stockholm Airport, Swedavia D 2015-002548
- 4) Miljörapport 2014, Bromma Stockholm Airport, Swedavia D 2015-001728
- 5) Miljörapportunderlag Bromma Stockholm Airport år 2014, Kontroll av flygtrafik och flygbuller, Swedavia D 2015-000247
- 6) Miljörapportunderlag Bromma Stockholm Airport 2013 års flygtrafik, Bullerisolering, Swedavia 2015-03-31
- 7) PM Certifieringsvärden, 2015-04-09
Bilaga 1 Intyg BAe
Bilaga 2 OM Malmö Aviation
Bilaga 3 OM Brussels Airlines
- 8) Yttrande från Transportstyrelsen avseende certifieringsvärde, TSL 2015-2621, 2015-06-15
- 9) Omräkning av FBN för trafikfall 4 med 2012-års beräkningsmetod. Swedavia rapport D 2012-007196, 2012-11-26

3 BEDÖMNINGAR

Granskningen har genomförts i steg ett utifrån bedömningarna om redovisat underlag är tillräckligt för att det skall gå att avgöra om flygplatsen innehåller gällande villkor. I detta steg görs bedömning om redovisningen förefaller följa allmän praxis när det gäller denna typ av utredning och redovisning. Dessutom görs en bedömning om resultaten förefaller rimliga utifrån beskrivna förutsättningar.

I steg 2 var det att göra en bedömning om redovisningen med underlag är tillräcklig för att göra en direkt kontroll av resultatet genom att utföra nya beräkningar. Det har inte varit ett krav i detta projekt att göra detaljerade kontroller utan denna kommentar syftar till att avgöra om underlaget skulle kunna vara användbart för en detaljerad kontrollberäkning.

Uppdragsnr: 10212190	Bromma flygplats, kvalitetsgranskning flygbuller	
Daterad: 2015-06-25		
Reviderad: 2015-09-30		
Handläggare: Bengt Simonsson	Status:	

Som gemensam bedömning är att det inte finns tillräckligt underlag i erhållna redovisningar för att göra direkta kontroller av resultaten i form av kontrollberäkningar. Detta gäller samtliga kapitel under 3.1 och 3.2.

I nedanstående bedömningar har det utgått ifrån de delar som ingick i underlaget för detta projekt.

3.1 Beräkningar

3.1.1 Hantering av trafikstatistik

Underlaget i redovisningarna utgår ifrån flygplatsens olika uppföljningssystem. Redovisat underlag är redovisat endast övergripande i form av årsstatistik. Detta får anses som tillräckligt för att göra bedömningar om den totala volymen ryms inom gällande villkor samt att använt underlag varit relevant för de redovisningar som genomförts. Utgångspunkten är att trafikfallet 4 är beräknat på volym av 160 300 rörelser. I detta underlag ingick 78 000 rörelser av 1-motoriga flygplan i den trafikomfattningen. Enligt arrendeaftalet med Stockholms stad har verksamhetsutövaren förbundit sig att i princip ha 80 000 rörelser flygrörelser per år som riktvärde.


3.1.2 Flygplantyper, gruppering

Den använda grupperingen har uppenbarligen använts under flera år. Det är svårt att avgöra om grupperingen är den mest optimala ur bullerhänseende.

Av de sju grupperna är det två grupper som dominerar i antal rörelser. Det är också de som bidrar mest till bullret i omgivningen. De dimensionerande grupperna är 2-motorig turbopropeller och 4-motorigt jet. Gruppen 4-motorigt jet innehåller 2 typer med viktklasser mellan 43 och 46 ton. Detta bedöms som relevant i dagsläget. Vid eventuell tillkommande större 2-motoriga jetplan kan eventuellt en ytterligare grupp behövas, 2-motorigt turbopropeller över 40 ton.

Gruppen 2-motorig turbopropeller består av närmare 10 olika flygplantyper. Denna grupp innehåller flygplan från ca 12 ton upp till strax över 30 tons startvikt. Denna grupp kan utifrån detta bedömas innehålla för stor blandning av flygplantyper. Omfattning i antal rörelser är 40 till 45 % av den totala trafiken.

Grupperingen av 2-motorig turbopropeller skulle behöva uppdelas för att medföra ett noggrannare resultat då man vid beräkningarna väljer ett typflygplan i gruppen för beräkningarna. Blir det stora förändringar i blandning av flygplantyper i denna grupp kommer beräkningarna inte att spegla den förändringen. Detaljerat bullerunderlag är begränsat för vissa av flygplanty-

Uppdragsnr: 10212190	Bromma flygplats, kvalitetsgranskning flygbuller	
Daterad: 2015-06-25		
Reviderad: 2015-09-30		
Handläggare: Bengt Simonsson	Status:	

perna i denna grupp. Lämpligen kan man beskriva t.ex. EPNdB värden för de ingående typerna för att kunna visa att typflygplanet i gruppen är lämpligt valt.

Med nuvarande trafikomfattning får det anses att gruppering som tillräckligt för att göra bedömningar om den totala volymen ryms inom gällande villkor tack vara att trafikomfattningen endast är ca 75 % den volym som avtalet har som riktvärde.

3.1.3 Databas – stage längd (avstånd destination)

Flygvägarna för beräkning är enligt uppgift modellerade i flygplatsens flygvägsuppföljningssystem, ANOMS, efter statistiskt analyserade radarspår från utfallen respektive år. Startvikten på respektive flygplan förklaras av bland annat avstånd till destinationen och påverkar exempelvis startproceduren och stigprestanda. Hänsyn har därför tagits till vilken destination som har trafikrats för varje enskild rörelse. Det är tveksamt om detta är genomförbart om man inte räknar utfallet av bullret för varje enskilt spår. Tolkningen av redovisningen är att man inte har räknat utifrån varje enskilt spår kopplat till aktuell flygplantyp.

Det bedöms inte nödvändigt att räkna på varje enskilt spår utan även här är det möjligt att gruppera flygplanstyperna inom respektive grupp beroende på destination. Bedömningen är att om det gjorts grupper utifrån destination är detta tillräckligt för att erhålla ett relevant årsmedelvärde.


3.1.4 Hantering av spridning – horisontellt

Flygvägarna för beräkning är enligt uppgift modellerade i flygplatsens flygvägsuppföljningssystem, ANOMS, efter statistiskt analyserade radarspår från utfallen respektive år. Det framgår inte av redovisningen hur detta har gjorts och hur många spridningsspår som analysen gett som resultat. Normalt är det tillräckligt med 5 spridningsspår per utflygningsriktning om det finns tillgång till navigeringsfyrar som trafiken skall passera.

Vid utflygningar där trafik får svänga utifrån att man nått en bestämd höjd kan spridningen bli relativt stor efter denna position då höjden beror av startvikt, vind- och temperaturförhållanden.

Utifrån redovisade ”flygtäthetsbilder” bedöms inte utfallet av spridningen påverka årsmedelvärdet av resultaten.

Utfallet inom L_{Amax} 80 dB(A) bedöms inte heller nämnvärt påverkas av hur noggrant beräkningen utifrån spridningen har utförts. Vid eventuell redovisning av lägre maximalljudnivåer 70 dB(A) och därunder kan påverkan dock bli stor utifrån hur spridningen hanteras i beräkningarna.

Uppdragsnr: 10212190	Bromma flygplats, kvalitetsgranskning flygbuller	
Daterad: 2015-06-25		
Reviderad: 2015-09-30		
Handläggare: Bengt Simonsson	Status:	

3.1.5 Hantering av spridning – vertikalt (variation i profil)

Kommentarerna avseende vertikal spridning överensstämmer i stort även med vad som beskrivits under punkt 3.1.5.

3.1.6 Bestämning av L_{Amax} (kriterier), för Bromma avses L_{Amax} 80 dB(A) som är mest intressant.

I rapporterna redovisas omfattningen av området som berörs av över L_{Amax} 80 dB(A) minst 3 gånger per årsmedeldygn. Med den trafik som förekommer vid Bromma idag styrs detta område i huvudsak av flygplan i kategorin 4-motoriga jet och här är uppenbarligen spridningen så liten längs flygvägarna så området förfaller väl beskrivet.

3.1.7 Bestämning av – FBN

Bestämningen av FBN utgår ifrån beräkningarna med beskriven gruppering och analys av flygvägar. Detta bedöms som tillräckligt för att beskriva verksamheten och relatera resultaten till flygplatsens villkor. Dock kan det vara som nämnts ovan lämpligt att se över grupperingen inom gruppen 2-motoriga turbopropellerplan.


I rapporterna redovisas $L_{A,eq,24h}$ vilket förmodligen innebär att man bestämmer ett dygnsmedelvärde för all trafik fördelat på ett medeldygn utan uppvägning av kvälls respektive nattrafik som görs för FBN. Att fördela all trafik över 24 timmar per dygn känns inte relevant då flygplatsen generellt är stängd 9 timmar av 24 timmar. Om samma trafik fördelas över 24 timmar i stället för 15 timmar medför detta att man får 2 dB(A) lägre värde för samma trafikomfattning.

I detta fall förefaller villkoret avseende bullerisolering vara formulerat som att man får inte överskrida 30 dB(A) som dygnsekvivalent ljudnivå. I andra sammanhang som buller från industrier bestäms den ekvivalenta ljudnivån för den tid verksamheten pågår.

3.1.8 Bestämning av TFBN

För Bromma flygplats finns villkor avseende TFBN vilket grunder sig ursprungligen på en Dansk metodik. Vi har inte satt oss in i metodiken i detalj.

Vi gör endast en reflektion av tabell 8 i referens 9. Där anges att 54 440 rörelser för kategori Jet medför bidraget 129 TFBN, 64 725 av kategorin 2-motoriga propellerplan medför bidraget 137 TFBN och 139 623 av kategorin 1-motoriga propellerplan medför bidraget 132 TFBN.

Uppdragsnr: 10212190	Bromma flygplats, kvalitetsgranskning flygbuller	
Daterad: 2015-06-25		
Reviderad: 2015-09-30		
Handläggare: Bengt Simonsson	Status:	

Det är svårt att inse att kategorin Jet som är betydligt mer bullrig än 2-motorig propellerplan kan medföra ett lägre TFBN bidrag med ungefär samma storleksordning i trafikmängd.

3.1.9 Granskning av bullervillkor

Det finns totalt 7 villkor i beslutet som är relaterade till buller.

Villkor avseende buller av betydelse är FBN, TFBN, antal rörelser, EPNdB, öppettider, flygvägar och bullerisolering. Någon övergripande kontroll av om villkoren har innehållits har inte genomförts. Här har i första hand villkoret kopplat till trafikfall 4 kommenterats och antalet rörelser relativt markupplåtelseavtalet.


Enligt genomförda beräkningar och redovisningar har det redovisats att man innehåller beskrivna villkoret avseende trafikomfattningen. Då trafikomfattning är endast 75 % av avtalad volym enligt markupplåtelseavtalet ryms eventuella mindre felaktigheter och förenklingar inom den marginal som finns. Utgångspunkten är att trafikfallet 4 är beräknat på volym av 160 300 rörelser varav 78 000 rörelser med 1-motoriga flygplan.

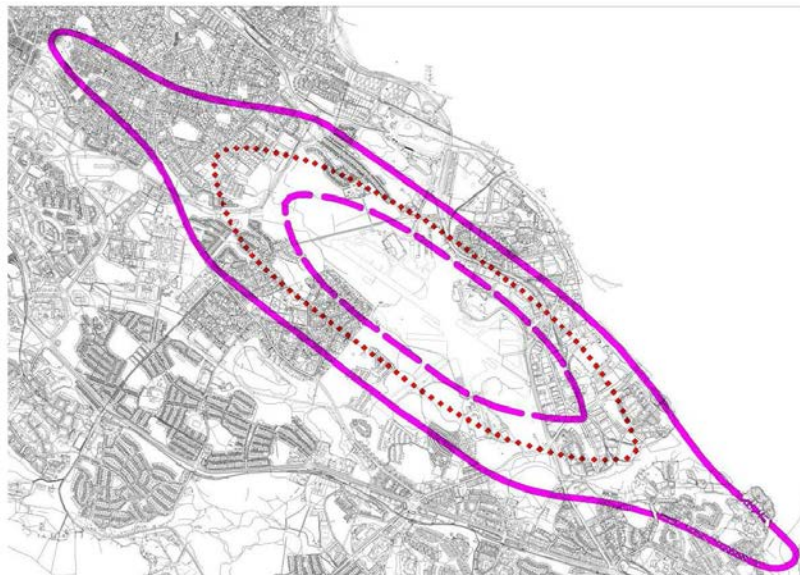
Viktigt är att bullervillkoret är relaterat till trafikvolym och flygplansammansättning enligt trafikfall 4. Jämförande bullerkontur är beräknat med idag gällande beräkningsstandard och verktyg. Bullerkonturen för FBN 55 i trafikfall 4 från 1979 avviker mycket från motsvarande beräknat bullerkontur för trafikfall 4 beräknad med dagens program och bullerunderlag.

Villkor 1

Ljudnivån kring flygplatsen beräknad enligt FBN-metoden får – i vad beror på flygverksamheten och vad gäller FBN 55 och 65 dBA – inte överskrida de gränser som anges i trafikfall 4 i Luftfartsverkets ansökan (dvs innanför FBN 55 dBA konturen Mariehäll, Johannesfred, vissa områden kring Bromma kyrka, Eneby och Sundby samt innanför FBN 65 dBA-konturen flygplatsområdet och ett fåtal hus vid Bromma kyrka belägna i direkt anslutning till flygplatsområdet).

Scenariot trafikfall 4 består av tänkt blandning av olika flygplanstyper i olika antal. Villkoret uttrycker att en mer bullrig blandning av flygplanstyper och antal inte får förekomma på flygplatsen. För att illustrera villkoret togs det även fram en karta med bullerkurvor som visade utanför vilka områden FBN inte fick överstiga 55 respektive 65 dBA. Se figur 1. Spetsarna på konturen för FBN 55 dBA når i sydost Tranebergsbron och i nordväst Starboparken i Nälsta.

Uppdragsnr: 10212190	Bromma flygplats, kvalitetsgranskning flygbuller	
Daterad: 2015-06-25		
Reviderad: 2015-09-30		
Handläggare: Bengt Simonsson	Status:	



Figur 1 Ursprungliga gränser för FBN enligt trafikfall 4. Konturerna avser, utifrån och in, 55, 60 resp 65 dBA.

Kurvorna i figur 1 räknades fram under slutet av 1970-talet, med den tidens teknik. Transportstyrelsen, Naturvårdsverket och Försvarsmakten enades 2010 om principerna för flygbullerberäkningar i Sverige, detta efter att de fått ett regeringsuppdrag i frågan. I det dokument som togs fram, oftast kallat Kvalitetssäkringsdokumentet¹, anges att den internationellt vedertagna metoden som beskrivs i ECAC² dokument 29 ska vara grunden för hur vi beräknar flygbuller i Sverige. Där beskrivs vidare vilka tolkningar vi ska göra av ECAC doc 29 i Sverige, allt för att få så enhetliga bullerberäkningar som möjligt.

Av särskilt intresse för Bromma flygplats är ett avsnitt under rubriken 5.5 Jämförande beräkningar med tidigare metod.


En uppföljningsberäkning ska som utgångspunkt göras med samma beräkningsverktyg och samma "fasta" förutsättningar som vid den referensberäkning som utgör underlag för den tidigare formella förutsättningen enligt miljöbalken.

Om detta inte är möjligt (exempelvis då beräkningsverktyget är så gammalt så att det inte finns datormiljöer där det fungerar) behöver såväl re-

¹

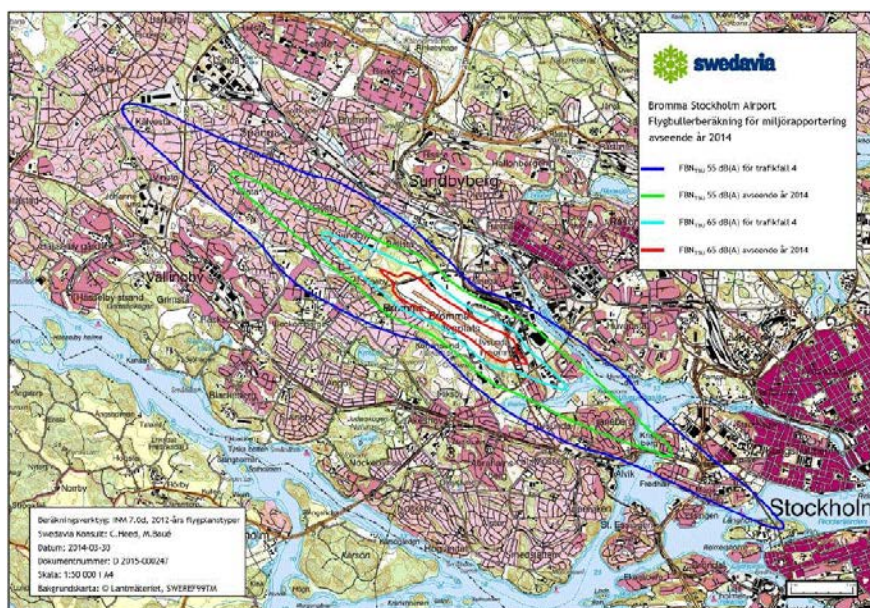
http://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/luftfart/miljo/kvalitetsakringsdokument_flygbuller.pdf.

² European Civil Aviation Conference

Uppdragsnr: 10212190	Bromma flygplats, kvalitetsgranskning flygbuller	
Daterad: 2015-06-25		
Reviderad: 2015-09-30		
Handläggare: Bengt Simonsson	Status:	

ferensberäkningen som jämförelseberäkningen göras med annan metod. I sådana fall gäller kvalitetssäkringsföresättningar i detta dokument.

Detta innebär att konturerna enligt trafikfall 4 behöver räknas om med den moderna metoden, för att kunna göra jämförelser med de beräkningar som görs årligen. En sådan omräkning har gjorts, se figur 2. Underlaget finns utförligt beskrivet i referensen 9 i avsnitt 2³




Figur 2 Den mörkblå konturen visar den enligt kvalitetssäkringsdokumentet omräknade kurvan för trafikfall 4.

Av figuren framgår även att spetsarna på konturen för FBN 55 dB(A) i sydost når Långholmen och i nordväst gränsen till Järfälla kommun. Enligt Swedavia omfattar beräkningen precis samma antal flygplan och samma flygplanssammansättning som i figur 1, det som skiljer är beräkningsmetoden.

Utifrån ovanstående jämförelse mellan olika beräkningsmodeller ställer vi oss tveksamma att det enbart är beräkningsmodellen som orsakar skillnaden mellan blå kurvan i figur 2 och den yttre kurvan i figur 1. Vår bedömning är att redovisningen av trafikfall 4 med de olika beräkningsmodellerna inte i första hand beror på skillnaderna i beräkningsmodell utan på använda indata avseende den dimensionerande flygplantypen Q120 från trafikfall 4 från 1978.

I bilaga 1 redovisas några exempel på indata för olika flygplantyper. Redovisade flygplantyper är Q120 med data från den ursprungliga trafikfall 4 be-

³ Omräkning av FBN för trafikfall 4 med 2012-års beräkningsmetod. Swedavia rapport D 2012-007196, 2012-11-26.

Uppdragsnr: 10212190	Bromma flygplats, kvalitetsgranskning flygbuller	
Daterad: 2015-06-25		
Reviderad: 2015-09-30		
Handläggare: Bengt Simonsson	Status:	

räkningen från 1978 samt en flygplantyp (A320) jämförbar med den typ vi tolkar att Swedavia använt för att verifiera trafikfall 4 med gällande beräkningsmetod. Av detta kan man utläsa att bullerunderlagen avviker från varandra. Skillnaden i bullerunderlag bedömer vi är den huvudsakliga anledningen till att man nu redovisar en större utbredningskurva för trafikfall 4 med gällande beräkningsmetod.

Av Swedavias redovisning är det oklart vilka kurvor som använts. Beskrivningen att man utgått från modifierade data för F28:s certifieringspunkter bedömer vi inte är tillräckligt för att förstå vilka data som faktiskt använts i omräkning eller att A320 skulle vara representativ flygplantyp för att jämföra med Q120.

Villkor 2.

Flygverksamheten får till kringliggande områden inte avge högre ljudenergi än 134,2 dBA räknad som TFBN (gränsvärde).

Brommas villkor säger att den avgivna ljudenergin inte får vara högre än 134,2 dBA. År 2014 var utfallet 131,8 dBA. Markupplåtelseavtalet anger 134 dBA.

Enligt domen från 2009-01-28 är värdet 134,2 dBA beräknat på en volym av 100 000 rörelser. Det framgår inte vilken trafiksammansättning villkorsvärdet är beräknat för. Redovisat underlag visar att man innehåller villkoret med 2014:års trafik.

Även här är det möjligt att resultatet kan påverkas av vilka indata som används för kategorin Jet (A320 i stället för ursprungliga data för Q120) vid beräkning av TFBN – värdet för trafikfall 4.

Villkor 3.

Antalet flygrörelser per år får inte överstiga 100 000.

År 2013 uppgick det totala antalet flygrörelser till 60 639 och 2014 var det 54 804. Se även 3.1.1.

Villkor 4.


Ljudemissionerna får ej överstiga 89 EPNdB i medeltal för de tre mätpunkterna enligt ICAO Annex 16, Vol 1.

Enligt erhållet underlag från Transportstyrelsen uppfylls detta. Underlaget finns utförligt beskrivet i referensen 8 i avsnitt 2⁴.

Villkor 5.

Flygtrafik får inte förekomma mellan klockan 22 och 07. På lördagar och

⁴ Yttrande från Transportstyrelsen avseende certifieringsvärde, TSL 2015-2621, 2015-06-15.

Uppdragsnr: 10212190	Bromma flygplats, kvalitetsgranskning flygbuller	
Daterad: 2015-06-25		
Reviderad: 2015-09-30		
Handläggare: Bengt Simonsson	Status:	

söndagar får flygtrafik inte förekomma före klockan 08. Begränsningen gäller inte ambulansflyg och statens flygplan som disponeras av statschefen och regeringen.

Vi har inte haft underlag för att kontrollera att detta villkor har uppfyllts.

Villkor 6.

Trafik enligt IFR (instrumentflygregler) skall följa in- och utflygningslinjen mellan ytterfyr och bana. Avvikelse får förekomma med lätta luftfartyg, mindre än 5 700 kg, av trafikavvecklingsskäl.

Vi har inte haft underlag för att kontrollera att detta villkor har uppfyllts.

Villkor 7.

Luftfartsverket ska vidta bullerisolerande åtgärder på bostadshus (såväl permanentbebyggelse som fritidshus) samt sådana byggnader som skolor, daghem och vårdinrättningar vilka utsätts för maximala bullernivåer på 80 dB(A) eller högre. Dessutom ska bullerisolerande åtgärder vidtas på angivna bostadshus och byggnader som kan komma att utsättas för buller uppgående till FBN 60 dB(A) eller däröver. Ljudnivåerna inomhus efter vidtagna bullerisolerande åtgärder får inte överskrida 30 dB(A) som dygnsekvivalent ljudnivå.

Avseende villkor 7 för bullerisolering finns inget redovisat hur man i detalj har bestämt utomhusnivå för varje fastighet avseende FBN, L_{Amax} och $L_{A,eq,24h}$. Av detta skäl går det inte med erhållet underlag bedöma om man uppfyller villkoret för bullerisoleringen.


3.1.10 Effekt av 3,5 graders landningsvinkel

Avseende detta med den förändrade inflygningsprofilen förefaller det att man tagit hänsyn till den både vad gäller utfallet och beräkning av trafikfallet 4. Vår bedömning är att när det ursprungliga trafikfallet togs fram 1978 hade man en generell inflygningsvinkel av 3 grader. Enligt Swedavia angavs i dokument från 1978 att vinkel varit 3,25°. Då är det relevant att nu beräkna villkoret för trafikfallet 4 med samma förutsättningar som man hade då för att kunna verifiera trafikfallet.

Inflygningen med en brantare profil medför att man erhåller en minskning av bullret vid inflygningen. Att justera ingångsdata vid beräkningar i INM-programmet får anses som tillräckligt relevant.

3.1.11 Hänsyn till topografi

I rapportering hänvisas att man använt terrängunderlag med hänsyn till topografin i området vilket innebär att flygplanen i Traneberg, Flysta mm är närmare marken än om hela området runt flygplatsen skulle varit platt. Flygpro-

Uppdragsnr: 10212190	Bromma flygplats, kvalitetsgranskning flygbuller	
Daterad: 2015-06-25		
Reviderad: 2015-09-30		
Handläggare: Bengt Simonsson	Status:	

filer mm relateras till flygplatsens läge vilket kan medföra att flygplanen kan vara närmare marken i omgivningen än om hela området hade ansetts som platt. Det framgår inte tydligt av rapporten om hänsyn till variation i terrängen har påverkat resultat med den nyare beräkningsmetoden.

3.1.12 Effekt av Malmö Aviations speciella in- och utflygningsrutiner

Detta är kopplat till villkor 4 som avser att ljudemissionerna får ej överstiga 89 EPNdB i medeltal för de tre mätpunkterna enligt ICAO Annex 16, Vol 1.

Enligt erhållet underlag från Transportstyrelsen uppfylls detta. Underlaget finns utförligt beskrivet i referensen 8 i avsnitt 2. Transportstyrelsen har i sin bedömning haft tillgång till tre ytterligare dokument från BAe systems än de som nämns under referensen 7 i avsnitt 2.

Transportstyrelsen bedömer utifrån underlaget att ljuddämpning tack vare den höjda glidbanan är rimlig. Ljuddämpningen av övriga parametrar som stängda luftbromsar och startprocedur med cut-back hade Transportstyrelsen ingen möjlighet bedöma rimligheten av men Transportstyrelsen hade ingen anledning att ifrågasätta en annan myndighets certifierade resultat som bedömts vara tillförlitliga.

3.1.13 Sammanställning av tänkbara felkällor och osäkerheter


De felkällor och osäkerheter som finns har i huvudsak belysts under ovanstående punkter och det finns inga direkta ytterligare synpunkter att ta upp.

3.1.14 Jämförelse beräkningsmodell, studie på uppdrag av Naturvårdsverket

WSP Akustik har vid ett tidigare uppdrag åt Naturvårdsverket⁵ utfört beräkningar med tre olika beräkningsmetoder. Det är den Svenska modellen (WSPs program), INM 6.1 och ECAC (INM 7.0). INM 7.0 är en beräkningsmodell som uppfyller kriterierna enligt det Svenska kvalitetsdokumentet.

Den Svenska modell publicerades 2003 och är en vidare utveckling av samma modell som användes i slutet på 70-talet. En stor skillnad är att modellen från 2003 inkluderar markdämpning vilket påverkar bredden tvärs rullbanan i första hand. Utbredningen i ”spetsarna” berörs inte.


⁵ WSP Akustik rapport TR 2006-253 R01 2007-12-07

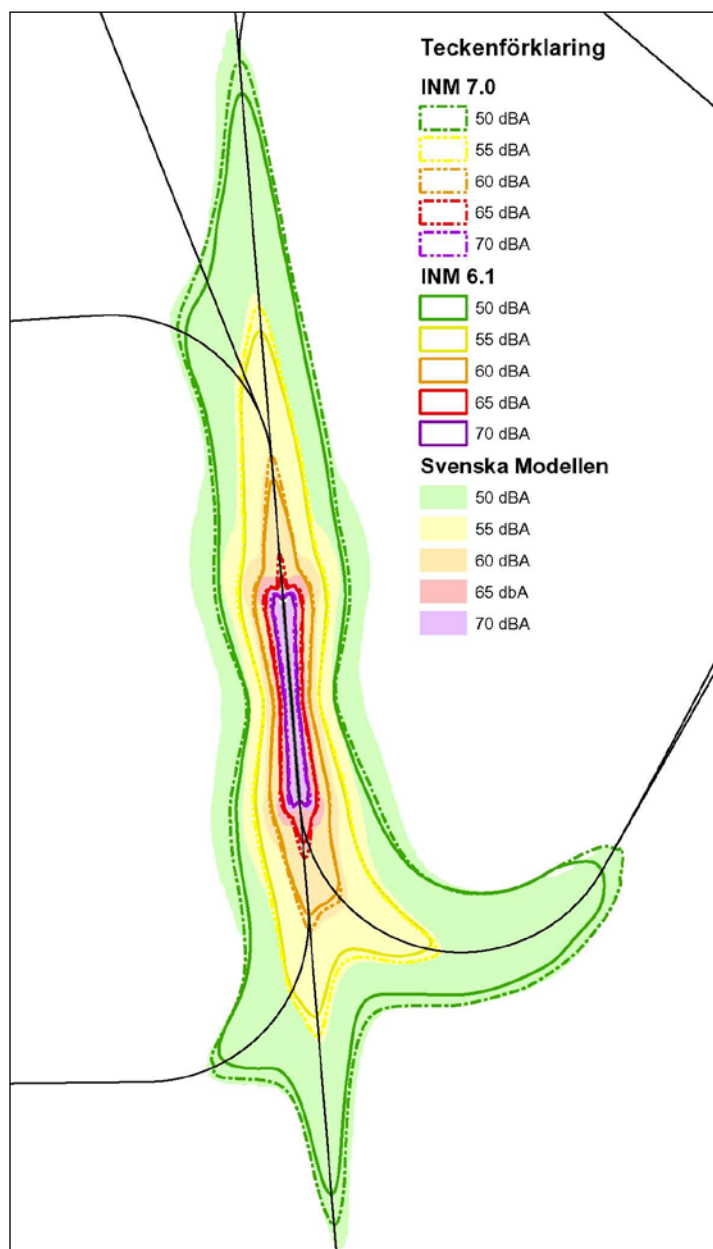
Uppdragsnr: 10212190	Bromma flygplats, kvalitetsgranskning flygbuller	
Daterad: 2015-06-25		
Reviderad: 2015-09-30		
Handläggare: Bengt Simonsson	Status:	

Vid denna jämförelse har samma profiler, NPD-data (ljudnivå som funktion av avståndet) använts. Data har exporterats från INM-databasen för att användas i den Svenska modellen.

Nedan redovisas en beräkningen för en typisk Svensk flygplats. Resultatet redovisas som FBN från 50 dBA och uppåt i 5 dB- steg. De färgade ytorna motsvarar resultat från den Svenska modellen⁶, heldragen linje motsvarar INM 6.1 och streckprickad linje INM 7.0.


⁶ Den Svenska modell publicerades 2003 och är en vidare utveckling samma modell som användes i slutet på 70-talet. En stor skillnad är modellen från 2003 inkluderar markdämpning vilket påverkar bredden tvärs rullbanan i första hand. Utbredningen "spetsarna" berörs inte.

Uppdragsnr: 10212190	Bromma flygplats, kvalitetsgranskning flygbuller	
Daterad: 2015-06-25		
Reviderad: 2015-09-30		
Handläggare: Bengt Simonsson	Status:	



Figur 3 beräkningar med tre olika beräkningsmetoder. Det är den Svenska modellen (WSPs program), INM 6.1 och ECAC (INM 7.0).

Skillnaden mellan Svenska modellen och INM 7.0 är att utbredningen i längsled längs flygvägarna är en aning kortare för INM 7.0, skillnaden är storleksordning mindre än 1 dB(A). I sida längs rullbana och ca 1 km ger den Svenska modellen ca 4 dB(A) högre nivåer än INM 7.0. Denna skillnad beror till viss del på att den Svenska modellen beräknar med en medvind vilket på-

Uppdragsnr: 10212190	Bromma flygplats, kvalitetsgranskning flygbuller	
Daterad: 2015-06-25		
Reviderad: 2015-09-30		
Handläggare: Bengt Simonsson	Status:	

verkar ljudutbredningen i första hand när flygplanen befinner sig närmare marken.

Denna jämförelse indikerar inte att den nya modellen ger högre värden än de äldre modellerna beräknade med samma grundunderlag avseende buller från olika flygplantyper..

3.2 Mätningar

Mätningar har utförts 2013 och 2014 i plats nordväst om flygplatsen i Flysta. Redovisningarna är inte utförda på likartat sätt.

Vid mätningen 2013 har mätvärden korrigerats till ett bestämt mätavstånd. Hur detta är definierat är oklart. Vid jämförelse med beräkningar för de referenstyper som finns i respektive bullergrupp har beräkningen genomförts för det avstånd som mätvärdena korrigerats till. Det framgår ingenstans vilka avstånd som använts för t.ex. start och landning.

Detta ger en information, som beskrivs i rapporten, hur uppmätt ljudnivå är relativt beräknade värden för det typflygplan som representerar gruppen.

Vid mätning 2014 har inte mätvärdena korrigerats avseende flygprofil och horisontell spridning. Dessa mätningar visar då den faktiska exponeringen i mätpunkten.


Vid jämförelse med mätresultat mellan de två åren visar L_{Amax} -värden för landning i det närmaste lika värden medan vid start är nivåer ca 1 dB lägre för 2014-års mätning. Av detta är slutsatsen att korrektionen i 2013-års mätningar är endast marginell.

3.2.1 Typ av mätning $L_{Amax} - L_{Aq} - SEL$

Båda mätrapporterna redovisar L_{Amax} , L_{Aq} (underlag för FBN) och SEL vilket är relevant som underlag för att kunna göra en bedömning av resultat åtminstone i en punkt. Observera att denna punkt är relativt nära flygplatsen och här är normalt variationen mindre än på större avstånd. Som kontrollpunkt är den trots det ändå värdefull. Skulle det visa sig att man erhöll stora avvikelser i denna närbelägna punkt skulle det kunna vara allvarligt för bedömning av värdet av beräknade resultat.

3.2.2 Hur relaterade till beräkningar

Mätningarna i form av uppmätta underlag för beräkning av FBN i mätpunkten visar på god överensstämmelse i aktuell mätpunkt. Som nämnts ovan så har man ofta bra överensstämmelse i punkter så pass nära flygplatsen som denna punkt är belägen.

Uppdragsnr: 10212190	Bromma flygplats, kvalitetsgranskning flygbuller	
Daterad: 2015-06-25		
Reviderad: 2015-09-30		
Handläggare: Bengt Simonsson	Status:	

Vid jämförelse mellan beräknade data och uppmätta data så visar det sig att de mest förekommande och mest bullrande flygplantypernas uppmätta data ligger under beräknade data i mätpunkten. Detta är en anledning att de uppmätta totalresultaten i form av FBN och $L_{A,eq,24h}$ hamnar något lägre än motsvarande beräknade värden av FBN och $L_{A,eq,24h}$.

Det finns vissa flygplantyper som visar det omvända att mätvärdena är högre än beräknade värden. Dessa flygplantyper förekommer inte i samma omfattning och påverkar då slutresultatet mindre.

Då det är stor spridning på nivåerna mellan flygplantyperna i gruppen 2-motoriga turbopropellerplan är det lämpligt att dela upp denna grupp i åtminstone två grupper för att få en bättre uppföljning om flygplansflottan skulle komma att förändras i framtiden.

3.2.3 Sammanställning av tänkbara felkällor och osäkerheter

De felkällor och osäkerheter som finns har i huvudsak belysts under ovanstående punkter och det finns inga direkta ytterligare synpunkter att ta upp.


4 JÄMFÖRELSE BERÄKNINGAR – MÄTNINGAR

Vår allmänna uppfattning är att beräkningar på utfallet av flygningarna är det bästa sättet att följa upp en verksamhet kring en flygplats. Det är möjligt tack vara att flygplatserna idag har flygvägsuppföljningssystem som registrerar alla rörelser med flygspår både för start och för landning. Beräkningarna bör ta hänsyn till flygspåren både avseende horisontell och vertikal spridning från förekommande flygplantyper. Görs detta erhålls en redovisning av utfallet runt hela flygplatsen som kan jämföras med gällande villkor. Man får då direkt redovisning om bullerkonturen har förändrats relativt tidigare.

Mätningar av t.ex. FBN kräver att uppmätta data måste sammanställas för ett helt år för att kunna jämföras med beräkningar på relevant sätt för att fånga upp eventuella avvikelser. Resultat erhålls då endast i de punkter där mätningen genomförts.

Beräkningarna tar hänsyn till vindriktningen för val av start eller landningsbana. I avseende ljudutbredningen görs beräkningen utan hänsyn till vindpåverkan, temperatur eller fuktighet. Här används data motsvarande en standard atmosfär.

Vid mätningar påverkas ljudutbredningen av variation av vindförhållandena, temperatur och fuktighet. Detta medför att det är svårt att direkt jämföra ett mätresultat och ett beräknat resultat utifrån tillstånd. Om ett uppmätt resultat

Uppdragsnr: 10212190	Bromma flygplats, kvalitetsgranskning flygbuller	
Daterad: 2015-06-25		
Reviderad: 2015-09-30		
Handläggare: Bengt Simonsson	Status:	

i en punkt avviker från vad tillståndet anger uppstår frågan om avvikelsen beror på meteorologins variation eller att flygningarna skett på sätt som avviker från tillståndet.

Mätningar i enstaka punkter kan vara ett komplement för att verifiera hur beräknade värden för olika flygplantyper överensstämmer med uppmätta värden. Mätningarna kräver omfattande analyser för att kunna kopplas till flygverksamhet.

Mätningar nära flygplatsen i punkter där bullret från flygtrafiken är dominant är enklare att utföra då man med automatik kan sortera bort ovidkommande buller om man har tillgång till trafikinformation för aktuell position. På större avstånd från flygplatsen är flygbullret inte lika dominant i förhållande till den allmänna ljudmiljön. I detta fall kan det vara svårt att med automatik koppla bullerhändelser till flygningar. Detta kan till och med kräva bemannade mätningar för att säkerhetsställa att det är flygbuller som registreras.

5 SLUTSATS


Swedavia redovisar ett underlag där man hävdar att man innehåller i dag gällande villkor utifrån det omräknade trafikfall 4. Bedömningen grundar sig på redovisad omräkning av trafikfall 4. Utfallet beror även på att nuvarande trafik ligger på endast ca 75 % av vad markupplåtelseavtalet anger (80 000 rörelser).

Swedavia redovisar att omräkningen av trafikfall 4 från 1978 medför en större utbredning av FBN-kurvorna relativt redovisningen 1978 beror på förändringar i beräkningsmodellerna. Vår uppfattning är att det i första hand är olika bullerunderlag för beskrivna flygplantyper 1978 och 2012 som påverkar Swedavias resultat av omräkningen av trafikfall 4.

Vid jämförelse mellan olika beräkningsmodeller ställer vi oss tveksamma att det enbart är beräkningsmodellen som orsakar skillnaden mellan den blå kurvan i figur 2 och den yttre kurvan i figur 1. Vår bedömning är att redovisningen av trafikfall 4 med de olika beräkningsmodellerna inte i första hand beror på skillnaderna i beräkningsmodell utan på använda indata avseende den dimensionerande flygplantypen Q120 från trafikfall 4 från 1978 och nu valda referensflygplan.

Uppdraget som utfördes åt Naturvårdsverket med jämförelse av tre olika beräkningsmetoder visade snarare att de senaste modellerna ger något lägre nivåer.

Av Swedavias redovisning är det oklart vilka kurvor som använts. Beskrivningen att man utgått från modifierade data för F28:s certifieringspunkter bedömer vi inte är tillräckligt för att förstå vilka data som faktiskt använts i


Uppdragsnr: 10212190	Bromma flygplats, kvalitetsgranskning flygbuller	
Daterad: 2015-06-25		
Reviderad: 2015-09-30		
Handläggare: Bengt Simonsson	Status:	

omräkning eller att A320 skulle vara representativ flygplantyp för att jämföra med Q120.

Om en ny beräkning skulle utföras med samma underlag som vid 1978 årsberäkning skulle den förmodligen ge en utbredning relativt lika den ursprungliga redovisningen från 1978. Det skulle då medföra att 2012-års utfall i stort sett överensstämmer med trafikfallet 4's utbredningen från 1978. Detta medför att man med 2012-års utfall redan uppnått villkoret 1. Det finns då i princip ingen marginal för en trafikökning.

Vår slutsats är att de data som användes 1978 för Q120 är betydligt lägre än de som man nu använt för att verifiera trafikfall 4 med senare beräkningsmodell. Slutsatsen är också att med samma underlag ger de olika beräkningsmodellerna relativt lika resultat. Man kan inte se den stora differensen som redovisas i figur 1 och figur 2 för trafikfall 4.

Mätningarna i en punkt vid Flysta har visat att beräkningsunderlaget i denna punkt stämmer bra med uppmätta data. Uppmätt resultat redovisar ca 1 dB lägre värde än beräknat och det ryms inom den felmarginal man kan förvänta sig. Detta utgår då från beräkningar och mätningar på de flygplantyper som idag trafikera Bromma flygplats. Här finns ingen påverkan av olika bullerunderlag.

Uppdragsnr: 10212190	Bromma flygplats, kvalitetsgranskning flygbuller	
Daterad: 2015-06-25		
Reviderad: 2015-09-30	Bilaga 1	
Handläggare: Bengt Simonsson	Status:	

Redovisning av underlag från beräkning 1978 och typiska underlag som ingått i reviderade beräkningar av trafikfall 4.

Nedan jämförs lite data för flygplan typ Q120 vilket härrör från beräkningarna från 1978 och den flygplantyp som vi tolkat att Swedavia använt som underlag för att verifiera trafikfall 4 med gällande beräkningsmodell.

Figurerna för profiler avser avstånd i meter från startpunkt på den horisontella axeln och höjd över mark i meter på den vertikala skalan (relativt flygplatsen).


Figurerna för NPD-data beskriver ljudnivån i dBA relativt det vinkelräta avståndet från en betraktningspunkt till flygplanet. De olika kurvorna representerar olika motorpådrag.

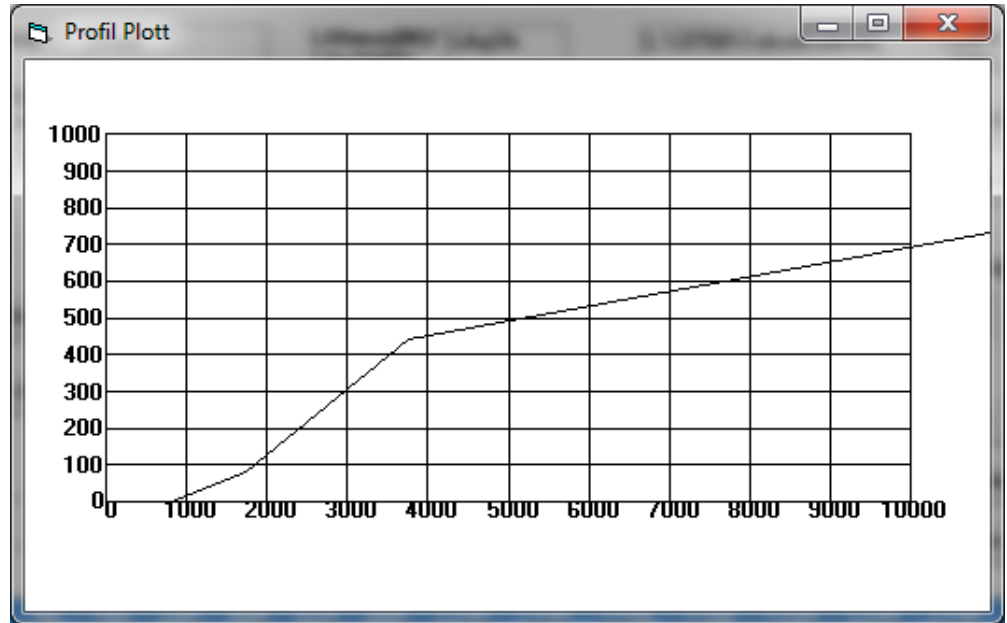
L_{Aq1h} = Ekvivalent ljudnivå för en rörelser under en timme. Detta värde är underlag för beräkning av FBN.

Spetsen i den ursprungliga redovisningen av trafikfall4 ligger ca 6 km från startpunkten. I nedanstående redovisning av profiler är höjden ca 500 m för båda exemplen. Ljudnivån i L_{Aq1h} från NPD data vid start är vid 500 m för Q120 ca 42 dBA och för A320 ca 50 dBA.

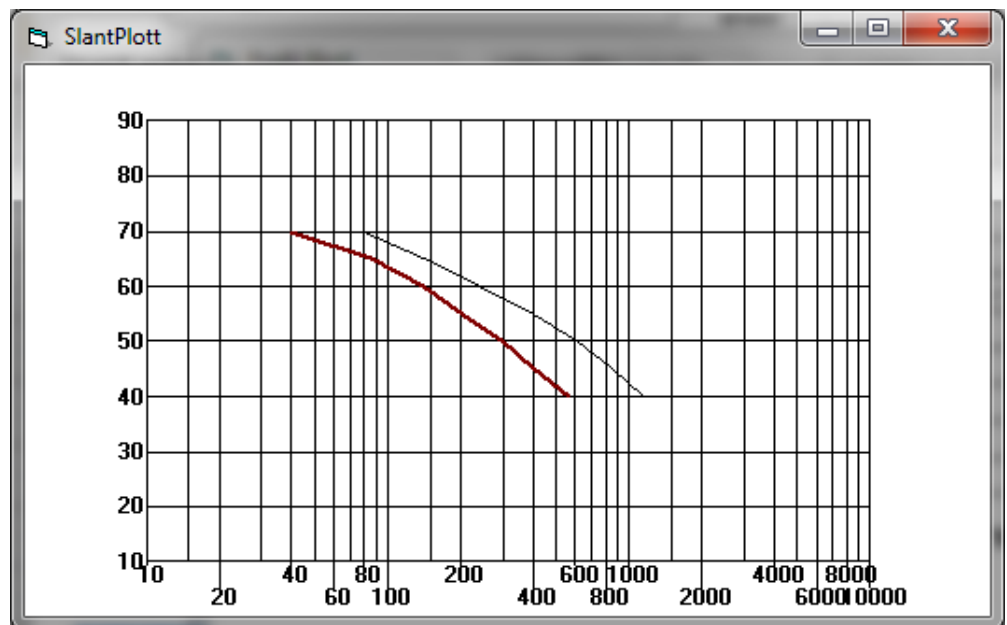
Vid landning är höjden ca 200 m vid detta avstånd. Ljudnivån i L_{Aq1h} från NPD data vid landning är vid 200 m för Q120 ca 50 dBA och för A320 ca 58 dBA.

Med en banfördelning med 60 % start mot nordväst och 40 % landning från nordväst blir en totalnivå för en rörelse per timme 47 dBA för Q120 och 55 dBA för A320. Denna skillnad kan mycket väl förklara att omräkningen av trafikfall 4 medför 3 – 5 dBA högre nivåer i nordväst.


Uppdragsnr: 10212190	Bromma flygplats, kvalitetsgranskning flygbuller	
Daterad: 2015-06-25		
Reviderad: 2015-09-30	Bilaga 1	
Handläggare: Bengt Simonsson	Status:	

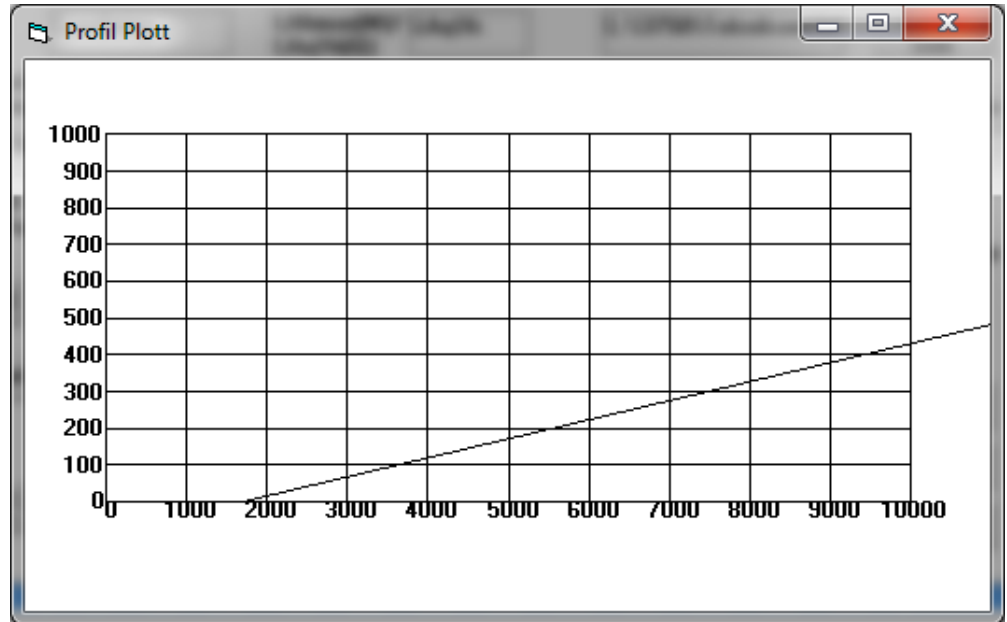


Figur 4 Stigprofil för flygplantyp Q120.

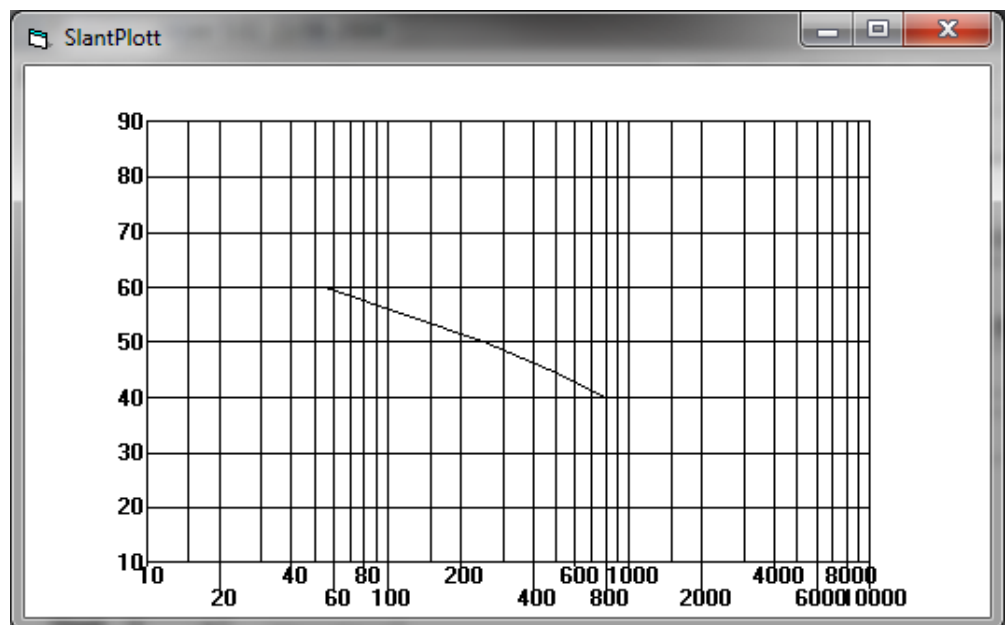


Figur 5 NPD-data för Q120. Ljudnivå (dBA) i L_{Aq1h} relativt avstånd i meter. Den övre kurvan gäller från start fram till ca 3500meter från startpunkt och den undre kurvan efter 3500 meter från startpunkten.


Uppdragsnr: 10212190	Bromma flygplats, kvalitetsgranskning flygbuller	
Daterad: 2015-06-25		
Reviderad: 2015-09-30	Bilaga 1	
Handläggare: Bengt Simonsson	Status:	

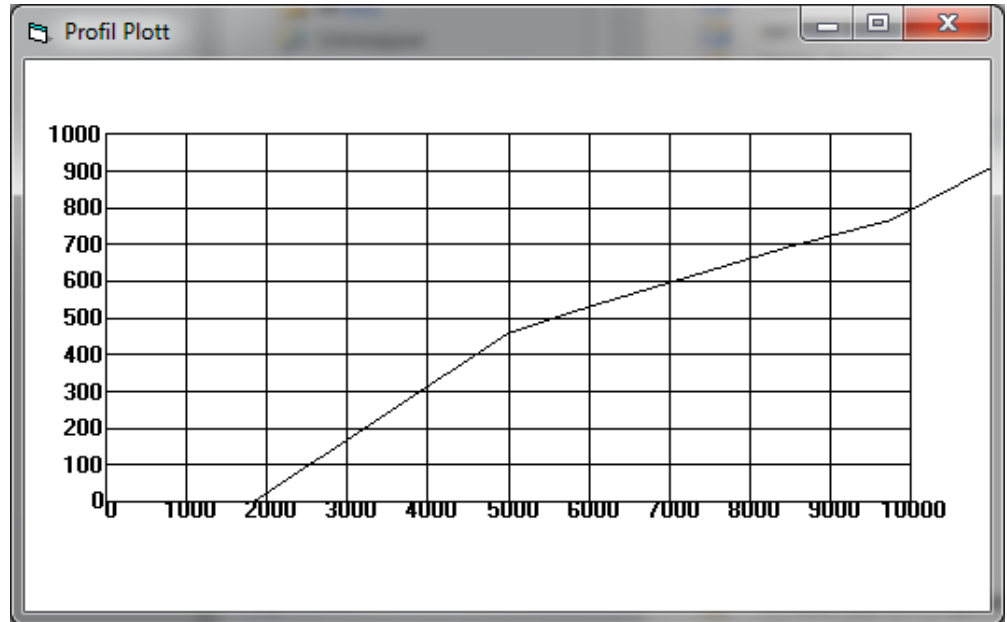


Figur 6 Landningsprofil för flygplantyp Q120

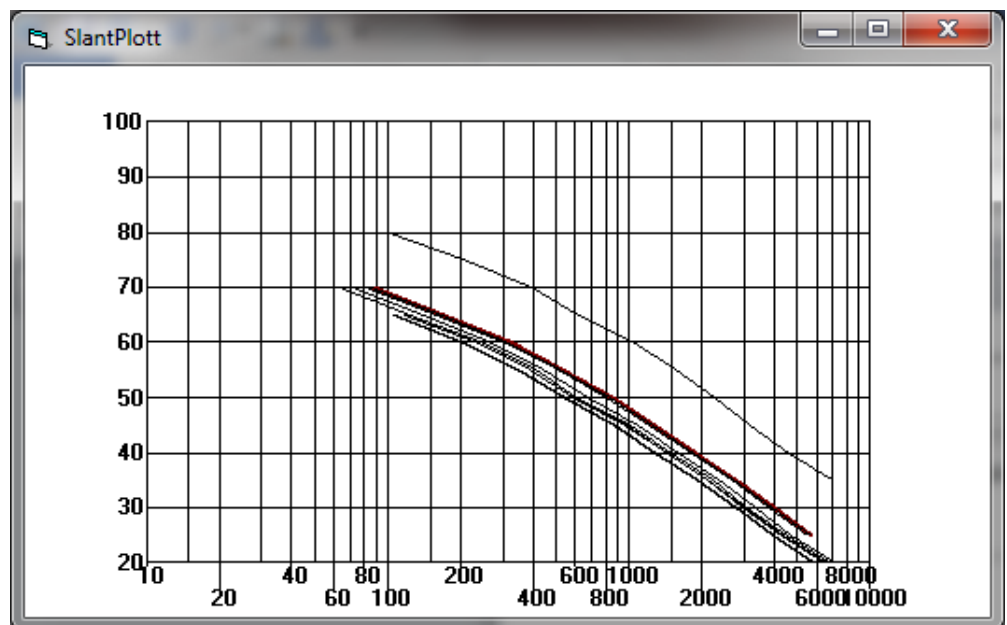


Figur 7 NPD-data för Q120. Ljudnivå i L_{Aq1h} relativt avstånd för landning.


Uppdragsnr: 10212190	Bromma flygplats, kvalitetsgranskning flygbuller	
Daterad: 2015-06-25		
Reviderad: 2015-09-30	Bilaga 1	
Handläggare: Bengt Simonsson	Status:	

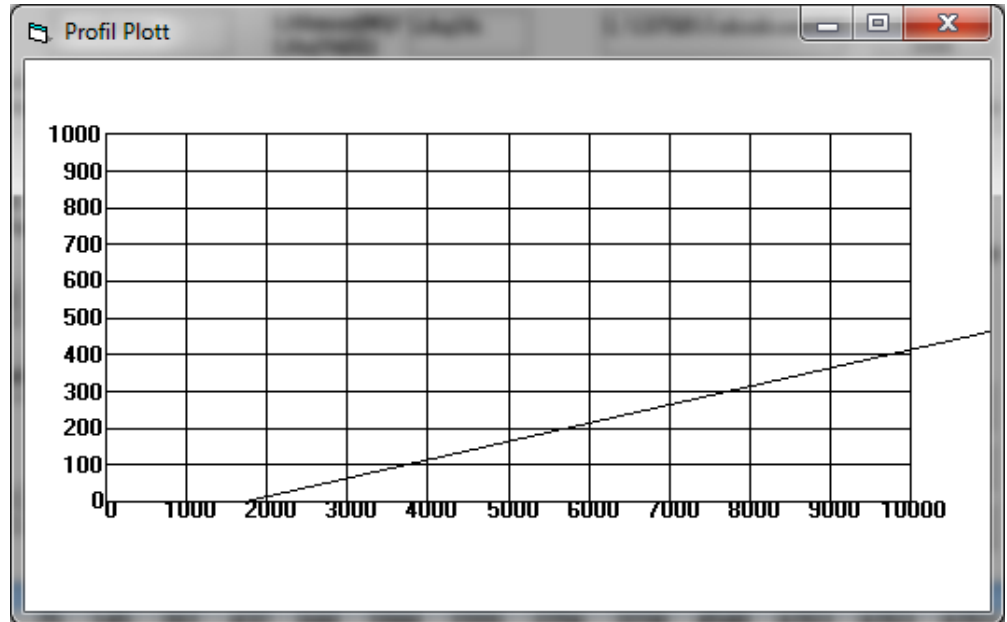


Figur 8 Stigprofil för flygplantyp A320

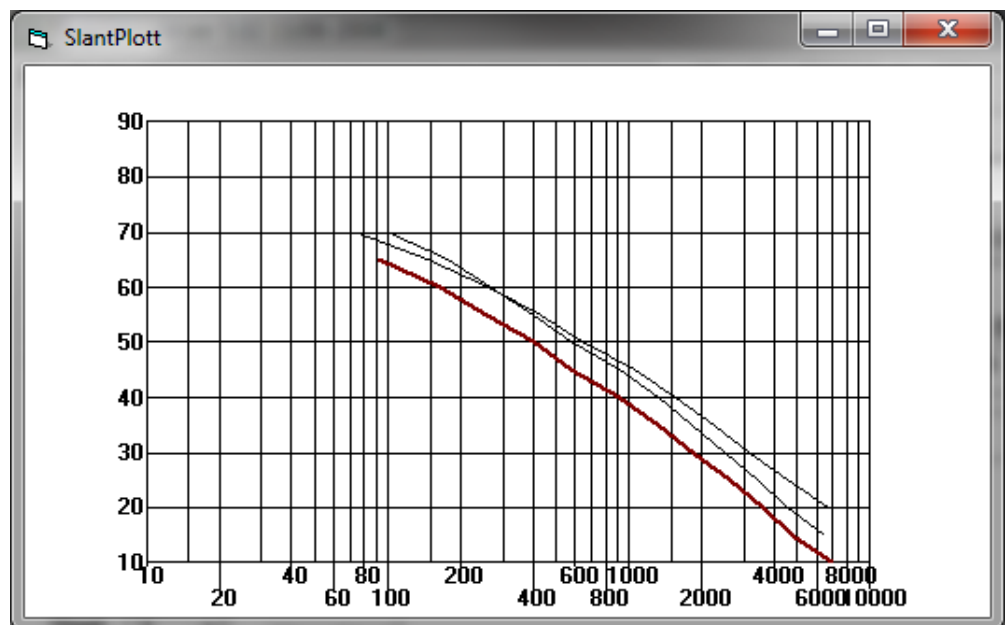


Figur 9 NPD-data för A320. Ljudnivå i L_{Aq1h} relativt avstånd vid start. I detta fall ingår det fler kurvor beroende på avstånd från startpunkten som beskriver ljudnivåns påverkan av motorpådrag och flyghastigheter.

Uppdragsnr: 10212190	Bromma flygplats, kvalitetsgranskning flygbuller	
Daterad: 2015-06-25		
Reviderad: 2015-09-30	Bilaga 1	
Handläggare: Bengt Simonsson	Status:	



Figur 10 Landningsprofil för flygplantyp A320.



Figur 11 NPD-data för A320. Ljudnivå i LAq1h relativt avstånd för landning. I detta fall ingår det fler kurvor beroende på avstånd till sättningspunkten som beskriver ljudnivåns påverkan av motorpådrag och flyghastigheter

Riksintresseprecisering för Bromma Stockholm Airport

Stockholms stad, Stockholms län



Trafikverket

Postadress: 172 90 Sundbyberg

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Riksintresseprecisering Bromma Stockholm Airport

Utgivare: Trafikverket

Dokumentdatum: 2015-04-27

Ärendenummer: TRV 2015/10952

Version: 1

Underlagskartor: Lantmäteriet

Kontaktperson: Cecilia Häckner

Publikationsnummer: 2015:033

ISBN: 978-91-7467-689-1

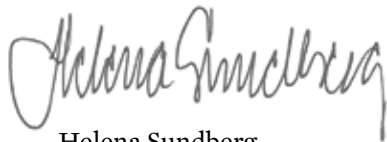
Förord

Bromma flygplats har redovisats som riksintresse sedan 1989. I beslutet anges inte någon närmare avgränsning av vilka områden som ingår eller berörs av riksintresset.

Länsstyrelsen begärde i en skrivelse daterad 2014-02-11 att Trafikverket skulle ta fram en avgränsning av riksintresset för Bromma flygplats. Trafikverket Region Stockholm har i samverkan med Swedavia tagit fram denna rapport. Arbetet har bedrivits i samråd med Länsstyrelsen i Stockholms län och Stockholms stad.

Denna riksintresseprecisering gäller tills att den uppdateras eller tills att beslut fattas om att riksintresset ska upphävas. Flygplatsens nuvarande markupplåtelseavtal med Stockholms stad gäller till och med år 2038.

Rapporten redovisar de anspråk som följer med riksintresset, i form av influensområden. Den ska tjäna som underlag för kommunernas fysiska planering och tillståndsprövning samt för andra myndigheters handläggning som berör riksintresset.



Helena Sundberg
Regional direktör, Trafikverket Region Stockholm

Innehållsförteckning

1. Inledning och syfte	5
2. Bakgrund	6
2.1 Luftfartens regelverk.....	6
2.2 Bromma flygplats nya bankod.....	6
2.2 Hur arbetet har bedrivits	6
3. Värdebeskrivning	7
3.1 Omvärldsfaktorer	7
3.2 Flygplatsens utveckling	7
3.2.1 Historik och nuvarande trafiksituation	7
3.2.2 Utmaningar och trender.....	8
3.2.3 Prognos för flygverksamheten.....	8
4. Riksintressets markanspråk	10
4.1 Flygplatsområdet	10
4.2 Anslutande vägar och kommunikationer	10
4.3 Områden med luftfartsanknuten utrustning	10
5. Riksintressets influensområden	11
5.1 Influensområden - flyghinder.....	11
5.1.1 Influensområde runt Bromma flygplats	11
5.1.2 Större influensområden med höjdbegränsningar	12
5.1.3 Regelverk för höga objekt och byggnader i allmänhet.....	13
5.2 Buller	13
5.2.1 Riktvärden för flygbuller och markbuller.....	13
5.2.2 Särskilda krav i miljötillstånd och i markupplåtelseavtal.....	15
5.2.3 Beskrivning av genomförda flyg- och markbullerberäkningar.....	18
5.2.4 Influensområde flygbuller enligt prognoser för flygverksamheten	19
5.2.5 Influensområde markbuller	21
5.3 Influensområde - riskpåverkan på omgivningen.....	21
5.3.1 Influensområde - olycksrisken för tredje man för tredje man	21
5.3.2 Influensområde - olycksrisken för tredje man	22
5.4 Övriga miljöfrågor	24
5.4.1 Miljö kvalitetsnormer.....	24
5.4.2 Lukt.....	24
6. Riksintresset flygplats i planering och tillståndsprövning..	25
6.1 Riksintressets behandling i lagstiftningen.....	25
6.1.1 Bestämmelser om riksintresse i miljöbalken (1998:808)	25
6.1.2 Plan- och bygglagen (2010:900)	25
6.2 Miljöprövning och tillsyn av flygverksamhet enligt miljöbalken.....	27
6.3 Prövning av höga objekt och flyghinder	27
6.3.1 Riksintresset för totalförsvaret	27
6.3.2 Riksintresset för luftfarten.....	27
6.3.3 Arbetsgång vid planering av höga objekt	28
6.3.4 Flyghinderanmälan	29
6.4 Stockholms stads planer i närområdet	29
6.5 Övriga berörda kommuner	30
7. Sammanfattning/slutsatser	
7.1 Riksintresseanspråket - luftfart och Bromma flygplats.....	31
7.1.1 Kommuner berörda av influensområden	31
7.1.2 Riksintresseanspråket - influensområde flygbuller	31
7.1.3 Riksintresseanspråket - influensområde markbuller	32
7.1.4 Riksintresseanspråket - influensområde ökad riskpåverkan	32
Referenser och källor	34

1. Inledning och syfte

Trafikverket förklarade i beslut senast 2010-11-17 att Bromma Stockholm Airport tillsammans med 30 andra flygplatser i landet, ska vara ett område av riksintresse för kommunikationsanläggning enligt 3 kap. 8 §, andra stycket miljöbalken (1998:808). Miljöbalkens bestämmelser innebär att ett område som är av riksintresse för kommunikationsanläggning ska skyddas mot åtgärder som kan påtagligt försvåra tillkomsten eller utnyttjandet av anläggningen.

Flygplatsen benämns i detta dokument Bromma flygplats.

Trafikverket ansvarar sedan 1 april 2010 för redovisningen av riksintressen för samtliga trafikslag. Tidigare var Luftfartsverket, Transportstyrelsen m.fl. de myndigheter som redovisade riksintressen för luftfart.

Bromma flygplats är därtill en av de tio flygplatser i landet som ingår i det nationella basutbudet av flygplatser, enligt regeringens beslut 2009. Enligt Trafikverkets beskrivning är flygplatsen en del av stommen i ett effektivt och långsiktigt hållbart flygtransportsystem som säkerställer en grundläggande interregional tillgänglighet i hela landet.

Denna riksintresseprecisering är ett sådant skriftligt underlag som Trafikverket enligt 2§ förordningen (1998:896) om hushållning med mark- och vattenområden m.m. ska lämna till länsstyrelsen. Länsstyrelsen ska enligt förordningen ta de initiativ som behövs för att det i arbetet med miljökonsekvensbeskrivningar och i planerings- och beslutsprocesser tas hänsyn till miljöbalkens bestämmelser i 3 och 4 kap. När bestämmelserna ska tillämpas i prövningen av ett mål eller ärende, ska länsstyrelsen särskilt verka för att riksintressen tillgodoses i den prövningen. Av plan- och bygglagen

(2010:900). Framgår att det är länsstyrelsen som i förhållande till kommunernas planering tar tillvara och samordnar statens intressen och därvid särskilt verkar för att riksintressen tillgodoses.

Denna riksintresseprecisering kommer att fungera som ett underlag för prövande myndigheter och domstolar i enskilda prövningar där riksintresset ska vägas mot exploateringsintressen m.m. Den faktiska betydelsen av preciseringen kommer först att kunna bedömas när underlaget har tillämpats i enskilda fall.

Länsstyrelsen i Stockholms län begärde i en skrivelse daterad 2014-02-11 att Trafikverket genomför en avgränsning av det område med influensområden som enligt verkets mening bör gälla för riksintresset för Bromma flygplats. Länsstyrelsen skriver i begäran att den stora efterfrågan på mark i flygplatsens närhet gör det särskilt angeläget att klargöra flygplatsens funktion som kommunikationsanläggning. För att kunna hantera frågor om stadsutveckling för bostadsändamål är det enligt länsstyrelsen angeläget att flygplatsens riksintresseanspråk klargörs.

En ny lagstiftning där regleringen av buller och bostäder samordnas mellan plan- och bygglagen och miljöbalken trädde i kraft 2 januari 2015. En ny förordning där det anges ljudnivåer träder i kraft 1 juni 2015. Samtidigt kommer ett teknikskifte hos flygtrafikoperatörerna som förmodas leda till tystare flygplan. Dessa två aspekter kan betyda att kartor som redovisar flygplatsens influensområden för buller behöver revideras framöver. Därmed kan denna riksintresseprecisering ganska snart behöva uppdateras.

2. Bakgrund

2.1 Luftfartens regelverk

Luftfartens regelverk gäller oberoende av denna riksintresseprecisering men redovisas i preciseringen för tydlighetens skull.

Luftfarten regleras främst av luftfartslagen (2010:500) och luftfartsförordningen (2010:770) vilka till stor del är baserade på ett internationellt regelverk. Dessutom finns ett stort antal författningar utgivna av Transportstyrelsen. De delar av dessa lagar och regler som berörs i denna riksintresseprecisering är de som rör höga byggnader och annat som kan utgöra hinder eller innebära störningar för flygtrafiken och de tekniska system som navigeringsutrustning m.m. som är kopplade därtill.

2.2 Bromma flygplats nya bankod

Swedavia lämnade under 2013 in en ansökan till Transportstyrelsen om ändrad referenskod för Bromma flygplats, från 2C till 3C. Skälet var att Transportstyrelsen hade meddelat att de inte avsåg att förlänga den dispens, gällande till år 2019, som Swedavia hade för driften. Transportstyrelsen beslöt 2013-12-19 att under vissa förutsättningar, godkänna detta. Flygplatsen måste i och med beslutet göra vissa omdisponeringar inom flygplatsområdet. Dessutom ändrades de hinderbegränsande ytorna vilket påverkar möjligheterna att uppföra höga byggnader i flygplatsens närområde och i förlängningen av rullbanan.

2.3 Hur arbetet har bedrivits

Trafikverket, Länsstyrelsen, Stockholms stad och Swedavia inledde år 2012 ett samarbete med att ta fram ett planeringsunderlag för att belysa flygplatsens anspråk/påverkan på omgivningen idag och framöver i förhållande till stadens utveckling. Arbetet med riksintressepreciseringen har bedrivits i en samverkansgrupp, med deltagare från samma aktörer som i arbetet med planeringsunderlaget 2012-2013. Stockholms stad har representerats av Miljöförvaltningen, Stadsbyggnadskontoret samt Exploateringskontoret. Länsstyrelsen har haft deltagare från Samhällsbyggnadsavdelningen. Arbetsläget har successivt stämts av i en styrgrupp med deltagare från samma aktörer.

3. Värdebeskrivning

3.1 Omvärldsfaktorer

Stockholm-Mälareregionen har fyra trafikflygplatser, Arlanda, Bromma, Skavsta samt Västerås. Inom Stockholms län finns Arlanda och Bromma och dessa flygplatser ingår i det nationella basutbudet av flygplatser som regeringen fattade beslut om 2009-03-19. Syftet med att fastställa flygplatser i ett basutbud är att säkerställa ett effektivt och långsiktigt hållbart flygtransportsystem som garanterar en grundläggande interregional tillgänglighet i hela landet.

Bromma flygplats är landets tredje största räknat i antal resenärer efter Arlanda och Göteborg-Landvetter.

Bromma flygplats är enligt driftsrestriktionsdirektivet, 2002/30/EG, en av fyra flygplatser i Europa som benämns närflygplats. Utöver Bromma flygplats är Berlin-Tempelhof, London City och Belfast City närflygplatser. Definitionen av en närflygplats är: "Flygplats som är belägen inom en storstadsregion och som inte har start- och landningsbanor på över 2000 m och som endast används för direktflyg mellan eller inom europeiska stater samt i vars närhet ett betydande antal människor på ett objektivt fastställt sätt är utsatta för flygbuller och där varje tillskott av flygrörelser utgör särskild stor olägenhet med hänsyn till den redan mycket höga bullernivån."

Syftet med direktivet är att "de särskilda bullerproblem som förekommer vid flygplatser som är centralt belägna i storstadsregioner (närflygplatser) bör uppmärksammas genom att det blir möjligt att införa strängare regler." Driftsrestriktionsdirektivet är på väg att ersättas av ett annat direktiv som även fortsättningsvis möjliggör införandet av driftsrestriktioner vid flygplatser men där begreppet "närflygplats" enligt förslaget har tagits bort.

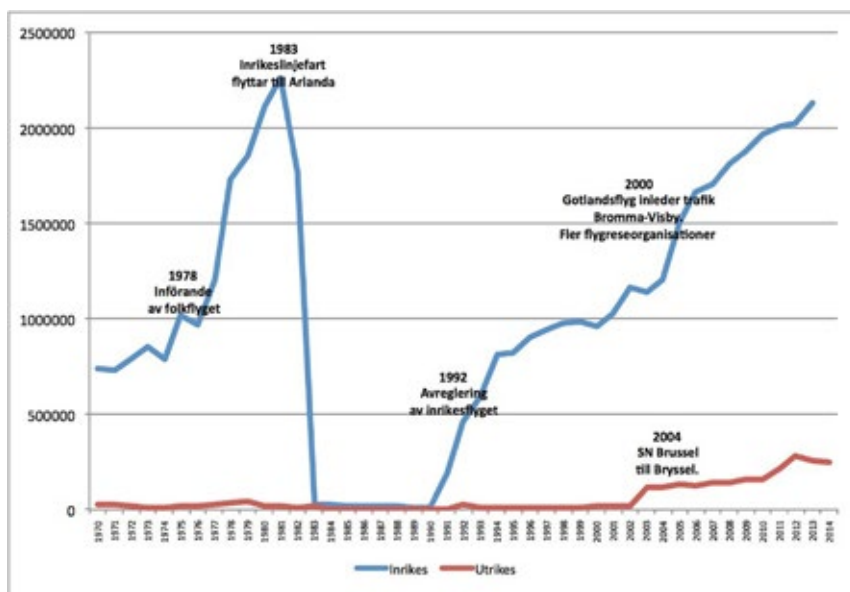
3.2 Flygplatsens utveckling

3.2.1 Historik och nuvarande trafiksituation

År 1936 invigdes Bromma flygplats och är därmed en av landets äldsta flygplatser. Bromma blev statlig flygplats år 1946. Fram till 1962 var Bromma den dominerande flygplatsen för utrikes- och inrikesflyg till och från Sverige. När jetflygplanen gjorde entré flyttades utrikestrafiken till Arlanda som invigdes 1962. Mellan åren 1962 till 1982 kom inrikestrafiken att stadigt utvecklas bl.a. när flygbolaget Linjeflyg introducerade "folkflyget". Detta resulterade i nya resande och Bromma flygplats kom att nå över en miljon passagerare. När Linjeflyg introducerade jetflygplanet F-28 i början av 1970-talet som en enhetlig flygplansflotta beslöt riksdagen efter många utredningar att år 1983 flytta all inrikestrafik till Arlanda. Passagerarflyget vid Bromma flygplats låg i princip helt nere mellan åren 1984 och 1991.

I samband med avregleringen av inrikesflyget etablerades 1992 inrikestrafik åter på Bromma flygplats. Flygbolaget Malmö Aviation med flygplanstypen BA-146/AVRO RJ inledde trafik till och från Malmö och Göteborg och senare även till Umeå. Under 2000-talet kom allt fler flygbolag att bedriva trafik från Bromma, såsom Skyways, Golden Air och i synnerhet Sverigeflygs olika flygreseföretag Gotlandsflyg, Kullaflyg, Sundsvallsflyg, Kalmarflyg m.fl. Även utrikestrafiken kom igång med destination till Bryssel och Århus.

Under 2014 uppgick antalet passagerare på flygplatsen till 2,38 miljoner och därmed noterades den högsta nivån i flygplatsens historia. Under 2013 var passagerarantalet 2,28 miljoner.



Figur 1. Passagerarutvecklingen på Bromma flygplats 1970-2014. Källa Transportstyrelsen.

Antalet destinationer varierar år från år men uppgick år 2014 till 17 varav 4 var utrikes, där Bryssellinjen var den största. Flertalet av utrikesdestinationerna från Bromma finns även från Arlanda. Däremot har Brommas betydelse som inrikesnav stadigt ökat, speciellt sedan Braathens, ägare av Malmö Aviation även förvärvade Sverigeflyg.

Utöver reguljärtrafik bedrivs även affärsflyg, statsflyg och viss övrig flygverksamhet. Swedavia och tidigare flygplatshållare har haft markupplåtelseavtal med Stockholms stad sedan 1946. I nu gällande upplåtelseavtal har parterna kommit överens om att verksamheten vid Bromma flygplats i huvudsak ska utvecklas mot att stödja näringslivets utveckling i Stockholm genom att vara en flygplats för reguljärflyg till och från Stockholm samt för affärsflyg. Affärsflyg innebär transport av en eller flera personer i mindre flygplan, där syftet mer resan är tjänsteuppdrag. På Bromma flygplats prioriteras särskilt affärsflyget för Stockholm. Med detta avses flyg för

nyckelfunktioner i företag och organisationer med stor betydelse för Stockholms-regionens och landets näringsliv. Statsflyget är baserat på Bromma flygplats och är de flygplan som staten anskaffat för statschefen och den högsta civila och militära ledningens resor. Regeringen har i Statsflygsförordningen (1999:1354) fastställt att det ska vara baserat på Bromma flygplats. Försvarsmakten ansvarar för driften.

Antalet rörelser (landningar och starter) på Bromma flygplats uppgick till ca 55 000 år 2014. Linjefart inrikes och utrikes stod för ca 43 000 rörelser. Av dessa utgjorde utrikes rörelser ca 5 000. Övrig flygverksamhet, såsom affärsflyg, allmänflyg, militärflyg, taxifyg noterades år 2014 till 12 000 rörelser. Sedan 1980-talet har antalet rörelser haft en nedåtgående trend, främst gäller det allmänflyget.

De passagerare som flyger till Bromma flygplats från resten av landet överstiger i antal de resenärer som flyger från flygplatsen och till destinationer i övriga landet.

3.2.2 Utmaningar och trender

En av de framtida utmaningarna för flygtrafiken på Bromma flygplats är konkurrensen med de snabbtåg som preliminärt kommer att vara i drift 2028. Den planerade Ostlänken kommer att möjliggöra hastigheter i upp till 320 km/h och en resa mellan Stockholm och Göteborg beräknas då ta ca 2 timmar och till Malmö ca 2,5. Det finns ett flertal exempel i Europa där det introducerats tåg där restiden kraftigt minskat. I de fall då restiden med tåg understiger 2 timmar förefaller det svårt för kommersiell linjetrafik med flyg att kunna konkurrera.

Ostlänken får eventuellt en tågstation vid Skavsta flygplats. Detta gör att restiden från Stockholms central till Skavsta minskar till ca 45 minuter.

3.2.3 Prognos för flygverksamheten

Flygplansflottan förändras kontinuerligt. Utvecklingen går mot större men mer miljövänliga flygplan. Malmö Aviation, som idag står för en stor del av linjetrafiken, kommer att fasa ut sin nuvarande flygplansflotta med jetflygplan mot nya från Bombardiers CS-serie. CS-serien kommer till Bromma

flygplats tidigast under år 2016. De nya flygplanen är större än dagens och tar därmed fler passagerare men har lägre bullernivåer och mindre utsläpp än den nuvarande flygplanstypen.

Ett antal förutsättningar påverkar trafikutvecklingen på flygplatsen, bl.a:

- Markupplåtelseavtalet med Stockholms stad begränsar antalet flygrörelser per år till 80 000 som riktvärde. I denna siffra inkluderas inte ambulans-, räddnings- och statsflyg
- Markupplåtelseavtalet begränsar antal flygrörelser för jetflygplan med fler än 60 säten och en viss bullernivå
- Transportstyrelsen föreskriver att minst en sjättedel av rörelseutrymmet varje dag på Bromma flygplats måste kunna utnyttjas av annat flyg än linjefart, i första hand affärsflyg

Trots att Bromma flygplats inte är ett trafiknav i samma omfattning som Arlanda finns en efterfrågan av att kunna transferera inrikes via Bromma. Andelen transferresenärer på Bromma flygplats år 2014 var omkring 15 % av samtliga resenärer vid flygplatsen.

Prognos för framtida trafik grundar sig på en bedömning av efterfrågan på flygresor samt att andra, större flygplanstyper kommer att trafikera Bromma flygplats i framtiden. Flygplatsen får också en förbättrad tillgänglighet i och med den planerade anslutningen av Tvärbanans Kistagren till flygplatsen.

Trafikverket har i uppgift att ta fram trafikprognoser för svenska flygplatser och det har 2014 tagits fram en prognos för år 2040. Swedavia har också tagit fram en prognos, denna sträcker sig fram till år 2038, det vill säga det år då markupplåtelseavtalet med staden löper ut. Prognoserna för år 2038/2040 avseende antal flygrörelser är i princip samstämmiga. Swedavia anger 80 000 rörelser för år 2038 och Trafikverket 76 000 rörelser för år 2040. Denna riksintresseprecisering baseras på 80 000 rörelser. En prognos är alltid mer eller mindre osäker och Trafikverket har bedömt att en marginal på 4000 rörelser är rimlig. Det minskar risken för att redovisade influensområden för buller blir större i framtiden.

Prognoserna baseras på att Bromma flygplats i huvudsak trafikeras av större turbojetpropeller och mindre jetflygplan. Tillväxten på inrikesflyget förväntas fortsätta. I prognoserna för 2038/2040 antas utrikestrafiken och andelen privatresenärer öka. De faktorer som har bedömts vid framtagandet av prognoserna är:

- Passagerartrender
- Andel affärsresenärer/privatresenärer
- Destinationer
- Flygplansflotta



Figur 2. Antal flygrörelser för 2009-2014 samt Swedavias prognos för antal flygrörelser på Bromma flygplats t.o.m. 2038 (Swedavia).

4. Riksintressets markanspråk

4.1 Flygplatsområdet

Alla riksintressen medför ett markanspråk. I detta fall sammanfaller markanspråket med det område som Stockholms stad, som är markägare, upplåter i ett avtal. Se figur 3 (röd linje).

Sedan flygplatsen övergick i statlig regi 1946 har det funnits ett antal avtal som reglerar markupplåtelsen. Det senaste markupplåtelseavtalet med staden tecknades 2007/2008 och gäller till och med 2038.

Flygplatsens rullbana benämns 12/30 och är 1668 meter mellan de s.k. trösklarna. Terminalbyggnaden på Bromma flygplats stod färdig 1954.

Det finns även anläggningar och områden utanför det område som Swedavia arrenderar av Stockholms stad.

4.2 Anslutande vägar

Bromma flygplats nås från södra Stockholm via Essingeleden/Drottningholmsvägen/ Ulvsundaleden. Från centrala Stockholm nås flygplatsen via Drottningholmsvägen/ Ulvsundaleden och norrifrån via E 18 och Ulvsundaleden. Samtliga dessa vägar är av riksintresse för kommunikationer enligt Trafikverkets sammanställning, delvis på grund av kopplingen till Bromma flygplats.

Ulvsundaleden är rekommenderad led för farligt gods enligt Länsstyrelsens sammanställning i O1FS 2013:7.

4.3 Områden med luftfartsanknuten utrustning

Störningar på luftfartens navigeringshjälpmedel, kommunikations- och radarsystem kan få allvarliga konsekvenser. Förvrängning av navigationshjälpmedels sändningar kan ha stor negativ inverkan på flygsäkerheten eftersom dessa störningar kan vara vilseledande och i värsta fall kan leda till haverier. Även radiokommunikationsanläggningar och radiolänkar kan störas. Det som kan påverka funktionen av dessa viktiga system är t.ex. höga byggnader, vindkraftverk och starkströmsanläggningar. Se även avsnitt 6.3.



Figur 3. Flygplatsområdet. Röd linje= gräns för av Swedavia arrenderat markområde. Lantmäteriet 81102458.

5. Riksintressets influensområden

5.1 Influensområde - flyghinder

5.1.1 Influensområden runt Bromma flygplats

Flyghinder regleras i Transportstyrelsen föreskrift TSFS 2010:134. Denna föreskrift bygger på ett internationellt regelverk formulerat av International Civil Aviation Organization (ICAO), i annex 14. Regelverket anger vilka höjdbegränsningar som gäller inom angivna områden. Om ett byggnadsverk uppförs som har en högre höjd än de i regelverket definierade höjdbegränsningarna, kan detta medföra begränsningar för flygtrafiken. I och med Transportstyrelsens beslut 2013-12-19 om ändrad referenskod från 2C till 3C för Bromma flygplats, har det också skett en förändring av de höjdbegränsande ytorna.

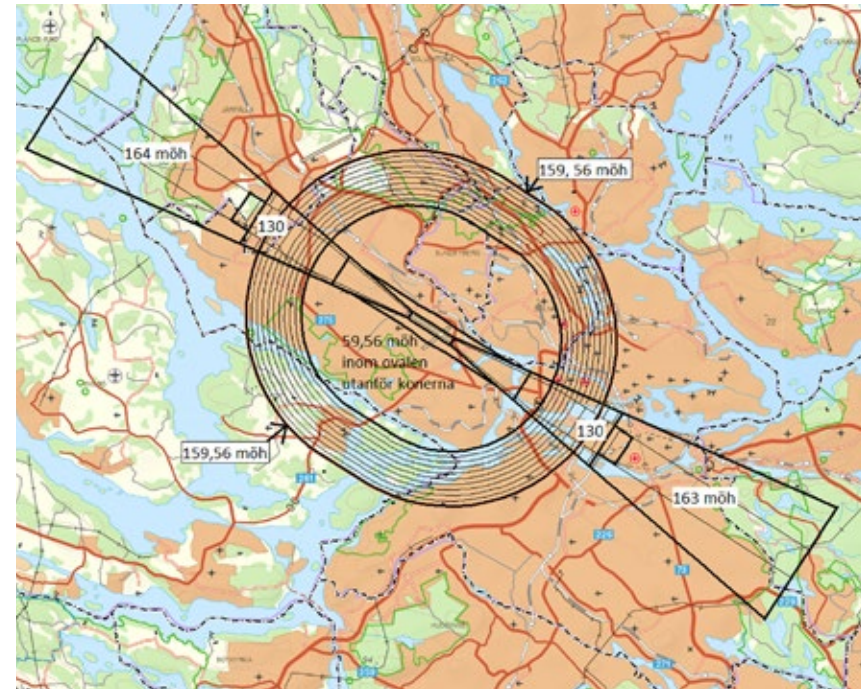
Transportstyrelsen meddelar bl.a. med stöd av Luftfartsförordningen (2010:770) föreskrifter om vilka krav som ska vara uppfyllda från flygsäkerhetssynpunkt för att ett område ska få användas som flygplats. I flygplatsen omedelbara närhet ställs krav på hinder, märken eller belysningsanläggningar som kan medföra fara för luftfarten. Transportstyrelsen prövar också frågor om godkännande av flygplatser flygsäkerhetsmässigt och utfärdar drifttillstånd.

Höjdbegränsande ytor runt flygplatsen

Runt alla flygplatser finns områden där höjder på byggnader, master och andra objekt behöver begränsas för att flygsäkerheten inte ska äventyras. Alla byggnadsverk berörs, både permanenta och tillfälliga som exempelvis byggkranar. Det höjdbegränsande området för Bromma flygplats med bankod 3 är fastställt av Transportstyrelsen (se karta 1).

Hinderytorna består av en kombination av en horisontell, oval yta runt landningsbanan och ett lutande plan ("åskådarläktare"), utanför denna yta. Därtill kommer in- och utflygningsstråken, konformad yta med ett lutande plan närmast rullbanan och en horisontell yta i konernas ytterområden. Högsta

höjd för objekt inom den horisontella ovalen är 59,56 möh (RH2000) och 100 m högre, 159,56 möh i den yttre linjen av det lutande planet. Vid ovalens yttre linje är högsta höjd för objekt i konen 130 möh, alltså nästan 30 m lägre.



Karta 1. Höjdbegränsande området enligt bankod 3C. Ovalens yttre del är ett lutande plan, med 10 m mellan linjerna. De kommuner som är berörda av höjdbegränsningarna är Stockholm, Solna, Sundbyberg, Järfälla, Nacka, Ekerö samt Sollentuna. Angivna höjder är maximala höjder över havet i RH2000.

Det finns en del befintliga byggnader och andra höga objekt med högre totalhöjd än vad fastställda hinderytor medger. Transportstyrelsen har fattat beslut om att medge undantag från gällande regelverk för dessa.

För nya byggnader och andra objekt gäller att totalhöjden, alltså inklusive teknikutrymmen, master m.m. på byggnaders tak, ska hålla sig under hinderytans reglerade höjder. Möjligheten att Transportstyrelsen ska medge undantag för nya, planerade byggnader i framtiden bedöms av Swedavia som liten, framför allt inom in- och utflygningsområden.

Regler för hinderytor gäller även tillfälliga hinder såsom byggkranar. Byggherren kan göra en särskild ansökan om tillfälligt undantag från gällande regelverk. Ansökan ställs till flygplatsen i god tid innan byggstart. Flygplatsen gör därefter en risk- och flygsäkerhetsbedömning och fattar beslut. Flygplatsen är normalt ytterst restriktiv med att medge undantag. Hinder som genomtränger hinderytan, och även andra som är högre än 45 m över mark, måste markeras exempelvis med belysning. Detta regleras i Transportstyrelsens föreskrifter.

Andra särskilda begränsningar i flygplatsens närhet

Belysning som inte är avsedd för luftfarten och som på grund av sin intensitet, utseende eller färg kan vara vilseledande för luftfarten ska skärmas av eller på annat sätt modifieras. Detta gäller inom ett område 3000 m från rullbanans slut med en bredd av 750 m på vardera sidan av en utsträckt centrumlinje.



Karta 2. Område inom vilket för flyget vilseledande belysning inte får förekomma.

Material i byggnader m.m. i flygplatsens närområde och särskilt inom in- och utflygningsstråken, får inte ge störande ljusreflektioner för flygplan eller för trafikledningen på flygplatsen. Detta regleras i Transportstyrelsens föreskrift 2012:90.

Frågor om belysning och materialval kan behöva uppmärksammas vid kommunernas detaljplaneläggning och bygglovsprövning.

Kollision mellan fågel och flygplan kan orsaka olyckor. För att undvika detta bör verksamheter och även förhållanden som kan dra till sig fågel i flygplatsens omedelbara närområde undvikas. Detta gäller exempelvis ute-serveringar, avfallsanläggningar, dammar och öppna schaktytor.

5.1.2 Större influensområden med höjdbegränsningar, MSA-ytor

MSA står för Minimum Sector Altitude. Ytan är en cirkel normalt utgående från banans mittpunkt och med en radie av ca 55 km och berör således ett mycket stort område, till delar även utanför Stockholms län. Ytan är indelad i 4 kvadranter. I Bromma flygplats fall utgår MSA-ytorna från flygplatsens inflygningsfyrar och består således av två överlappande cirklar. Högsta höjd för objekt, utan att påverka MSA-ytan i de olika sektorerna är för nordost och nordväst 279 möh, sydost 371 möh och sydväst 218 möh.

Då en MSA-yta genomträngs riskerar flygprocedurerna vid en eller flera flygplatser att påverkas. Procedurerna kan i vissa fall revideras, räknas om och ett högt objekt därför accepteras. I andra fall, beroende på läget, är inte detta möjligt. För att få ett besked måste en luftrumsutredning genomföras, kontakt bör då tas med flygplatsen.

De typer av objekt som kan påverka MSA-ytan är mycket höga byggnader och skorstenar, vindkraftverk och master. Stockholms län berörs även av flera flygplatser MSA-ytor. Det gäller Arlanda, Västerås, Eskilstuna samt Uppsala flygplatser.



Karta 3. Bromma flygplats MSA-yta, Minimum Sector Altitude.

5.2 Buller

Hur bullerpåverkan runt flygplatser regleras är komplicerat, särskilt avseende Bromma flygplats. Det finns nationella riktvärden och för Bromma flygplats också särskilda villkor samt även bestämmelser i avtal med staden. Flygbuller och markbuller särskiljs, regelverken ser olika ut beroende på om bullret alstras av flygplan i luften eller av bullerkällor på marken, inklusive buller från flygplan.

5.2.1 Riktvärden för flygbuller och markbuller

Riktvärden flygbuller och bostadsmiljön

Riksdagen antog i beslut om proposition 1996/97:53, Infrastrukturinriktning för framtida transporter, riktvärden för trafikbuller och bostadsbebyggelse. Trafikbuller avser alla trafikslag, dvs. vägtrafik, spårtrafik och flygtrafik. Följande riktvärden bör normalt inte överskridas vid nybyggnad av bostadsbebyggelse eller vid nybyggnad eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur

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

För utomhusnivån avses för flygbuller FBN 55 dBA. Flygbuller redovisas i denna enhet som står för FlygBullerNivå. Det är en medelljudnivå (ekvivalent ljudnivå) för ett årsmedeldygn, där hänsyn tas till när på dygnet flygrörelsen sker. Varje kvällshändelse, d.v.s. mellan kl 18 och 22, ges ett tillägg av 5 dB(A). Varje natthändelse, d.v.s. mellan kl 22 och 06, ges ett tillägg av 10 dB(A).

Riktvärdena ses som långsiktiga mål och inte rättsligt bindande normer. En utgångspunkt är att riktvärdena bör klaras vid nybyggnad av bostäder samt vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad av trafikanläggningar så långt det är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt.

Som stöd har Naturvårdsverket och Boverket gett ut allmänna råd om tillämpningen när det gäller flygbuller och bostäder m.m. Råden har inte varit

samstämiga varför regeringen med uppdrag och senast genom Buller-samordningsutredningen (SOU 2013:57, 67) sökt samordna tillämpningen.

Riksdagens beslut i juni 2014 om propositionen 2013/2014:128, ”Samordnad prövning av buller enligt miljöbalken och plan- och bygglagen”, innebär att nya bestämmelser infördes i plan- och bygglagen 2 januari 2015 vad gäller omgivningsbuller vid planläggning och bygglovsprövning. Bestämmelser om samordning med plan- och bygglagen införs i miljöbalken.

1 juni 2015 träder en ny förordning om trafikbuller vid bostadsbyggnader i kraft (SFS2015:0216). I förordningen anges att buller från flygplatser inte bör överskrida 55 dB(A) FBN och 70 dB(A) maximal ljudnivå vid en bostadsbyggnads fasad. Riktvärdet för flygbuller vid en bostadsbyggnads fasad bör inte överskrida 55 dB(A) FBN och 70 dB(A) maximal ljudnivå. För buller från flygplatser i Stockholms kommun gäller inte 70 dB(A) maximal ljudnivå mellan kl. 06.00 och 22.00. Som riktvärde nattetid vid bostadsbyggnads fasad anges 70 dBA maximal ljudnivå, vilket inte är tillämpligt på Bromma flygplats då den är stängd nattetid.

Riktvärden markbuller och bostadsmiljön

Verksamheten vid Bromma flygplats ger upphov till buller dels när flygplanen befinner sig i luften, s.k. flygbuller och dels när planen befinner sig på marken. Den senare typen av buller benämns markbuller.

Stockholms stad har gjort bedömningen att markbuller ska betraktas som externt industribuller. En ny vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller från Naturvårdsverket publicerades 2014-04-24 (Rapport 6538, april 2015). Boverket publicerade samma datum rapport 2015:21, ”Industri- och annat verksamhetsbuller vid planläggning och bygglovsprövning av bostäder”.

Ljudnivå från industri/verksamhet, frifältsvärde			
	L _{eq} dag (06-18)	L _{eq} kväll (18-06) samt lör-, sön- och helgdag (06-18)	L _{eq} natt (22-06)
Utgångspunkt för olägenhetsbedömning vid bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler	50 dBA	45 dBA	40 dBA

Figur 4. Riktvärden utomhus enligt Naturvårdsverkets Vägledning, rapport 6538 april 2015.

Nivåerna i tabellen ovan gäller immissionsvärden vid bostäder, förskolor, skolor och vårdlokaler. För bostäder avser nivåerna i första hand bostadsbyggnader där ett ärende om detaljplan eller bygglov har påbörjats för den 2 januari 2015. För ärenden påbörjade efter 2 januari 2015 gäller att olägenhetsbedömningen görs i plan- eller bygglovsskedet. Utöver detta gäller att maximala ljudnivåer ($L_{Fmax} > 55\text{dBA}$) inte bör förekomma nattetid klockan 22.00-06.00 annat än vid enstaka tillfällen. Nivåerna i tabellen bör sänkas med 5dB(A) vid särskilt störningsframkallande ljud.

I Boverkets vägledning anges riktvärden som bör gälla vid planläggning och bygglovsprövning (sid 15). Även framtida situation ska beaktas. Generellt bör alltid bästa möjliga ljudmiljö eftersträvas. I zon A bör bostadsbebyggelse kunna accepteras utan bulleranpassning. I zon B bör bostadsbebyggelse kunna accepteras förutsatt att tillkommande bostadsbebyggelse får tillgång till en ljuddämpad sida och att byggnaderna bulleranpassas. I zon C är Boverkets bedömning att ljudnivåerna är för höga för att området ska vara lämpligt för bostadsbebyggelse och bostäder bör därför inte accepteras.

	L _{eq} dag (06-18)	L _{eq} kväll (18-22) Lördagar, söndagar och helgdagar L _{eq} dag + kväll (06-22)	L _{eq} natt (22-06)
Zon A* Bostadsbyggnader bör kunna accepteras upp till angivna nivåer.	50 dBA	45 dBA	45 dBA
Zon B Bostadsbyggnader bör kunna accepteras förutsatt att tillgång till ljuddämpad sida finns och att byggnaderna bullerpassas.	60 dBA	55 dBA	50 dBA
Zon C Bostadsbyggnader bör inte accepteras.	>60 dBA	>55 dBA	>50 dBA

*För buller från värmepumpar, kylaggregat, ventilation och liknande yttre installationer gäller värdena enligt tabell 2.

Figur 5. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad enligt Boverkets vägledning (rapport 2015:21). Ljudnivåerna kan även användas vid planläggning av skolor, förskolor och vårdlokaler för de tidpunkter lokalerna används.

I zon B har bostadsbyggnader en ljuddämpad sida där nedanstående ljudnivåer bör uppfyllas utomhus vid bostadens fasad samt vid en gemensam eller privat uteplats om en sådan anordnas i anslutning till byggnaden.

	L _{eq} dag (06-18)	L _{eq} kväll (18-22)	L _{eq} natt (22-06)
Ljuddämpad sida	45 dBA	45 dBA	40 dBA

Figur 6. Högsta ljudnivå från industri/annan verksamhet på ljuddämpad sida. Frifältsvärde utomhus vid bostadsfasad och uteplats, Boverkets vägledning.

5.2.2 Särskilda krav i miljö tillstånd och i markupplåtelseavtal

Gällande villkor och krav

Följande villkor avseende flygbuller i gällande miljö tillstånd (se vidare avsnitt 6.2) ligger till grund för flygplatsens verksamhet. I markupplåtelseavtalet finns därutöver krav som innebär ytterligare begränsningar avseende flygbuller. Även dessa krav redovisas nedan.

Flygbullerutbredning. Villkoret anger att ljudnivån kring flygplatsen beräknad enligt FBN-metoden (FBN 55 och 65 dBA) inte ska överstiga gränserna för Trafikfall 4 (Koncessionsbeslut 1979/80). Totalt ingår 160 000 rörelser i den beräkning som definierar tillståndskurvan, varav en stor del mycket små flygplan.

- Certifieringsvärde. Villkoret anger att flygplan som har högre bullernivåer än 89 EPNdB inte får trafikera flygplatsen. Markupplåtelseavtalet skärper villkoret ytterligare genom att sätta den gränsen vid 86 EPNdB och gör samtidigt ett undantag för upp till 20 000 flygrörelser per år med jetflygplan med mer än 60 säten som har certifieringsvärdet upp till 89 EPNdB. Varje flygplansmodell får ett EPNdB-värde i samband med att de sätts i trafik. EPNdB står för Effective Perceived Noise Level och är en enhet som används för bullercertifiering av flygplan och som tar hänsyn till både bullrets karaktär och bullerhändelsens varaktighet. Flygplanstyper har ett EPNdB-värde angivet i bullercertifieringsintyget från flygplansleverantören.
- Antal flygrörelser. Villkoret begränsar antalet flygrörelser per år till 100 000. Markupplåtelseavtalet skärper antalet rörelser ytterligare till 80 000 per år som riktvärde. Ambulansflyg och statsflyget räknas inte in i de 80 000 rörelserna.
- TFBN-värde (Total FlygbullerNivå), totalt producerad ljudenergi av flygtrafiken för ett årsmedeldygn, ett emissionsvärde. Villkoret anger att flygverksamheten inte får avge högre ljudenergi till omgivningen än 134,2 dBA räknat som TFBN. TFBN vägs med hänsyn till tid på dygnet på samma sätt som FBN.
- Öppethållningstider. Villkoret anger att flygtrafik enbart får förekomma under vardagar kl 07-22 och under lördagar och söndagar kl 08-22. Markupplåtelseavtalet skärper öppettiderna ytterligare, på lördagar till kl 09-17, söndagar till kl 12-22. Undantagna från tidsregleringarna i villkoret och avtalet är ambulansflyg och statsflyg.

- Flygvägar. Villkoret anger att trafik enligt IFR (instrumentflygregler) ska följa in- och utflygningslinjen mellan ytterfyr och bana. Avvikelser får förekomma med lätta luftfartyg, mindre än 5 700 kg, av trafikavvecklingsskäl.
- Bullerisolering. Villkoret anger att flygplatsen ska vidta bullerisolerande åtgärder på bostadshus samt sådana byggnader som skolor, daghem och vårdinrättningar som utsätts för ljudnivåer på maximalnivån 80 dB(A) eller FBN 60 dB(A) och högre. Ljudnivåerna inomhus efter vidtagna åtgärder får inte överskrida 30 dB(A) som dygnsekivalent ljudnivå. Åtgärder ska vidtas allt eftersom ljudnivåerna från flygtrafiken ökar.

Tillsynsmyndigheten bevakar enligt miljöbalken att flygplatsen följer villkoren i miljötillståndet. Uppföljningen av krav i markupplåtelseavtalet sköts av de avtalsskrivande parterna.

Uppföljning av villkor om flygbullerutbredningen

Transportstyrelsen, Naturvårdsverket och Försvarmakten har kommit överens om att en specifik metod ska användas för flygbullerberäkningar i Sverige. Metoden beskrivs i det kvalitetssäkringsdokument som är upprättat av myndigheterna. Enligt dokumentet ska jämförande flygbullerberäkningar mellan utfall av dagens trafik och referenstraftikfall (tillståndskurvan) göras med en och samma beräkningsmetod. Detta har särskild betydelse vid den uppföljning av villkor om flygbullerutbredningen i miljö-tillstånd som ankommer på tillsynsmyndigheten enligt miljöbalken. Detta innebär för Bromma flygplats del att FBN-kurvan för dagens trafikutfall antingen behöver beräknas med samma metod som användes år 1978 eller så behöver den ursprungliga kurvan för Trafikfall 4 som tillståndskurvan är baserad på, beräknas enligt den idag gällande beräkningsmetoden för flygbuller.

Den beräkningsmetod som användes 1978 av FFA (Flygtekniska försöksanstalten), som ligger till grund för ursprunglig bullerutbredning enligt Trafikfall 4, inte är möjlig att återskapa. Metoden byggde bl.a. på uppmätta ljudnivåer som inte längre är tillgängliga och beräkningen genomfördes med datorhårdvara och program som inte heller finns tillgängliga idag. Resultaten redovisades därtill manuellt på karta.

Till följd av detta genomförde Swedavia i samråd med Miljöförvaltningen i Stockholms stad under 2012 en flygbullerberäkning av Trafikfall 4 med idag gällande beräkningsmetod enligt kvalitetssäkringsdokumentet.

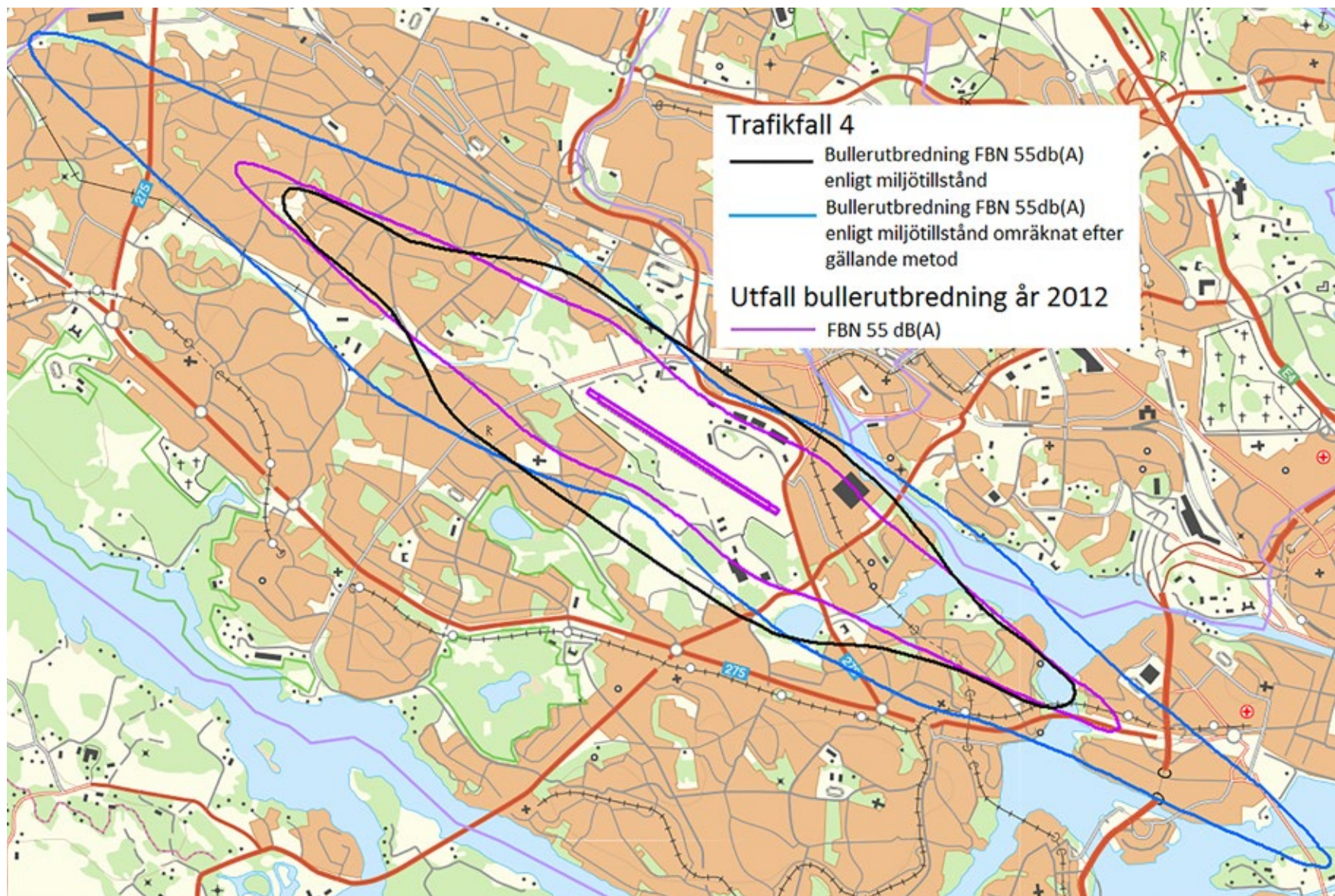
Beräkning av Trafikfall 4 enligt kvalitetssäkringsdokumentet jämfört med 1978 års metod ger en FBN 55 dB(A)-bullerkurva som har en något annan form än den tidigare beräknade och i tillståndet angivna tillståndskurvan. Beräkningen med den nu gällande metoden ger en bullerkurva som är längre i banans riktning men ungefär lika bred tvärs rullbanan. De årliga utfallsberäkningarna av FBN 55 och FBN 65 håller sig väl inom tillståndskurvorna. Se karta 4 sid 17.

Det ursprungligen meddelade tillståndet från år 1979 omfattade 160 300 rörelser per år. I tillståndet infördes ett villkor som begränsade den maximalt tillåtna bullerutbredningen för denna trafikmängd, det s.k. Trafikfall 4. Flygplatsen erhöll år 2009 ett specifikt villkor som reglerar antalet rörelser per år till 100 000. Det gjordes då inte någon reduktion av den maximalt tillåtna bullerutbredningen uttryckt i FBN. Markupplåtelseavtalet mellan Swedavia och Stockholms stad begränsar antalet rörelser ytterligare, till 80 000 per år. Avtalet reglerar inte maximalt tillåten bullerutbredning. Den maximalt tillåtna bullerutbredningen vid flygplatsen, Trafikfall 4, baseras således på ett antal flygrörelser som inte längre är tillåten.

Flygbullerutbredning och bebyggelseutveckling

Bullergränserna för Trafikfall 4, enligt den karta som redovisas i miljö-tillståndet, har legat till grund för stadens bebyggelseutveckling när det gäller bostäder m.m. sedan lång tid tillbaka.

Markupplåtelseavtalet pekar ut två områden parallellt med rullbanan som staden vill bebygga, även med bostäder. Det handlar om områden där flygbullernivån enligt miljövillkoret Trafikfall 4 får överstiga FBN 55dB(A) men där det visat sig att årsutfallen varit betydligt lägre. Av avtalet framgår vidare att statens dåvarande avtalspart Luftfartsverket inte motsätter sig att bebyggelse uppförs inom de utpekade områdena under förutsättning att konsekvenserna av denna bebyggelse inte påverkar flygplatsverksamheten. Detta ska, enligt avtalet, prövas vid planläggning och bygglovhantering.



Karta 4

5.2.3 Beskrivning av genomförda flyg- och markbullenberäkningar

Flygbullenberäkningar har genomförts för trafiken år 2012 (67 097 rörelser) och ett prognosticerat trafikfall för år 2038 (80 000 rörelser). Flygbullenberäkningen för år 2012 baseras på specifika data för året medan beräkningen för år 2038 baseras på statistik från flera år tillbaka samt på olika antaganden. Markbullenberäkningar har genomförts för det prognosticerade trafikfallet för år 2038 och använda data baseras på samma sätt som flygbullenberäkningarna på statistik och antaganden.

Beräkningsmetod flygbuller

Bullenberäkningarna har genomförts med den metod som Transportstyrelsen, Försvarsmakten och Naturvårdsverket har enats om ska användas vid flygbullenberäkningar i Sverige. Metoden utgår från det internationellt framtagna metoddokumentet ECAC Dokument 29, 3rd Edition. Flygbullenberäkningarna har gjorts med den datoriserade beräkningsmodellen INM 7.0.

I beräkningarna har hänsyn tagits till flygplatsens glidbana med en inflygningsvinkel på 3,5 grader. För startprofiler används standardprofiler i INM med undantag för inrikestrafik med flygplanstypen Avro RJ100, där en flygbolagsspecifik procedur har används i beräkningarna. I beräkningar har hänsyn tagits till den omkringliggande markens höjdvariation. Information om flygplatsens destinationer har använts för att ta hänsyn till flygplatsens startvikt.

Bullendata, standardprocedurer och aerodynamiska egenskaper för de flygplanstyper som trafikerar flygplatsen, har hämtats från den internationella prestanda- och flygbullen databasen kallad ANP, som INM 7.0 använder. I de fall bullerdata saknas för någon flygplanstyp, har ersättningstyper med liknande bullerdata, använts. Det saknas i dagsläget inmätta bullerdata för den nya flygplanstyp som beräknas trafikera flygplatsen framöver, C-serien. Detta flygplan kommer att ha en lägre bullernivå än motsvarande plan som trafikerar flygplatsen idag, RJ100. För att inte underskatta bullret i prognosberäkningen har därför bullerdata för RJ100 använts i beräkningarna.

Beräkningsunderlaget för utfallet år 2012 baseras på faktisk trafiksammanställning fördelat över dygnet samt fördelning på start- och landningsbana,

flygvägar och destinationer. Beräkningarna från 2012 är hämtade från flygplatsens miljörapport för 2012. Beräkningsunderlaget för år 2038 baseras på det prognostiserade trafikfallet samt bedömning av antalet rörelser per flygplanstyp, fördelning över dygnet och destinationer. Fördelning på start- och landningsbana samt flygvägar har hämtats från historiskt utfall.

Det finns beräkningstekniska skillnader mellan de båda beräkningarna för utfall av FBN 2012 och prognos 2038 när det gäller indelningen av dag/kväll/natt. Detta beror på att miljövillkoret utfall 2012 har beräknats enligt en tidigare använd dygnsindelning kallad FBN_{TBU}.

Swedavia har genomfört en känslighetsanalys av flygbullenberäkningen för att kartlägga hur en något förändrad bananvändning påverkar bullerutbredningen. Med bananvändning avses hur flygplanens starter och landningar fördelas på de två möjliga riktningarna för start och landning. I bullerberäkningar för trafikprognoser brukar ett medelvärde av ett historiskt utfall för bananvändningen användas. Bananvändningen styrs av vindriktningen varför förändringar kan förekomma mellan olika år. Det är därför intressant att analysera vilket effekt en förändrad bananvändning får på bullerutbredningen. Beräkningen visar att en något förändrad bananvändning ger en marginellt längre bullerkurva, mindre är 1dB, åt sydost respektive nordväst. Kurvan för FBN 55 dB för år 2038 som presenteras på sid. 20, utgörs av en sammanlagd bullerkurva med resultatet från beräkningen av trafikprognos 2038 inklusive den förändring av kurvan som en något förändrad bananvändning förväntas kunna ge.

Beräkningsmetod markbullen

Markbullret på flygplatsen har beräknats som medelljudnivåer dag och kväll med den nordiska beräkningsmodellen för industribuller (ref: Beräkningsmodell "Environment noise from industrial plants, General prediction method" Danish Acoustical Laboratory. Report no 32 1984")

Beräkningar görs separat för flygplanens motorljud på uppställningsplatser och taxning samt för snöröjning. Dessa beräkningar läggs därefter samman för att få den totala medelljudnivån för det totala antal rörelser under det aktuella beräkningsåret. Ljudnivåerna fördelas över flygplatsens öppethållandetid, under dag respektive kväll.

Flygplanen har fördelats ut som punktkällor längs taxibanorna för att beräkna bullerutbredningen vid taxning. Trafiken fördelas på taxningsbana för respektive start- och landningsriktning utifrån statistik över fördelning på start- och landningsbana.

I beräkningar av markbullernivån för trafikprognosåret 2038 baseras bananvändningen på ett medelvärde av fördelning på start- och landningsbana för ett flertal tidigare år. Antagande om taxningstider för år 2038 baseras på taxningstider för år 2012 eftersom annan statistik inte finns att tillgå och för att bullret inte ska underskattas.

För beräkning av markbuller vid motorljud på plattan fördelas de olika flygplanstyperna ut över de under året använda uppställningsplatserna på plattan. För beräkningen för år 2038 görs antagande om användning av uppställningsplatser.

Ljudnivåer beräknas i ett rutnät omkring flygplatsen och därmed erhålls ljudnivån i form av ett medelvärde för dag respektive kväll.

Enligt vägledningen om industri- och annat verksamhetsbuller ska buller under lördagar, söndagar och helgdagar jämföras med de ljudnivåer (riktvärden) som gäller under kvällstid (kl 18-22). Ingen separat beräkning av markbullerutbredning för helgdagar har gjorts för flygplatsen. Däremot görs bedömningen att marknivåerna för kväll år 2038 är högre än de markbullernivåer som förekommer på flygplatsen under helger. Detta grundas på hur antalet rörelser ser ut under en typisk vardagskväll jämfört med en typisk lördag respektive söndag.

5.2.4 Influensområde - flygbuller

Bullerkurvor som beskriver buller vid flygplatser förändras över tid och är inte statiska. Nya bullerkurvor kan t.ex. tas fram i tillståndsprövningar där flygplatsen sökt tillstånd för en förändrad trafik eller i samband med Trafikverkets riksintressepreciseringar. Även förändringar i den beräkningsmetod som enligt myndigheterna ska tillämpas i Sverige kan resultera i bullerkurvor med nytt utseende. Detta är också en anledning till varför Trafikverket har som ambition att med jämna mellanrum se över riksintressepreciseringarna avseende de flygplatser som är riksintresse för luftfarten.

I avsaknad av en tidigare precisering av riksintresset Bromma flygplats har tillståndskurvorna använts som ett uttryck för riksintressets influensområde. Genom denna precisering kommer nu ett influensområde för riksintresset avseende flygbuller att anges baserat på en framtida prognos för ett årligt antal flygrörelser om 80 000.

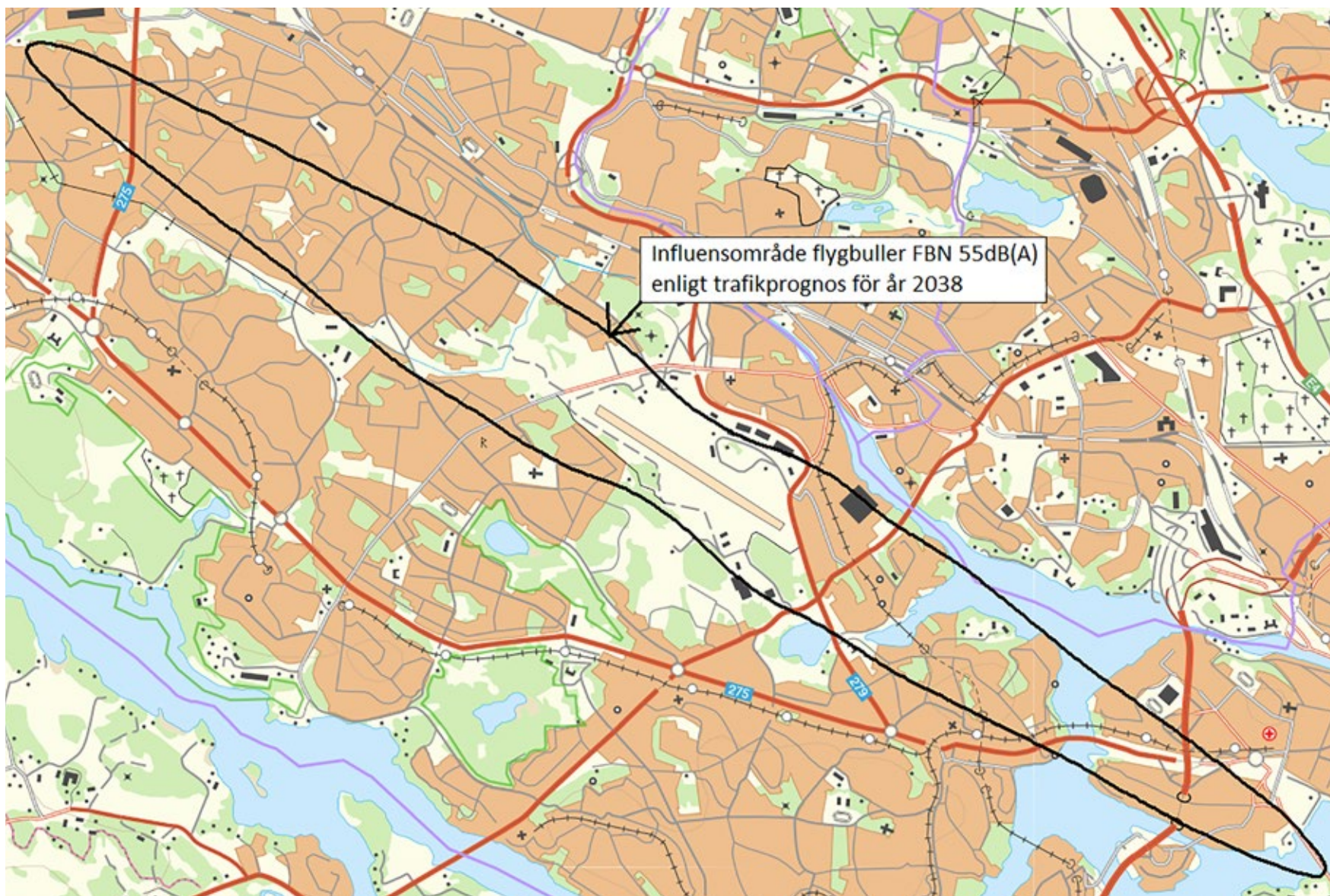
Baserat på trafikprognos för år 2038 för flygplatsen har flygbullerberäkningar genomförts och en bullerkurva för FBN55 tagits fram (se karta på sid. 20). Som tidigare har redovisats baseras prognosberäkningen på att flygplatsen trafikeras med 80 000 flygrörelser för året 2038. Det högsta antalet flygrörelser sammanfaller således med det riktvärdet för antal tillåtna flygrörelser enligt markupplåtelseavtalet med Stockholms stad.

Kurvan för prognosen är preliminär framför allt på grund av att det i nuläget inte finns tillgängliga bullerdata för vissa flygplanstyper. Detta har gjort att andra liknande flygplanstyper har använts i beräkningen istället. För att inte underskatta bullerkurvans utbredning, har därför beräkningen baserats på en flygplansflotta liknande dagens, även om flygplanen beräknas bli tystare inom några år. Den preliminära kurvan som nu redovisas utgör därför en maximal utbredning av FBN 55dB.

När nya bullerdata finns tillgängligt, tas nya flygbullerkurvor fram, och denna riksintresseprecisering kommer att uppdateras. En bedömning är att den reviderade influensbullerkurvan för FBN 55dB då kommer att ha ungefär samma utbredning på bredden som den här redovisade, men att kurvans längd kommer att minska något.

Vid beräkningar av FBN finns det alltid ett visst mått av osäkerhet i spannet +/- 3 dB. Osäkerheten rör antaganden om bananvändning och val av beräkningsbara flygplanstyper. Dessutom utgår flygbullerberäkningsmodellen från standardiserade data för stigprofiler, motorpådrag, spridning i sidled samt atmosfäriska förhållanden som alla är parametrar som varierar från tid till annan.

Det är kurvan på kartan, FBN 55, på nästa sida som är riksintresset Bromma flygplats influensområde avseende flygbuller.



Karta 5

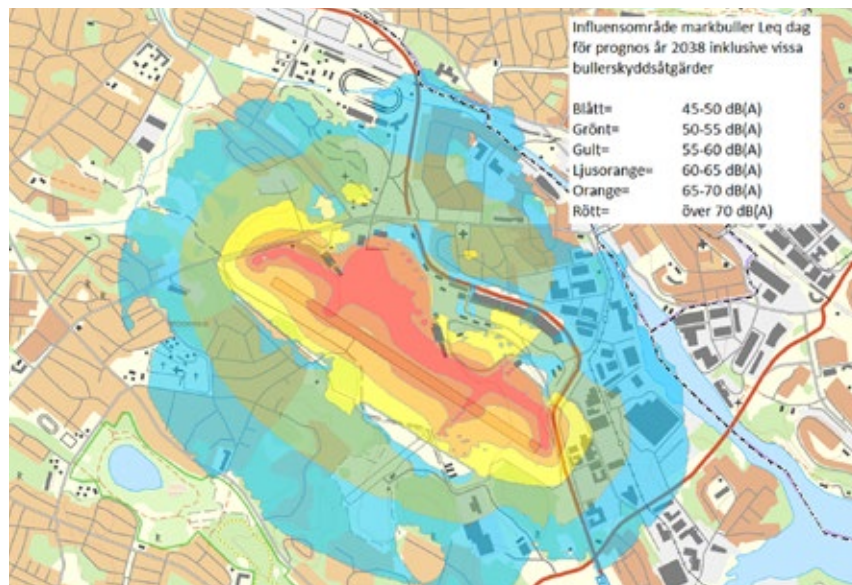
5.2.5 Influensområde - markbuller

Markbuller utgörs av buller som orsakas av aktiviteter på marken inom flygplatsområdet såsom taxning, motorljud på plattan och ljud från fordon i samband med snöröjning. Flygplatsen har tagit fram en metod för att beskriva markbuller både för nuläget och för trafikprognosen.

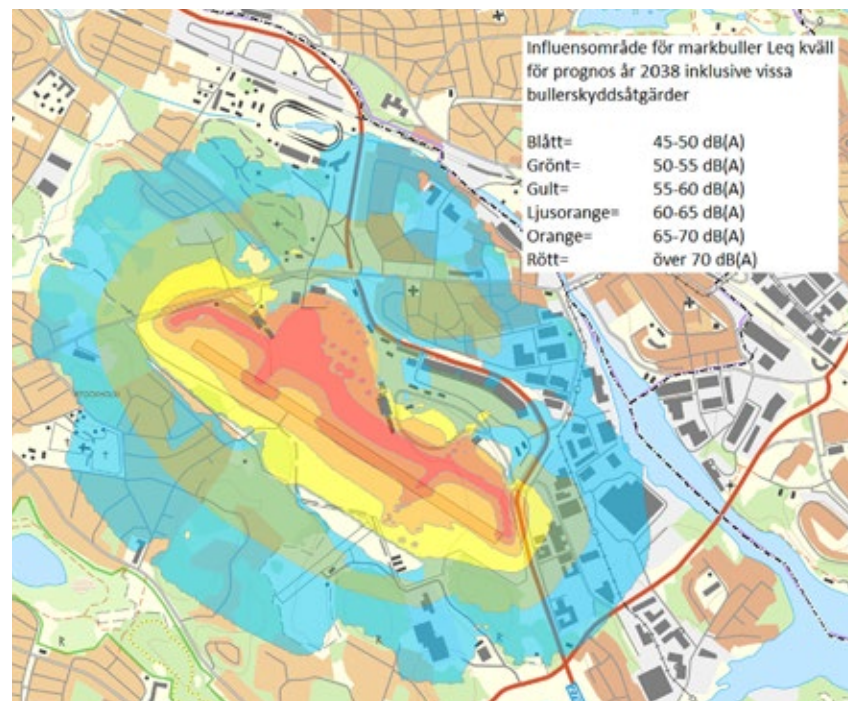
Stockholms stad har gjort bedömningen att markbuller ska betraktas som externt industribuller vid bullerberäkningar. Om nya uppgifter eller riktvärden tillkommer kan nya markbullerberäkningar behöva utföras.

Den metodik som har använts för Bromma flygplats har tagits fram i samarbete med WSP akustik och godkänts av miljöförvaltningen i Stockholms stad.

Vidstående kartor beskriver influensområdet för markbuller utifrån trafikprognosen för år 2038, för dag respektive kväll.



Karta 6. Influensområde för markbuller L_{eq} dag, enligt trafikprognos 2038.



Karta 7. Influensområde för markbuller L_{eq} kväll enligt trafikprognos 2038.

5.3 Influensområde - riskpåverkan på omgivningen

5.3.1 Förutsättningar för riskhantering

All transportverksamhet medför risker, både för trafikanter och för omgivningen. Vad gäller flygverksamhet regleras dessa transporter av omfattande säkerhetskrav som fastställs på internationell nivå. Detta har beskrivits i avsnitt 5.1 om flyghinder och innefattar bl.a. krav på hinderfrihet samt säkerhetskrav för flygplatsområdet.

Flygtrafik räknas ofta som ett av de säkraste transportsätten. Flygplatser i västvärlden och i synnerhet de europeiska som ingår i EASA (European Aviation Safety Agency) är underrepresenterade i olycksstatistiken (EASA Annual Safety Review 2013). Olyckor förekommer dock och när en sådan olycka inträffar kan också konsekvenserna bli förhållandevis omfattande.



Karta 8. Andel dödsolyckor/miljon flygrörelser inom kommersiell flygtrafik, fördelat på världsdel (EASA).

Majoriteten av flygolyckorna sker i samband med start och landning i nära anslutning till flygplatsens rullbana. Olyckor kan ske inom flygplatsområdet och även utanför. En flygplats påverkar därmed sin omgivning med en förhöjd risk att drabbas av en flygplansolycka. Människor som bor och arbetar i en flygplats omgivning, utan att ha en direkt koppling till flygverksamheten, kallas vanligtvis för "tredje man". I fysisk planering behöver hänsyn tas till risken för olyckor, så att ny bebyggelse endast uppförs där risknivån för tredje man är acceptabel.

I samband med stadens och flygplatsens utveckling har det uppstått ett behov av att övergripande utreda risker förknippade med olyckor i flygtrafiken. Riskerna för tredje man kring flygplatsen har därför analyserats för att tydliggöra dess omgivningspåverkan och underlätta möjligheten att bedöma hur exempelvis ett exploateringsprojekt skulle påverka riksintresset.

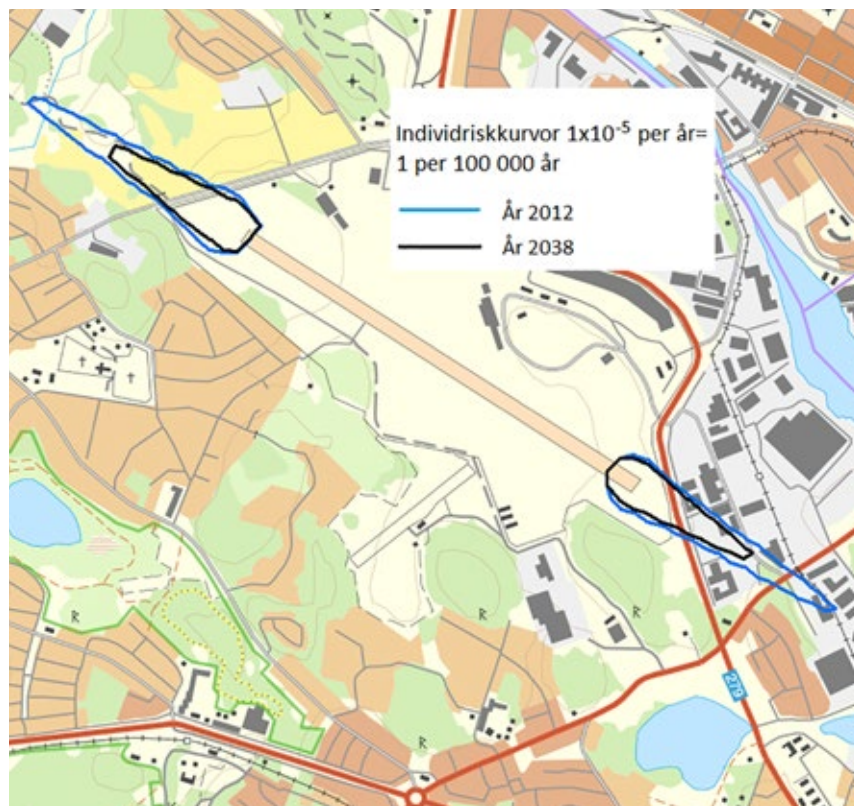
Det finns i Sverige inga nationellt angivna nivåer för acceptabel risk gällande tredje man, vare sig för flygtrafik eller för annan verksamhet. Vid planering av ny bebyggelse, exempelvis intill trafikleder där farligt gods transporteras är det dock praxis att analysera individrisk. Sannolikheten för dödsolyckor bör då inte vara högre än 1×10^{-5} per år (=1 per 100 000 år) för att anses vara acceptabel. I Holland analyseras riskerna kring flygplatser med en fastlagd metod. En markpolicy för områden kring flygplatser styr sedan vilken bebyggelse som tillåts utifrån beräknad risknivå. Individrisk definieras här som sannolikheten per år att en fiktiv person, som permanent uppehåller sig på en bestämd plats i flygplatsens närområde, omkommer till följd av ett flygplanshaveri. I denna metodik ingår att risknivåerna 1×10^{-5} och 1×10^{-6} redovisas på en karta. Inom de områden som avgränsas av dessa kurvor finns restriktioner för bl.a. vilken typ av bebyggelse som får uppföras. I Sverige gäller att bedömning av acceptabel risknivå avgörs i varje enskilt fall.

5.3.2 Influensområde - olycksrisken för tredje man

Riksintressepreciseringen redovisar områden med förhöjd risknivå kopplat till den ökade sannolikheten för en olycka i samband med flygplanens start och landning. Till grund för bedömningen har en särskild riskanalys tagits fram (NLR 2015).

Utgångspunkten i analysen är att uppskatta de risknivåer som förväntas uppstå i samband med flygplatsens utveckling enligt den prognos som tidigare har redovisats (se avsnitt 3). Riskanalysen har utförts med den ovan nämnda holländska modellen och är baserad på antal flygrörelser och flygplanssammansättning från år 2012 samt prognos för 2038. Resultatet presenteras på kartor med individriskkurvor avseende risker för tredje man. Underlaget kommer att ligga till grund för bedömning av lämplig markanvändning vid planering enligt plan- och bygglagen av ny bebyggelse i anslutning till riksintresset Bromma flygplats.

Enligt analysen minskar risknivån i framtiden jämfört med 2012 års trafiksituation. Statistiken visar att antalet olyckor inom luftfarten minskar kontinuerligt och säkerheten blir allt högre för varje år. Denna utveckling bedöms fortsätta och är den enskilt största anledningen till lägre framtida risknivåer. Således bör risknivån vara något lägre idag, år 2015, än år 2012.



Karta 9. Individriskkurvor 1×10^{-5} per år.



Karta 10. Individriskkurvor 1×10^{-6} per år.

5.4 Övriga miljöfrågor

5.4.1 Miljökvalitetsnormer

Swedavia mäter kontinuerligt halterna av luftföroreningar i form av kvävedioxid (NO₂) och flyktiga organiska ämnen (Volatile Organic Compounds, VOC) vid tre mätpunkter på flygplatsen, se karta nedan. Även bidrag av luftföroreningar från flygplatsens omgivning, främst från biltrafik, mäts vid dessa mätpunkter.

Mätningarna av NO₂ utförs med passiva provtagare som byts månadsvis. Mätningarna av VOC sker med passiva provtagare och utförs under fyra veckor på hösten och fyra veckor på våren.



Karta 11. Mätpunkter på Bromma flygplats. 1=Kvarnberget, 2=Terminal 1, 3=Lintaverken.

Avseende kvävedioxid visar mätningarna på de tre punkterna att halterna av kvävedioxid är högst vid ingången till terminalen, (mätpunkt 2), där det är mest biltrafik. NO₂-halten i årsmedelvärde för alla provpunkter för de två senaste åren (2012 och 2013) var båda ca 12,5 µg/m³. Miljökvalitetsnormen för kvävedioxid som är 40 µg/m³. Årsmedelvärdet överskrider heller inte värdet för miljömålet Frisk luft som är 20 µg/m³ som årsmedelvärde.

VOC är vanliga bränslerester i avgaser från förbränningsmotorer. De olika VOC som mätts vid mätpunkterna är oktan, nonan, bensen, toluen, meta/para-xylen, ortoxylen, etylbensen och butylacetat. Av de uppmätta VOC-föroreningarna är bensen den enda som det finns en miljökvalitetsnorm för, 5 µg/m³ i årsmedelvärde. Bensenhalten som medelvärde under mätveckorna var år 2013 ca 0,24 µg/m³ för alla mätpunkter och motsvarande medelvärde för år 2012 var 1,32 µg/m³.

5.4.2 Lukt

Ibland kan det lukta kraftigt i anslutning till en flygplats. Det som luktar är svavelföreningar, s.k. merkaptaner som finns i flygfotogen. Vetenskapliga undersökningar visar att merkaptaner inte är giftiga i dessa låga luktstörande koncentrationer som kan finnas i anslutning till flygplatser (ref. Arbetarskyddsstyrelsen, Särskild utredning om Medicinska referenser angående flygfotogen, Carl-Johan Göthe, 1996-09-09).

Merkaptaner består av svavelväte i förening med kolväten. De har en mycket genomträngande, intensiv och obehaglig lukt. Redan vid mycket små mängder påverkas den mänskliga näsan. Merkaptaner används som varningstillsats till toxiska, luktlösa gaser i industriella och konsumentnära applikationer.

6. Riksintresset flygplats i planering och tillståndsprövning

6.1 Riksintressets behandling i lagstiftningen

6.1.1 Bestämmelserna om riksintressen i miljöbalken (1998:808)

Miljöbalkens 3 kap. handlar om grundläggande bestämmelser för hushållning med mark- och vattenområden. Med stöd av bestämmelserna pekas områden av riksintresse ut för olika verksamheter och bevarandeintressen.

Enligt 3 kap. 8§ miljöbalken ska område som är av riksintresse för en kommunikationsanläggning skyddas mot åtgärder som påtagligt kan försvåra tillkomsten eller utnyttjandet av anläggningen. Miljöbalkens bestämmelser om riksintressen tillämpas inte självständigt. De aktualiseras när så är föreskrivet för tillståndsprövning och planering enligt miljöbalken, plan- och bygglagen, väglagen, lagen om byggande av järnväg och enligt annan lagstiftning. Syftet med bestämmelsen är att skydda funktionen hos en anläggning av riksintresse då konkurrerande markanspråk prövas.

I proposition 1985/86:3 med förslag till lag om hushållning med naturresurser m.m. vars bestämmelser har överförts till miljöbalken, uttalas (sid. 167) följande:

”Bestämmelserna tar således sikte inte bara på att mark skall reserveras för anläggningarna. Markreservationerna skall även innebära krav på hänsyn till andra verksamheter, så att anläggningarna också kan brukas på ett rationellt sätt. Det innebär till exempel att åtgärder som kan försvåra driften av anläggningen inte bör tillåtas i anläggningens närhet. Om exempelvis bostadsbebyggelse tillåts intill ett område som är avsett för en flygplats, kan detta begränsa möjligheterna att utnyttja flygplatsen, eftersom hänsyn tas till bullerstörningarna för de boende.”

Trafikverket har senast i beslut den 17 november 2010 med stöd av förordningen (1998:896) om hushållning med mark- och vattenområden redovisat Bromma flygplats som ett område av riksintresse som kommunikationsanläggning. Av beslutet framgår inte närmare riksintressets

markanspråk eller influensområde. Dessa preciseras genom denna rapport.

6.1.2 Plan- och bygglagen (2010:900)

Det är en kommunal angelägenhet att planlägga användningen av mark och vatten enligt plan- och bygglagen. Detta sker i kommunens översiktsplan och vid detaljplanering. Det är också kommunen som handhar bygglovsprövning.

Vid planläggning och vid bygglov utanför detaljplan, ska enligt 2 kap. plan- och bygglagen hänsyn tas till allmänna intressen. Här ingår bland annat att ta hänsyn till riksintressen och till att bebyggelse ska lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till människors hälsa och säkerhet och till risken för olyckor.

Översiktsplan

Enligt 3 kap. plan- och bygglagen ska kommunen i översiktsplanen bland annat redovisa hur skyldigheten att ta hänsyn till allmänna intressen kommer att tillgodoses. Riksintressen ska anges särskilt. När det gäller en flygplats av riksintresse behöver översiktsplanens redovisning omfatta flygplatsens markområde samt de influensområden som idag och i framtiden bedöms påverkas av bullerstörningar, risker m.m. Även transporter till och från flygplatsen och de störningszoner som kan finnas längs transportvägarna bör behandlas.

I arbetet med att ta fram en översiktsplan ska kommunen samråda med bland andra länsstyrelsen och sakägare. Länsstyrelsen företräder statens intressen och verkar för att riksintresset tillgodoses liksom att bebyggelse inte blir olämplig med hänsyn till människors hälsa och säkerhet och till risken för olyckor. Om länsstyrelsen efter kontakt med Trafikverket bedömer att riksintresset inte tillgodoses, ska det framgå av länsstyrelsen granskningsyttrande, vilket lämnas vid utställningen av planen. Kommunen ska redovisa granskningsyttrandet tillsammans med den antagna planen.

En antagen översiktsplan ger vägledning för efterföljande planering och bygglovsprövning enligt plan- och bygglagen. Den ger även vägledning för tillståndsprövning enligt annan lagstiftning där miljöbalkens bestämmelser i 3 och 4 kap. ska tillämpas.

Detaljplan och bygglovsprövning utanför detaljplan

En detaljplan reglerar med bindande bestämmelser ett områdes lämplighet för bebyggelse m.m. Kommunen ska vid detaljplanering, även vid bygglovsprövning utanför detaljplan, inom ett område som berörs av riksintresse flygplats göra en slutlig bedömning av hur riksintresset ska tillgodoses.

I detaljplaneprocessen bevakar länsstyrelsen att riksintresset tillgodoses. Då kommunen har antagit en detaljplan skickas beslutet till länsstyrelsen. Länsstyrelsen har enligt 11 kap. 10-11 §§ plan- och bygglagen att överpröva beslutet och upphäva detsamma om det kan antas innebära att riksintresset inte tillgodoses, eller om bebyggelse blir olämplig med hänsyn till människors hälsa eller säkerhet eller till risken för olyckor. Länsstyrelsens beslut överklagas till regeringen.

Som verksamhetsutövare och ansvarig för flygplatsverksamheten, är Swedavia sådan sakägare som kommuner under planprocessen ska samråda med och även ska underrätta vid granskning och antagande. Går kommunens beslut om att anta en detaljplan emot flygplatsens intressen kan Swedavia överklaga beslutet till länsstyrelsen. Bygglov kan överklagas av sakägare. Även av Transportstyrelsen och Försvarsmakten har en sådan möjlighet enligt 13 kap. 14 § plan- och bygglagen.

En detaljplan gäller tills den upphävs eller ändras. I varje detaljplan bestäms en genomförandetid som ska avse 5-15 år. Före genomförandetidens utgång får detaljplanen inte ändras eller upphävas om någon fastighetsägare som berörs motsätter sig detta. Ändring kan dock prövas om den behövs på grund av nya förhållanden av stor allmän vikt som inte har kunnat förutses vid planläggningen.

Bygglovsprövning inom gällande detaljplan

En detaljplan reglerar med bindande bestämmelser ett områdes lämplighet för bebyggelse m.m. Den ger byggrätt enligt planens bestämmelser.

Bygglovsärenden som prövas inom gällande detaljplan ska uppfylla de krav som ställs med avseende på förhållanden som ingår i riksintresset, t.ex. bullerstörningar för att åstadkomma en god inomhusmiljö. Detta sker enligt bestämmelserna i 8 kap plan- och bygglagen om byggnadsverks tekniska egenskaper och med stöd av Boverkets byggregler.

Statlig medverkan i kommunernas planering

I planprocesserna kring översiktsplan, detaljplan och även s.k. områdesbestämmelser, är det länsstyrelsen som ansvarar för att ta tillvara och samordna statliga intressen, däribland riksintressen. Detta sker efter kontakter med andra statliga företrädare, när det gäller trafikfrågor med Trafikverket och när det gäller flygplatser av riksintresse även med Swedavia eller annan flygplatshållare.

Vad gäller översiktsplaner ska Länsstyrelsen enligt 3 kap. 16 § plan- och bygglagen i ett granskningsyttrande över en kommuns förslag till översiktsplan ange om förslaget inte tillgodoser ett riksintresse enligt 3 eller 4 kap. miljöbalken. Kommunen ska sedan redovisa länsstyrelsens granskningsyttrande tillsammans med översiktsplanen. Om länsstyrelsen inte har godtagit planen i en viss del, ska det anmärkas i planen, detta framgår av 3 kap. 20 § plan- och bygglagen. När det gäller detaljplaner har Länsstyrelsen en möjlighet att överpröva en kommuns beslut att anta, ändra eller upphäva en detaljplan eller områdesbestämmelser. Av 11 kap. 10, 11 §§ plan- och bygglagen framgår att Länsstyrelsen ska överpröva sådana kommunala beslut om beslutet kan antas innebära att ett riksintresse enligt 3 eller 4 kap. miljöbalken inte tillgodoses. För att säkerställa att meddelande av bygglov och förhandsbesked inom områden som inte omfattas av en detaljplan eller områdesbestämmelser är förenliga med gällande riksintressen, finns en möjlighet för Länsstyrelsen, om det finns särskilda skäl, att besluta om att Länsstyrelsen för ett visst geografiskt område ska göra samma prövningar av sådana beslut som beträffande beslut om detaljplaner och områdesbestämmelser enligt 11 kap. 10, 11 §§ plan- och bygglagen. Detta framgår av 11 kap. 12 § plan- och bygglagen.

6.2 Miljöprövning och tillsyn av flygverksamhet enligt miljöbalken (1998:808)

Den flygplatsverksamhet som bedrivs vid Bromma flygplats är tillståndspliktig, enligt 9 kap. miljöbalken och 24 kap 3§ miljöprövningsförordningen (SFS 2013:251). Tillstånd prövas av mark- och miljödomstolen.

Enligt miljöbalken ska tillsyn bedrivas som säkerställer syftet med balken och föreskrifter som har meddelats med stöd av denna, se 26 kap. 1§ miljöbalken. Enligt 26 kap 9§ miljöbalken får tillsynsmyndigheten normalt inte meddela förelägganden eller förbud som begränsar ett beslut eller en dom om tillstånd.

Verksamhetsutövare har möjlighet att söka ett helt nytt tillstånd. Kommun och länsstyrelsen kan enligt miljöbalken 24 kap §5 ansöka om en omprövning av delar av ett tillstånd om verksamhetsutövaren inte följer fastlagda villkor. En grund för beslut om nya villkor kan också vara att förhållandena i omgivningen ändrats väsentligt.

Bromma flygplats

Bromma flygplats har ett meddelat tillstånd att bedriva flygverksamhet i prövad omfattning. Tillståndet meddelades 1979/80 enligt tidigare miljöskyddslagstiftning. I tillståndet regleras ett antal villkor som ska säkerställa att olägenheter för hälsa och miljön inte uppkommer. Det gäller flygbuller, utsläpp till luft och vatten, kemikalieanvändning m.m. Villkoren i tillståndet har omprövats vid ett flertal tillfällen. Endast ett villkor har inte omprövats och det gäller villkoret om flygbullerutbredning baserat på Trafikfall 4. Gällande villkor i miljötillståndet för Bromma flygplats framgår vad gäller bullerfrågan av avsnitt 5.2.2.

I Stockholms stad är Miljö- och hälsoskyddsnämnden ansvarig för tillsyn över tillståndspliktig miljöfarlig verksamhet efter Naturvårdsverkets beslut 1991-01-01 samt Länsstyrelsens beslut om överlåtelse av tillsynen den 18 december 2013. Miljö- och hälsoskyddsnämnden ansvarar för att kontrollera att flygplatsen följer föreskrivna villkor för verksamheten.

Swedavia planerar idag för ett antal fysiska förändringar på flygplatsen, främst anpassningar till Transportstyrelsens krav för säkerhetsbevisning, ökad terminalkapacitet, anslutning till planerad tvärbana och flyttning av den hangar som används för statsflyget. Dessa förändringar avser Swedavia hantera som anmälningsärenden till tillsynsmyndigheten. I miljöprövningsförordningen (SFS 2013:251) framgår att ett anmälningsförfarande är tillräckligt såvida inte ”ändringen i sig eller tillsammans med tidigare ändringar innebär att en olägenhet av betydelse för människors hälsa eller miljön kan uppkomma”. Om det inte står helt klart att förändringarna kan göras utan olägenhet av betydelse ska de prövas av prövningsmyndigheten, d.v.s. mark- och miljödomstolen.

6.3 Prövning av höga objekt och flyghinder

6.3.1 Riksintresset för totalförsvaret

Höga objekt kan påverka militär luftfart, övnings- och skjutverksamhet och olika tekniska system som är av riksintresse för totalförsvaret, exempelvis radiolänk och radar. Som högt objekt hänförs byggnad eller anordning med en totalhöjd av 45 meter inom sammanhållen bebyggelse och 20 meter utanför. Försvarsmakten ska kontaktas i tidigt skede i plan- lov- och tillståndsärenden över hela landets yta. Remisser skickas i till exp-hkv@forsvarsmakten.se.

6.3.2 Riksintresset för luftfarten

Höga objekt kan påverka luftfarten på flera sätt. De kan vara flyghinder, d.v.s. påverka in- och utflygningsområden och flygprocedursområden. Till luftfarten hör också tekniska system som också kan påverkas av höga objekt. Viss utrustning ägs av respektive flygplats men huvuddelen ägs av LFV och finns över hela landets yta. Det är utrustning för radio, navigationshjälpmedel och radar, kallad CNS (Communication, Navigation, Surveillance). LFV ska ges tillfälle att yttra sig över alla ärenden avseende objekt över 20 meters höjd, även inom sammanhållen bebyggelse. De gör då som sakägare en teknisk analys av påverkan på de egna tekniska systemen. Som en tjänst utför de också flyghinderanalyser där påverkan på in- och utflygnings-procedurer, MSA-tytor och flygplatsernas egna tekniska system, m.m. redovisas.

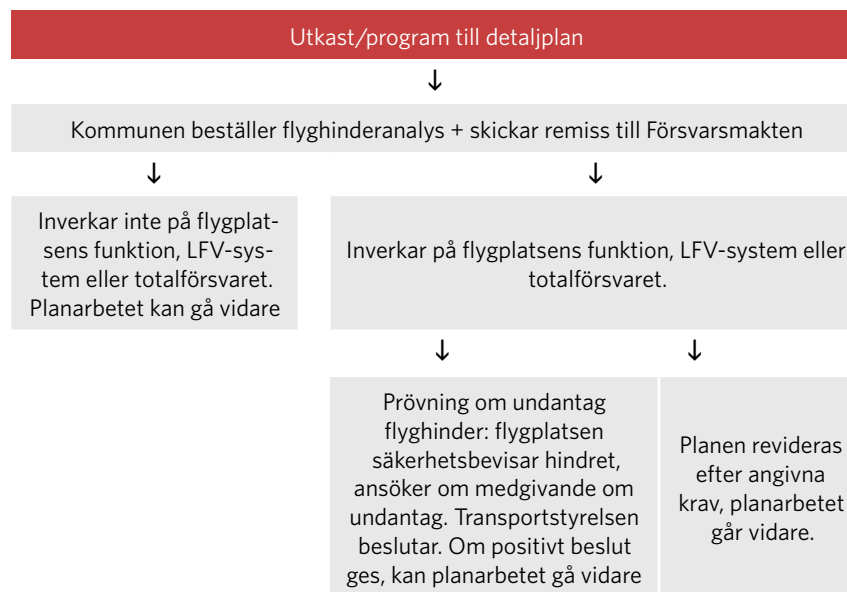
Det är lämpligt att i tidigt skede beställa en sådan om ett högt objekt planeras. Blankett för flyghinderanalys finns på www.lfv.se.



Exempel på en LfV radaranläggning, Bällsta.

6.3.3 Arbetsgång vid planering av höga objekt

Då kommunen planerar för höga byggnader föreslås en arbetsgång enligt nedanstående figur.



Figur 7. Arbetsgång i tidigt skede, före formell planprocess, när planer finns på höga byggnader och objekt.

I kommunens planarbete ska flygplatsen, LfV och Försvarmakten ges tillfälle att delta i samråd om översiktsplanen. Det gäller även samråd för detaljplaner som berör flygplatsens influensområden och/eller luftfarten i allmänhet.

Resultatet av utredningen utgör sedan ett planeringsunderlag för kommunerna och också för länsstyrelsens bedömning av eventuell skada på riksintresset.

6.3.4 Flyghinderanmälan

Enligt luftfartsförordningen (2010:770) kap 6§ 25, ska byggherren senast fyra veckor innan byggstart göra en anmälan till Försvarsmakten om objektet överstiger 45 meter inom sammanhållen bebyggelse och över 20 meter inom annat område.

Bakgrunden till att anmälan krävs är att informationen ska läggas in i landets flyghinderdatabas och i flygnavigeringsystem.

6.4 Stockholms stads planer i närområdet

Stockholmsregionen står inför en intensiv utveckling med stort behov av att tillföra nya bostäder. Riksintressets anspråk påverkar förutsättningarna för ny bebyggelse i flera kommuner, bl.a. Stockholm, Solna och Sundbyberg.

Stockholms stad bedöms vara den kommun som påverkas mest av de planeringsrestriktioner som denna riksintresseprecisering kan innebära. Staden har målsättningen att skapa förutsättningar för 140 000 nya bostäder fram till år 2030, varav 40 000 till år 2020.

Promenadstaden – Översiktsplan för Stockholm redovisar ett antal strategier som för Stockholms västra närförort utpekar en omfattande omvandling för att möta de bostadspolitiska målen.

Översiktsplanen specificerar ett antal områden och tyngdpunkter som är särskilt viktiga för stadens fortsatta utveckling. Möjligheterna att planera för ny bostadsbebyggelse i flera av de redovisade stadsutvecklingsområdena kan beröras – och begränsas – av riksintresseanspråken för Bromma flygplats. Det gäller i första hand stadsutvecklingsområdena Ulvsunda och de västra delarna av Kungsholmen.

Även utvecklingen runt den i översiktsplanen utpekade tyngdpunkten Brommaplan kan påverkas. Översiktsplanen anger vidare ambitionen att planera för en mer sammanhållen stadsmiljö i Stockholms närförorter. Även denna ambition kan i vissa utpekade stadsdelar, exempelvis Traneberg,

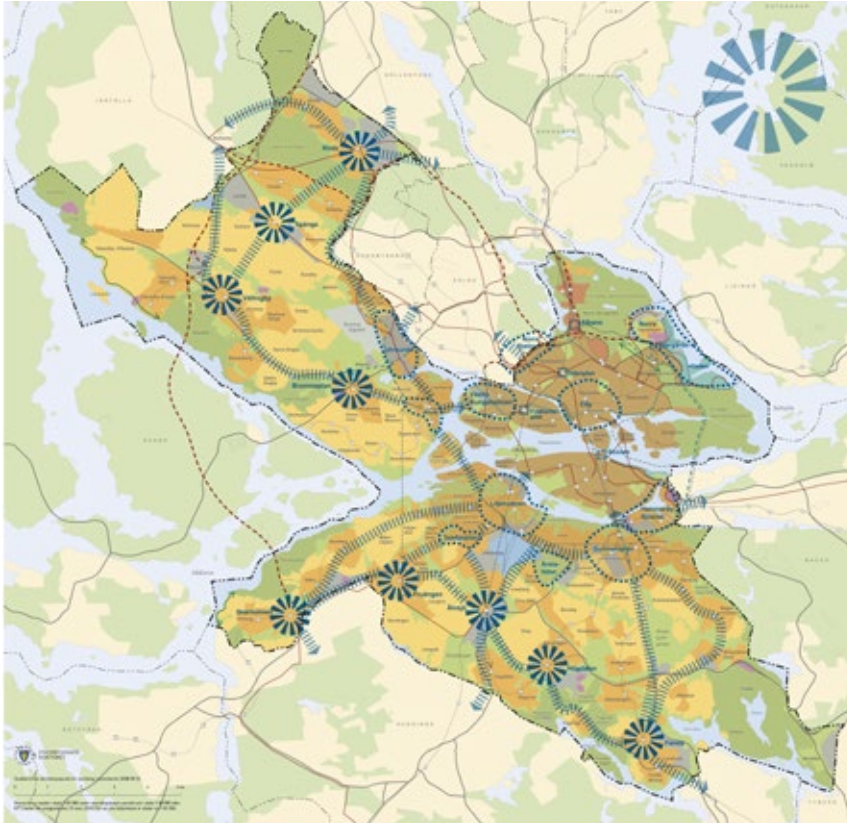
försvåras av flygplatsens riksintresseanspråk. Det finns även några s.k. programområden som kan påverkas av riksintresset, exempelvis Solvalla.

I översiktsplanen konstateras att utgångspunkten för stadens planering vad gäller områden och frågor som berörs av Bromma flygplats är markupplåtelseavtalet som gäller till år 2038. Enligt översiktsplanen ger det nya avtalet möjlighet att pröva ny bostadsbebyggelse inom vissa delar av staden. Vidare anges att staden kommer att verka för att staten preciserar riksintressets anspråk på omgivningarna parallellt med ny bostadsbebyggelse prövas i den närmare omgivningen.

Förutom översiktsplanen är Stockholms stads budget ett viktigt politiskt styrinstrument för stadens planering och bostadsförsörjning. I finansborgarrådets förslag till budget för år 2015 uttalas följande:

”Givet att förhandlingarna med den av regeringen utsedda förhandlingspersonen visar att Bromma flygplats kan avvecklas utan att förutsättningarna för jobb och utveckling i regionen försämrats ska staden verka för att området där Bromma flygplats idag ligger ställs om till stadsutvecklingsområde med bostäder.”

Sammanfattningsvis finns inom vissa geografiska områden motsättningar mellan flygplatsens riksintresseanspråk och kommunens anspråk på att kunna planera för ny bebyggelse. Denna riksintresseprecisering utgör ingen avvägning mellan dessa motstående intressen.



Figur 7. Översiktsplan 2010 för Stockholm pekar ut ett antal utvecklingsområden runt Bromma flygplats.

6.5 Övriga berörda kommuner

Kommunerna Solna, Sundbyberg, Sollentuna, Järfälla och Ekerö berörs av riksintresseanspråk vad gäller höjdrestriktioner enligt den nya bankoden 3C. Bara Stockholms stad berörs av influensområden för flyg- och markbuller.

Sollentuna kommun berörs mycket marginellt medan nästan hela Sundbybergs kommun ligger inom den horisontella delen av den höjdbegränsande ytan.

7. Sammanfattning/slutsatser

7.1 Riksintresseanspråket - luftfart och Bromma flygplats

De anspråk som redovisas i riksintressepreciseringen handlar dels om att garantera flygsäkerhet enligt luftfartslagstiftningen, dels om lämplig markanvändning inom Bromma flygplats influensområde med hänsyn till bullerstörningar och risker för olyckor vilket främst prövas i planering och bygglov enligt plan- och bygglagen.

Samtliga anspråk ingår i riksintresset kommunikationsanläggning enligt 3 kap. 8 § andra stycket miljöbalken. De ska därmed enligt plan- och bygglagen tillgodoses av kommunen i översiktsplanen för att ge vägledning för efterföljande detaljplanering och bygglovsprövning. Översiktsplanen ger även vägledning för tillståndsprövning enligt andra lagar där miljöbalkens hushållningsbestämmelser tillämpas. Anspråken omfattas såsom riksintresse också av Länsstyrelsens särskilda ansvar i förhållande till kommunernas planering.

7.1.1 Kommuner berörda av influensområden

Samtliga kommuner i länet berörs av skyddet för luftfartens flygprocedurer, flygvägar och kommunikationsutrustning. Anspråket gäller generellt över hela landet.

Stockholms, Solna och Sundbybergs kommuner och i mindre utsträckning även Ekerö, Järfälla, Nacka och Sollentuna kommuner berörs av det influensområde för flyghinder med höjdbegränsningar för byggnader och objekt som gäller runt Bromma flygplats och i rullbanans förlängning. Swedavia bedömer att möjligheten för nya byggnader och objekt att få genomtränga angivna höjdbegränsningar som liten, framför allt inom in- och utflygningsområden.

Stockholms kommun berörs även av redovisade influensområden med hänsyn till flygbuller, markbuller samt risken för olyckor som flygtrafiken medför. Det ankommer på kommunen att i sin översiktsplanering och i ärenden om detaljplaner och bygglov bedöma och föreslå lämplig markanvändning inom berörda områden med utgångspunkt från de förhållanden som redovisas i riksintressepreciseringen. Riksintressets anspråk ska tillgodoses samtidigt som en god ljudmiljö för bostäder uppnås och att risknivån anses acceptabel. Lämplig markanvändning prövas slutligt i detaljplanering och i bygglov.

7.1.2 Riksintresseanspråket - influensområde flygbuller

Bromma flygplats influensområde avseende flygbuller är beräknat utifrån att flygplatsen år 2038 som mest kommer att trafikeras med 80 000 flygrörelser per år, vilket är riktvärdet för det tillåtna antal rörelser som markupplåtelseavtalet anger.

Det influensområde som nu avgränsats är preliminärt. En ny beräkning kommer att genomföras av Swedavia då bullerdata för de nya flygplanstyper som kommer att ersätta dagens finns tillgängliga. En sådan ny beräkning bedöms resultera i ett influensområde med ungefär samma utbredning tvärs flygplatsens rullbana medan utbredningen i in- och utflygningsstråken bedöms bli något kortare.

Influensområdet redovisar gränsen för flygbuller FBN 55 dBA ekvivalent ljudnivå, vilket är gällande riktvärde för flygbuller i bostadsmiljö. I förordningen om trafikbuller vid bostadsbyggnader som träder i kraft 1 juni 2015 görs undantag för flygplatser i Stockholms kommun när det gäller riktvärdet 70 dBA maximal ljudnivå vid uteplats dag- och kvällstid högst 16 gånger som årsmedelvärde. Ett influensområde för maximal ljudnivå skulle omfatta ett större område än det för FBN 55 dB.

7.1.3 Riksintresseanspråket - influensområde markbuller

Verksamheter på flygplatsen såsom taxning, motorljud på plattan och snöröjning ger upphov till s.k. markbuller, som i riksintressepreciseringen har betraktats som externt industribuller.

Markbullerutbredning för prognosåret 2038 överensstämmer i stort med dagens situation och utgör riksintressets influensområde. Inom närliggande områden runt flygplatsen, Mariehäll, Annedal, Bromma Kyrka och Riksby, behöver hänsyn tas till att markbuller förekommer vid planering av ny bebyggelse samt vid bygglovsprövning. Närmast flygplatsen blir ljudnivån lägre till följd av avskärmande åtgärder inom flygplatsen. Markbuller kan till skillnad från flygbuller dämpas genom avskärmning lokalt.

Markbullret är inte reglerat i miljötillståndet. Istället gäller de allmänna riktvärdena om industribuller. Boverket och Naturvårdsverket har var för sig tagit fram vägledning för industribuller. Industribuller ska inte överstiga 45 dB(A) kvällstid samt helgdag eller 50 dB(A) dagtid vardagar. Om det finns tillgång till en ljuddämpad sida kan dock högre ljudnivåer tillåtas, upp till 60 dB(A) dagtid och 55 dB(A) kvällstid och helg (L_{eq} dag respektive kväll) och 50 dBA natt (kl 22.00-06.00). Dock är Bromma flygplats stängt under detta tidsintervall. I 26 kap 9a§ miljöbalken finns sedan 2 januari 2015 (SFS 2014:901) en bestämmelse som innebär att om det i planbeskrivningen till detaljplanen eller i bygglovet angetts beräknade bullervärden och omgivningsbullret inte överstiger dessa värden, kan inte tillsynsmyndigheten ingripa mot verksamhetsutövaren. Enligt övergångsbestämmelserna till ändringen i miljöbalken ska bestämmelsen inte tillämpas i ärende om detaljplan eller bygglov som har påbörjats före 2 januari 2015.

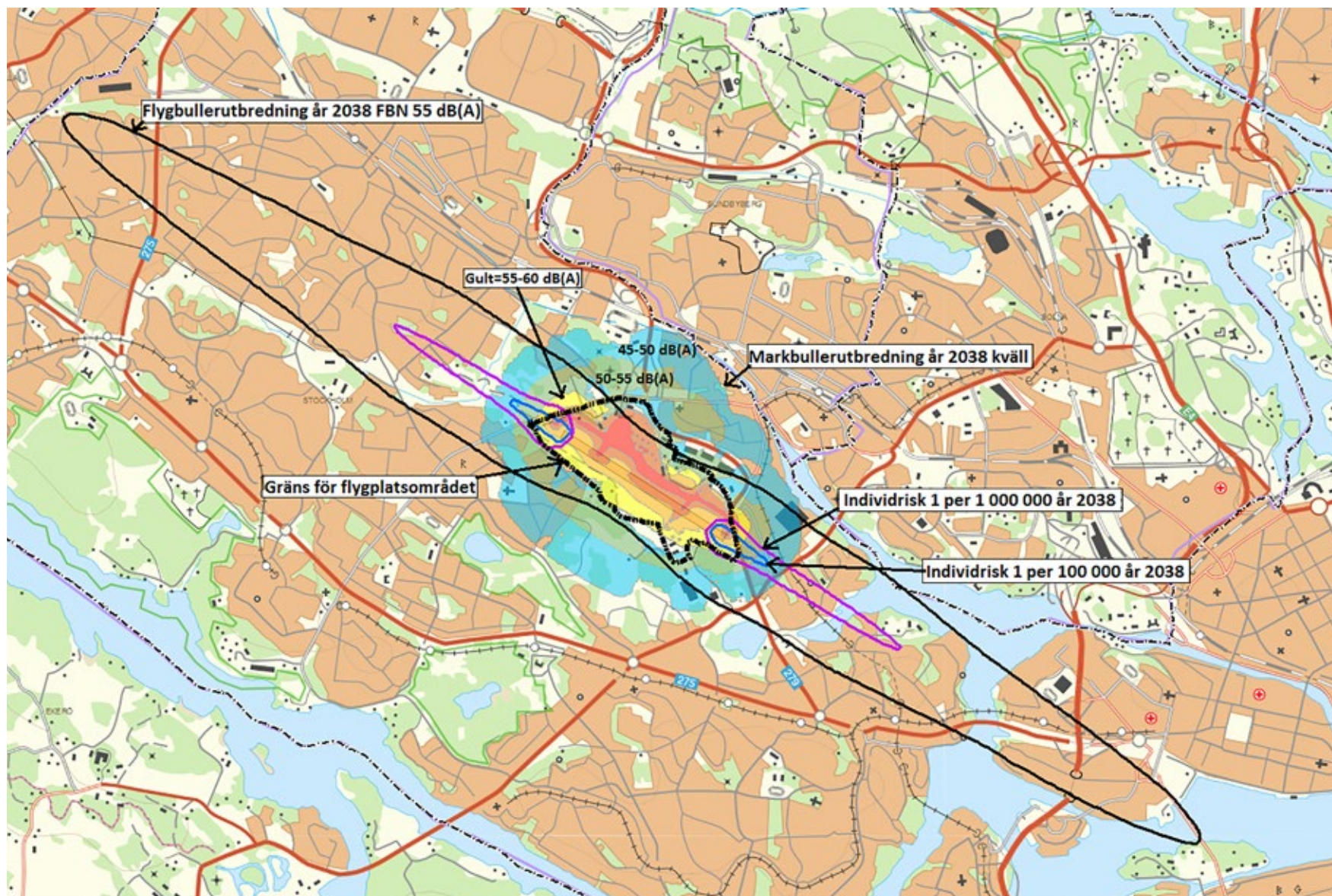
7.1.4 Riksintresseanspråket - influensområde ökad riskpåverkan

En flygplats påverkar sin omgivning genom en förhöjd risk att drabbas av en flygtrafikolycka. När det gäller markanvändningen behöver hänsyn tas till ökad risk för det som kallas tredje man. Det finns i Sverige inga nationellt antagna nivåer för en acceptabel risknivå vare sig för flygtrafik eller för annan verksamhet.

Inom riksintressepreciseringen har riskerna för tredje man analyserats kring Bromma flygplats enligt en holländsk modell. Flygplatsen påverkar sin omgivning genom att ge upphov till förhöjda risknivåer i anslutning till in- och utflygningen. Influensområdet för ökad riskpåverkan som redovisas är baserad på flygplatsens trafiksituation 2012 och på prognosen för utvecklingen fram 2038. Enligt analysen minskar risknivåerna i framtiden jämfört med idag.

Influensområdet ligger till grund för bedömning av lämplig markanvändning vid planering enligt plan- och bygglagen.

Kartan på nästa sida redovisar en sammanställning av själva riksintresseområdet samt riksintressets influensområden avseende buller och risk.



Karta 12. Sammanfattande karta med flygplatsområdet samt influensområden för buller och risk. Läs mer om flygbuller sid 19-20, markbuller sid 21, riskområden sid 21-23, höjdbegränsningar. Höjdbegränsningar sid 11-13.

Referenser och källor.

Handledning för precisering av riksintresse, Trafikverket Publikation 2012:078

<http://www.transportstyrelsen.se/sv/Regler/Regler-for-luftfart/>
<http://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/luftfart/miljo/miljo-o-halsa/transportstyrelsens-villkorssamling.pdf>

Transportstyrelsen beslut 2013-12-19, TSL 2013-4737, certifikat med referenskod 3C för Stockholm/Bromma flygplats

Promenadstaden – Översiktsplan för Stockholm, antagen 2010-03-15

”Third party risk assessment-Bromma Stockholm Airport”, National Aerospace Laboratory (NLR) 2015

”Environment noise from industrial plants - General prediction method”, Report 32 from Lydteknisk laboratorium, Lyngby

Avtal om förlängning av upplåtelsen av Stockholm-Bromma flygplatsområde enligt avtal den 17 resp. 18 maj 1994 med tilläggsavtal av den 21 februari 2002 resp. den 21 mars 2002.

Kvalitetssäkring av flygbullerberäkningar. Underlag för enhetlig tillämpning 2011-10-31, version 1.0. Transportstyrelsen, Naturvårdsverket, Försvarsmakten.

Naturvårdsverkets vägledning, rapport 6538, april 2015

Boverket, rapport 2015:2, april 2015

Förordningen om trafikbuller vid bostadsbyggnader. SFS 2015-0216.

Statens roll inom luftfarten



Transportstyrelsen utformar regler för alla fyra trafikslagen och kontrollerar hur de efterlevs, ger tillstånd, registrerar ägarbyten, sköter trängsel och fordonsskatt. Utövar tillsyn, särskilt för flygsäkerhet och luftfartsskydd. www.transportstyrelsen.se

Trafikverket ansvarar för långsiktig planering av transportsystemet för vägtrafik, järnvägstrafik, sjöfart och luftfart samt för byggande, drift och underhåll av statliga vägar och järnvägar. Pekar ut riksintressen och lämnar underlag för dessa till länsstyrelserna. www.trafikverket.se.

LfV är ett affärsverk bedriver flygtrafikledning för civilt och militärt flyg i Sverige och ansvarar för säkerheten i och utvecklingen av svenskt luftrum. Erbjuder tjänster som luftrumsutredningar, flyghinderanalys, konstruktion av flygvägar m.m. www.lfv.se

Swedavia är ett statligt ägt bolag som äger, driver och utvecklar 10 flygplatser i Sverige, varav Bromma flygplats är en. Swedavias roll är att skapa den tillgänglighet som landet behöver för att underlätta resande, affärer och möten. www.swedavia.se



Trafikverket
172 90 Sundbyberg

Besöksadress: Solna Strandväg 98

0771-921921, Texttelefon: 0243-750 90
www.trafikverket.se/stockholm

Från: smp.support@lansstyrelsen.se
Till: [Funktion MHN Registratur](#)
Ärende: En ny miljörapport har lämnats in för anläggning 0180-72-001, BROMMA FLYGPLATS
Datum: den 31 mars 2015 14:47:44
Bilagor: [Miljörapport_GD_0180_72_001_ver_1_2015_03_31_14_47.pdf](#)
[Miljörapport BMA 2014.pdf](#)
[Bilaga Swedavia flygakustik.pdf](#)
[Bilaga WSP Akustik.pdf](#)
[Bilaga bullerisolering.pdf](#)
[Bilaga-Fastigheter BBI.pdf](#)

Bifogade filer:

Miljörapport_GD_0180_72_001_ver_1_2015_03_31_14_47.pdf

Miljörapport BMA 2014.pdf

Bilaga Swedavia flygakustik.pdf

Bilaga WSP Akustik.pdf

Bilaga bullerisolering.pdf

Bilaga-Fastigheter BBI.pdf

Detta är den första versionen av denna rapport

Detta mail gäller anläggning: "BROMMA FLYGPLATS"

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

MILJÖRAPPORT

Grunddel

För BROMMA FLYGPLATS(0180-72-001) år: 2014 version: 1

UPPGIFTER OM VERKSAMHETSUTÖVAREN
Verksamhetsutövare: Swedavia AB
Organisationsnummer: 556797-0818
UPPGIFTER OM VERKSAMHETEN
Anläggningsnummer: 0180-72-001
Anläggningsnamn: BROMMA FLYGPLATS
Postnummer: 168 67
Ort: BROMMA
Besöksadress för anl.: Flygplatsinfarten 39
Fastighetsbeteckningar: Riksby 1:47
Kommun: Stockholm
Huvudverksamhet och verksamhetskod: 63.30 (Flygplatser)
Sidoverksamheter och verksamhetskoder:
Huvudsaklig industriutsläppsverksamhet och huvudsaklig BREF:
Sidoindustriutsläppsverksamhet och Övriga BREF:
EPRTTR huvudverksamhet: (<Ej angiven>)
EPRTTR biverksamheter:
Kod för farliga ämnen:
Tillsynsmyndighet: Kommun
Miljöledningssystem: ISO 14001
Koordinater: 6583306 x 667457
Länk till anläggningens hemsida: www.brommaairport.se

MILJÖRAPPORT

Grunddel

För BROMMA FLYGPLATS(0180-72-001) år: 2014 version: 1

KONTAKTPERSON FÖR ANLÄGGNINGEN
Förnamn: Therese
Efternamn: Forsström
Telefonnummer: 010-109 40 18
Telefaxnummer:
E-postadress: therese.forsstrom@swedavia.se
c/o:
Gatu-/boxadress:
Postnummer: 168 67
Postort: BROMMA
JURIDISKT ANSVARIG (ANSVARIG FÖR GODKÄNNANDE) AV MILJÖRAPPORT
Förnamn: Peder
Efternamn: Grunditz
Telefonnummer: 0708363111
Telefaxnummer:
E-postadress: peder.grunditz@swedavia.se
c/o:
Gatu-/boxadress:
Postnummer: 168 67
Postort: BROMMA

MILJÖRAPPORT 2014

BROMMA STOCKHOLM AIRPORT

Innehåll

1	VERKSAMHETSBEKRIVNING.....	4
1.1	Flygplatsens påverkan på miljön och människors hälsa.....	6
1.2	Förändringar under 2014.....	7
2	TILLSTÅND	7
3	ANMÄLNINGSÄRENDEN UNDER ÅRET	7
4	ANDRA GÄLLANDE BESLUT	8
5	TILLSYNSMYNDIGHET	8
6	TILLSTÅNDSGIVEN OCH FAKTISK PRODUKTION	9
7	GÄLLANDE VILLKOR I TILLSTÅND.....	9
8	SAMMANFATTNING AV RESULTATEN AV MÄTNINGAR, BERÄKNINGAR ELLER ANDRA UNDERSÖKNINGAR	13
8.1	Buller.....	13
8.1.1	Flygtrafik och flygvägar.....	13
8.1.2	Markbuller.....	13
8.1.3	Skrämselskott.....	13
8.2	Mark och vatten.....	14
8.2.1	Provtagning av dagvatten.....	14
8.2.2	Provtagning av spillvatten.....	14
8.2.3	Avisning av flygplan.....	14
8.2.4	Omhändertagande av glykolhaltigt vatten	15
8.2.5	Halkbekämpning av bansystem	17
8.2.6	Utsläpp av baktericid	17
8.2.7	Oljeavskiljare	17
8.2.8	Grundvatten.....	17

8.2.9	Brandövningsplats och PFAS	18
8.2.10	Markprovtagningar	18
8.3	Luft.....	19
8.3.1	Fordonstrafik inom flygplatsen.....	19
8.3.2	Flygtrafik.....	19
8.3.3	Uppvärmning och elförbrukning.....	20
8.3.4	Brandövning.....	20
8.3.5	Mätning av kvävedioxid och VOC	21
8.3.6	Airport Carbon Accreditation	23
8.4	Klagomål	24
9	ÅTGÄRDER SOM VIDTAGITS UNDER ÅRET FÖR ATT SÄKRA DRIFT OCH KONTROLLFUNKTIONER.....	25
10	ÅTGÄRDER SOM GENOMFÖRTS MED ANLEDNING AV EVENTUELLA DRIFTSTÖRNINGAR, AVBROTT, OLYCKOR M.M.....	26
11	ÅTGÄRDER SOM GENOMFÖRTS UNDER ÅRET MED SYFTE ATT MINSKA VERKSAMHETENS FÖRBRUKNING AV RÅVAROR OCH ENERGI.....	26
12	ERSÄTTNING AV KEMISKA PRODUKTER.....	27
13	AVFALL FRÅN VERKSAMHETEN OCH AVFALLETS MILJÖFARLIGHET	27
14	ÅTGÄRDER FÖR ATT MINSKA SÅDANA RISKER SOM KAN GE UPPHOV TILL OLÄGENHETER FÖR MILJÖN ELLER MÄNNISKORS HÄLSA.....	27

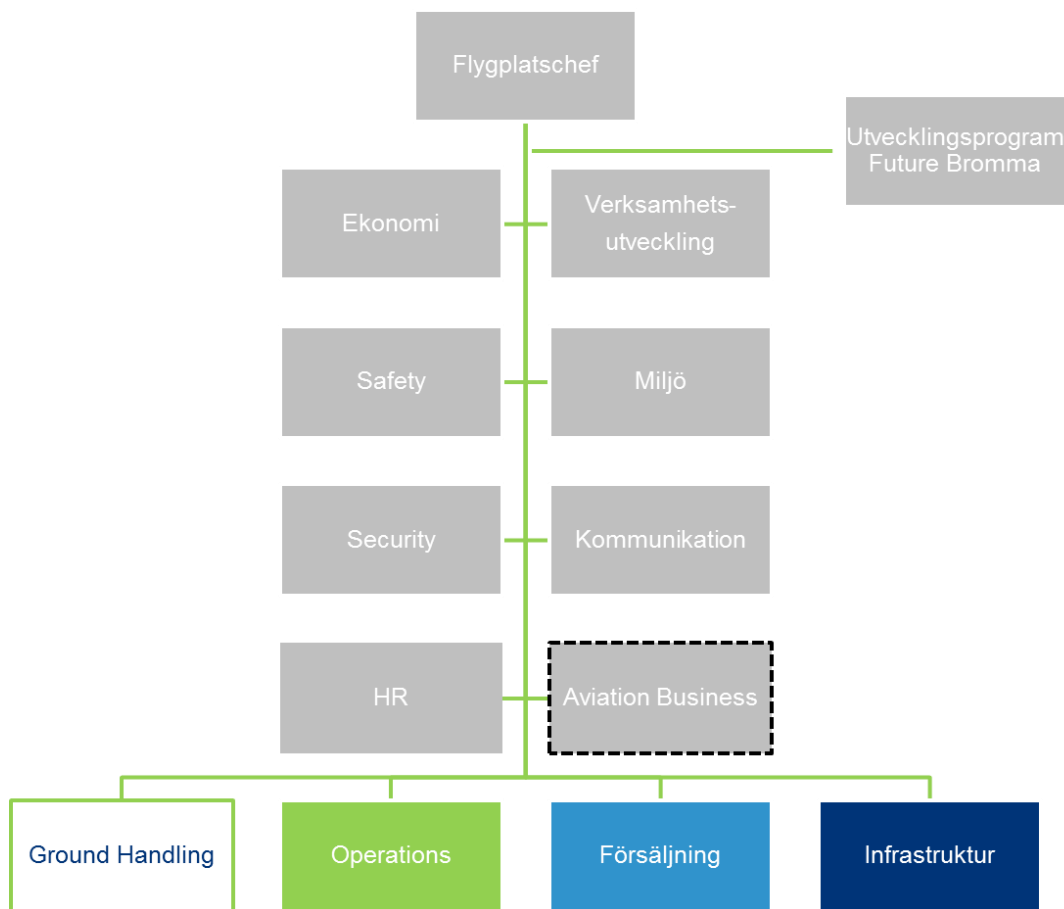
1 VERKSAMHETSBESKRIVNING

Bromma Stockholm Airport drivs av Swedavia AB, som är ett statligt ägt bolag.

Swedavias uppgift på Bromma Stockholm Airport är att tillhandahålla, driva och utveckla flygplatsen och dess verksamhet på ett företagsekonomiskt effektivt sätt. Målet är att tillgodose människors och näringslivets behov av effektiva och säkra passagerartransporter.

Inom flygplatsområdet finns en start och landningsbana med tillhörande passagerarterminal, områden för affärsflyg, statsflyg och driftområden. Banan benämns 12/30 och är 1668 meter mellan trösklarna. Flygplatsen är öppen måndag till fredag klockan 07-22, lördag klockan 09-17 och söndag klockan 12-22.

Swedavia har drygt 220 anställda på Bromma. Miljötillståndet är skrivet till Swedavia, det vill säga till koncernchefen, som delegerat miljöansvaret till flygplatschefen. Nedan finns en figur som beskriver hur Swedavias organisation på Bromma ser ut.



Figur 1: Organisationsschema för Bromma Stockholm Airport

Samtliga avdelningar på flygplatsen har koppling till miljöarbetet på flygplatsen. Nedan redovisas mer i detalj på vilket sätt olika avdelningar/enheter berör miljöarbetet:

Ground Handling ansvarar för avisning och omhändertagande av avisningsvätskor.

Operations består av Fältenheten, Räddningstjänsten, Bromma Operation Centre (BOC) och Tankningen.

Fältenheten ansvarar för snöröjning och halkbekämpning av rullbanor.

Räddningstjänsten är flygplatsens brandstyrka. Enheten utför arbeten som har koppling till miljöfrågor, till exempel saneringar vid mindre spill. Dessutom utförs övningar på brandövningsplatsen.

BOC är en funktion som arbetar över organisatoriska gränser och har det dygnsoperativa ansvaret för att alla processer på flygplatsen fungerar. BOC hanterar även förfrågningar från flygbolag/charterflygningar och bedömer dessa ur bullersynpunkt.

Enheten för tankning förser flygplanen med bränsle. Anläggningen för flygbränslet JET A1 ägs av BP/Shell och sköts av personal från Swedavia.

Infrastruktur ansvarar för drift och underhåll av flygplatsens anläggningar. De hanterar bland annat system för avfall, spillvatten och dagvatten samt el, värme och vattenförsörjning.

Utöver flygplatsens organisation har även andra delar av Swedavia och andra aktörer kopplingar till flygplatsens miljöarbete.

Flygakustik (Swedavia konsult) är en egen enhet som på uppdrag utför kontroll av flygvägsvillkor och bulleruppföljning åt Swedavias flygplatser. Flygplatsen köper denna tjänst av Flygakustik.

Flygtrafiktjänsten sköts av LFV, som är separerat från Swedavia. Bromma Stockholm Airport köper tjänster av LFV.

Utöver dessa finns det andra företag på flygplatsen som bedriver verksamhet som är av intresse ur miljösynpunkt:

- Oljebolagen som till flygplatsen distribuerar och lagrar flygbränsle
- Städbolag som sköter städning av lokaler och flygplan
- Företag som sköter underhåll av flygplan
- Restauranger som ger upphov till avfall

- Affärsflyg och statsflyg

1.1 Flygplatsens påverkan på miljön och människors hälsa

Flygplatsen påverkar miljön genom användning av kemikalier och utsläpp till luft, vatten, mark samt ljud från markaktiviteter och flygplan. I verksamheten uppstår även olika typer av avfall.

En av flygplatsens största miljöpåverkan är buller till omgivningen. Ljudet från flygplatsen kan delas in i markbuller och buller från start och landning. Med markbuller menas buller från verksamheten som inte alstras från start och landning. Det kan exempelvis vara uppstart på platta eller taxning av flygplan, motorkörning eller snöröjning.

Den största delen av utsläppen till luft på flygplatsen kommer från flygtrafiken. Utsläpp till luft sker också från vägtrafiken till och från flygplatsen, servicefordon inne på flygplatsen, brandövningar och uppvärmning av servicetält för fordon. De utsläpp som sker vid förbränning av olika typer av bränslen är koldioxid, kolmonoxid, kväveoxider, kolväten, svaveldioxid och stoft. Swedavia har som mål att år 2020 vara helt fossilfri i den egna verksamheten.

I utsläppen till spillvattensystemet från flygplatsen finns det, förutom det som normalt ingår i avloppsvatten från hushåll, även glykol, olja, baktericider och vissa tungmetaller. Glykolen kommer från avisning av flygplan. Olja och tungmetaller kommer framförallt från verkstäder. Baktericider är bakteriedödande medel som tillsätts toalettvattnet i flygplanen för att förhindra smittspridning. Baktericiderna tillförs spillvattnet vid tömning av flygplanstoalletter.

Utsläppen till dagvattnet, och närliggande vattendrag, från Bromma Stockholm Airport sker i huvudsak under vinterhalvåret. Utsläppen sker i samband med att flygplan och banor, av flygsäkerhetsskäl, avisas och halkbekämpas. Flygplanen avisas med propylenglykol och varmt vatten och på banorna används kaliumformiat för att tina bort isen. Nedbrytningen av avisningsmedlen kräver syre och bidrar till syreförbrukningen i anslutande vattendrag.

Förorening av marken på flygplatsen kan uppstå vid till exempel spill från en drivmedelstank eller ett fordon, av flygbränsle, glykol eller utlakade metaller från fordon och flygplan som når marken. Flygplatsen har en hög beredskap för att omhänderta eventuellt spill för att undvika att det når marken och orsakar förorening.

1.2 Förändringar under 2014

Under 2014 har flygplatsen förvärvat en fordonsverkstad som tidigare drivits av en extern aktör.

Bommar har satts upp för lämnande taxibilar. Detta innebär att taxibilarna måste vara registrerade hos flygplatsen för att få lämna passagerare.

Under hösten 2014 påbörjades ett arbete för att under vinterhalvåret 2014/2015 testa en fossilfri fordonsdiesel.

De förändringsarbeten som påbörjades under 2013 har fortsatt under 2014. Exempelvis har en yta för remoteparkering färdigställts.

Under 2014 har en ny programorganisation för framdriften av Brommas utvecklingsarbete tagits fram. Utvecklingsprogrammet drivs nu inom sex programområden: Masterplan, Terminal, Bansystem, Norra rampen och driftområdet, Medieförsörjning och Landside. Inom programmet har en miljö- och energisamordnare tillsatts för att bevaka och säkerställa nivån på miljöfrågorna.

2 TILLSTÅND

Koncessionsnämnden för miljöskydd gav den 13 juli 1979 LFV tillstånd att driva Bromma Stockholm Airport som trafikflygplats för huvudsakligen inrikes linjefart och allmänflyg. Tillståndet innehöll 11 villkorspunkter. Sedan dess har villkoren ändrats ett antal gånger. I juni 1993 ansökte LFV om omprövning av flera av villkoren. Alla nu gällande domar och villkor för verksamheten är listade i miljörapportens avsnitt 7. Gällande villkor i tillstånd.

Tillståndet reglererar bland annat antalet flygrörelser, ljudnivåer i området, ljudnivåer för flygplanen samt uppsamling av glykol.

3 ANMÄLNINGSÄRENDEN UNDER ÅRET

Under 2014 har Bromma Stockholm Airport gjort två anmälningar till tillsynsmyndigheten.

Den första anmälan avser ny etablering för Statsflyget. Beslut har ännu inte erhållits av tillsynsmyndigheten.

Den andra anmälan avser efterbehandling av förorenad mark inom Östra rampen på flygplatsen. Beslut för denna anmälan erhöles den 4 november 2014 och anger att anmälan inte föranleder någon åtgärd från Miljö- och hälsoskyddsnämnden. En slutrapport ska dock sändas till Miljö- och hälsoskyddsnämnden efter avslutad sanering.

4 ANDRA GÄLLANDE BESLUT

Bromma Stockholm Airport har förutom gällande tillstånd erhållit beslut genom diverse anmälningsärenden. För sammanställning av gällande beslut som erhållits innan 2014 se tabell 1 nedan. Beslut som erhållits under 2014 anges under rubrik 3. Anmälningsärenden under året.

Tabell 1: Sammanställning av gällande beslut som erhållits innan 2014. Anmälningar som gjorts under 2014 anges under rubrik 3. Anmälningsärenden under året

Ärende	När beslut har erhållits
Anmälan om åtgärder för flygplatsens säkerhetsklassning	Beslut erhöles den 18 december 2013. Därefter har ärendet överklagats till Länsstyrelsen, Mark- och miljödomstolen samt Mark- och miljööverdomstolen vilka inte medgav prövningstillstånd. Samtliga instanser har avvisat överklagandet då det ansetts att de villaägarföreningar som överklagat tillsynsmyndighetens beslut inte har klagorätt.
Anmälan om registrering av livsmedelsanläggning	Beslut erhöles den 28 januari 2014.
Anmälan om efterbehandling hangarkorridoren	Beslut erhöles den 13 december 2013. En slutrapport ska sändas till Miljö och hälsoskyddsnämnden efter avslutad sanering.
Fortsatta utredningar avseende PFOS	Beslut erhöles den 13 november 2013. Beslutet säger att flygplatsen ska genomföra provtagningar enligt inkommet förslag. De undersökningar som beslutet syftar till har flygplatsen genomfört.
Anmälan om förändringar vid Östra rampen	Beslut erhöles den 21 juni 2012. Beslutet anger att anmälan inte föranleder någon åtgärd från Miljö- och hälsoskyddsnämnden.
Flygplatsen har ett avtal med Stockholm stad. Avtalet reglerar exempelvis flygplatsens öppettider och antalet flygrörelser.	

5 TILLSYNSMYNDIGHET

Tillsynsmyndighet för flygplatsen är Stockholms Miljöförvaltning efter delegering från Länsstyrelsen i Stockholms län. Under året har ett flertal möten genomförts med tillsynsmyndigheten i ett antal frågor; bullerisolering,

flygplatsens utveckling och villkor. Den 29 april och 7 oktober genomfördes också ordinarie tillsynsmöten.

6 TILLSTÅNDSGIVEN OCH FAKTISK PRODUKTION

Den tillståndspliktiga verksamheten på Bromma Stockholm Airport avser produktion av start- och landningstjänster. Flygplatsen har en begränsning av antalet rörelser i tillståndet, 100 000 per år. Avtalet med Stockholm stad reglerar dock antalet rörelser till 80 000 per år. Totala mängden trafik har minskat från 60 639 rörelser år 2013 till 54 814 rörelser 2014. Detta motsvarar en minskning med totalt 15 % som till stor del förklaras av färre rörelser inom kategorin privatflyg, vidare se bilaga från Swedavia flygakustik. Under 2014 var antalet passagerare 2,38 miljoner vilket är en ökning med cirka fyra procent jämfört med 2013.

7 GÄLLANDE VILLKOR I TILLSTÅND

Här följer en sammanställning av gällande villkor för Bromma Stockholm Airport samt en redovisning av utfallet för 2014. De villkor som redovisas kommer från följande domar:

Buller: Regeringen i beslut den 9 oktober 1980 (Jordbruksdepartementet, beslut 18, mål 1774/79 m.fl.), Nacka tingsrätt, miljödomstolen, i dom den 28 januari 2009 (mål nr M 1414-07), Svea hovrätt, miljööverdomstolen, i dom den 5 februari 2010 (mål nr M 1441-09) och Mark- och miljödomstolen i dom den 26 mars 2013 (mål nr M 4800-12)

Utsläpp till luft och vatten: Miljödomstolen i deldom den 25 oktober 2002 (mål nr M 81-99), Svea hovrätt, miljööverdomstolen, i dom den 9 juni 2005 (mål nr M 10196-02) och Svea hovrätt, miljööverdomstolen, i dom den 5 februari 2010 (mål nr M 1441-09).

Villkorstexten är manuellt avskriven och kan därför innehålla felskrivningar.

Flygplatsen ingår numera i Swedavia AB, och det är Swedavia AB som äger villkoren för flygplatsen nedan.

Buller

1. Ljudnivån kring flygplatsen beräknad enligt FBN-metoden får – i vad mån beror på flygverksamheten och vad gäller FBN 55 och 65 dBA – inte överskrida de gränser som anges i trafikfall 4 i Luftfartsverkets ansökan (d.v.s. innanför FBN 55 dBA-konturen Mariehäll, Johannesfred, vissa områden kring Bromma kyrka, Eneby och Sundby samt innanför FBN 65 dBA-konturen flygplatsområdet och ett fåtal hus vid Bromma kyrka belägna i direkt anslutning till flygplatsområdet).
(*Anm. Tidigare villkor 3*)

FBN 55- och FBN 65-kurvorna ligger inom tillståndskurvorna.

1. Flygverksamheten får till kringliggande områden inte avge högre ljudenergi än 134,2 dBA räknad som TFBN (gränsvärde).
(Anm. Tidigare villkor 4)

Beräknat TFBN för år 2014 är 131,8 dB(A).

2. Antalet flygrörelser per år får inte överstiga 100 000.
(Anm. Tidigare villkor 5)

Under 2014 uppgick antalet flygrörelser till 54 814.

3. Ljudemissionerna får ej överstiga 89 EPNdB i medeltal för de tre mätpunkterna enligt ICAO Annex 16, Vol 1.
(Anm. Tidigare villkor 6)

Inga rörelser har under 2014 förekommit med flygplan överskridande det maximala bullervärdet.

4. Flygtrafik får inte förekomma mellan kl. 22 och 07. På lördagar och söndagar får flygtrafik inte förekomma före kl. 08. Begränsningen gäller inte ambulansflyg och statens flygplan som disponeras av statschefen och regeringen.
(Anm. Tidigare villkor 7)

Under 2014 har 57 rörelser utanför ordinarie öppethållningstider förekommit. Av dessa är 29 rörelser med ambulansflyg alternativt statsluftfartyg. Tre starter har förekommit strax efter öppettiderna vilka har begärt taxningstillstånd i rätt tid enligt AIP. En landning har förekommit efter öppettid på grund av snöröjning på banan. Övriga 24 rörelser har skett inom en minut från öppning/stängning. Dessa hamnar inom onoggrannheten för kontrollen. Ny formulering har införts i AIP för att eliminera flygtrafik utanför öppettiderna.

5. Trafik enligt IFR (instrumentflygregler) skall följa in- och utflygningslinjen mellan ytterfyr och bana. Avvikelse får förekomma med lätta luftfartyg, mindre än 5 700 kg, av trafikavvecklingskäl.
(Anm. Tidigare villkor 8)

In- och utflygningslinjen mellan ytterfyr och bana har med några få undantag följts av tyngre IFR-trafik. Totalt har 14 st flygningar skett utanför de grindar som beskriver villkorets gränser och därmed inte följt villkoret. Flygplatsen har under 2013 infört en förfinad uppföljningsmetodik för villkoret. Från och med kvartal 4

2013 tillsänds de flygbolag som avvikit från flygvägsvillkoret brev från flygplatsen där detta påpekas. Ytterligare en åtgärd som har vidtagits för att minska risken för avvikelser är att tornet från och med april 2014 har ändrat en befintlig instruktion till piloterna för att förhindra avdrift på grund av sidvind.

6. Luftfartsverket skall vidta bullerisolerande åtgärder på bostadshus (såväl permanentbebyggelse som fritidshus) samt sådana byggnader som skolor, daghem och vårdinrättningar, vilka utsätts för maximala bullernivåer på 80 dBA eller högre. Dessutom skall bullerisolerande åtgärder vidtas på angivna bostadshus och byggnader som kan komma att utsättas för buller uppgående till FBN 60 dBA eller däröver. Ljudnivåerna inomhus efter vidtagna bullerisolerande åtgärder får inte överskrida 30 dBA som dygnsekvivalent ljudnivå.

Vid bestämmande av vilka bostäder och byggnader som skall bli föremål för åtgärder skall teoretiska beräkningar av flygbuller göras med den beräkningsmodell för flygbuller som Försvarmakten, Luftfartsverket och Naturvårdsverket på uppdrag av regeringen fastställt i beslut den 26 februari 1998 eller den modell som kan komma att ersätta den nu angivna.

Bullerskyddsåtgärderna skall utformas och utföras i samråd med fastighetsägarna. Åtgärderna skall vara vidtagna senast inom två år från det att dom i målet har vunnit laga kraft för då berörda byggnader och därefter inom ett år efter det att en byggnad har blivit berörd. Åtgärder skall vidtas allt eftersom flygtrafiken ökar.

Vid tvist mellan Luftfartsverket och fastighetsägaren om behov av åtgärder eller deras utformning skall frågan hänskjutas till tillsynsmyndigheten för beslut om vilka åtgärder som skall utföras. Åtgärderna skall i sådana fall vara vidtagna inom ett år efter lagakraftgäande avgörande, om inte tillsynsmyndigheten bestämmer annat.

En slutredovisning av villkoret lämnades in till tillsynsmyndigheten i juli 2014. Beslut från miljö- och hälsoskyddsnämnden erhöles i oktober 2014 om att godta flygplatsens slutredovisning. En redovisning av 2013 års projekt redovisas i separat bilaga till denna miljörapport.

Flygplatsen har kontinuerliga avstämningar med tillsynsmyndigheten angående framdriften i projektet.

Utsläpp till luft och vatten

1. Avfettning, tvätt- och rengöringsvätskor som innehåller alkylfenoletoxylater får inte tillföras avloppsvattnet.

Avfettning, tvätt- och rengöringsvätskor innehållande alkylfenoletoxylater har inte använts på flygplatsen.

2. För halkbekämpning på rullbanor och stationsplatta skall användas sand, acetatbaserade, formiatbaserade eller likvärdiga halkbekämpningsmedel med lika eller bättre miljöegenskaper. Avsteg får göras endast vid de tillfällen då andra medel inte ger avsett resultat och flygsäkerheten så kräver. Sådana avsteg skall fortlöpande dokumenteras och redovisas till tillsynsmyndigheten.

Under vintersäsongen 2013/2014 har 259 m³ kaliumformiatlösning och 116 ton sand använts för att halkbekämpning av bansystemet. Ingen urea har använts.

3. Brandövningar skall anordnas så att störningarna för omgivningen blir så små som möjligt.

Brandövningsplatsen eldas i största möjliga utsträckning med gasol som brandövningsbränsle för att minimera rökbildningen.

Bemyndiganden:

Miljödömsstolen överlåter med stöd av 22 kap. 25 § miljöbalken åt tillsynsmyndigheten att meddela närmare föreskrifter

- beträffande brandövningar på flygplatsen,
- beträffande kemikaliehanteringen i verksamheten vid flygplatsen,
- förvaring, transport och annan hantering av avfall som uppkommer i verksamheten vid flygplatsen.

4. Luftfartsverket skall på marken samla upp så mycket som möjligt av den glykol som rinner av flygplanen vid avisning. Luftfartsverket skall vidta de tekniska och administrativa åtgärder som krävs för detta och årligen till tillsynsmyndigheten rapportera den mängd glykol som har använts för avisning och den mängd som har samlats upp.

Miljööverdomstolen överlåter enligt 22 kap. 25 § tredje stycket miljöbalken åt tillsynsmyndigheten att bestämma de ytterligare villkor som kan krävas för glykolhantering.

Under vintersäsongen 2013/2014 har flygplatsen en uppsamlingsgrad av glykol på 44 %, se kommentarer i avsnitt 8.2.4 Omhändertagande av glykolhaltigt vatten.

8 SAMMANFATTNING AV RESULTATEN AV MÄTNINGAR, BERÄKNINGAR ELLER ANDRA UNDERSÖKNINGAR

8.1 Buller

8.1.1 Flygtrafik och flygvägar

Se bilaga från Swedavia Flygakustik.

Mätningar av ljudnivån görs kontinuerligt och årligen i en mätpunkt i Flysta. Sommaren 2014 genomfördes även en mätning i Eneby. Resultaten från denna mätning visade att generellt stämmer de uppmätta nivåerna bra överens med de beräknade flygplanstyperna.

8.1.2 Markbuller

Utifrån bland annat antalet rörelser, trafiksammansättning, bananvändning samt taxningstider har markbullernivåerna som Leq, dag respektive kväll beräknats för 2014. Utfallet har också jämförts med motsvarande resultat för 2013.

Den totala trafiken har minskat med ca 10 % mellan år 2013 och år 2014. Antalet rörelser med allmänflyget har minskat med ca 60 %. Huvuddelen av antalet rörelser, närmare 90 % av trafiken, sker med jettrafik och turbopropellertrafik samt affärsflyg, och är stort densamma mellan 2013 och 2014. Denna del är också den som i huvudsak bidrar till markbullret i omgivningen.

Taxningstiderna är ungefär desamma, en viss ökning i samband med landning och en viss minskning för jettrafik vid start har skett. Detta bedöms inte ha påverkat markbullerutbredningen markant.

Den stora skillnaden är att vindfördelningen har varit annorlunda år 2014 relativt 2013. Detta medför att banfördelningen har varit annorlunda 2014. Detta har orsakat något högre ljudnivåer i nordväst (norra Bromma kyrka och Bällstaområdet) och minskat i sydost (skogsområdet vid södra banändan)

Beräkningarna och resultatet redovisas mer i detalj i bilagd utredning från WSP Akustik.

8.1.3 Skrämselskott

Sedan juni 2012 har flygplatsen börjat använda fågelskrämmor för att minska antalet skrämselskott. Fågelskrämmorna alstrar rovfågelläten som skrämmar bort fåglar från området. Fågelskrämmorna används endast på sommarhalvåret då problemet med fåglar är som störst. Användningen av fågelskrämmor har gjort att antalet skrämselskott har minskat från 1711 skott 2011, 1270 skott 2012 och 707 skott 2013. Däremot har antalet skott för 2014 ökat till 1709 skott. En ökning av

antal skott kan framförallt ses i maj och juni. Anledningen till detta bedöms vara att gräset klipptes för kort vilket i sin tur gjorde att fåglar enkelt kunde lokalisera föda på området.

8.2 Mark och vatten

8.2.1 Provtagning av dagvatten

Provtagning av dagvatten sker i en punkt vid Bromma Stockholm Airport. Vattnet som provtas i denna punkt härstammar både från Bromma Stockholm Airport, Bromma kyrka området och Riksby.

Prover uttas som veckosamlingsprov, som fryses, och skickas till Alcontrol för analys. Innan proverna skickas förbereds proverna flödesproportionellt till månadssamlingsprov. Under avisningssäsong, november till april, analyseras även halten propylenglykol i dagvattnet.

Under rubrik 8.2.4 Omhändertagande av glykolhaltigt vatten beskrivs närmare hur utsläppen av glykol till dagvattennätet har sett ut under 2014.

I dagvattenstationen mäts syrehalten som stickprov en gång i veckan. Under 2014 har månadsmedelvärdet för syre varit mellan 3,04 (juli) och 6,4 (mars) mg/l.

8.2.2 Provtagning av spillvatten

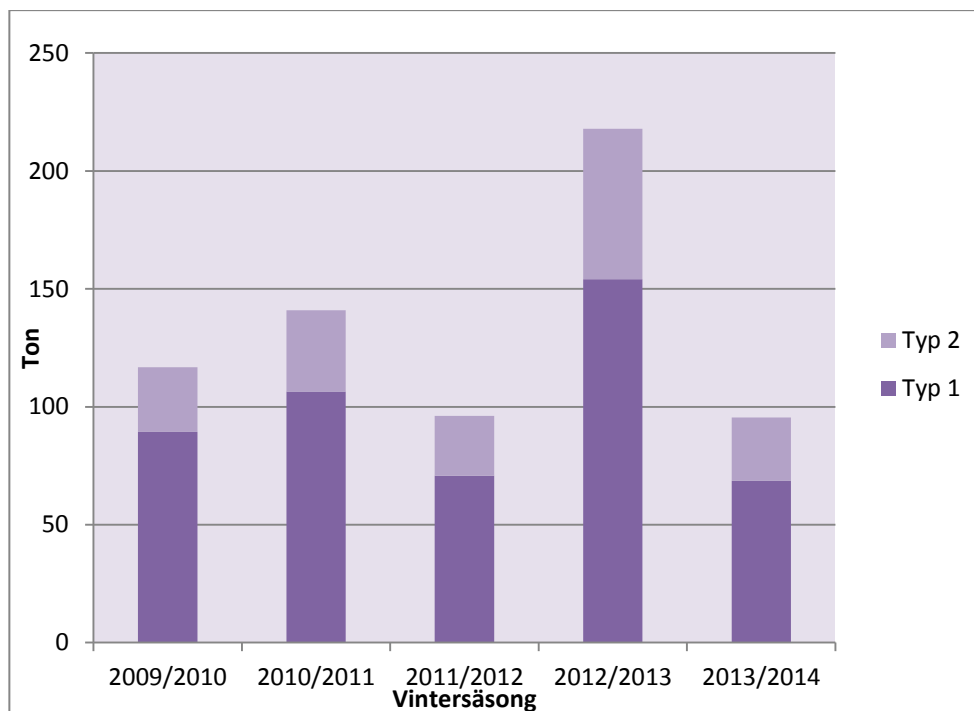
Provtagning av spillvatten sker i en punkt, vid glykoltippfickan. Prover uttas som veckosamlingsprov, som fryses, och skickas till Alcontrol för analys. Innan proverna skickas förbereds proverna flödesproportionellt till månadssamlingsprov.

Under rubrik 8.2.4 Omhändertagande av glykolhaltigt vatten beskrivs närmare hur utsläppen av glykol till spillvattennätet har sett ut under 2014.

8.2.3 Avisning av flygplan

Avisning av flygplan sker av flygsäkerhetsskäl, eftersom snö och is på stabilisatorer och vingar kan utgöra en säkerhetsrisk för flygplanen. Vid avisning används propylenglykol och varmt vatten. Glykol delas in i två typer beroende på användningsområde. Typ 1 används för avisning tillsammans med varmt vatten, typ 2 används för att förhindra återfrysning på flygplanet. Typ 2 är klibbigare än typ 1 vilket gör att den sitter kvar bättre på flygplanet.

Under vintersäsongen 2013/2014 har ca 96 ton 100-procentig glykol använts. Det är en minskning jämfört med föregående vintersäsong. I figur 2 redovisas förbrukade mängder glykol under de fem senaste vintersäsongerna.



Figur 2: Förbrukad mängd glykol

8.2.4 Omhändertagande av glykolhaltigt vatten

När ett flygplan har avisats och lämnat uppställningsplatsen kommer en sugbil och suger upp glykolvätskan. Den uppsugna vätskan töms i en separat glykoltank och därifrån pumpas den till det kommunala spillvattennätet. Flödesmätning och flödesproportionell provtagning sker på utgående vatten. Resultatet från analyserna presenteras i tabell 2 och 3.

Tabell 2: Sammanställning av flöden, halter och mängder av glykolförorenat vatten, som omhändertagits under vintersäsongen 2013/2014

Månad /tidsperiod	Vatten m ³	TOC mg/l	TOC kg	MPG mg/l	MPG kg	Cd µg/l	Cd g
Oktober							
November							
December	281,1	9200	2586,1	19000	5340,9	5,2	1,46
Januari	229,3	16000	3668,8	27000	6191,1	6,8	1,56
Februari	497,9	17000	8464,3	35000	17427	11	5,48
Mars	363,8	15000	5457	26000	9458,8	5,8	2,11
April	95	11000	1045	33000	3135	3,9	0,37
Maj	27	5300	143,1	10000	270	2,6	0,07
Summa	1494		21364		41822		11 g
Medel (g/l)			14,3		28		7,3 µg/l

Tabell 3: Sammanställning av flöden, halter och transporter av metaller från glykolbassängen, under vintersäsongen 2013/2014

Månad /tidsperiod	Vatten m ³	Cd µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l	Ni µg/l	Pb µg/l	Zn µg/l
Stockholm vattens varningsvärden		1	50	200	50	50	200
Oktober							
November							
December	281,1	5,2	5,3	4	5,4	7,2	260
Januari	229,3	6,8	3,9	10	5,5	7,8	240
Februari	497,9	11	11	60	8,3	13	470
Mars	363,8	5,8	8,2	40	6,9	8,1	290
April	95	3,9	3,8	30	6,3	5	280
Maj	27	2,6	2,5	20	7,1	3	350
Summa	1494						

Under vintersäsongen 2013/2014 uppgick volymen utpumpat glykolförorenat vatten till reningsverk till cirka 1494 m³. Medelkoncentrationen av propylenglykol i vattnet har varit kring 28 g/l.

Totalt pumpade Swedavia ut ca 42 ton glykol till spillvattennätet, vilket är en ökning jämfört med föregående vintersäsong. Eftersom den totala glykolanvändningen på flygplatsen uppgick till ca 95 ton innebär det att ca 44 % av totalt använd mängd glykol gick till spillvattennätet. Bidraget till spillvattennätet brukar likställas med uppsamlingsgraden men eftersom nedbrytning till viss del även sker i bassängen blir det inte en helt korrekt beskrivning av uppsamlingsgraden.

Glykol avrinner även till dagvattnet där flöde och halten glykol mäts. Resultaten visar att 32 % av använd mängd glykol släppts ut till dagvattennätet under säsongen 2013/2014. Den glykol som inte återfinns varken i spillvattnet eller i dagvattnet fastnar antingen på flygplanskroppen eller försvinner via diffusa sänkor. Med diffusa sänkor menas glykol som via vind eller markavrinning når markområden som ej avvattnas av flygplatsens dagvattensystem. En viss nedbrytning kan också ske i dagvattensystemet innan vattnet når provtagningsstationen.

Under avisningssäsongen 2013/2014 har uppsamlingsgraden varit i samma nivå jämfört med föregående säsong. En av anledningarna till att uppsamlingsgraden inte är högre är att de avisningar som gjordes till stor del på grund av frost (inte snö). Frostavisningar resulterar i att mycket av vätskan fastnar kvar på planet och därav inte kan sugas upp av bilarna.

8.2.5 Halkbekämpning av bansystem

För att hålla rullbana och taxningsbanor fria från is sker i huvudsak mekanisk halkbekämpning. Det sker med hjälp av fältfordon utrustade med stålborstar och blåsaggregat, så kallade plog-, sop- och blåsmaskiner (PSB-maskiner). Halkbekämpning av banan sker även med kemiska avisningsmedel. Fram till vintersäsong 1992/1993 användes urea för halkbekämpning. Ur miljösynpunkt ersattes det med acetatsalter. I undantagsfall kan urea fortfarande användas. Det sker endast när det är mycket svåra väderleksförhållanden (exempelvis vid underkyllt regn), när inget annat hjälper. I början av vintersäsongen 2005/2006 bytte Swedavia banavisningsmedel till formiatbaserade produkter, som ur miljösynpunkt är mer lättnedbrytbara än acetater.

Förbrukningen av banavisningsmedel under vintersäsongen 2013/2014 var 259 m³ kaliumformiatlösning. Motsvarande förbrukning föregående vintersäsong var 418 m³ kaliumformiatlösning. Användning av kaliumformiat var betydligt lägre jämfört med säsong 2012/2013, vilket främst beror på väderleken. Under vintersäsongen 2013/2014 har även 116 ton sand använts för halkbekämpning och ingen urea har använts.

8.2.6 Utsläpp av baktericid

På Bromma Stockholm Airport har cirka 1000 liter baktericid (TG 320 AF) tillsatts flygplanstoalletter under 2014. Man kan göra antagandet att ungefär samma mängd baktericider har funnits i det avloppsvatten från flygplanstoalletterna som har tömts på Bromma. Toalettvattnet går till spillvattennätet.

8.2.7 Oljeavskiljare

På Bromma Stockholm Airport finns sju stycken oljeavskiljare som avloppsvatten leds till från rännor och brunnar inom flygplatsområdet.

Under 2014 har tömning av oljeavskiljare utförts av Sita, som har tillstånd för detta arbete. Under 2014 har avfallsentreprenören tagit omhand 49,4 ton avfall från oljeavskiljare, sandfång och grusrännor.

8.2.8 Grundvatten

På Bromma Stockholm Airport sker ingen kontinuerlig grundvattenprovtagning. Däremot sker sättning av grundvattenrör emellanåt ur utredningssyfte. Under året har nya grundvattenrör satts och grundvatten provtagits för utredning av PFAS vid brandövningsplatsen. Vidare se avsnitt 8.2.9 Brandövningsplats och PFAS.

8.2.9 Brandövningsplats och PFAS

Högfluorerade ämnen har på senare tid uppmärksammats som potentiellt miljöstörande ämnen. Perfluorerade ämnen (PFAS) är både persistenta, toxiska och har förmåga att bioackumulera vilket ger anledning till oro för såväl människors hälsa som för negativa effekter i miljön.

PFAS har varit en viktig kemisk komponent i släckskum av typen AFFF (Aqueous Film Forming Foam), som använts för brandbekämpning sedan 1960-talet. Släckskummet har använts vid brandövningsplatser av olika slag, till exempel vid flygplatser, räddningstjänst och militära anläggningar. 2008 införde Swedavia ett förbud mot att öva med skum innehållandes PFAS och 2011 sanerades all utrustning.

Under 2012 har undersökningar påbörjats kring brandövningsplatsen avseende PFAS. Undersökningarna visar att PFAS finns spritt i ytlagret i mark, i diken och dagvatten kring brandövningsplatsen, i vissa fall i höga halter. Undersökningar påbörjades av IVL i början av 2012 och har fortsatt med hjälp av Sweco Environment AB.

Under 2014 har en utvidgad undersökning kring perfluorerade föroreningar utförts på den gamla och nya brandövningsplatsen på Bromma flygplats. Markprover från jordvallar och området vid den nuvarande brandövningsplatsen har analyserats för perfluorerade ämnen, liksom grund- och dagvattenprover från den gamla brandövningsplatsen.

Analysresultaten pekar på att den stora punktkällan för perfluorerade föroreningar återfinns i grundvattnet vid den gamla brandövningsplatsen. Spridning bedöms ske främst med dagvattnet i en dagvattenledning från den gamla brandövningsplatsen som låg där golfbanan nu återfinns. Även den gamla brandövningsplatsen utgör en punktkälla för perfluorerade föroreningar, men halterna är lägre i både grundvatten och dagvatten än vid den gamla brandövningsplatsen.

Ytterligare undersökningar har genomförts där resultat väntas under 2015.

8.2.10 Markprovtagningar

Under 2014 har ett antal provtagningar i mark genomförts inom flygplatsområdet. Provtagningar har genomförts för att kartlägga spridningen av PFAS i mark men också en generell provtagning inför schaktarbeten inom Östra rampen. Provtagningen inom Östra rampen resulterade i en anmälan till tillsynsmyndigheten, vidare se avsnitt 3 Anmälningsärenden under året.

8.3 Luft

8.3.1 Fordonstrafik inom flygplatsen

Avgasutsläppen från den interna fordonstrafiken på flygplatsen beräknas från mängden sålt bränsle inom flygplatsområdet och uppgifter från bränsleleverantören. Flygplatsen ökar kontinuerligt andelen inblandning av förnybart bränsle. Under 2014 har diesel med 30 respektive 35 % inblandning använts.

Mängden såld diesel för interntrafik inom flygplatsen för 2014 är i nivå med 2013. Volymer förbrukat bränsle och utsläpp av koldioxid (CO₂) redovisas i tabell 4. Däremot har utsläppen av koldioxid från fordonstrafiken minskat med ca 100 ton jämfört med 2013. Förklaringen till detta är den ökade inblandningen av förnybart bränsle. Under 2007 upphörde flygplatsen att tillhandahålla bensin vilket gör att förbrukade mängder bensin av externa företag inte kan följas upp.

Tabell 4: Beräknade utsläpp av fossil koldioxid från volymen sålt fordonsbränsle vid Bromma Stockholm Airport under 2014.

Fordonsdrivmedel	Diesel EVO 30 % (m3)	Diesel EVO 35 % (m3)	Bensin (m3)	CO ₂ (ton)
Swedavia	120	18,83	2,83	251,04
Aktörer på flygplatsen	30,09	15,84	0	79,65
Totalt	150,09	34,67	2,83	330,69

8.3.2 Flygtrafik

Till avgasutsläppen från flygtrafik räknas alla avgasutsläpp i *Landing and Take-Off cycle* (LTO-cykeln), vilket innebär utsläpp från flygplanen under höjden 3000 fot (915 meter) inklusive taxning (transport på marken). Beräkningar av utsläppen i LTO-cykeln har tidigare utförts av Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI).

Swedavia har beslutat att byta metod för att beräkna utsläpp från flygets LTO-cykel. Den nya metoden, EDMS; är internationellt välkänd och spridd och enkel att använda. Den möjliggör att Swedavia själv kan beräkna både utfall och prognoser av LTO-emissioner.

Båda metoderna innehåller felkällor och vid en jämförelse mellan metoderna visar det sig att beräkningar med EDMS resulterar i ca 20 % högre utsläpp än beräkningar med FOIs metod. Det kan bero på att EDMS i större utsträckning använder sig av standardiserade faser anpassade för relativt stora flygplatser.

Tabell 5: Avgasutsläpp från flygtrafik under 915 meters höjd vid Stockholm-Bromma Airport. HC rapporteras ej inom ramen för ny metod. (* Ny beräkningsmetod, **SO_x)

År	LTO ¹	CO ₂ (ton)	NO _x (ton)	HC (ton)	CO (ton)	SO ₂ (ton)
2014*	27397	19 831	60	-	91	7,4**
2013*	30310	18 539	56	-	111	6,9**
2012*	33 633	19 886	64	-	131	9,7**
2011*	33 855	18 720	57	-	132	6,9**
2010	32 395	15 687	39	9,0	105	5,0
2009	31 905	15 258	37	8,6	104	4,8
2008	31 354	14 377	35	8,7	107	4,6
2007	31 049	13 753	33	8,7	107	4,4
2006	28 299	13 190	31	8,4	96	4,2

1) baseras på antalet landningar

Utsläppen per LTO-cykel beror till stor del på vilka flygplanstyper som trafikerar flygplatsen.

Jämfört med år 2013 ökade utsläppen av koldioxid inom LTO med ca 7 % under 2014 och hamnade på samma nivå som 2012. Ökningen av utsläppen 2014 förklaras av att andelen tung trafik har ökat i jämförelse med 2013.

8.3.3 Uppvärmning och elförbrukning

Uppvärmning av byggnaderna på flygplatsen sker med fjärrvärme från Norrenergi. Flygplatsen har avtal med Norrenergi om koldioxidneutral värmeproduktion. Norrenergi levererar koldioxidneutral fjärrvärme från värmepumpar som drivs med Bra Miljöval el till Swedavia. Sammantaget genererar detta en uppvärmning som är koldioxidneutral och med övrigt minimala utsläpp. Swedavia förbrukade totalt under år 2014, 3 214 MWh fjärrvärme, vilket innebär en ökning jämfört med år 2013 (2 766 MWh). Observera att siffrorna ej är graddagskorrigerade. Som komplement till fjärrvärmens, för uppvärmning av ett fordonsgarage, användes cirka 18 m³ lågsvavlig eldningsolja vilket är motsvarande användning som under 2013 (0,001 viktprocent svavel).

Swedavias elförbrukning på Bromma år 2014 var 4 870 MWh, vilket är något högre jämfört med elförbrukningen år 2013 (4 627 MWh). Förklaring till den ökade fjärrvärme- och elanvändningen bedöms vara att flygplatsen förvärvade en ny fastighet under 2014.

8.3.4 Brandövning

Under 2014 användes 0,75 ton gasol och 0,11 m³ diesel som brandövningsbränsle. Vid fullständig förbränning beräknas CO₂-utsläppet från allt bränsle till 2,50 ton vilket är högre än 2013 (2,28 ton). Ökningen av CO₂-utsläppen beror på att den totala mängden brandövningsbränsle har ökat.

8.3.5 Mätning av kvävedioxid och VOC

Swedavia mäter kontinuerligt halterna av luftföroreningar i form av kvävedioxid (NO₂) och flyktiga organiska ämnen (VOC) vid tre mätpunkter på flygplatsen. Även bidrag av luftföroreningar från flygplatsens omgivning, främst från biltrafik, mäts vid dessa mätpunkter.

Mätpunkterna är placerade dels utanför huvudingången till terminalen där många människor vistas, dels vid rullbanans ände och vid taxibanan där utsläppen väntas vara höga, se figur 3. Mätningarna av NO₂ utförs med passiva provtagare som byts månadsvis. Mätningarna av VOC sker med passiva provtagare och utfördes vecka 3-6, 23-26 och 47-50 under 2014. För 2014 genomfördes tre mätningar av VOC då flygplatsen ändrat månaderna för mätning till november/december och maj/juni. Halterna av NO₂ och VOC redovisas i mikrogram per kubikmeter luft (µg/m³).



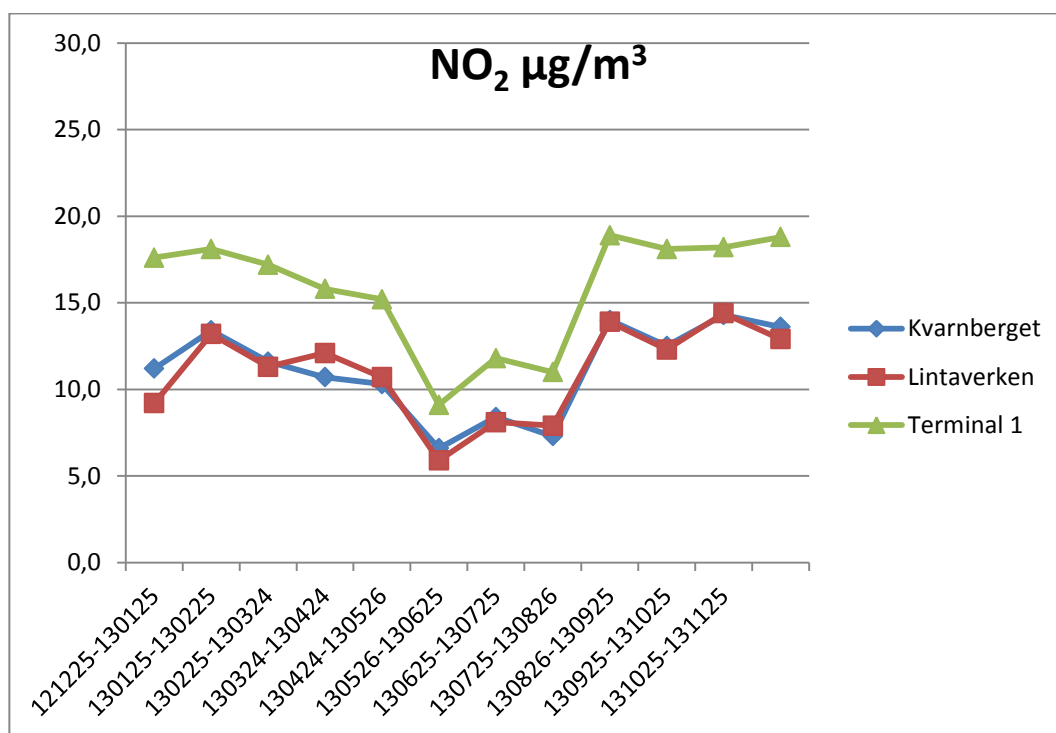
Figur 3: Mätpunkter för luftföroreningar på Bromma Stockholm Airport. 1=Kvarnberget, 2=Terminal 1, 3=Lintaverken

8.3.5.1 Kvävedioxid

Resultaten från mätningarna på de tre punkterna visar att halterna av kvävedioxid är högst vid ingången till terminalen, (mätpunkt 2), där det är mest biltrafik (figur 4). Den högsta halten i månadsmedelvärde som uppmättes under året var 18,9 µg/m³ vid mätpunkt 2 vid terminalen i september, att jämföra med den högsta halten på 24,3 µg/m³ vid samma mätpunkt i januari 2013. Halterna vid rullbanan, vid Lintaverken (nr 3) och Kvarnberget (nr 1), ligger båda på en nivå som är lägre än vid terminalen.

Månadshalterna av NO₂ varierar med årstiden och är som högst på vintern. NO₂-halten i årsmedelvärde för alla provpunkter var 12,65 (12,86) µg/m³. Den punkt som visar högst medelvärde var mätpunkt 2 vid terminalen med 15,82 (15,4) µg/m³. Mätpunkt 1 och 3 påvisade medelvärdet 11,2 (11,8) µg/m³ respektive 11,0 (11,3) µg/m³. Dessa halter kan jämföras med miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid som är 40 µg/m³ som. Miljö kvalitetsnormen får inte överskridas från och med år 2006. Årsmedelvärdet 12,65 µg/m³ för de tre punkterna överskrider heller inte värdet för miljömålet Frisk luft som är 20 µg/m³ som årsmedelvärde.

Samtliga medelvärden är i linje med medelvärdena för 2013.



Figur 4: Halter av kvävedioxid vid tre mätpunkter (µg/m³)

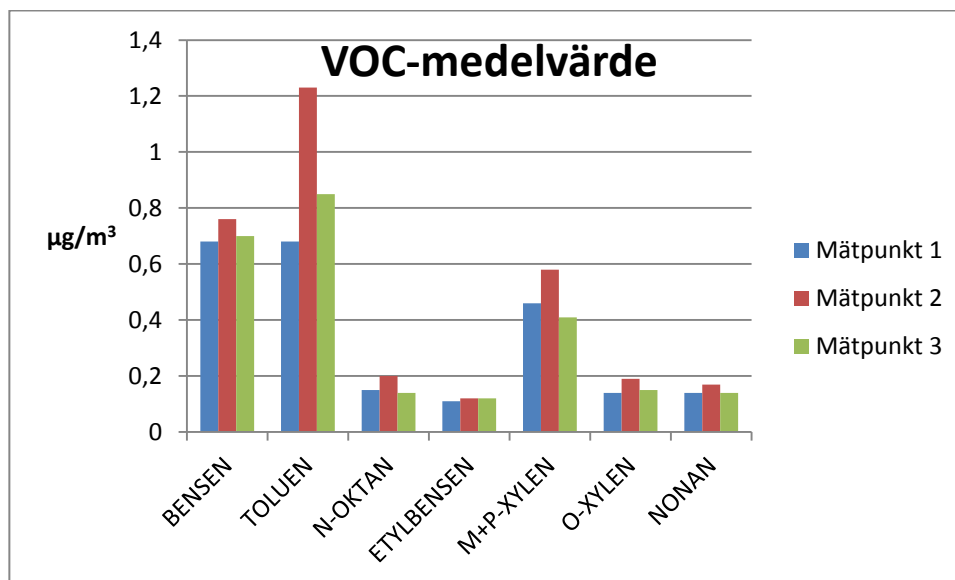
8.3.5.2

Flyktiga organiska ämnen, VOC

Flyktiga organiska ämnen, Volatile Organic Compounds (VOC), är vanliga bränslerester i avgaser från förbränningsmotorer. De olika VOC som mätts vid mätpunkterna är oktan, nonan, bensen, toluen, meta/para-xylen, ortoxylen, etylbensen och butylacetat.

Resultatet visar att de VOC-föreningar som mätts upp i högst halter, liksom föregående år, är toluen, meta/para-xylen och bensen. Den högsta medelhalten var toluen vid Lintaverken. Av de uppmätta VOC-föreningarna är bensen den enda som det finns en miljö kvalitetsnorm för. Miljö kvalitetsnormen för bensen, till skydd för människors hälsa, är 5 µg/m³ i årsmedelvärde. Bensenhalten som

medelvärde under mätveckorna var $0,71 \mu\text{g}/\text{m}^3$ för alla mätpunkter. Det högsta enskilda värdet var $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, uppmätt vid Terminalen.



Figur 5: Medelvärden för olika VOC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) vid tre mätpunkter utifrån mätningar 2014. Halterna för n-oktan, etylbensen, o-xylen och nonan bedöms vara lägre än vad som anges i diagrammet då vissa värden understiger detektionsgränsen. Butylacetat har utgått ur diagrammet då samtliga halter understeg detektionsgränsen.

8.3.6 Airport Carbon Accreditation

Bromma Stockholm Airport blev i slutet av december 2009 ackrediterad på högsta nivån enligt ett internationellt program för att gradera flygplatsers klimatarbete och minska klimatpåverkan.

Flygplatsorganisationen ACI (Airport Council International) i samarbete med WSP Environmental står bakom programmet som kallas Airport Carbon Accreditation. Programmet följer den internationella standarden World Resources Institute (WRI) "Greenhouse Gas Protocol". Det finns fyra nivåer varav Bromma är ackrediterad efter den högsta, 3+, Neutrality. Denna nivå innebär att flygplatsen är helt klimatneutral avseende koldioxidutsläpp från den egna verksamheten. De egna utsläppen i verksamheten som ännu inte kunnat minskas med egna åtgärder kompenseras genom att Swedavia investerar i projekt i utvecklingsländer. Motsvarande utsläppsminskning kan då istället ske inom ramen för dessa projekt.

För att bli ackrediterad på högsta nivån i programmet måste också alla andra nivåer på skalan uppfyllas. Grundkraven är att flygplatsen ska kartlägga de utsläppskällor som vi har kontroll över och årligen redovisa sitt koldioxidavtryck till ACA och få det granskat av en oberoende revisor. Vidare ingår att visa på mål och handlingsplan för minskning av koldioxidutsläppen och även att kunna påvisa

att utsläppen minskar. För att uppnå nivå 3 i programmet krävs också att flygplatsen engagerar andra företag och intressenter, såsom flygbolag, kollektivtrafikbolag, hyresgäster eller andra som arbetar på flygplatsen, för att dessa också ska minska sina utsläpp. Flygplatsen ska också beräkna utsläpp från dessa aktörer, exempelvis resenärers och personals transport till och från flygplatsen och utsläpp från flygplanens start och landning.

Programmet anger att när en flygplats har varit ackrediterad enligt den högsta nivån i 3 år kan man ansöka om förnyelsecertifiering vart tredje år istället för varje år. Det innebär att det endast krävs att en årlig uppdatering av koldioxidavtrycket lämnas in till ACA och att ansökan och revision av oberoende revisor görs vart tredje år. I och med att Bromma Stockholm Airport har varit ackrediterad enligt den högsta nivån sedan 2009 uppfyllde flygplatsen kraven för att göra den förenklade ansökan för år 2013. Koldioxidavtrycket för år 2014 kommer, efter intern revision, att lämnas in till ACA under maj 2015.

8.4

Klagomål

Flygplatsen registerar samtliga inkomna klagomål. Främsta orsaken till att närboende är störda av verksamheten är buller. Nedan anges antalet klagomål fördelat på respektive bostadsområde. Samtliga klagande kontaktas av flygplatsen. Totalt har 58 klagomål inkommit under 2014 Detta är en minskning från 2013 med 24 klagomål. En anledning till att antalet klagomål har minskat kan vara att flygplatsen under 2014 har arbetat mer proaktivt med information. Flygplatsen har identifierat några toppar avseende klagomål. Den ena toppen var under kvartal 2 i Bromma Kyrka. Dessa klagomål kan hänvisas till de ökat antal skrämselskott som användes. Den andra toppen var under kvartal 3 i Bällsta. Dessa klagomål kan hänvisas till ett antal överflygningar med privatflyg. Flygplatsen har varit i kontakt med berörd privatflygare för att minimera risken att detta ska ske igen.

Tabell 6: Inkomna klagomål under 2014

Stadsdel	Kvartal 1	Kvartal 2	Kvartal 3	Kvartal 4
Bagarmossen	1	1		
Birkastan	2			
Bromma		1		
Bromma Kyrka		10		1
Bällsta		2	7	
Enskede				1
Flysta			1	
Fredhäll				1
Hornsberg			1	
Hässelby		1	1	1
Johanneshov	1			
Kristineberg				1
Kungsholmen		1		
Riksby		1		
Solna			1	
Spånga	1	1	1	2
Stockholm			1	
Södermalm	2		1	1
Traneberg	1	1	2	
Ulvsunda			2	2
Vällingby/Råcksta		2	1	
SUMMA	8	21	19	10

9 ÅTGÄRDER SOM VIDTAGITS UNDER ÅRET FÖR ATT SÄKRA DRIFT OCH KONTROLLFUNKTIONER

Flygplatsens ledningsgrupp tog 2014-04-29 beslut om att införa följande förändringar i flygplatsens AIP för att minska ytterligare risken för överträdelse av öppettiderna vid stängning av flygplatsen. Förändringarna infördes därefter vid nästkommande AIP-justering, 21 augusti 2014.

Vid start justerades tidpunkten för när starttillstånd meddelas i anslutning till stängningstid, från 3 till 5 minuter. Ny lydelse: ”Luftfartyg lämnas starttillstånd endast om utkörning till start har påbörjats senast fem minuter innan stängningsdags”

Vid landning justerades benämningen på det avstånd från flygplatsen där flygplanet ska befinna sig för att få landa, från 20 NM till 15 track miles, innan stängning. Ny lydelse tar hänsyn till hastigheten vilket den andra lydelsen inte gjorde. Ny lydelse: ”Inflygning får utföras av luftfartyg som framförs enligt: IFR,

om det senast 5 minuter före stängningstid befinner sig inom 15 track miles från flygplatsen”

Under året har ett antal revisioner genomförts. Revisionerna bestod av intern miljörevision, extern miljörevision, kemikalierrevision, intern ACA-revision och lagefterlevnadskontroll. Det genomfördes ännu en extern miljörevision inom Swedavia men ej med besök på Bromma Stockholm Airport.

Flygplatsens kemikaliegrupp har utvecklat kemikalierutinerna med kvartalsvisa kontroller.

Flygplatsen arbetar kontinuerligt med att se över och uppdatera sina rutiner. Bland annat genomförs en årlig uppdatering av flygplatsens miljörisklista.

Miljörisklistan anger vilka miljörisker som föreligger på flygplatsen och hur sannolikt det är att dessa risker inträffar samt vilka konsekvenser de kan få.

10 ÅTGÄRDER SOM GENOMFÖRTS MED ANLEDNING AV EVENTUELLA DRIFTSTÖRNINGAR, AVBROTT, OLYCKOR M.M.

Under 2014 har en incident rapporterats till tillsynsmyndigheten avseende utsläpp av flygbränsle. Utsläppet bestod av ca 25-30 liter JETA1 som skedde vid överfyllning av bränsle. Ansvarig på plats bedömde att det inte skedde något utsläpp till dagvattennätet. Under våren 2014 uppdaterades Brommas rutiner för spill med bland annat förtydligande om vilken utrustning som finns tillgänglig, och var denna förvaras, för att sanera spill och förhindra att eventuella utsläpp når dagvattenbrunnar eller mark.

Mindre avvikelser som sker i verksamheten rapporteras i det interna avvikelshanteringssystemet. Under året har det förekommit avvikelser när det gäller APU användningen samt enstaka små spill i samband med tankning.

11 ÅTGÄRDER SOM GENOMFÖRTS UNDER ÅRET MED SYFTE ATT MINSKA VERKSAMHETENS FÖRBRUKNING AV RÅVAROR OCH ENERGI

För att minska förbrukningen av energi har styrutrustning för ventilation bytts ut under 2014. Parallellt med det sker ett fortlöpande arbete bl a med att kontrollera och trimma de klimatsystem som finns.

Flygplatsen arbetar generellt med att i kommande projekt se till att det är LED-armaturer som väljs för att minska energiförbrukningen.

Flygplatsen arbetar kontinuerligt med att utbilda samtlig personal på fältet i sparsam körning för att minska bränsleförbrukningen.

12 ERSÄTTNING AV KEMISKA PRODUKTER

Under hösten genomförde Swedavia en kampanj på samtliga flygplatser som gick under namnet ”substituera mera”. Bromma Stockholm Airport deltog i denna kampanj och resultatet från arbetet blev att två produkter byttes ut mot bättre alternativ.

Swedavia hade under 2014 målet att flygplatserna skulle minska antalet kemiska produkter med 2 %. Bromma Stockholm Airport klarade tyvärr inte detta mål. Förklaringen till detta var att flygplatsen under 2014 övertog fordonsverkstaden till egen regi vilket innebär en del tillkommande kemikalier.

Samtliga kemikalier som används i verksamheten registreras i ett system som kallas iChemistry. Flygplatsen arbetar ständigt med att se över och byta till miljövänligare kemikalier.

13 AVFALL FRÅN VERKSAMHETEN OCH AVFALLETS MILJÖFARLIGHET

Swedavia hade som mål för 2014 att andelen avfall som går till materialåtervinning ska vara minst 49 %. Under 2013 hade flygplatsen 45 % till materialåtervinning vilket innebär att målet ej uppfylls. Måltalen ska beräknas som andelen avfall till materialåtervinning av den totala avfallsmängden exklusive farligt avfall. En förklaring till flygplatsen inte klarat detta mål är att andelen inkommande material har minskat. Exempelvis har 20 ton mindre papper gått till materialåtervinning. Däremot kan motsvarande ökning i andelen brännbart inte ses. Därav dras slutsatsen att mängden använt papper har minskat.

14 ÅTGÄRDER FÖR ATT MINSKA SÅDANA RISKER SOM KAN GE UPPHOV TILL OLÄGENHETER FÖR MILJÖN ELLER MÄNNISKORS HÄLSA

Under 2014 anställde flygplatsen en grannkommunikatör. Rollen ansvarar för att hantera de till flygplatsen inkommande klagomål samt övrig dialog med grannarna.

Ett antal möten med grannar och villaägarföreningar har genomförts under året.

Flygplatsen har satsat mycket på att öka information till närboende. Ett exempel på detta är den tidning, cityflygplatsen, som under 2014 gavs ut med 3 nummer. Tidningen syftar till att informera om flygplatsens verksamhet och utveckling.

Flygplatsen har sedan några år tillbaka ett regelverk angående användningen av APU på flygplatsen. Regelverket lyder: *APU får inte användas vid parkering vid andra tillfällen än då så krävs vid motorstart eller för reglering av*

kabintemperatur. Därvid får APU startas tidigast 5 min före beräknad tid för push-back eller taxning.

Under 2014 har ett stort antal avvikelser, ca 30 st, från regelverket registrerats i flygplatsens avvikelshanteringssystem. Avvikelserna består till största delen av att affärsflyget inte har innehållit tidskravet på 5 minuter. För att ta ett samlat grepp om avvikelserna har flygplatsen sammanställt dessa och haft ett möte med affärsflygsoperatörer och handlingsbolag för affärsflyget under hösten 2014. Flygplatsen har även bett aktörerna inkomma med fakta om orsakerna till att APU-regleringen inte kan innehållas och vilka åtgärder som kan vidtas. Det har framkommit att affärsflyget på grund av framförallt tekniska orsaker inte kan uppfylla gällande APU-krav. De främsta anledningarna till det är att vissa flygplan inte kan använda GPU:er samt att de som kan använda GPU:er får strömbortfall vid bortkoppling av GPU, vilket gör att APUn måste användas mellan 10-30 minuter innan avgång för att göra flygplanet startklart. Flygplatsen ska nu se över gällande APU-regelverk för affärsflyget för att göra det möjligt för affärsflyget att uppfylla regleringen. Hur den kommande regleringen ska utformas är inte fastställt. När uppdateringen är gjord ska flygplatsen arbeta med uppföljning och dialog om åtgärder med ambitionen att minska den tillåtna APU-tiden när det är möjligt framöver. Den nuvarande APU-regleringen med 5 minuters tillåten APU-tid kommer även fortsättningsvis att gälla för linjefarten.

Flygplatsen har fortsatt arbetet med den avskärmande åtgärden mot Bromma Kyrka. Innovationstävlingen slutfördes och en vinnare utsågs av en jury bestående av bland annat grannar. Det vinnande bidraget var en transparent skärm som har varit inspiration för fortsatt projektering.

Arbetet med att precisera flygplatsens riksintresse har fortsatt under 2014. Preciseringsen syftar till att tydliggöra flygplatsens influensområden vad gäller exempelvis flygbuller och markbuller så att kommunerna kan ta hänsyn till dessa i sin planering av verksamheter och bostäder.

Flygplatsen har under året fortsatt arbetet med att planera för framtida utformning av flygplatsen. I detta arbete läggs stor vikt vid att minska flygplatsens påverkan för markbuller hos närboende. De avskärmande byggnationerna kommer att genomföras successivt i och med att flygplatsen omdisponeras. En annan viktig del i detta arbete är en förbättrad hantering av glykolbelastat dagvatten. Under året genomfördes en pilotstudie på flygplatsen där en metod för nedbrytning av glykol testades. Resultaten var goda men slutsatsen har dock varit att ytterligare tester måste genomföras.

Nya startavgifter inklusive bulleravgifter har börjat gälla från 1 april 2014. Bromma Stockholm Airport är den Swedavia flygplats med högst avgift för buller.

Åtgärder har även vidtagits för att minska inomhusbullret för boende i närheten av flygplatsen. Detta har skett inom bullerisoleringsprojektet. Projektet syftar till att uppfylla det villkor som flygplatsen har angående bullerisolering, se vidare under rubrik 7. Gällande villkor i tillstånd. En slutredovisning lämnades in till tillsynsmyndigheten i juli 2014.

**MILJÖRAPPORTUNDERLAG
BROMMA STOCKHOLM AIRPORT
2013 ÅRS FLYGTRAFIK**

BULLERISOLERING

Revisionsförteckning

Rev	Datum	Upprättad av	Information
01.00	2015-03-31	Emma Gille, Susanne Andreasson	

Miljörapportunderlag Bromma Stockholm Airport År 2013

Bullerisolering

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING	4
2	BAKGRUND	4
3	AVGRÄNSNINGAR	5
4	ARBETSSÄTT FÖR UPPFYLLANDE AV VILLKORET	5
4.1	Bullerberäkningar	6
4.1.1	Bullerberäkningar	6
4.1.2	Antalet berörda fastigheter	7
4.1.3	Ljudspektra	7
4.1.4	Tillämpning av årsutfall vid bedömning av åtgärdsbehov	8
4.2	Inventering	8
4.3	Beräkning av åtgärdsbehov	8
4.4	Avtalsskrivande	9

4.5	Produktion	10
4.6	Besiktning av utförda åtgärder	10
5	KOSTNADER.....	11
6	UPPFYLLELSE AV VILLKORET.....	11
7	KOMMUNIKATION MED FASTIGHETSÄGARE.....	15
8	HANTERING AV KOMMANDE ÅRSUTFALL.....	15

BILAGA – Sammanställning av fastigheter inom respektive villkorskategori

1 INLEDNING

Swedavia fick den 6 april 2011 bullerisoleringsvillkoret fastställt för Bromma Stockholm Airport. Swedavia har sedan dess arbetat med att vidta de bullerisolerande åtgärder som krävs enligt villkoret.

2 BAKGRUND

Genom Miljööverdomstolens dom den 5 februari 2010 i mål nr M 1441-09 avseende omprövning av villkor för tillstånd enligt miljöskyddslagen (1969:387) till verksamheten vid Bromma Stockholm Airport föreskrevs bl a ett särskilt villkor 7 avseende bullerskyddsåtgärder omkring flygplatsen. Villkoret har följande lydelse:

1. *Luftfartsverket skall vidta bullerisolerande åtgärder på bostadshus (såväl permanentbebyggelse som fritidshus) samt sådana byggnader som skolor, daghem och vårdinrättningar, vilka utsätts för maximala bullernivåer på 80 dBA eller högre. Dessutom skall bullerisolerande åtgärder vidtas på angivna bostadshus och byggnader som kan komma att utsättas för buller uppgående till FBN 60 dBA eller däröver. Ljudnivåerna inomhus efter vidtagna bullerisolerande åtgärder får inte överskrida 30 dBA som dygnsekvivalent ljudnivå.*

Vid bestämmande av vilka bostäder och byggnader som skall bli föremål för åtgärder skall teoretiska beräkningar av flygbuller göras med den beräkningsmodell för flygbuller som Försvarsmakten, Luftfartsverket och Naturvårdsverket på uppdrag av regeringen fastställt i beslut den 26 februari 1998 eller den modell som kan komma att ersätta den nu angivna.

Bullerskyddsåtgärder skall utformas och utföras i samråd med fastighetsägarna. Åtgärder skall vara vidtagna senast inom två år från det att dom i målet har vunnit laga kraft för då berörda byggnader och därefter inom ett år efter det att en byggnad har blivit berörd. Åtgärder skall vidtas allt eftersom flygtrafiken ökar.

Vid tvist mellan Luftfartsverket och fastighetsägaren om behov av åtgärder eller deras utformning skall frågan hänskjutas till tillsynsmyndigheten för beslut om vilka åtgärder som skall utföras. Åtgärder skall i sådana fall vara vidtagna inom ett år efter lagakraftäggande avgörande, om inte tillsynsmyndigheten bestämmer annat.

(Anm. Villkoret bestämt av MÖD)

Genom den villkorsändring som Swedavia sökt om färdigställandetiden erhöles följande förändring av villkoret:

Mark- och miljödomstolen ändrar villkorspunkten 7 i Miljööverdomstolens dom den 5 februari 2010 i mål nr M1441-09 beträffande tiden för när bullerskyddsåtgärderna ska vara vidtagna till den 1 juli 2014.

I och med att arbetet har pågått i flera år samt att villkoret är utformat så att åtgärder ska vidtas senast 1 år efter att fastigheten blivit exponerad för bullernivån har arbetet omfattat årsutfallen för 2010, 2011, 2012 och 2013.

En slutredovisning av arbetet med 2010, 2011 och 2012 års utfall lämnades in till tillsynsmyndigheten i juli 2014. Denna rapport avser arbetet med årsutfallet för 2013. Projektet för 2013 års utfall har drivits av teknikkonsultföretaget Grontmij.

3

AVGRÄNSNINGAR

I Swedavias interna riktlinjer för bullerisolering anges vilka byggnader som ska åtgärdas på en fastighet om inte det specifika bullervillkoret ger uttryck för något annat. I första hand åtgärdas huvudbyggnaden om den har bygglov eller på annat sätt får antas vara uppfört enligt gällande lag. Komplementbyggnader, t.ex. gäststugor, ska åtgärdas om huset har ett bygglov samt är ett bostadshus. Kolonistugeområdet i Sundby är exempel på byggnader som inte åtgärdas. Stugorna är inte att betrakta som bostadshus, eftersom dessa varken får vinterisolerats eller förses med vatten och avlopp (som kan användas vintertid) enligt för området gällande stadsplan. Det framgår vidare uttryckligen av MÖD:s domskäl (se sidan 21 i domen) att kolonistugor är undantagna från isoleringsskyldigheten.

Swedavia har riktlinjer, baserade på Socialstyrelsens allmänna råd om buller inomhus (SOS FS2005:6), för vilka rum som ska åtgärdas. Swedavia har genomfört åtgärder i rum för sömn, vardagsrum, kök med matplats eller separat matplats. Bullernivåerna kan variera i olika rum vilket gör att vissa rum kan behöva åtgärdas medan andra uppfyller kraven i villkoret utan åtgärder.

4

ARBETSSÄTT FÖR UPPFYLLANDE AV VILLKORET

För att definiera vilka fastigheter som ska utredas och bullerisolerats har arbetet skett i ett flertal steg. Följande steg har genomförts:

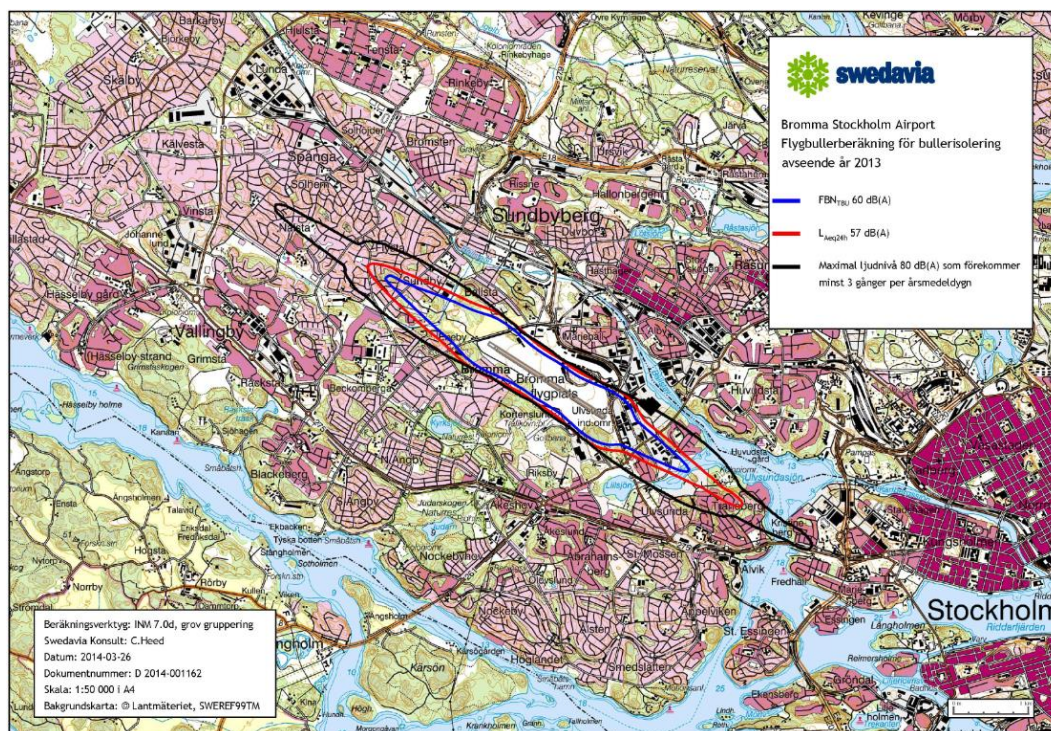
1. Bullerberäkningar baserat på föregående års flygtrafik
2. Inventering av fastighetens befintliga ljudisolerande förmåga
3. Beräkning av åtgärdsbehov för fastigheten
4. Avtalsskrivande med fastighetsägare
5. Produktion
6. Egenkontroll och besiktning

4.1 Bullerberäkningar

4.1.1 Bullerberäkningar

Enligt domen och domskälen ska bullerberäkningar genomföras för att bestämma vilka byggnader som ska få bullerisoleringsåtgärder. Bullerberäkningarna resulterar i olika bullerkurvor som beskriver ljudnivån geografiskt. Enligt villkoret ska den beräkningsmetod användas som Försvarmakten, Naturvårdsverket och Transport-styrelsen på uppdrag av regeringen har fastställt i ett kvalitetssäkringsdokument som beskriver hur flygbullerberäkningar i Sverige ska genomföras. Beräknings-metoden som ska tillämpas heter INM 7,0.

De bullerkurvor som enligt villkoret ska beräknas årligen är; maximal ljudnivå 80 dB(A), FBN 60 dB(A) (FBN = Flygbullernivå) samt medelljudnivåkurvor, s k Leq-kurvor. Bullerberäkningar har genomförts baserat på flygtrafiken år 2013, se figur 1 nedan.



Figur 1: Bullerkurvan för maximal ljudnivå 80 dB(A) (svart), bullerkurvan för FBN 60 (blå) och Leq 57 (grön) baserat på flygtrafiken 2013.

4.1.2 Antalet berörda fastigheter

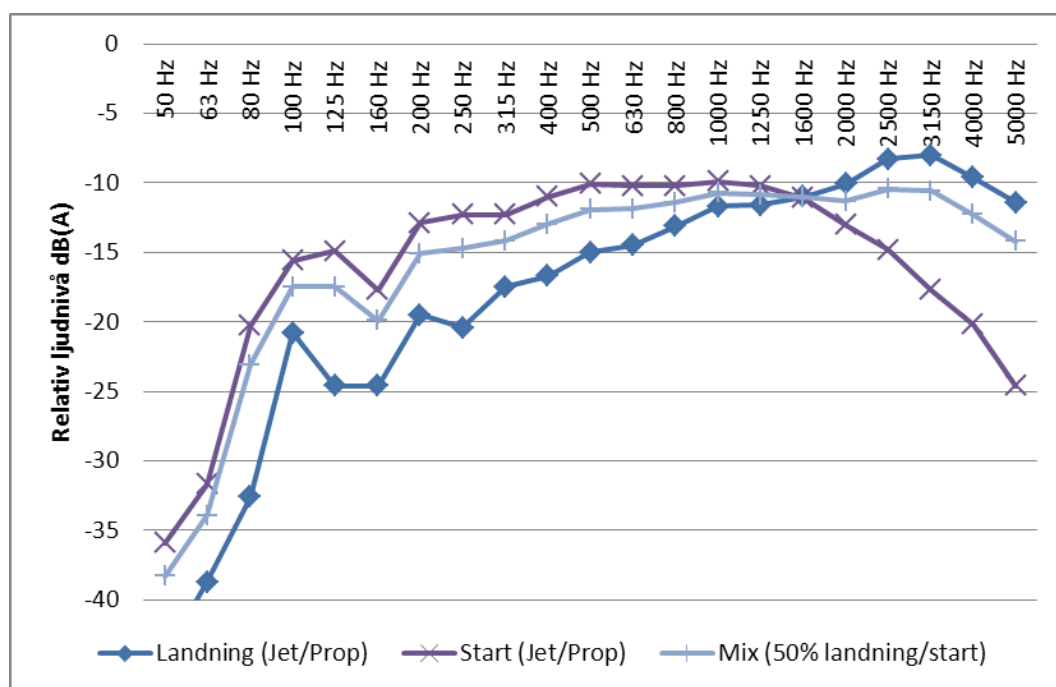
För årsutfallet 2013 har bullerkurvan för maximal ljudnivå 80 dB(A) varit den dominerande kurvan för bestämmande av utredningsområdet.

Antal fastigheter som ligger inom utredningsområdet baserat på 2013 års bullerkurva för maximal ljudnivå 80 dB(A) är 1401 fastigheter. Av dessa är 1219 småhus, 175 flerbostadshus, 5 förskolor och 2 skolor.

4.1.3 Ljudspektra

Förutom ljudnivån utomhus har även ljudets frekvensspektrum betydelse för behovet av bullerisoleringsåtgärder på byggnader.

För 2013 års bullerisoleringsprojekt har samma Brommaspecifika spektra använts som för föregående år. Det vill säga ett spektrum som baseras på en 50 % mix av jettrafik och propellertrafik av de flygplanstyper som utgör den största delen av bidraget till den ekvivalenta ljudnivån på Bromma, se figur 2 nedan.



Figur 2. Spektrum för landning respektive start samt en mix av dessa, normaliserade till 0 dB(A). Respektive spektrum består av omkring 50 % jetflygplan och 50 % turbopropellerflygplan.

Det spektrum som är framtaget för Bromma, och som använts för att dimensionera åtgärdsbehovet på byggnader, beskriver ljudet på ett mer rättvisande sätt jämfört med ett alternativt standardspektra. Detta eftersom trafiken på Bromma består av en blandning av jet- och propellertrafik. Att välja ett

standardspektrum baserat på jettrafik kan ge en underskattning av de faktiska låga frekvenserna som förekommer på Bromma på grund av den stora andelen propellerflygplan. Att välja ett standardspektrum för propellertrafik kan ge en överskattning av de låga frekvenserna.

4.1.4 Tillämpning av årsutfall vid bedömning av åtgärdsbehov

Utbredningen för 2013 års bullerkurvor skiljer sig något mot föregående år. Detta har inneburit att antal berörda fastigheter inom utredningsområdet har förändrats. Tidigare ej berörda fastigheter har tillkommit inom utredningsområdet medan ett fåtal bullerisolerade fastigheter har hamnat utanför och därför inte längre omfattas av villkoret. Förändringen har även inneburit att vissa fastigheter har fått en ökad utomhusnivå medan andra har fått en minskad utomhusnivå.

Åtgärdsbehovet för samtliga fastigheter har utretts och dimensionerats utifrån 2013 års bullernivåer.

4.2 Inventering

Fastigheter som tillkommit inom utredningsområdet eller som sedan tidigare inte blivit inventerade har som ett första steg inventerats för att bedöma åtgärdsbehovet för fastigheten. Inventering har skett på plats i fastigheten. Sedan tidigare inventerade fastigheter inventeras inte på nytt.

Vid inventeringen, genomgång av byggnaden, har en bedömning gjorts av varje ingående konstruktions ljudisolering mot flygbuller där hänsyn till fönsterstorlek, fönstertyp, glastjocklek, kondition på tätningslister, väggtyp, takkonstruktion och rumsstorlek har tagits. Informationen har dokumenterats och utgjort underlag för beräkning av åtgärdsbehovet.

I några fåtal fall har projektet inte lyckats komma i kontakt med fastighetsägaren för att boka inventering eller så har fastighetsägaren fransagt sig inventering och därmed även eventuella åtgärder.

4.3 Beräkning av åtgärdsbehov

Beräkningarna av fastighetens ljudisolerande förmåga har gjorts utifrån inventeringsresultatet för fastigheten samt med hjälp av kompletterande information från Stadsbyggnadskontoret. Beräkningen har även tagit hänsyn till aktuellt ljudspektra för fastigheten.

För att beräkna fastigheternas inomhusvärden har husets isoleringsförmåga bedömts i relation till utomhusvärdet enligt en beräkningsmetod som bygger på svensk standard SS-EN 12354-3. Metoden beräknar total ljudisolering mot flygbuller inklusive inverkan av fönster, eventuella friskluftsventiler, väggar och tak. De numeriska data som har använts för olika materials isolerande förmåga,

baseras på erfarenhetsvärden med stöd från litteratur. Det är den ”svagaste länken” som har varit dimensionerande för åtgärderna, d.v.s. den del av byggnaden som har sämst ljudisolerande förmåga. Att åtgärdsbehoven kan skilja sig åt för olika närliggande fastigheter beror på förutsättningarna för respektive fastighet, t.ex. rumsvolymer, isolerande förmåga hos befintliga fönster, kondition på tätningslistor.

Vid beräkningen är inte ljudnivån utomhus differentierad utan samma ljudnivå har tillämpats för alla husets fasadväggar och på alla våningar. Beräkningen har baserats på att alla delar av fasaden exponeras för den högsta ljudnivån vid fasad. Det vill säga, beräkningarna har överskattat snarare än underskattat ljudnivåerna inomhus.

Swedavia har anlitat ÅF Ljud och Vibrationer för inventering och beräkning av åtgärdsbehov.

Fastigheter som har fått en förändrad utomhusnivå har utretts på nytt för att fastställa att åtgärdsbehovet inte har förändrats.

Under hösten 2014 har samtliga beräkningar som genomförts av Byggrevision kvalitetskontrollerats av ÅF. Detta efter att det tidigare uppdagats att det funnits brister i Byggvisions beräkningar. Totalt har 188 beräkningar kvalitetskontrollerats. Utav dessa bedömdes 33 fastigheter ha ytterligare åtgärdsbehov. Dessa fastigheter kommer att erbjudas bullerisolering i samband med 2014 års bullerisoleringsprojekt. Åtgärdsbehovet är dimensionerat utifrån 2012 års bullernivåer, men hänsyn kommer att tas till 2014 års bullernivåer i de fall det innebär en förhöjd utomhusnivå för fastigheten.

4.4 Avtalsskrivande

Avtal samt åtgärdsbilaga, där det framgår vilka bullerisoleringsåtgärder fastigheten erbjuds, har skickats till åtgärdsberättigade fastighetsägare. Fastighetsägare som tidigare tackat nej till bullerisoleringsåtgärder och som enligt villkoret fortfarande är berättigade åtgärder har genom brev givits möjlighet att återkomma om bullerisolering önskas.

Fastighetsägaren har haft möjlighet att tacka såväl ja som nej till erbjudna bullerisoleringsåtgärder. Fastighetsägaren har även haft möjlighet att tacka nej till delar av erbjudna åtgärder.

Projektorganisationen har arbetat aktivt med att kontakta berörda fastighetsägare för att försäkra sig om att avtal har mottagits samt för att fånga upp eventuella frågor och synpunkter. Kontakt har skett via mail, telefon, brev eller personliga möten, beroende på önskemål från fastighetsägaren.

Då fastighetsägaren inte har tagit ställning till erbjudandet, eller då projektorganisationen trots upprepade försök inte lyckats komma i kontakt med denne, har ett brev ”Ställningstagande till avtal” skickats ut. I brevet har fastighetsägaren ombetts att antingen signera avtalet eller kontakta projektorganisationen för dialog. Om svar ej anhållits har fastighetsägaren ansetts avböjande till bullerisoleringsåtgärder. Fastighetsägaren har dock rätt att återkomma med önskan om bullerisoleringsåtgärder senare förutsatt att bullerisoleringsvillkoret fortfarande omfattar fastigheten.

4.5 **Produktion**

Då avtal har signerats av Swedavia och fastighetsägaren har fastighetens avtalade bullerisoleringsåtgärder avropats till en av projektets ramavtalsentreprenörer. Projektorganisationen har informerat fastighetsägaren om vilken entreprenör som är tilldelad samt att entreprenören kommer att kontakta fastighetsägaren för planering av produktion. Entreprenören har tagit kontakt med fastighetsägaren och bokat tid för mätning/produktion.

Efter utförd produktion har entreprenören inkommit med en egenkontroll för att påvisa att samtliga åtgärder är korrekt utförda.

Vissa fastighetsägare har velat göra åtgärderna i egen regi. Swedavia har då kravställt erforderliga bullerisoleringsåtgärder för att fastigheten ska uppfylla miljövillkoret. I många fall där fastighetsägaren har valt att utföra åtgärder i egen regi har det berott på att de vill utföra mer omfattande åtgärder än de Swedavia erbjudit. Swedavia har under genomförandet i egen regi bistått med teknisk rådgivning samt synat av fastigheten efter färdigställande för att säkerställa att fastigheten uppfyller villkoret.

4.6 **Besiktning av utförda åtgärder**

Efter inkommen och av Swedavia godkänd egenkontroll har slutbesiktning genomförts. Slutbesiktning har utförts av en oberoende besiktningsman. Besiktningsmannen har utsetts av beställaren (Swedavia) och besiktningsrutinen har följt AB04 (Allmänna Bestämmelser 04). Vid slutbesiktningen har berörda parter inbjudits att närvara.

Swedavia har anlitat WSP Group för att utföra besiktningarna.

Besiktningsmännen har genomgått en akustik- och bullerutbildning för att öka kompetensen kring de åtgärder och produkter som föreskrivits i åtgärdsbilagorna. Besiktningen verifierar att arbetet är utfört enligt åtgärdsbilagan/egenkontrollen.

Samtliga entreprenader har godkänts med eller utan anmärkning och eventuella anmärkningar har avhjälpats av entreprenören utan ombesiktning.

För flerbostadshusen har verifieringen av utförda åtgärder sett annorlunda ut. Besiktningar har inte genomförts utan Swedavia har, tillsammans med entreprenören, arbetat fram en rutin för egenkontroll som säkrar att arbetet är utfört korrekt. För att säkerställa att kvaliteten på utförda arbeten har Swedavia gjort stickkontroller i enstaka lägenheter.

Från och med godkänd besiktning, alternativt godkänd egenkontroll vid byggmöte, börjar garantitiden att löpa. Swedavia svarar för att utsedd entreprenör lämnar femårig garanti på arbetsprestation, material och varor från godkänd slutbesiktning.

5 KOSTNADER

Total kostnad för uppfyllandet av villkoret för 2013 års trafik bedöms i nuläget hamna mellan 7 och 8 Mkr. Tillsammans med tidigare genomförda åtgärder uppgår kostnaden till ca 207 Mkr.

6 UPPFYLLELSE AV VILLKORET

Utbredningen för 2013 års bullerkurvor har skiljt sig något mot föregående år. Differensen mot föregående års utredningsområde inom bullerkurvan för maximal ljudnivå 80 dB(A) framgår i tabell 1 nedan.

Tabell 1. Förändringar av antal fastigheter inom maximal ljudnivå 80 dB(A) för 2013 års trafik jämför med 2012, samt förändringar av ljudnivå utomhus för fastigheterna inom kurvan.

FÖRÄNDRINGAR INOM MAX80-KURVAN FÖR 2013 ÅRS FLYGTRAFIK	SH	FBH och skolor
1. Tillkommande fastigheter inom max80-kurvan	54	14
2. Fastigheter som föll ut ur max80-kurvan	3	0
3. Fastigheter med 1 dB högre utomhusnivå	20	1
4. Fastigheter med 1 dB lägre utomhusnivå	186	44

För 2013 års bullerisoleringsprojekt har ovanstående förändringar inneburit att både nya fastigheter samt tidigare utredda fastigheter blivit utredda på nytt. Om bullerisolering visat sig vara erforderlig har bullerisoleringsåtgärder erbjudits och utförts. Omfattningen av 2013 års bullerisolering framgår i tabell 2 nedan.

Tabell 2. Omfattningen av 2013 års bullerisoleringsprojekt.

OMFATTNING AV 2013 ÅRS BULLERISOLERINGSPROJEKT	SH	FBH och skolor
Nyttillkomna fastigheter		
1. Inventerade fastigheter	49	13
2. Fastigheter som erbjudits bullerisolering	20	5
3. Fastigheter som har bullerisolerats eller avtalats om senare färdigställande	18	4
Fastigheter med ökad utomhusnivå		
1. Fastigheter som erbjudits bullerisolering	3	1
2. Fastigheter som har bullerisolerats	3	1
Fastigheter som tidigare år tackat nej till inventering		
1. Fastigheter som återkommit och önskar inventering	3	0
2. Fastigheter som erbjudits bullerisolering	0	0
Fastigheter som tidigare år tackat nej till erbjuden bullerisolering		
1. Fastigheter som har återkommit och bullerisolerats eller avtalats om senare färdigställande	7	1
Anmälda tvister		
1. Anmälda tvister av fastighetsägaren	1	0
2. Anmälda tvister av Swedavia	1	0

Villkorsuppfyllnaden redovisas utifrån 10 olika kategorier, enligt tabell 3 nedan. Under tabellen finns en beskrivning av respektive kategori. I tabellen nedan visas antalet fastigheter för varje kategori (uppdelat i småhus och flerbostadshus). Bilagt rapporten finns en sammanställning över vilka fastigheter som tillhör respektive kategori. Där framgår fastighetsbeteckning, adress samt om fastigheten har blivit bullerisolerad och i så fall för vilket trafikår.

Tabell 3. Alla fastigheter inom maximal ljudnivå 80 dB(A) för 2013 års flygtrafik kategoriserade utifrån status efter genomförda bullerisoleringsprojekt.

STATUS FÖR FASTIGHETER INOM MAX80-KURVAN FÖR 2013 ÅRS FLYGTRAFIK	SH	FBH och skolor
1. Fastigheter som inte har inventerats	18	1
2. Fastigheter med redan fullgod isolering	374	47
3. Fastigheter där FÄ tackat nej till erbjuden bullerisolering	99	5
4. Bullerisolerade fastigheter där FÄ tackat nej till delar av erbjudna åtgärder	59	7
5. Bullerisolerade flerbostadshus med kvarstående bomlägenheter	-	20
6. Bullerisolerade fastigheter med fullgod isolering	609	100
7. Fastigheter som bullerisolerats efter 2015-03-31	9	0

8. Fastigheter som kommer att erbjudas ytterligare bullerisolering efter kvalitetsgranskning	33	0
9. Pågående tvister	15	2
10. Lösta tvister där bullerisolering ska vidtas inom ett år efter beslut	3	0
TOTALT	1219	182

Beskrivning av kategorier

1. Fastigheter som inte har inventerats

Fastigheter där Swedavia inte lyckats komma i kontakt med fastighetsägaren för inventering trots upprepade försök via telefon, mail eller brev, eller fastigheter där fastighetsägaren har tackat nej till inventering.

Fastigheter som inte har inventerats innefattar även fastigheter som har brunnit ned.

2. Fastigheter med redan fullgod isolering

Fastigheter där bullernivån inomhus är mindre eller lika med 30 dB och där inga bullerisolerande åtgärder har vidtagits.

3. Fastigheter där FÄ tackat nej till erbjuden bullerisolering

Fastigheter där fastighetsägaren har tackat nej till bullerisoleringsåtgärder antingen skriftligt i avtal, via telefon eller direkt till entreprenören.

Fastigheter där Swedavia inte lyckas få kontakt med fastighetsägaren under avtalshanteringen, trots upprepade försök brevledes samt via telefon och mail.

Fastigheter där avtal finns med fastighetsägaren men där entreprenören och Swedavia inte har lyckats få kontakt med denne trots upprepade försök brevledes samt via telefon och mail.

4. Bullerisolerade fastigheter där FÄ tackat nej till delar av erbjudna åtgärder

Fastigheter där del av erbjudna bullerisoleringsåtgärder är utförda, antingen av Swedavia eller av fastighetsägaren i egen regi. Fastighetsägaren har valt att avstå del av erbjudna åtgärder medvetna om att det innebär att ljudnivån inomhus i fastigheten överstiger 30 dB(A)

5. Bullerisolerade flerbostadshus med kvarstående bomlägenheter

Flerbostadshus där bullerisoleringsåtgärder är utförda, men där entreprenören inte beviljats tillträde till enstaka lägenheter för att utföra de bullerisolerande åtgärderna.

6. Bullerisolerade fastigheter med fullgod isolering

Fastigheter där alla erforderliga bullerisoleringsåtgärder är utförda, antingen av Swedavia eller av fastighetsägaren i egen regi, och ljudnivån inomhus efter utförda åtgärder är mindre eller lika med 30 dB(A).

7. Fastigheter som bullerisoleras efter 2015-03-31

Fastigheter där Swedavia och fastighetsägaren är överens om att de erforderliga bullerisolerande åtgärderna utförs senare än 2015-03-31. Efter utförda bullerisoleringsåtgärder kommer fastigheten att ha en ljudnivå inomhus som är mindre eller lika med 30 dB(A).

Orsaker till senare färdigställandetid är främst att avtal har tecknats i ett sent skede, vilket kan bero på segdragna förhandlingar med fastighetsägare, sent lösta tvister samt svårigheter att få kontakt med fastighetsägaren.

Senare färdigställandetid kan även bero på att fastighetsägaren har valt att utföra bullerisoleringen i egen regi och då önskat att utföra arbetet senare än villkorsdatumet. Alternativt att fastighetsägaren önskar att Swedavia utför det senare av personliga skäl.

8. Fastigheter som kommer att erbjudas ytterligare bullerisolering efter kvalitetsgranskning

Fastigheter som efter kvalitetskontroll av tidigare gjord beräkning har visats sig vara i behov att ytterligare åtgärder. Dessa fastigheter kommer i samband med 2014 års bullerisoleringsprojekt att erbjudas erforderliga åtgärder.

9. Pågående tvister

Tvister anmälda till Tillsynsmyndigheten antingen av fastighetsägaren eller av Swedavia där beslut inte har fattats.

Orsaker till att fastighetsägare har anmält tvist är bl a att de inte accepterar de av Swedavia erbjudna åtgärderna eller ifrågasätter metodiken för åtgärdsberäkningar.

Orsaker till att Swedavia har anmält tvist är för att fastigheter av olika skäl inte har kunnat färdigställas innan villkorsdatumet, t ex till följd av att överenskommelse med fastighetsägaren saknas.

10. Lösta tvister där bullerisolering ska vidtas inom ett år efter beslut

Fastigheter där beslut har fattats av Miljö och Hälsoskyddsnämnden och där bullerisoleringsåtgärder ska utföras. Åtgärderna ska vara vidtagna ett år efter det att beslutet har vunnit laga kraft.

7

KOMMUNIKATION MED FASTIGHETSÄGARE

Kommunikationen med fastighetsägare i projektet har främst skett genom projektorganisationen, de konsulter som utfört inventeringen, de entreprenörer som genomfört åtgärderna samt besiktningsmännen.

På Swedavias hemsida finns information om domen och det bullerisoleringsarbete som pågår. Utöver hemsidan finns en telefonväxeltjänst samt e-postadress dit fastighetsägare kan vända sig vid frågor.

8

HANTERING AV KOMMANDE ÅRSUTFALL

Varje år tar Swedavia fram nya bullerkurvor för maximal ljudnivå 80 dB(A) och medelljudnivåer på motsvarande sätt som hittills. När bullerkurvorna är färdigställda analyseras vilka förändringar som skett jämfört med tidigare år, d.v.s. vilka fastigheter har tillkommit respektive fallit ur utredningsområdet för maximal ljudnivå 80 dB(A) samt vilka som har fått förändringar avseende medelljudnivån.

Fastighetsägarna till tillkommande fastigheter inom utredningsområdet kontaktas så snart som möjligt för inventering och därefter åtgärdsberäknas fastigheterna, enligt gången ovan. För fastigheter med ökad medelljudnivå sker en förnyad åtgärdsberäkning. I det fall åtgärdsberäkningen visar att åtgärder behövs för att innehålla inomhusnivån 30 dB(A) kontaktas fastighetsägaren med ett informationsbrev och avtalsförslag inklusive åtgärdsbilaga.

De fastighetsägare som har tackat nej till tidigare års åtgärder kommer, i de fall de fortfarande är berättigade till åtgärder, att kontaktas efter varje nytt årsutfall.

**MILJÖRAPPORTUNDERLAG
BROMMA STOCKHOLM AIRPORT
ÅR 2014**

Kontroll av flygtrafik och flygbuller

Revisionsförteckning

Rev	Datum	Upprättad av	Information
01.00	2015-03-06	Christer Heed	
02.00	2015-03-30	Christer Heed	

MILJÖRAPPORTUNDERLAG BROMMA STOCKHOLM AIRPORT ÅR 2014

Kontroll av flygtrafik och flygbuller

Källförteckning

TRISS – Swedavias faktureringsstatistik
ANOMS – Swedavias flygvägsuppföljningssystem
Flygtrafikledningen Bromma flygplats – Kommentarer gällande avvikelser

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING	4
2	KONTROLL AV FLYGTRAFIK OCH FLYGVÄGAR	5
2.1	Flygtrafik.....	5
2.1.1	Kontroll av trafikvolym	5
2.1.2	Fördelning av flygplanstyper	5
2.1.3	Kontroll av bulleregenskaper	6
2.1.4	Kontroll av trafik utanför ordinarie öppethållandetider	7
2.2	Flygvägar.....	8
2.2.1	Kontroll av flygvägar.....	8
2.2.2	Bananvändning	10
3	KONTROLL AV FLYGBULLERVILLKOR	11
3.1	Faktaruta.....	11
3.2	Beräkningsmetod.....	12
3.2.1	Kvalitetssäkringsdokumentet för flygbullerberäkningar.....	12
3.2.2	Bullerberäkningar av utfall år 2014	12
3.3	Beräkningsresultat	14
3.3.1	Villkor FBN - Trafikfall 4.....	14
3.3.2	Villkor TFBN.....	15
3.3.3	Villkor bullerisolering – Maximal ljudnivå, FBN och Ekvivalent ljudnivå	15
4	DISKUSSION	16
4.1	Analys av flygbuller	16
4.2	Villkor FBN - Trafikfall 4	17
4.3	Villkor TFBN	18
4.4	Villkor bullerisolering – Maximal ljudnivå, FBN och Ekvivalent ljudnivå.....	18

1 INLEDNING

Denna rapport utgör ett underlag till miljörapport avseende utfall år 2014 för flygplatsen Bromma Stockholm Airport. Beställare och uppdragsgivare är Therese Forsström, miljöchef på flygplatsen.

Flygplatsen har i miljötillståndet ett antal villkor som kontrolleras och redovisas årligen. Rapporten redovisar uppföljning och kontroll av flygplatsens miljövillkor avseende flygvägar och buller samt flygtrafikstatistik.

Kontroller har utförts enligt upprättat kontrollprogram och flygvägsuppföljningen har gjorts i samarbete mellan flygplatsen, flygtrafiktjänsten och Swedavia Konsult. Kontroller har också utförts för flygtrafik- och bullervillkor i markupplåtelseavtalet med Stockholm stad. Avtalet är generellt en skärpning av villkoren i miljötillståndet.

Resultat av ljudmätningar genomförda under år 2014 redovisas separat.

Uppgifterna i denna rapport avser år 2014 och har hämtats från:

- Swedavias statistik TRISS - som utgör faktureringsunderlag gentemot flygbolagen.
- Swedavias flygvägsuppföljningssystem ANOMS
- Flygtrafiktjänsten – Bromma
- Flygtrafiktjänsten – Stockholm

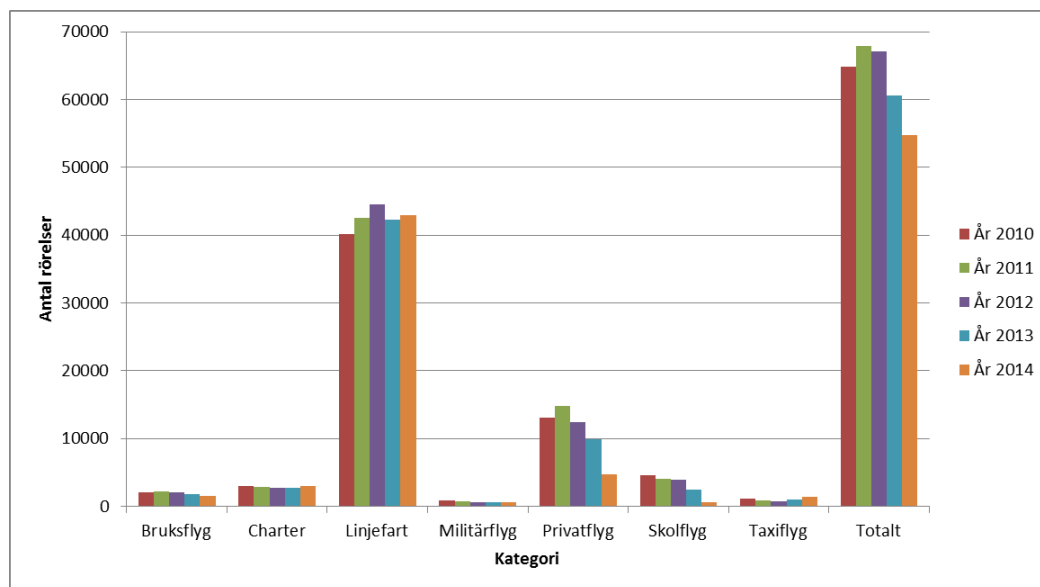
2 KONTROLL AV FLYGTRAFIK OCH FLYGVÄGAR

2.1 Flygtrafik

2.1.1 Kontroll av trafikvolym

Enligt villkor 3 i miljödomen från den 28 januari 2009 (mål nr M 1414-07) får antalet flygrörelser per år inte överstiga 100 000. Enligt marköverlåtelseavtalet med Stockholm stad anges ett riktvärde om 80 000 rörelser per år exklusive statsflyg och ambulansflyg.

Den totala trafikvolymen har minskat från 60 639 rörelser¹ år 2013 till 54 814 rörelser år 2014. Detta motsvarar en minskning med totalt 15 % som till stor del förklaras av färre rörelser inom kategorin privatflyg. Flygrörelsernas fördelning på olika kategorier år 2010 – år 2014 framgår av figur 1.



Figur 1: Flygrörelsernas fördelning på olika kategorier år 2010, 2011, 2012, 2013 och 2014 på Bromma Stockholm Airport.

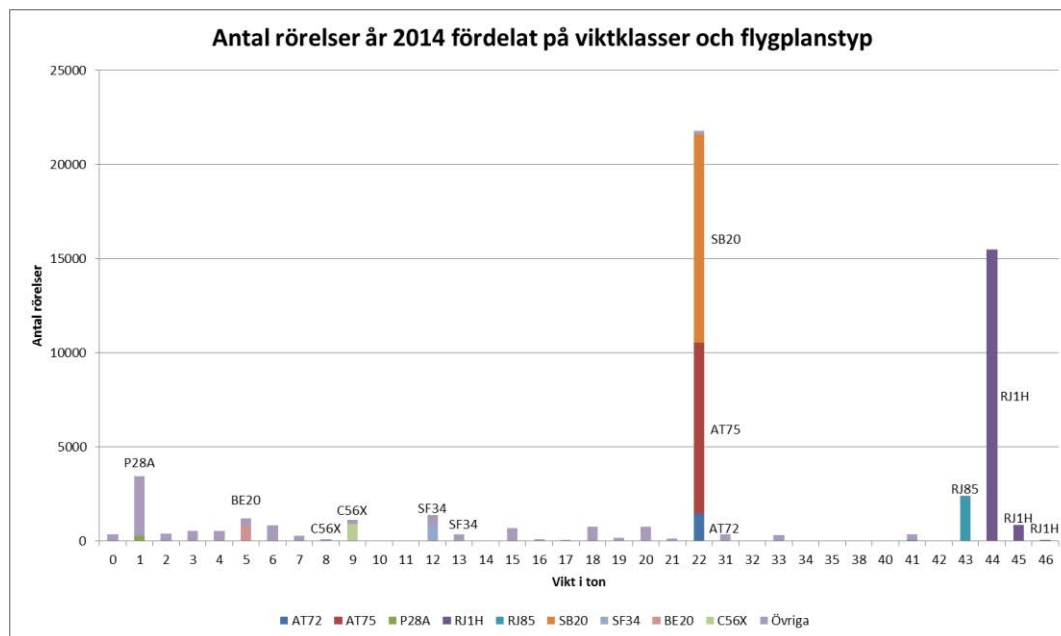
2.1.2 Fördelning av flygplanstyper

Under år 2014 förekom 159 olika registrerade typer av luftfartyg på Bromma flygplats. Dessa utgjordes av en- och tvåmotoriga kolvmotor- och turbopropellerflygplan samt affärsjetflygplan och medelstora fyrmotoriga jetflygplan. Både jet- och turbopropellerflygplan används i linjetrafik.

Den vanligaste flygplanstypen år 2014 var det fyrmotoriga jetflygplanet Avro RJ100 (16 347 st rörelser) följt av de tvåmotoriga turbopropellerflygplanen SAAB 2000 (11 090 st rörelser) och ATR 72 (10 521 st rörelser). Antal rörelser med dessa flygplanstyper var fler år 2014 jämfört med år 2013. Figur 2 illustrerar antalet rörelser som förekommit under år 2014 fördelat på olika

¹ En rörelse är en start eller en landning av ett luftfartyg.

registrerade maximala startvikter med de vanligaste flygplanstyperna markerade.



Figur 2: Antal rörelser vid Bromma Stockholm Airport under 2014 fördelat på olika registrerade maximala startvikter och de vanligaste flygplanstyperna (ICAO-typer). ICAO-typ RJ1H avser Avro RJ100. AT75 och AT72 avser ATR-72-210A respektive ATR-72-200. SB20 är SAAB 2000 och SF34 är SAAB 340. Piper PA-28 benämns P28A, Avro RJ85 benämns RJ85, Beechcraft 200 benämns BE20, Citation 560XL benämns C56X och övriga flygplanstyper benämns Övriga. Flygplan med maximal startvikt 1,0 – 1,9 ton finns i gruppen 1 ton, flygplan med maximal startvikt 2,0 – 2,9 ton finns i gruppen 2 ton o.s.v.

2.1.3 Kontroll av bulleregenskaper

Vilka flygplanstyper som får trafikera flygplatsen regleras dels genom EU-direktiv som förbjuder så kallade kapitel 2-flygplan² inom EU och dels genom särskilt miljövillkor och bestämmelse i avtal med Stockholm Stad avseende högsta tillåtna bulleremission.

Under år 2014 har inga kapitel 2-flygplan trafikerat flygplatsen.

Enligt villkor 4 i miljödomen från den 28 januari 2009 (mål nr M 1414-07) får inte ljudemissionerna överstiga 89 EPNdB i medeltal för de tre mätpunkterna enligt ICAO Annex 16, Vol 1.

De tre certifieringspunkter för bulleremission avser en punkt i samband med landande flygplan kallad Approach (2 000 meter räknat från närmsta bantröskel) och två punkter i samband med startande flygplan kallade Lateral

² Flygplan certifierade enligt ICAO Annex 16 volym 1 kapitel 2, ICAO, International Civil Aviation Organization

och Flyover (450 meter från banans sida respektive 6 500 meter från startbanans pådragspunkt).

Flygplatsen har utöver miljövillkoren avtalat med Stockholm stad att medelvärde räknat i certifierat EPNL³ av dessa tre punkter inte får överstiga 89 EPNdB för trafikerande flygplan. För linjetrafik gäller generellt att medelvärde inte får överstiga 86 EPNdB med undantag av 20 000 rörelser per år för större jetflygplan med en passagerarkapacitet över 60 säten, där gränsen är 89 EPNdB.

Under år 2014 förekom 18 796 rörelser med större jetflygplan i linjetrafik som har ett medelvärde mellan 86 och 89 EPNdB.

Generellt gäller att flygbolagen ska kunna uppvisa ett certifieringsintyg där certifieringsvärden framgår. Flygplatsens enhet BOC, Bromma Operations Centre, har det praktiska ansvaret för att tillse att villkoret innehålls genom rutiner och kontroller.

De kontroller som utförts under år 2014 har inte påvisat några avvikelser från villkoret.

2.1.4 Kontroll av trafik utanför ordinarie öppethållandetider

Öppettiderna för flygplatsen är reglerat i miljötillståndet (villkor 5 i miljödomen från den 28 januari 2009 (mål nr M 1414-07)), men skärpt enligt avtal med Stockholms stad. Flygplatsen är öppen för civil trafik:

måndagar – fredagar klockan 07:00 – 22:00

lördagar klockan 09:00 – 17:00

söndagar klockan 12:00 – 22:00

Tiderna kontrolleras i ANOMS och baseras på när radarspåret passerar respektive bantröskel. Under 2014 förekom totalt 57 rörelser utanför ordinarie öppethållningstider, dessa fördelar sig enligt nedan:

29 rörelser med ambulansflyg alternativt statsluftfartyg.

3 starter har förekommit strax efter öppettiderna vilka har begärt taxningstillstånd i rätt tid enligt AIP.

1 landning har förekommit efter öppettid på grund av snöröjning på banan.

Övriga 24 rörelser har skett inom 1 minut från öppning/stängning.

Dessa hamnar inom onoggrannheten för kontrollen. Det pågår ett arbete med att förbättra beskrivningen i AIP för att eliminera civil flygtrafik utanför öppettiderna.

³ Effective Perceived Noise Level, se vidare i faktarutan.

2.2 Flygvägar

2.2.1 Kontroll av flygvägar

Enligt villkor 6 i miljödomen från den 28 januari 2009 (mål nr M 1414-07) skall trafik som tillämpar IFR (instrumentflygregler) följa in- och utflygningslinjen mellan ytterfyrarna och rullbana. Avvikelse får förekomma med lätta luftfartyg, med startvikt mindre än 5 700 kg, av trafikavvecklingskäl.

Flygplatsen har regelbundna möten med Swedavia Konsult, Bromma ATS och Stockholm ATCC för att följa upp villkoret samt för att utreda orsakerna till eventuella överträdelser och vid behov vidta åtgärder.

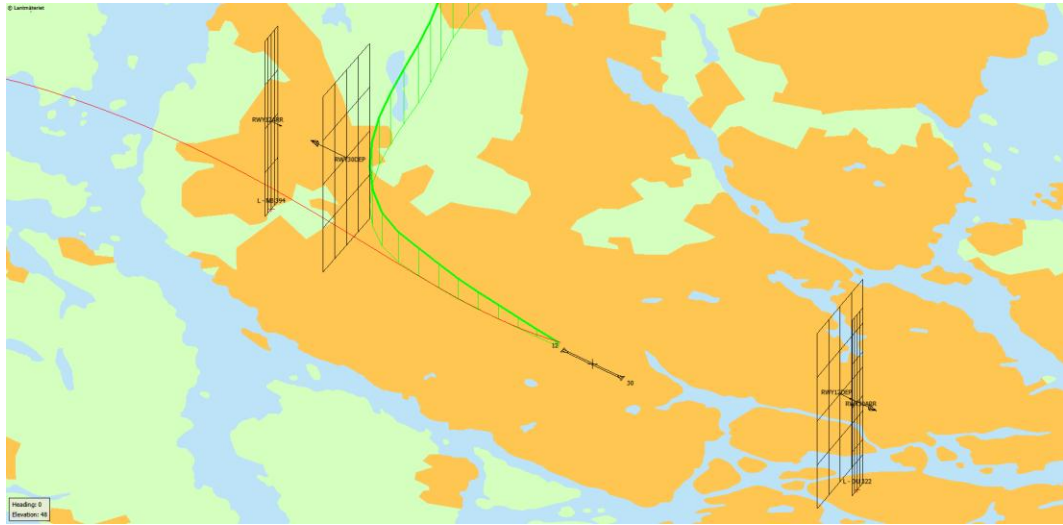
Villkoret kontrolleras i Swedavias flygvägsuppföljningssystem ANOMS med hjälp av fyra stycken så kallade grindar, som flygtrafiken ska passera igenom för att anses följa in- respektive utflygningslinjen för varje flygväg se figur 3.

För flygvägs kontroll så har den tillåtna spridningen bestämts till ± 10 grader och ± 2 grader i förhållande till centrumlinjen för ut- respektive inflygningsvägarna.⁴

Grindarna för kontroll av inflygningar är ungefär ± 250 meter breda och är belägna vid de yttre flygfyrarna NB394 och OU322 som är belägna i rullbanans förlängning ungefär 8 km från flygplatsen. Grindarna för kontroll av utflygningarna är ungefär ± 1 km breda och är belägna ungefär 10 respektive 8 km från startpunkten.

I figur 3 illustreras ett exempel på två radarspår som fastnat i kontrollen, d.v.s. passerat utanför kontrollgrindarna. Samtliga flygrörelser registrerade i ANOMS under året följs upp. Startvikten på dessa flygplan kontrolleras med hjälp av uppgifter i Swedavias faktureringsstatistik, TRISS. Avvikelse kan ske vid svåra väderförhållanden som t ex åska eller andra säkerhetsrelaterade trafiksituationer.

⁴ Den tillåtna spridningen har bestämts med hänsyn till uppgifter angivna i tillståndsansökan år 1978, rapport HU-2114 sidan 4 & bilaga 2.



Figur 3: Figuren visar grind för kontroll av startande flygplan och grind för landande flygplan för respektive bananvändning där flygplan med maximal startvikt om 5 700 kg eller tyngre måste passera igenom när de flyger enligt IFR. Exempelspår för en icke godkänd inflygning till bana 12 visas i rött och exempelspår för en icke godkänd utflygning från bana 30 visas i grönt. Vy från söder och 48 graders siktinkel relativ mark. Yttre fyrarna markerade som punkter, NB394 och OU322.

Under året har 209 rörelser fastnat i kontrollen för flygvägar på flygplatsen. Dessa redovisas nedan tillsammans med en beskrivning av orsakerna. Enligt uppgifter från flygtrafikledningen på Bromma/Stockholm:

- 122 rörelser har marginellt flugit utanför kontrollgrindarna trots att de följt angivelserna i AIP.
- 20 rörelser har flugit utanför fastställda korridorer på grund av CB-aktivitet (åskmoln).
- 49 landningar har gjort så kallade förseningssvängar på final för att få ner farten vid inflygning (flygsäkerhet).
- 1 landning har flugit kort final vid inflygning.
- 1 start har drivit av utflygningslinjen på grund av stark vind.
- 1 landning har gjort en tidig insväng vid inflygning.
- 1 landning har gjort en sen insväng vid inflygning.
- 14 starter har svängt för tidigt och därmed inte följt villkoret.

Figur 4 visar en så kallad flygtäthetsbild över en typisk vecka. Bilden baseras på 1 070 flygrörelser under måndag – fredag den 13 - 17 oktober 2014 och avser alla starter och landningar under 15 000 fots höjd. Färgerna i figuren visar antalet flygningar genom respektive ruta på 250 x 250 m. Figuren har tagits fram med hjälp av Swedavias flygvägsuppföljningssystem, ANOMS. Av bilden framgår att in- och utflygningslinjen mellan ytterfyr och bana huvudsakligen följs av IFR-trafik. Täthetsbildens färgskala är:

- Blå ruta: 5-10 överflygningar/5 dagar enl. ovan
- Ljusblå ruta: 11- 15 överflygningar/5 dagar enl. ovan
- Gul ruta: 16-20 överflygningar/5 dagar enl. ovan
- Orange ruta: 21-25 överflygningar/5 dagar enl. ovan
- Röd ruta: > 26 överflygningar/5 dagar enl. ovan



Figur 4: Flygtäthetsbild för Bromma Stockholm Airport under perioden måndag - fredag den 13 -17 oktober 2014.

2.2.2

Bananvändning

I tabell 1 redovisas den totala bananvändningen för utfall år 2014, samt förändringen jämfört med år 2013. Bananvändningen styrs främst av vindriktningen och varierar därför naturligt från år till år. Under år 2014 användes bana 30 för 44 procent av rörelserna och bana 12 för resterande 56 procent. Jämfört med år 2013 har bana 12 använts mer. Då hade bananvändningen förhållandet 62/38 för bana 30/12.

Tabell 1: Bananvändning på Bromma Stockholm Airport år 2014 jämfört med år 2013 samt förändring, avrundat till hela procentenheter.

Bana	Användning år 2013	Användning år 2014	Förändring
12	38%	56%	+ 47%
30	62%	44%	- 29%

3 KONTROLL AV FLYGBULLERVILLKOR

3.1 Faktaruta

- **dB (deciBel)** är ett mått som relaterar till det svagaste ljud som örat anses kunna uppfatta, där 0 dB motsvarar ljudtrycket $20\mu\text{Pa}$, (mikro-pascal). dB representerar därför ett förhållande till denna nivå på samma sätt som ett procentvärde med den skillnaden att dB-begreppet är ett logaritmiskt begrepp medan procent är linjärt.
- **Måttet dB(A)** är den skala som används vid beskrivning av ljud såsom det upplevs av människor. Den s.k. A-vägningen innebär att man vid beräkningarna tagit hänsyn till hur örat uppfattar olika ljudfrekvenser genom att väga frekvensinnehållet så att det bättre överensstämmer med det mänskliga örats uppfattningsförmåga.
- **SEL** (engelska för Sound Exposure Level) är den ekvivalenta ljudnivån av en enskild bullerhändelse normerad till en sekund och påverkas av bullerhändelsens varaktighet. SEL tillsammans med trafikmängd utgör grunden vid beräkning av viktad ekvivalent ljudnivå utomhus FBN. SEL benämns ibland L_{AE} .
- **FBN_{TBU}** är en logaritmisk ”medelljudnivå”, (ekvivalent ljudnivå), för ett årsmedeldygn, där hänsyn tas till när på dygnet flygrörelsen sker. FBN är ett mått på den bullerdos under ett årsmedeldygn som det aktuella trafikscenariot representerar. FBN anges i dB(A), och visas oftast som en så kallad iso-dB-linje, en kontur, på karta. I detta trafikscenario värderas en kvällshändelse (mellan kl 19 och 22) som tre dagshändelser och en natthändelse (mellan kl 22 och 07) värderas som tio dagshändelser. TBU står för trafikbullerutredningen eftersom begreppet FBN ursprungligen definierades i ”flygbuller SOU 1975:56”.
- **Maximal ljudnivå**, är som grundläggande begrepp definierad som den högst noterade ljudnivån under en passage av en viss flygplanstyp. Maximal ljudnivå används också för att beskriva den högsta bullerhändelse som anses vara regelbundet förekommande och visas då som ljudnivå relaterat till antalet gånger denna överskrids i en punkt eller såsom en ljudnivåkontur. Med ”regelbundet förekommande” har ofta tre händelser under ett genomsnittligt dygn använts. Maximal ljudnivå anges även den i dB(A).
- **TFBN, Total FlygBullerNivå**, totalt av ett trafikscenario producerad ljudenergi för ett årsmedeldygn, beskriven med ett enda siffervärde i enheten dB(A) och kan därmed sägas vara ett mått på hur mycket ljud som får produceras av ett givet trafikscenario. Beräknas såsom den till en fastställd yta mottagna ljudenergin av det aktuella trafikfallet. TFBN vägs med hänsyn till tid på dygnet på samma sätt som FBN.
- **EPNL, Effective Perceived Noise Level**, är ett certifieringsvärde som baseras på inmätt ljudnivå i tre mätpunkter kring respektive flygplanstyp i samband med landning och start. De mätta ljudnivåerna justeras sedan för ljudets frekvens, varaktighet och hastighet. Varje flygplanstyp som nyregistreras måste miljöcertifieras enligt internationell standard. EPNL anges i enheten EPNdB. Ofta används medelvärde av de tre certifieringspunkterna som gränsvärde för tillåtlighet såsom det angivits på Bromma flygplats.
- **$L_{A,eq,24h}$** är en A-vägd dygnsekvivalent ljudnivå. Enheten som används är dB(A). $L_{A,eq,24h}$ beräknas för att användas som underlag för att beräkna vilka bullerisoleringsåtgärder som behövs på respektive objekt.

3.2 Beräkningsmetod

3.2.1 Kvalitetssäkringsdokumentet för flygbullerberäkningar

Enligt kvalitetssäkringsdokumentet för flygbullerberäkningar i Sverige som tagits fram av Transportstyrelsen, Naturvårdsverket och Försvarsmakten⁵ är det gällande version av ECAC⁶ Document 29 som ska vara den metodmässiga utgångspunkten för flygbullerberäkningar i Sverige. För närvarande är det Doc 29, 3rd Edition.

Flygbullerberäkningarna har gjorts med den datoriserade beräkningsmodellen INM 7.0d⁷ som är konstruerat av FAA⁸. INM 7.0d med dess underliggande teori överensstämmer enligt FAA med den metodbeskrivning som redovisats i ECAC Doc 29, 3rd Edition och ICAO Doc 9911⁹. INM 7.0 tillämpar en internationell prestanda- och flygbullerdatas databas kallad ANP¹⁰ som godkänts av ECAC. ANP-databasen innehåller för närvarande detaljerad information för 164 olika civila flygplanstyper vilket teoretiskt ger möjlighet till ett mycket precist beräkningsförfarande.

3.2.2 Bullerberäkningar av utfall år 2014

Swedavias flygvägsuppföljningssystem, ANOMS, med tillhörande exporteringsprogram, har använts för att ta fram indata avseende banfördelning, flygvägar för beräkning och flygplanstyper för bullerberäkning. Flygvägsuppföljningssystemet får indata i form av radardata och så kallade färdplaner, vilka länkas samman med hänsyn till transponderkod och givna tidskriterier. Dessa data kan i systemet användas för att bestämma enskilda flygningars geografiska position. Uppgifter avseende flygplanstyp, operationstyp (landning/start), bana, flygväg, destination och antal rörelser samt tid på dygnet har använts som underlag för bullerberäkning. Uppgifterna har jämförts med och justerats med hänsyn till Swedavias faktureringsstatistik.

Vid bullerberäkning genomförs en översättning av de faktiska flygplanstyperna till beräkningsbara flygplanstyper. I tabell 2 redovisas antal flygrörelser per flygplansgrupp och tidsintervall samt beräkningsbar flygplanstyp som använts för beräkning. Grupperingen och flygplanstyperna för bullerberäkning är desamma som använts för utfall år 2012 och år 2013.

⁵ Kvalitetssäkringsdokumentet för flygbullerberäkningar finns i februari 2015 på Transportstyrelsens hemsida URL:
http://www.transportstyrelsen.se/Global/Luftfart/Miljo/kvalitetssakringsdokument_flygbuller.pdf

⁶ European Civil Aviation Conference

⁷ Integrated Noise Model

⁸ Federal Aviation Administration

⁹ Tidigare användes Circular 205 som numera har ersatts av ICAO Doc 9911 – Recommended Method for Computing Noise Countours Around Airports

¹⁰ Aircraft Noise and Performance database

Tabell 2: Antal flygrörelser per flygplansgrupp och tidsintervall för bullerberäkning avseende år 2014 för Bromma Stockholm Airport. Avrundade siffror.

Grupp	INM-typ	DAG	KVÄLL	NATT	DYGN
Helikopter	1985 1-ENG FP PROP	3273	52	0	3325
1-motorig propeller	1985 1-ENG FP PROP	789	104	0	893
2-motorig propeller	BARON 58P	283	23	0	306
2-motorig turbopropeller	SF340B	20965	3869	2	24836
2-motorig jet MTOW ¹¹ ≤ 16 ton	CIT 3	3839	439	0	4278
2-motorig jet MTOW > 16 ton	GULFSTREAM GV	2046	314	9	2369
4-motorig jet	BAE 146-300	15274	3514	17	18805
Totalsumma		46469	8315	28	54812

Ett fåtal flygplanstyper dominerar flygplansflottan, se figur 2 och grupperingen i beräkningen baseras på dessa. Helikopter har i beräkningen ersatts med 1-motorigt propellerflygplan (1985 1-ENG FP PROP). BARON 58P ersätter alla 2-motoriga kolpropellerflygplan. Alla turbopropellerflygplan har i beräkningen ersatts med SAAB 340B. Affärsjet representeras av CIT 3 och statsluftfartygen beräknas med GULFSTREAM GV. I beräkningarna har en särskild startprofil med höjd- och gaspådragsdata tillämpats för inrikesflygningar med BAE 146-300 (Avro RJ100).

På Bromma används en glidbana med 3,5° lutning, (glidbanesändarens anflygningsvinkel), vilket inte är standard i profildata som används i INM. Revidering har gjorts för att anpassa dem till Brommas förhållanden. I flygplatsens närhet finns det en signifikant variation av terränghöjden varför hänsyn tas till avståndet bullerkälla/mottagare. Bullerberäkningarna tar dock inte hänsyn till skärmningseffekter.

Flygvägarna för beräkning är modellerade i ANOMS efter statistiskt analyserade radarspår från utfallet år 2014. Startvikten på respektive flygplan förklaras av bland annat avstånd till destinationen och påverkar exempelvis startproceduren och stigprestanda. Hänsyn har därför tagits till vilken destination som har trafikerats för varje enskild rörelse.

Endast buller från operationer i luften och på start- och landningsbanan ingår i beräkningarna. Buller från taxning, motorprovkörning och liknande ingår alltså inte. I övrigt används ISA¹² med 15 graders temperatur och 8 knops motvind.

Beräkning av de maximala ljudnivåerna från den samlade flygtrafiken vid Bromma Stockholm Airport har utförts med beräkningsverktyget TNIP¹³ och

¹¹ Maximum Take Off Weight – Maximal startvikt

¹² International Standard Atmosphere är en standardmodell av jordens atmosfär och beskriver hur lufttrycket, temperaturen och densiteten beror av höjden över havsytan.

MatLab. Programmen utgår från bullerdata beräknade i INM med ett detaljerat rutnät med punkter om 10 m x 10 m och analyserar utifrån dessa den maximala ljudnivå som under en förutbestämd tidsperiod förekommer ett visst antal gånger inom respektive punkt. Bullerkartorna i figurerna har färdigställts i AutoCAD Civil 3D 2013 i kartprojektion SWEREF99TM.

TFBN har beräknats enligt dansk modell¹⁴. TFBN-metoden utgår från respektive luftfartygs TSEL¹⁵-värden som är ett värde för start och ett värde för landning.

3.3 Beräkningsresultat

3.3.1 Villkor FBN - Trafikfall 4

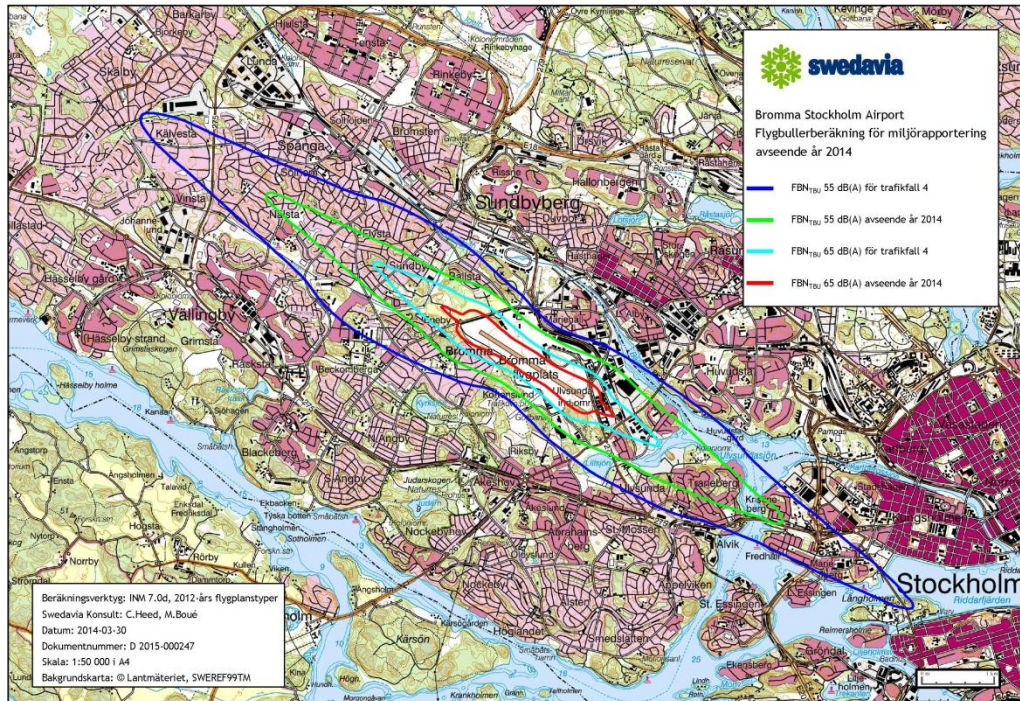
Enligt villkor 1 i miljödomen från den 28 januari 2009 (mål nr M 1414-07) får inte ljudnivån för FBN 55 och 65 dB(A) inte överstiga de gränser som anges i trafikfall 4 i ansökan.

I figur 5 redovisas resultatet av flygbullerberäkningarna avseende år 2014 för FBN_{TBU} 55 och 65 dB(A) beräknat enligt beskrivning i kapitel 3.2. Tillståndsgivna bullerkonturer enligt trafikfall 4 beräknade med INM 7.0c för FBN_{TBU} 55 resp. 65 dB(A) finns också inlagda (blå konturer).

¹³ Transparent Noise Information Package är utvecklat av Australiensiska transportdepartementet

¹⁴ TFBN beräknas enligt Dansk metodik (metoden kallas där TDENL) och beskrivs i rapporten "Noise Control at Airports/Airfields" ISBN 87-7280-008-9.

¹⁵ TSEL är summan av den från ett flygplan mottagna ljudenergin över en bestämd yta om 28 km x 6 km normaliserad till 1 sekund.



Figur 5: Blå kontur visar $FBN_{TBU} 55 \text{ dB(A)}$ och cyan kontur visar $FBN_{TBU} 65 \text{ dB(A)}$ för tillståndsgivet trafikfall. Grön kontur visar $FBN_{TBU} 55 \text{ dB(A)}$ och röd kontur visar $FBN_{TBU} 65 \text{ dB(A)}$ avseende år 2014.

3.3.2 Villkor TFBN

Enligt villkor 2 i miljödomen från den 28 januari 2009 (mål nr M 1414-07) får inte TFBN överstiga 134,2 dB(A) och enligt markupplåtelseavtalet med Stockholm stad får inte TFBN överstiga 134 dB(A).

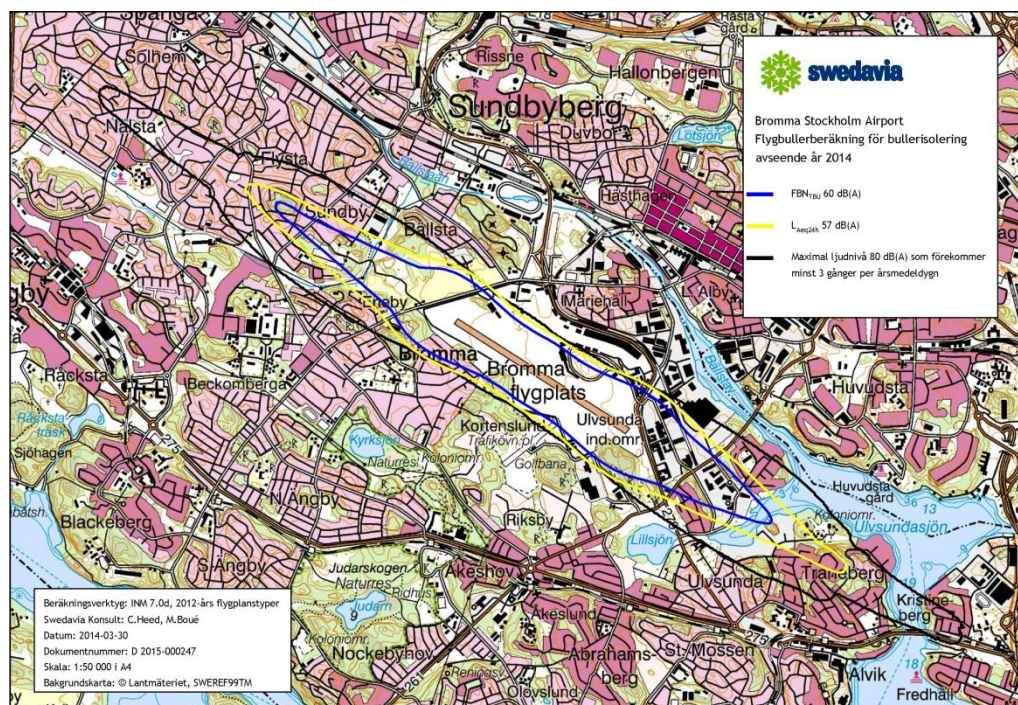
Beräknad TFBN år 2014 är 131,8 dB(A).

3.3.3 Villkor bullerisolering – Maximal ljudnivå, FBN och Ekvivalent ljudnivå

Enligt villkor 7 i miljööverdomstolens dom från den 5 februari år 2010 (mål nr M 1441-09) ska flygplatsen vidta bullerisoleringsåtgärder på bostadshus, skolor, daghem och vårdinrättningar som utsätts för beräknad maximal ljudnivå 80 dB(A) eller högre. Dessutom ska bullerisolerande åtgärder vidtas på angivna bostadshus och byggnader som kan komma att utsättas för buller uppgående till beräknad FBN 60 dB(A) eller däröver. Ljudnivåerna inomhus efter vidtagna bullerisoleringsåtgärder får inte överskrida 30 dB(A) som dygnsekvivalent ljudnivå, $L_{A,eq,24h}$.

I figur 6 redovisas resultatet av flygbullerberäkningarna avseende år 2014 för maximal ljudnivå 80 dB(A) som förekommer minst 3 gånger per årsmedeldygn, $FBN_{TBU} 60 \text{ dB(A)}$ och $L_{A,eq,24h} 57 \text{ dB(A)}$. Resultatet redovisas som konturer på karta och gäller beräknade ljudnivåer utomhus. $FBN_{TBU} 60 \text{ dB(A)}$ och maximal ljudnivå 80 dB(A) utgör begränsningslinjer.

$L_{A,eq,24h}$ 57 dB(A) redovisas i figuren som ett exempel för dygnsekvivalent ljudnivå. Beräknade ljudnivåer läggs in i Swedavias GIS-system och ligger till grund för beräkning av isoleringsåtgärder.



Figur 6: Beräkningar för bullerisolering avseende år 2014: Svart kontur visar den maximala ljudnivån 80 dB(A) som förekommer minst 3 gånger per årsmedeldygn. Blå kontur visar FBN_{TBU} 60 dB(A). Gul kontur visar $L_{A,eq,24h}$ 57 dB(A).

4

DISKUSSION

4.1

Analys av flygbuller

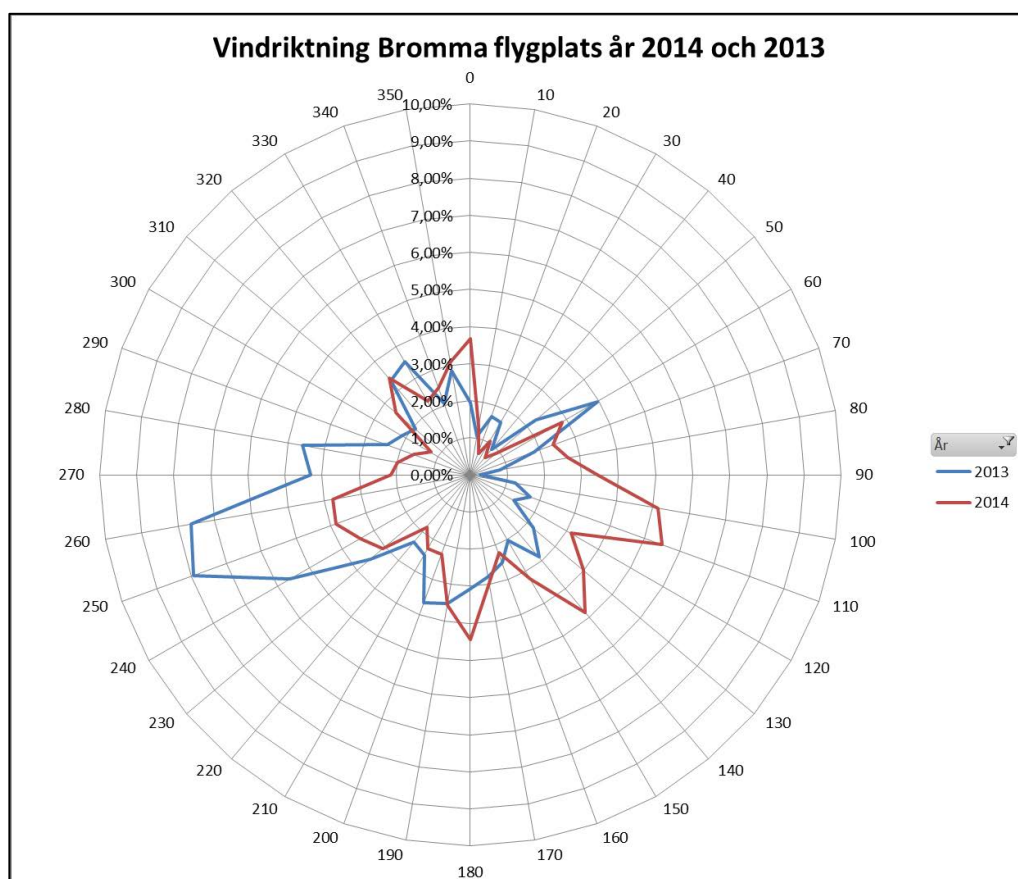
Under år 2014 har den totala trafikvolymen minskat med 15 % jämfört med år 2013. Trafik i linjefart och charter som till stor del förklarar den beräknade flygbullernivån, har dock ökat med ungefär 1 respektive 12 %. Minskningen i den totala trafikvolymen förklaras av framförallt allmänflyget, vilka rörelser påverkar flygbullernivån i mindre omfattning jämfört med linjefart och charter.

Flygplansflottan har förändrats jämfört med föregående år vad gäller fördelning av flygplanstyper. Generellt var flygplan med större kabiner vanligare år 2014 jämfört med år 2013. Exempelvis har antalet rörelser med SAAB 2000 ökat medan den mindre flygplanstypen SAAB 340 minskat. Flygtrafikens fördelning över dygnet varierar från år till år och det påverkar också resultatet.

Bananvändningen, som främst styrs av vindriktning, medförde ca 50 % fler rörelser på bana 12 under år 2014 jämfört med år 2013. Detta har gjort att förändringen av bullerkonturerna inte är symmetrisk kring rullbanan. En enkel

analys visar att förändringen av antalet rörelser på bana 12 i medel ger en ökning av ljudnivån och antalet rörelser på bana 30 i medel ger en minskning av ljudnivån. Denna förändring kan verifieras på bullerkonturerna för FBN.

Figur 7 nedan visar den procentuella andelen av alla rörelser vid rådande vindriktning för hastigheter över 5 m/s under år 2014 jämfört med år 2013. Sydostliga vindar har dominerat under året vilket innebär att trafikflödet varit störst på bana 12. Föregående år var förhållandet det omvända. Detta förklarar bananvändningen som redovisas i tabell 1 och därmed förändringen av bullerutbredning. Flygvägarnas laterala spridning varierar från år till år, främst på grund av väder och detta kan också påverka bullerutbredningen något.



Figur 7: Vindriktningsstatistik för hastigheter över 5 m/s som visar andelen rörelser per vindriktning för år 2014 jämfört med år 2013. Man kan utläsa att det för år 2014 varit störst andel sydostliga vindar och för 2013 var det mest västliga vindar. 0 motsvarar geografisk nord och 180 motsvarar geografisk syd. Källa: Metar Bromma Flygplats.

4.2 Villkor FBN - Trafikfall 4

FBN 55 dB(A) och FBN 65 dB(A) för utfall år 2014 ligger geografiskt innanför referensbullerkonturerna, det vill säga FBN 55 dB(A) och FBN 65 dB(A) för tillståndsgiven trafikvolym (trafikfall 4).

Referensbullerkonturerna är beräknade med INM7.0c på den tillståndsgivna trafiksammansättningen, kallad trafikfall 4, som beslutades vara dimensionerande för bullervillkoret i samband med Brommas koncessionstillstånd, 13 juli 1979, nr:141/79.

I enlighet med kvalitetssäkringsdokumentet för flygbullerberäkningar är referensbullerkonturerna för tillståndsgiven trafikvolym (trafikfall 4) beräknade med samma metod. Beräkningsverktyget INM7.0c och karthantering med AutoCAD Civil 3D 2013 har använts. Modelleringen i INM 7 baseras på den modell som finns beskriven i ECAC Doc 29, 3rd Edition. På detta sätt jämförs utfall och tillståndsgiven trafikvolym med samma beräkningsmetod. De förändringar som införts mellan INM7.0c och INM7.0d påverkar inte beräkningen för trafikfall 4, varför denna inte räknats om. FBN-beräkningen för både utfall och referensbullerkonturer har också gjorts med hänsyn tagen till de höjdskillnader som finns runt rullbanan och i flygplatsens närhet.

4.3 Villkor TFBN

TFBN beräknas för år 2014 till 131,8 dB(A). Det är en minskning med ungefär 0,5 dB jämfört med år 2013, vilket beror på att den totala trafikvolymen är mindre år 2014 jämfört med år 2013. Vid beräkning av FBN 55 dB(A) är det framförallt större flygplan inom linjefart och charter som bidrar till resultatet. I beräkning av TFBN är dock skillnaden i bullerenergi mellan olika flygplanstyper mindre och den totala trafikvolymen förklarar resultatet i större omfattning jämfört med FBN. Faktorer som också påverkar är fördelning av trafikfallets antal rörelser per flygplanstyp och under vilka tider som flygplanen har trafikerat flygplatsen. Enligt tilläggsavtal med Stockholms stad skall TFBN inte överstiga 134 dB(A) och enligt miljööverdomstolens dom, 2010-02-05 (M 1441-09) villkor 2 skall TFBN inte överstiga 134,2 dB(A). 2014 års utfall understiger båda dessa gränsvärden.

4.4 Villkor bullerisolering – Maximal ljudnivå, FBN och Ekvivalent ljudnivå

Den beräknade FBN 60 dB(A)-konturen ligger geografiskt innanför konturen för den maximala ljudnivån 80 dB(A) som förekommer minst 3 gånger per års-medeldygn. Den maximala ljudnivån 80 dB(A) bestämmer således vilka fastigheter som berörs av bullerisoleringsvillkoret. Maximal ljudnivå 80 dB(A)-konturen har förändrats något jämfört med år 2013. Konturen har blivit mindre nordväst om flygplatsen och större sydost om flygplatsen.

Förändringarna beror på ökad användning av bana 12 i kombination med en ökad trafik av flygplanstypen Avro RJ. Spridning av flygvägarna för beräkning har också förändrats något vilket kan bero på förändring i vindförhållanden. Detta påverkar bullerkonturen i mindre omfattning. De områden som främst berörs av förändringar är kring Kristineberg, Ulvsunda, Traneberg, Flysta och Eneby.

De beräknade dygnsekvivalenta utomhusljudnivåerna har förändrats på ungefär samma sätt som FBN. De dygnsekvivalenta utomhusljudnivåerna används för beräkning av behovet av isoleringsåtgärder på respektive fastighet för att den dygnsekvivalenta inomhusljudnivån inte ska överstiga 30 dB(A).

BROMMA STOCKHOLM AIRPORT



BROMMA STOCKHOLM AIRPORT 10176712-R08

Markbullerberäkningar utfall 2014

2015-03-23

Upprättad av: Bengt Simonsson

BROMMA STOCKHOLM AIRPORT

Markbullerberäkningar utfall 2014

Kund

Bromma Stockholm Airport

Konsult

WSP Akustik
Box 92093
120 07 Stockholm
Besök: Lumaparksvägen 7
Tel: +46 8 688 60 00
Fax: +46 8 644 39 55
WSP Environment & Energy Sweden
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wspgroup.se

Kontaktpersoner

Bengt Simonsson, WSP Akustik, Tfn: 010-722 89 51

Innehåll

1	Bakgrund.....	4
2	Källdata för beräkningarna.....	4
2.1	Metodbeskrivning för framtagande av källdata från flygplan	4
2.2	Metodbeskrivning för framtagande av källdata för snöröjning.....	6
3	Exponeringstider	7
3.1	Exponeringstider för beräkningarna för motorljud på plattan och taxning.....	7
3.2	Exponeringstider för beräkningar av ljud från snöröjning.....	8
4	Metodbeskrivning för framräkning av medelljudnivåer för motorljud på plattan och taxning på flygplatsen med nuvarande flygplatsutformning	8
5	Vindpåverkan på ljudutbredning.....	9
6	Framtagande av total medelljudnivå.....	13
7	Noggrannhet i beräkningarna.....	13
8	Resultat av beräkningarna.....	14
8.1	Resultat av markbullerberäkningarna baserat på trafiksammansättning och statistik för år 2013 och år 2014	14
8.2	Slutsats	15

1 Bakgrund

WSP Akustik har på uppdrag av Swedavia utfört beräkningar av buller från markverksamhet vid Bromma Stockholm Airport. Markverksamhet avser buller från motorer igång på plattan, taxning vid flygplatsen och snöröjning.

Denna rapport avser att redovisa utfallet för 2014 års trafik. Motsvarande utfall för 2013-års trafik redovisas också som jämförelse.

Beräkningarna omfattar samtliga rörelser på flygplatsen under året, d.v.s. linjetrafik, affärsflyg, allmänflyg och statsflyg.

Beräkningarna är utförda baserat på flygplatsens utformning enligt figur 1.



Figur 1 Karta av flygplatsens utformning

2 Källdata för beräkningarna

Källdata från de olika markbullerkällorna behövs för beräkning av ljudspridningen från olika bullerkällor.

2.1 Metodbeskrivning för framtagande av källdata från flygplan

Källdata för olika motorpådtag finns för flygplanstyper som ingår i ANP¹-databasen och dessa kan utnyttjas i INM² till viss del. INM programmet kan

¹ Aircraft Noise Performance databas.

däremot inte hantera skärmning- och markdämpning då programmet endast räknar i dBA och inte hanterar ljudnivåerna i oktavband. Det finns dessutom i dagsläget inte någon metodik för hur dessa källdata ska användas för att beräkna taxningsbuller.

För att få användbara källdata för Brommas förhållanden har ljudmätningar vid taxning utförts på flygplatsen (mars 2012) för de 10 vanligast förekommande flygplanstyperna. Ytterligare mätningar har genomförts under hösten 2013 vilka bekräftade tidigare uppmätta ljudnivåer. Ytterligare ljudmätningar kommer att genomföras vid behov. Mätningarna har medfört att man har tillgång till data i form av en approximerad ljudeffekt³. Dessa data är ett underlag som är oberoende av avståndet till källan.

En mät punkt ställdes upp längs en av flygplatsens taxningsbanor. Ett medelvärde har erhållits av ljudet under passagen och även ett högsta värde från passagen. Avstånd till de passerande flygplanen var ca 60 m vid mätningen. Som underlag för att beskriva ljudet för motorljud på plattan och taxning har medelvärdet för ljudnivån vid en passage använts.

Med detta förfarande erhålls ingen detaljinformation om direktiviteten av ljudspridningen runt flygplanen. Däremot erhålls ett medelvärde av ljudspridningen runt flygplanen vilken är direkt användbar vid beräkning av medelljudnivån från verksamheten. Ljudeffekten har bestämts utifrån bidraget från hela mätsträckan. Ljudeffekten har sedan sammanställts som ljudeffekt per meter som underlag för beräkning av ljudet från taxning. För beräkning av ljudet från uppställningsplatserna har en ljudeffekt för en punktkälla bestämts utifrån uppmätta data.

Mätsträckan behöver vara så lång att ljudmätningen inkluderar den högsta ljudnivån samt ljudnivåer som är 10 dB(A) lägre under passagen, se figur 1. Detta för att få med den väsentliga delen av bullerdosen⁴ för en passage. Ljudnivåer som är mer än 10 dB lägre än den högsta ljudnivån ger minimalt bidrag till bullerdosen för en passage.

För beräkningarna har en hastighet av 10 km/h valts som en referenshastighet vid bestämning av de uppmätta ljudnivåerna. Motivering av 10 km/h motsvarar en typisk medelhastighet för en taxning från uppställningsplats till startpunkt i banändan.

² INM, Integrated Noise Model, beräkningsprogram för flygbuller utvecklat FAA (Amerikanska luftfartsverket).

³ Ljudeffekt är en normering av det ljud som en källa ger oberoende av avstånd, jfr eleffekt och elenergi för t.ex. en motor.

⁴ Bullerdos är den ljudenergi en passage genererar och beskrivs som en ekvivalent ljudnivå för passage tiden.



Figur 2 Exempel på variation i ljudnivån i mätpunkten vid en passage av ett flygplan

Uppmätta flygplanstyper står för ca 70 % av de förekommande flygplansrörelserna på flygplatsen under 2013 och 2014. Detta innebär att det finns underlag för de största och mest förekommande flygplanstyperna. Resterande flygplan är generellt mindre och bedöms ha lägre ljudnivå än de som uppmätts.

De flygplanstyper som förkommit 2013 och 2014, som saknar källdata från mätningen, har grupperats in i flygplansgrupper med samma metodik som används i samband med flygbullerberäkningarna (start- och landningsbuller) för flygplatsen. Dessa flygplanstyper ersätts då med data för ett liknande flygplan som det finns ljuddata för.

2.2 Metodbeskrivning för framtagande av källdata för snöröjning

Snöröjningsmaskinerna som används på Bromma har tidigare inmätts och data för ljudnivåer finns. Dessa används i medelljudnivåberäkningarna för snöröjningen.

Sedan tidigare finns en rapport avseende ljudmätningar på snöröjningsfordon, se referens 1. Ljudnivåmätningen utfördes på Bromma flygplats år 2006 på två olika typer av snöröjningsmaskiner, Vammans 4500 och Ara på 5 och 10 meters avstånd samt på 1,5 och 3 meters höjd.

3 Exponeringstider

3.1 Exponeringstider för beräkningarna för motorljud på plattan och taxning

I flygplatsens datasystem SAFIR finns registrerade medeltal för taxningstider för olika flygplanstyper i linjefart på årsbasis.

För linjetrafiken har även en fältmätning gjorts av drifttider för motorljud på plattan och taxning. Studien dokumenterade, genom filmning och tidtagning, alla rörelser under en eftermiddag från ca kl. 15 till 18. Fältmätningen verifierade även de taxningstider som fås genom SAFIR.

Medelvärde för taxning har tagits fram separat för linjetrafiken uppdelat på jetplan och turbopropellerplan då det i statistiken framgår att jetplanen har haft längre taxningstider. Vid bestämningen av medelvärdet har hänsyn tagits till trafiksammansättning och medeltaxningslängd med hänsyn till banfördelning.

Tider för motorljud på plattan har i beräkningarna tagits från resultatet från fältmätningen, eftersom dessa tider inte finns registrerade i något system. Taxningstiderna till beräkningarna tas från SAFIR.

Data är framräknad från statistiken med tidsregistrering för start/landning och tidsregistrering för start/stopp i ”block”.

Detta har resulterat i tider för linjetrafiken enligt Tabell 1 nedan.

Tabell 1 Sammanställning av nuvarande tider för linjetrafiken som används vid beräkningarna

Verksamhet	Tid motorljud på plattan	Tid taxning 2013	Tid taxning 2014
Start jet	2 min	10:00 min	9:13 min
Start turboprop	2 min	8:00 min	8:06 min
Landning jet	1 min	3:50 min	4:09 min
Landning turboprop	1 min	3:40 min	4:02 min

Taxningstiderna motsvarar en medelhastighet av 8 - 13 km/h för respektive sträcka vid start och landning på de olika banorna för turbopropellerflygplan. För jettrafiken är medelhastigheten för start och landning något lägre (6 - 12 km/h). Vid bullerberäkningarna korrigeras bidraget till totala ekvivalenta ljudnivån med ovanstående framräknade hastigheter utifrån taxningstiderna (lägre hastighet ger ett större bidrag till den ekvivalenta ljudnivån).

Medelhastigheten 10 km/h har använts som grundförutsättning för övriga flygplansgrupper i bullerberäkningarna.

3.2 Exponeringstider för beräkningar av ljud från snöröjning

Snöröjning sker med 8 maskiner parallellt längs banan. Drifttiden under år 2014 var i genomsnitt 200 timmar per år och maskin. Snöröjning sker i huvudsak under perioden 1 oktober till 31 mars. En snöröjning tar ca 8 min. Timmarna för snöröjning har fördelats ut över flygplatsens öppettider.

4 Metodbeskrivning för framräkning av medelljudnivåer för motorljud på plattan och taxning på flygplatsen med nuvarande flygplatsutformning

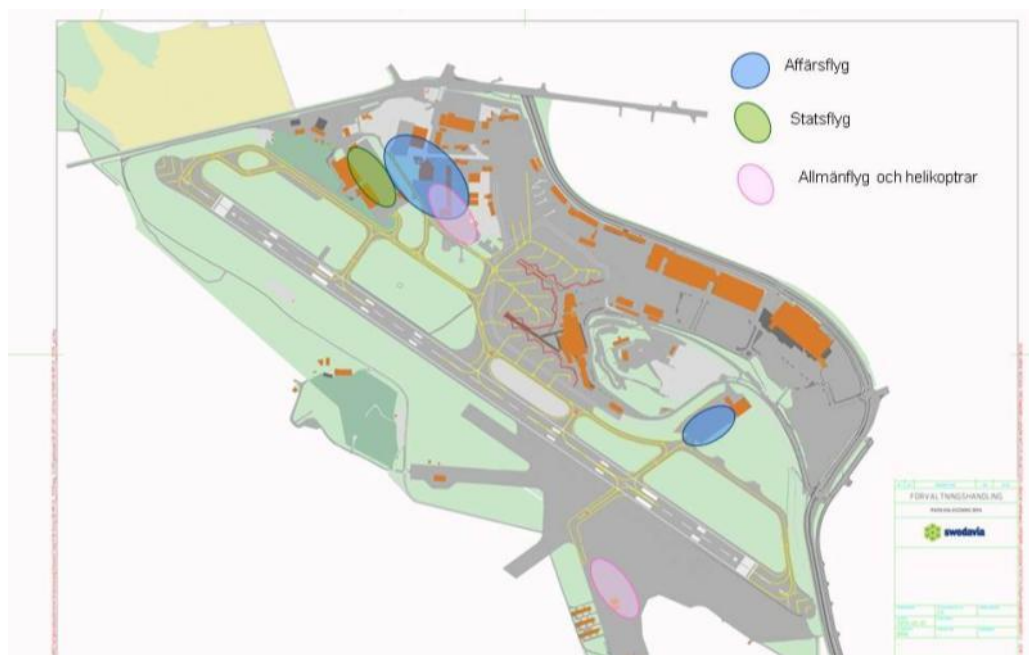
Beräkningarna av markbullernivån har utförts med den nordiska beräkningsmodellen för industribuller.

För linjefarten har ett årsmedelflygplan för jet och ett årsmedelflygplan för turbopropeller räknats fram baserat på de uppmätta ljudnivåerna och flygplanstypernas fördelning av 2014-års rörelser. Respektive årsmedelflygplan har sedan använts vid beräkningarna av taxningsbuller och vid beräkning av buller från motorljud på plattan.

Årsmedelflygplanen för linjefarten samt de representativa flygplanstyperna för de övriga kategorierna (affärsflyg, statsflyg och allmänflyg) har, för att beräkna bullerutbredningen, fördelats ut längs taxibanorna på ett avstånd av maximalt 50 m från varandra.

Medelflygplanet för jet respektive turbopropeller har fördelats ut över uppställningsplatserna för linjetrafiken utifrån årsstatistik över användningen av de olika uppställningsplatserna.

För allmänflyget respektive affärsflyget har 10 uppställningsplatser vardera använts. Här har användningen fördelats lika mellan de olika platserna då detaljerade uppgifter ej finns att tillgå. För statsflyget har 2 uppställningsplatser använts vid beräkningarna. Områden för uppställningsplatser framgår av nedanstående Figur . Årsmedelflygplanet för statsflyg baseras på Gulfstream, för affärsflyg har ett medelflygplan baserat på olika typer av affärsjet valts och för allmänflyg ett medelflygplan av typ PA28-31.



Figur 3 Nuvarande utformning avseende uppställningsplatser för affärsflyg, statsflyg och allmänflyg

Bidraget från uppställningsplatserna beräknas som en medelljudnivå baserat på den tid flygplanet uppehåller sig på uppställningsplatsen.

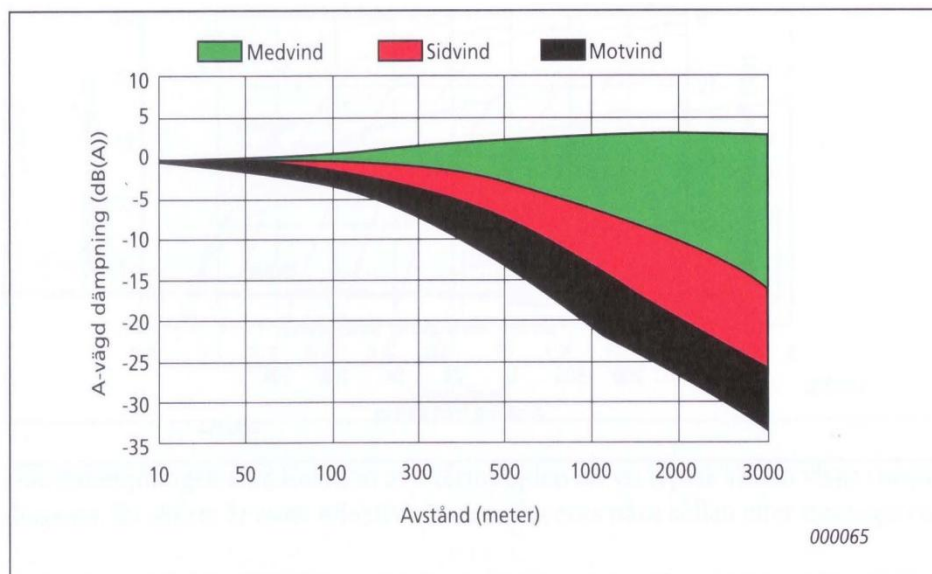
Beräkningar görs separat för motorljud på plattan och taxning (för linjefart, affärsflyg, statsflyg och allmänflyg) samt för snöröjning. Dessa beräkningar läggs därefter samman för att få den totala medelljudnivån för de 60 639 rörelserna för år 2013 och 54 814 rörelser för år 2014. Ljudnivåerna har fördelats över flygplatsens öppethållandetid, som är ca 4 800 timmar per år. Ljudnivåer beräknas därefter i ett rutnät omkring flygplatsen och därmed erhålls ljudnivån i form av ett medelvärde relaterad till flygplatsens öppettider.

Flygplatsen har arbetat fram en metodik för att beskriva markbullernivåerna från flygplatsverksamheten i form av en medelljudnivå (beräknat som årsmedelvärde). Resultaten har redovisats som en medelljudnivå för dagtid 7 – 18 och en medelljudnivå kvällstid 18 – 22. Eftersom ingen flygtrafik förekommer på flygplatsen nattetid är det inte aktuellt att redovisa bullerhändelser nattetid.

Beräknade ljudnivå beskrivs för marknivå med höjd 1,7 m.

5 Vindpåverkan på ljudutbredning

Det är stor skillnad på ljudutbredning i medvind och motvind. Se exempel nedanstående figur.



Figur 3 Exempel på vindpåverkan på ljudutbredning i förhållande till vindstilla.

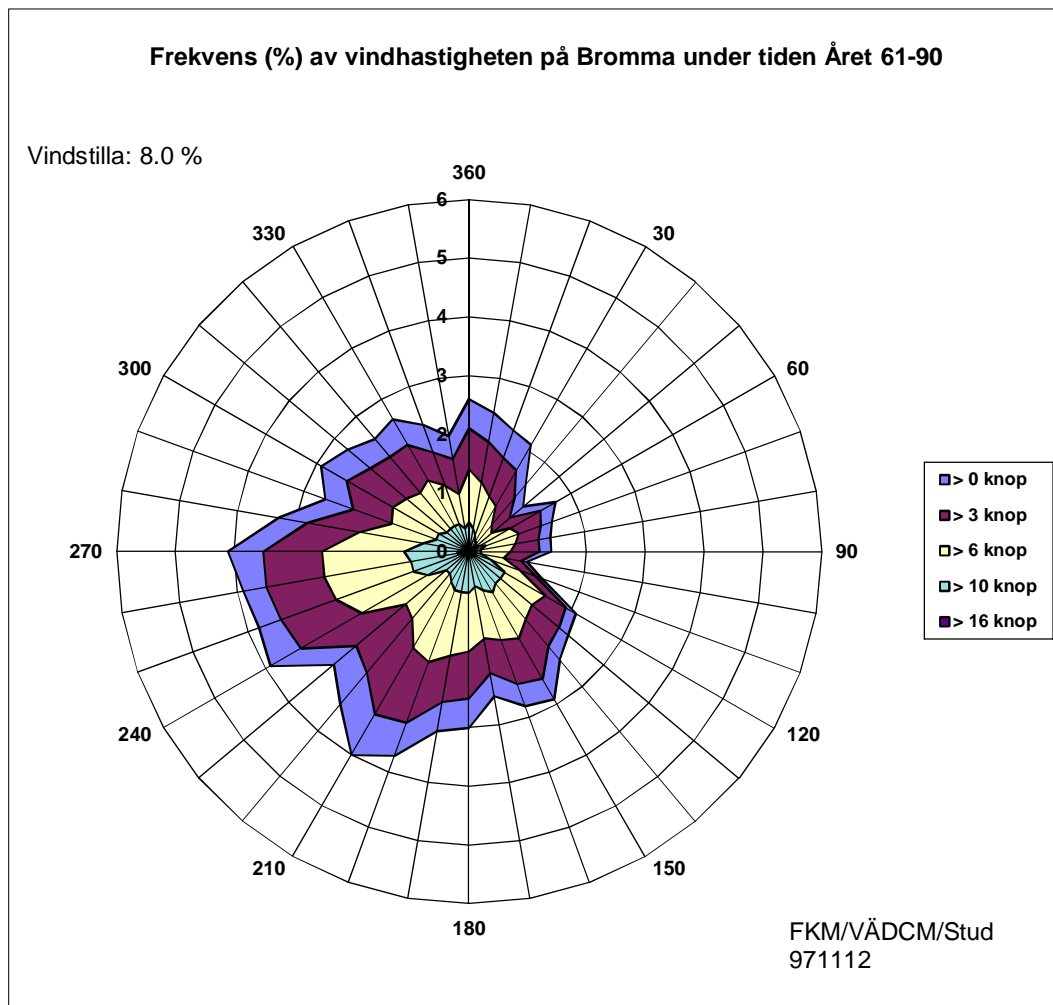
Beräkningar av buller från bland annat vägtrafik, tågtrafik, industri m.m. redovisas i en medvindssituation för att inte underskatta bullret. I dessa fall sker ljudgenereringen helt oberoende av vinden. Verksamheterna styrs inte av vindförhållandena.

Var markaktiviteterna vid en flygplats såsom taxning sker styrs av vindriktningen. Detta innebär att taxning till och från en bana beror av vindriktningen och det betyder att man i parktiken aldrig har medvindssituationer mot omgivningen vid vissa vindriktningar.

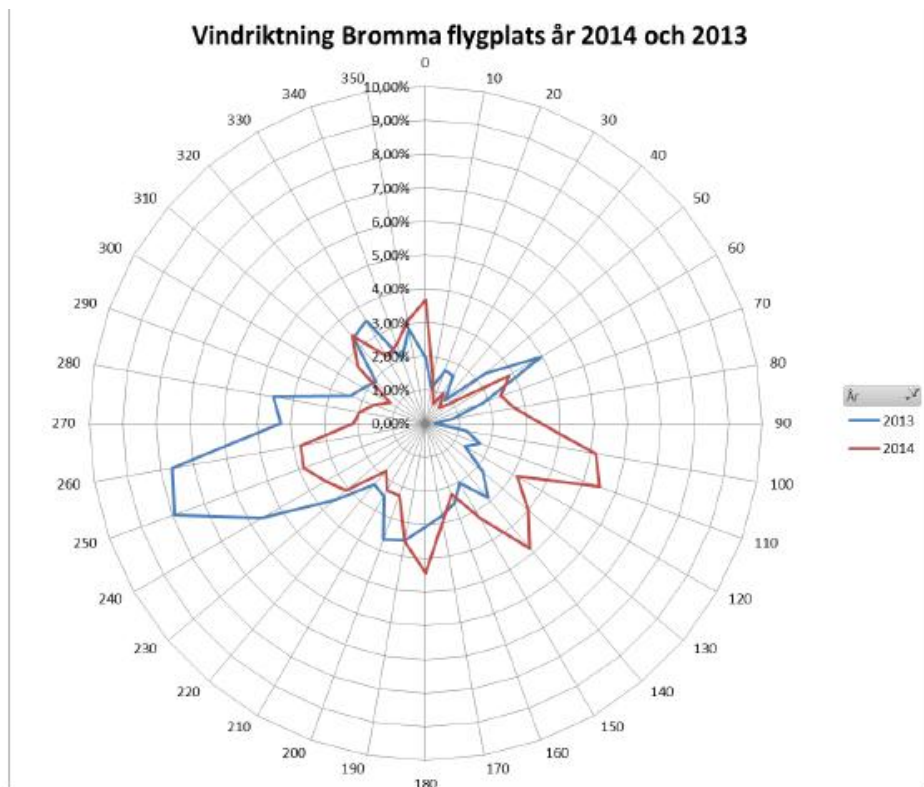
För att inte överskatta bidraget i överkant har en modell används där en medeldämpning tagits fram för olika delar av markverksamhet (uppställningsplatser, taxning start bana 12 respektive 30 och landning banan 12 respektive 30) och hur det påverkar i första hand Bromma kyrka området och Mariehällsområdet. Dämpningen har bestämts som ett medelvärde utifrån årsstatistik av vindriktning i 8 olika vindsektorer samt vid vindstilla (ingen dämpning på grund av vind).

Vid tex sydliga vindar sker starter bana 12 och då har en högsta dämpning på grund av vindriktningen tagits fram för hela sträckan som taxning sker vid start bana 12 mot exempelvis Mariehäll. Här tas hänsyn till avståndet mellan taxningsområdet och bostadsområdet. Ett totalt medelvärde har bestämts för alla 8 vindsektorer utifrån vindstatistik för respektive del av markverksamheten.

Modellen utgår ifrån en dämpning för 1000 m i motvind med ca 7dB, tvärs ca 3,5 dB och inom ± 30 grader ingen dämpning. Dämpningen har sedan interpolerats att vara 0 dB på avstånd kortare än 50 m. Detta medför dämpning på årsbas enligt tabell nedan. Underlaget utgår ifrån vindfördelningen enligt Figur 4. Underlaget i figuren har även jämförts med statistik från ett SMHI dokument "Vindstatistik för Sverige 1961-2004" från 2006 och skillnaden är minimal.



Figur 4 Vindros för Bromma flygplats som använts för framtagning av korrektionsvärden för vindpåverkan på ljudutbredningen.



Figur : Vindriktningsstatistik för hastigheter över 5 m/s som visar andelen rörelser per vindriktning för år 2014 jämfört med år 2013. Man kan utläsa att det för år 2014 varit störst andel sydostliga vindar och för 2013 var det mest västliga vindar. 0 motsvarar geografisk nord och 180 motsvarar geografisk syd. Källa: Metar Bromma Flygplats.

Figur 5 Vindros för Bromma flygplats som använts för framtagning av korrektionsvärden för vindpåverkan på ljudutbredningen för 2014 (Underlag i ovanstående figur avseende 2013 har inte använts vid beräkningen 2013).

Tabell 2 Sammanställning av dämpning på årsbasis enligt vindstatistik för Bromma för olika delverksamheter.

Verksamhet	Dämpning mot närmaste bostadsområde 2013	Dämpning mot närmaste bostadsområde 2014
Uppställningsplatser	2 dB	1,8 dB
Taxning start bana 12	6,6 dB	5,5 dB
Taxning landning bana 12	5,6 dB	4,5 dB
Taxning start bana 30	5,5 dB	6,2 dB
Taxning landning bana 30	4,5 dB	5,3 dB

För att hantera underlaget i beräkningarna har dämpningen enligt tabellen ovan lagts på hela delbidraget för tex uppställningsplasterna. Detta innebär att man underskattar nivån inom flygplatsområdet med den anpassar dämpning till närmaste bebyggelse. Vid närmaste bebyggelse och på större avstånd i Bromma kyrka och Mariehäll blir reduktionen enligt tabellen ovan. På större avstånd har man då underskattat effekten av dämpningen på grund av vinden.

6 Framtagande av total medelljudnivå

Beräkningar görs separat för motorljud på plattan och taxning (för linjefart, af-färsflyg, statsflyg och allmänflyg) samt för snöröjning. Dessa beräkningar läggs därefter samman utifrån banfördelning och flygplanfördelning enligt prognoserna för att få den totala medelljudnivån för året. Vid sammanslagningen tas då även hänsyn till vindpåverkan utifrån årsmedelvärden av vindstatistik.

7 Noggrannhet i beräkningarna

Beräkningarnas utbredningsmodell utgår ifrån medvind från källa till mottagare. Detta är en situation som sällan gäller helt och hållet i praktiken då källorna är utspridda över ett stort område och då verksamheten i sig (start och landning) är beroende på vindriktningen. På grund av detta har beräknade ljudnivåer korrigerats för att mer motsvara med verkliga ljudnivåer. Redovisningen görs i form av ett årsmedelvärde.

Noggrannheten i beräkningen är svårt att bedöma. En beräkning från källa till mottagare bedöms ligga inom ± 2 dB på avstånd upp till 300 m. På större avstånd ökar osäkerheten. I och med att beräkningsmetoden tar en viss hänsyn till vindpåverkan bedöms beräknade ljudnivåer vara relevant vid närmaste bebyggelse men fortfarande överskattade på större avstånd jämfört med verkliga ljudnivåer.

8 Resultat av beräkningarna

Beräkningar har gjorts för motorljud på plattan, taxning vid start- och landning till/från bana 12 och bana 30 för samtliga flygplansgrupper samt för snöröjning.

8.1 Resultat av markbullenberäkningarna baserat på trafiksammansättning och statistik för år 2013 och år 2014

Resultatet redovisas i följande bilaga:

- Bilaga 1 – R08 Beräkning av totalt markbullen för år 2013 baserat på ca 60 000 rörelser. (linjefart, statsflyg, affärsflyg, snöröjning). Ekvivalent ljudnivå 7 – 18.
- Bilaga 2 – R08 Beräkning av totalt markbullen för år 2013 baserat på ca 60 000 rörelser. (linjefart, statsflyg, affärsflyg, snöröjning). Ekvivalent ljudnivå 18 - 22.
- Bilaga 3 – R08 Beräkning av totalt markbullen för år 2014 baserat på ca 54 800 rörelser. (linjefart, statsflyg, affärsflyg, snöröjning). Ekvivalent ljudnivå 7 – 18.
- Bilaga 4 – R08 Beräkning av totalt markbullen för år 2014 baserat på ca 54 800 rörelser. (linjefart, statsflyg, affärsflyg, snöröjning). Ekvivalent ljudnivå 18 - 22.

8.2 Slutsats

Den totala trafiken har minskat med ca 10 % mellan år 2013 och år 2014. Antalet rörelser med allmänflyget har minskat, med ca 60 %. Statsflyget har ökat med ca 40 %. Huvuddelen av antalet rörelser, närmare 90 % av trafiken, sker med jettrafik och turbopropellertrafik samt affärsflyg, och är i stort densamma mellan år 2013 och år 2014. Denna del är också den som i huvudsak bidrar till markbullret i omgivningen.

Taxningstiderna är ungefär de samma, en viss ökning i samband med landning och en viss minskning för jettrafik vid start har skett. Detta bedöms inte ha påverkat markbullerutbredningen markant.

Den stora skillnaden är att vindfördelningen har varit annorlunda år 2014 relativt år 2013. Detta har medfört att banfördelningen har varit annorlunda 2014. 2013 var fördelningen 38 % för bana 12 och 62 % för bana 30. 2014 var motsvarande fördelning 56 % för bana 12 och 34 % för bana 30. Detta har påverkat den dämpning som sker på grund av ljudutbredning i mot/sidvind. Dämpningen har minskat med ca 1,1 dB vid banavändning bana 12 och ökat 0,7 dB vid banavändning bana 30.

Genom att studera resultatmatrisen i detalj kan man utläsa att nivån har ökat med ca 1 dB i nordväst (norra Bromma kyrka området och Bällstaområdet) och minskat med ca 1 dB i sydost (skogsområdet vid södra banändan). Mot nordost (Mariehäll) har det skett en mindre minskning < 0,5 dB. Detta beror på den förändrade vindrosen under år 2014 relativt år 2013 och tidigare.

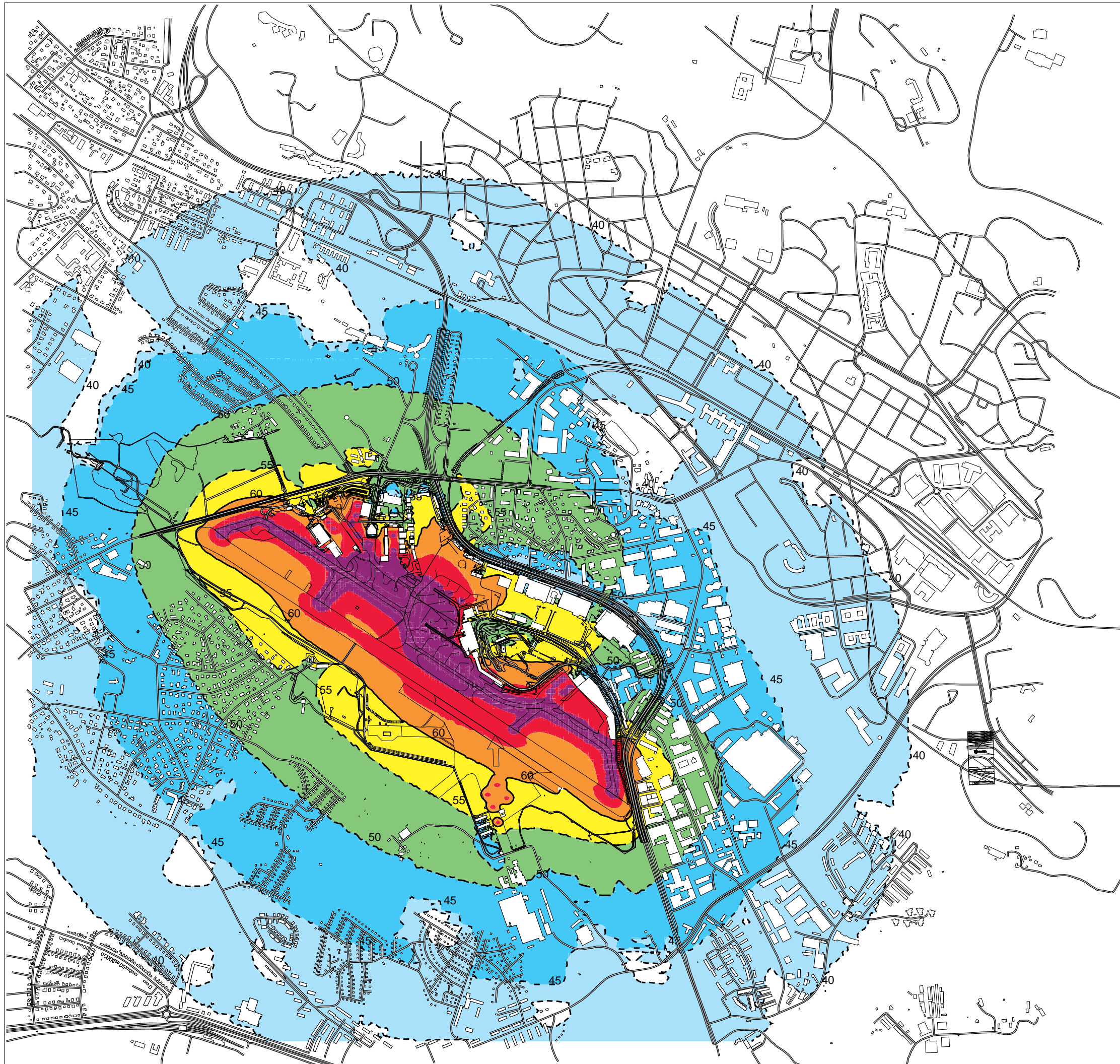
Bilaga 1 - R08

Bullerutredning markbuller

Ekvivalent ljudnivå 7 - 18

2013 60 600 rörelser

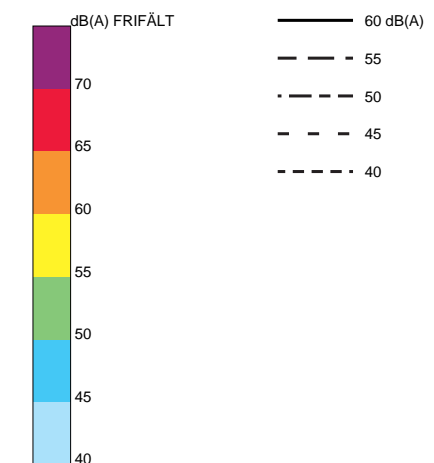
Nuvarande utformning



FÖRKLARINGAR

EXTERNT BULLER ENLIGT NORDISK BERÄKNINGSMODELL

EKVALENT LJUDNIVÅ 1.7 m över mark



		Bromma flygplats Bullerutredning markbuller Ekvivalent ljudnivå 7 - 18 2013 60 600 rörelser Nuvarande utformning	
RITAD AV BS	GRÄNSKAD AV	SKALA	0 150 300 m
DATUM 2015-03-23	PROJEKTNUMMER 10176712	RITNINGNUMMER Bilaga 1 - R08	REG

Originalskala 1:15000 för A3 / Psi fil: BERÄKNING PROGNOSEN 2013 DAG 50 % ALT: VIND 2014-11-14 MED HUS LÅNGS ULVSUNDAVÄGEN R08 YTA BROMM1429.psi 2015-03-23 15:52:36
RESULTATFIL: m:\3702\2013\10176712 - Bromma Markbuller etapp 2\5_Beräkningar\Bromm1429.epc 2014-11-14 11:24:14

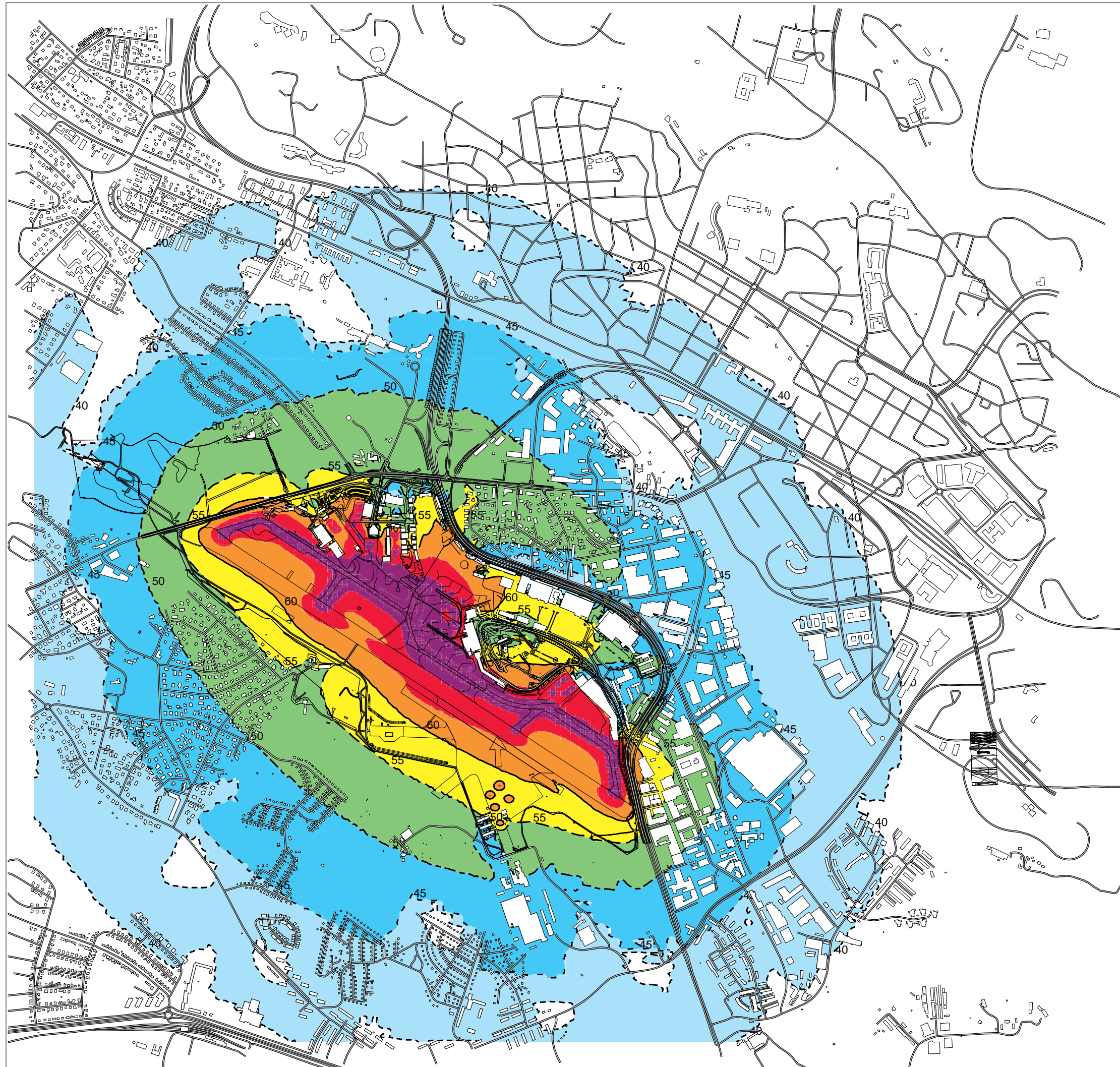
Bilaga 2 - R08

Bullerutredning markbuller

Ekvivalent ljudnivå 18 - 22

2013 60 600 rörelser

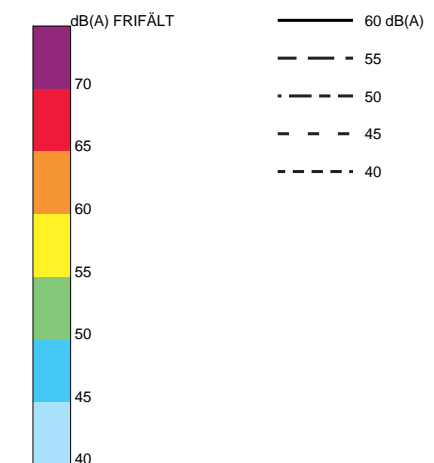
Nuvarande utformning



FÖRKLARINGAR

EXTERNT BULLER ENLIGT NORDISK BERÄKNINGSMODELL

EKVIVALENT LJUDNIVÅ 1.7 m över mark



Bromma flygplats
Bullerutredning markbuller
Ekvivalent ljudnivå 18 - 22
2013 60 600 rörelser
Nuvarande utformning

RITAD AV BS	GRÄNSKAD AV	SKALA	0 150 300 m
DATUM 2015-03-12	PROJEKTNUMMER 10176712	RITNINGNUMMER Bilaga 2 - R08	REG

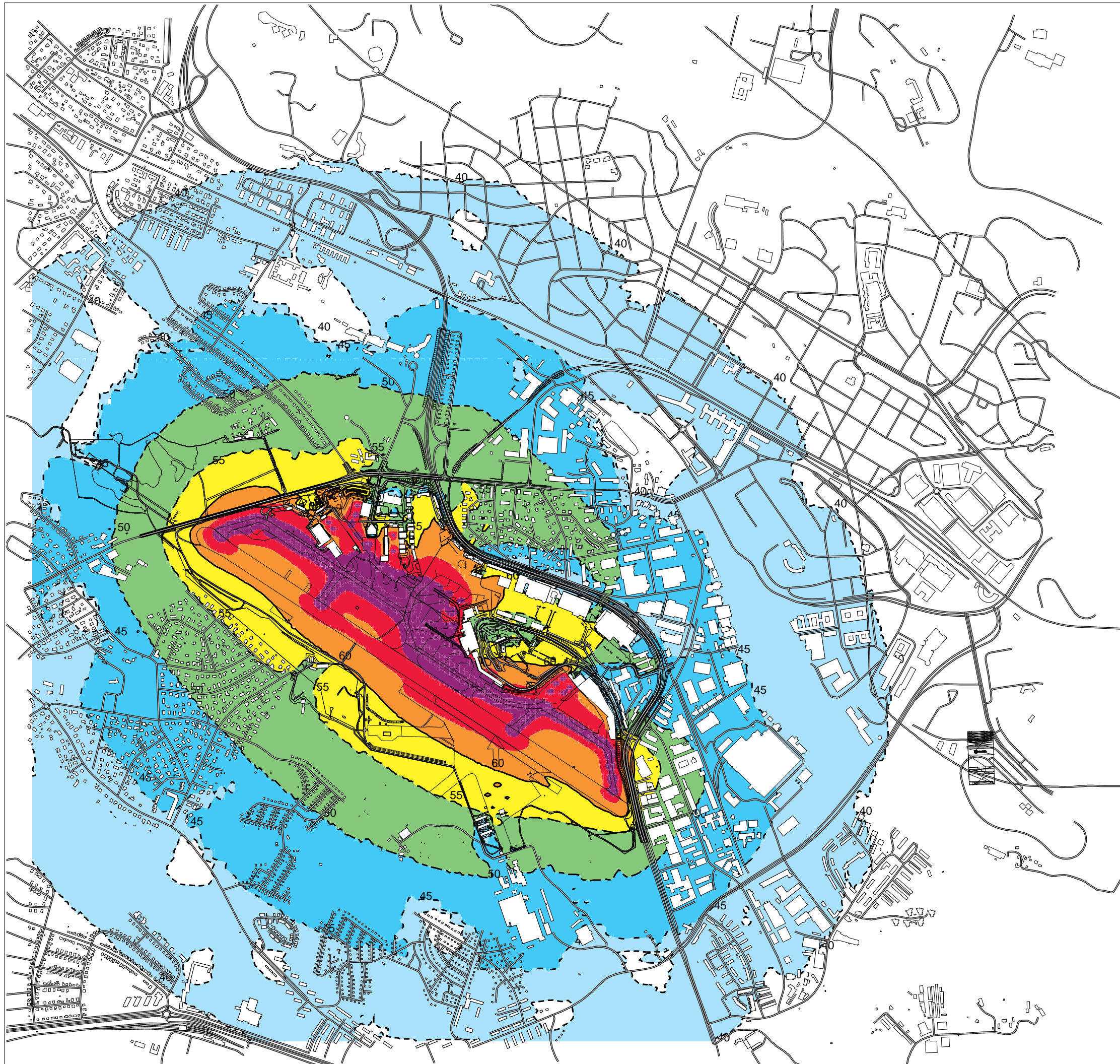
Bilaga 3 - R08

Bullerutredning markbuller

Ekvivalent ljudnivå 07 - 18

2014 54 800 rörelser

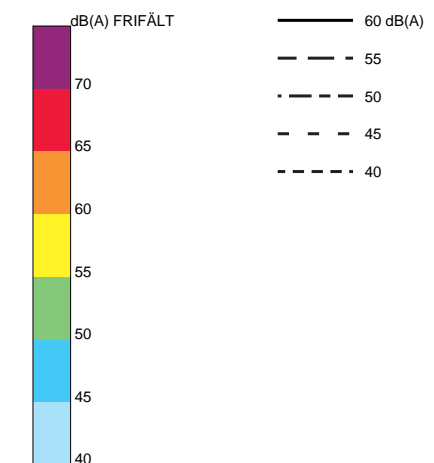
Nuvarande utformning



FÖRKLARINGAR

EXTERNT BULLER ENLIGT NORDISK BERÄKNINGSMODELL

EKVIVALENT LJUDNIVÅ 1.7 m över mark



		Bromma flygplats Bullerutredning markbuller Ekvivalent ljudnivå 07 - 18 2014 54 800 rörelser Nuvarande utformning	
RITAD AV BS	GRANSKAD AV	SKALA	0 150 300 m
DATUM 2015-03-12	PROJEKTNUMMER 10176712	RITNINGNUMMER Bilaga 3 - R08	REG

Originalskala 1:15000 för A3 / Psi fil: BERÄKNING UTFALL 2014 DAG 50% VIND MED HUS LÅNGS ULVSUNDAVÄGEN R08 YTA BROMM1540.psi 2015-03-23 16:18:23
RESULTATFIL: m:/3702/2013/10176712 - Bromma Markbuller etapp 2/5_Beräkningar/Bromm1540.epq 2015-03-11 17:09:36

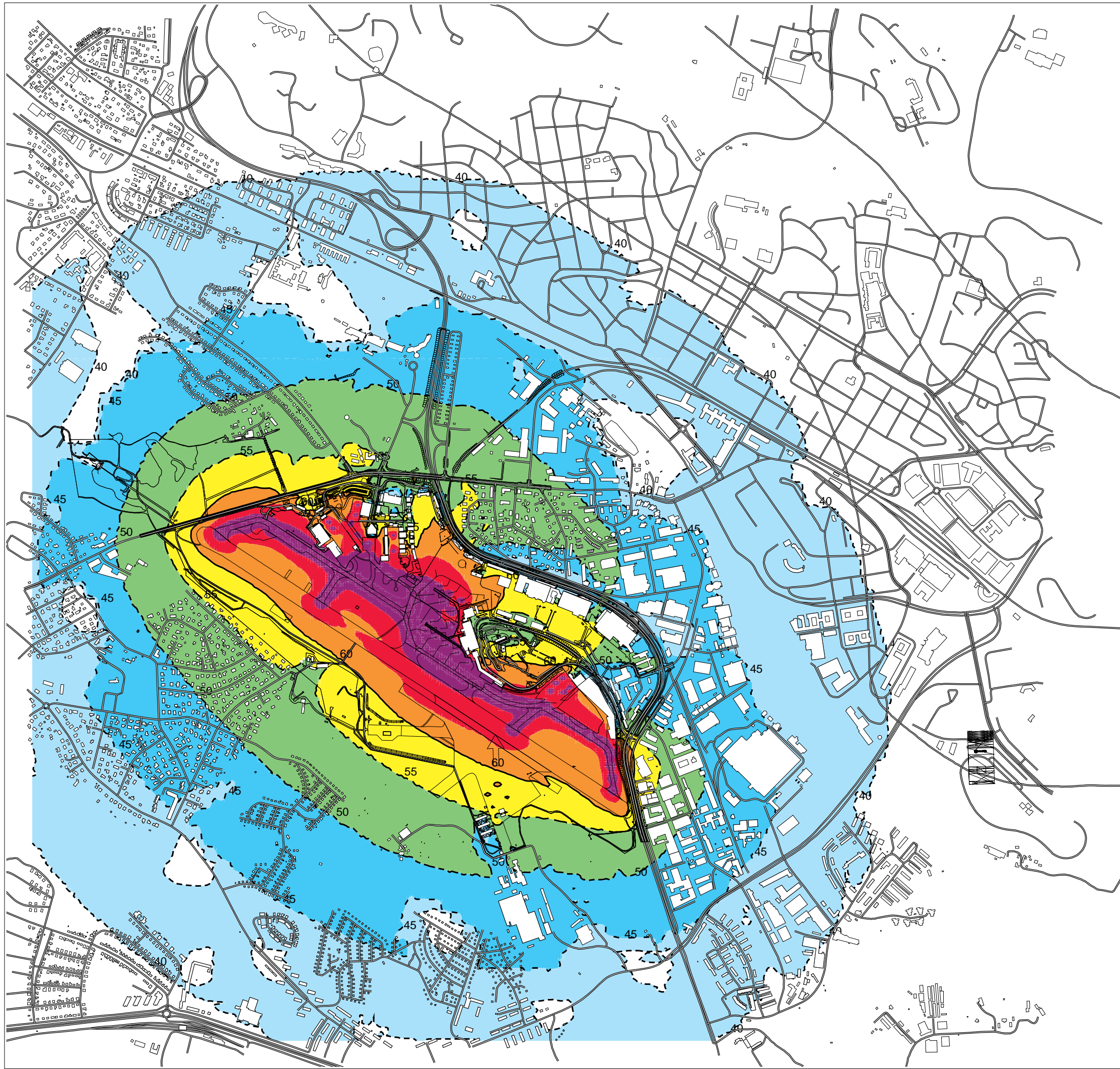
Bilaga 4 - R08

Bullerutredning markbuller

Ekvivalent ljudnivå 18 - 22

2014 54 800 rörelser

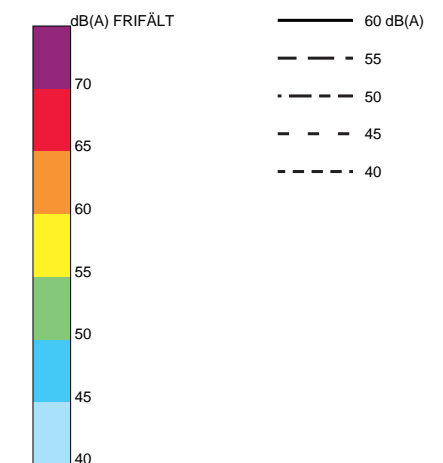
Nuvarande utformning



FÖRKLARINGAR

EXTERNT BULLER ENLIGT NORDISK BERÄKNINGSMODELL

EKVALENT LJUDNIVÅ 1.7 m över mark



		Bromma flygplats Bullerutredning markbuller Ekvivalent ljudnivå 18 - 22 2014 54 800 rörelser Nuvarande utformning	
RITAD AV BS	GRÄNSKAD AV	SKALA	0 150 300 m
DATUM 2015-03-12	PROJEKTNUMMER 10176712	RITNINGNUMMER Bilaga 4 - R08	REG

Originalskala 1:15000 för A3 / Pst ifr. BERÄKNING UTFALL 2014 KVÄLL 50% VIND MED HUS LÅNGS ULVSUNDAVÄGEN R08 YTA BROMM1541.psi 2015-03-23 16:23:02
RESULTATFIL: m:\3702\2013\10176712 - Bromma Markbuller etapp 2\5_Beräkningar\Bromm1541_eqp 2015-03-11 14:50:16

1. Fastigheter som inte har inventerats

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM AMBROSIUS *15	Småhus	GRANÅSBACKEN 1	Nej	Nej
STOCKHOLM CENTRUM *3	Småhus	BERGHÄLLSVÄGEN 34, II	Nej	Nej
STOCKHOLM FRUKTTRÄDET *6	Småhus	BYVÄGEN 13	Nej	Nej
STOCKHOLM FÄSTEGÅVAN *8	Småhus	SOLHAGAVÄGEN 86, NB	Nej	Nej
STOCKHOLM GÅRDEN *7	Flerbostadshus	DROTTNINGHOLMSV 400	Nej	Nej
STOCKHOLM HÄLLEN *38	Småhus	FÅGRINGSBRINKEN 6	Nej	Nej
STOCKHOLM HÄLLEN *4	Småhus	FYRKANTSVÄGEN 3	Nej	Nej
STOCKHOLM IGNATIUS *17	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS VÄG 53	Nej	Nej
STOCKHOLM LENNARTSNÄS *1	Småhus	MARGARETELUNDSVÄGEN 103	Nej	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *16	Småhus	RÖSVÄGEN 21	Nej	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *46	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 34	Nej	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *59	Småhus	GRANÅSBACKEN 13	Nej	Nej
STOCKHOLM MYRTENKRANSEN *6	Småhus	JÄRNEKSVÄGEN 7	Nej	Nej
STOCKHOLM RIKSBY 1:46	Småhus	LILLÄNGSGATAN 56	Nej	Nej
STOCKHOLM ROMANUS *4	Småhus	ARRENDEVÄGEN 39	Nej	Nej
STOCKHOLM TAKSTOLEN *4	Småhus	SKORPVÄGEN 51	Nej	Nej
STOCKHOLM TORNHUVEN *6	Småhus	BÄLLSTAVÄGEN 171	Nej	Nej
STOCKHOLM VALLEN *5	Småhus	GRÅSTENSVÄGEN 32	Nej	Nej
STOCKHOLM ÄNGEN *10	Småhus	SPÅNGAVÄGEN 309	Nej	Nej

2. Fastigheter med redan fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM AMBROSIUS *12	Småhus	BERGHÄLLSVÄGEN 22	Nej	Nej
STOCKHOLM AMBROSIUS *16	Småhus	BERGHÄLLSVÄGEN 14	Nej	Nej
STOCKHOLM AMBROSIUS *4	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 13	Nej	Nej
STOCKHOLM AMBROSIUS *5	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 11	Nej	Nej
STOCKHOLM AMORINA *1	Flerbostadshus	LOVE ALMKVIST VÄG 14	Nej	Nej
STOCKHOLM AMORINA *2	Flerbostadshus	LOVE ALMKVIST VÄG 12	Nej	Nej
STOCKHOLM AMORINA *3	Flerbostadshus	LOVE ALMQVISTS VÄG 10	Nej	Nej
STOCKHOLM ANSELM *2	Småhus	BROTORPSVÄGEN 24 A	Nej	Nej
STOCKHOLM BARBARA *11	Småhus	JOHANNELUNDSVÄGEN 5	Nej	Nej
STOCKHOLM BARBARA *14	annan hustyp	JOHANNELUNDSVÄGEN 9-11	Nej	Nej
STOCKHOLM BERGBORREN *1	Flerbostadshus	MINNEBERGSVÄGEN 16-18	Nej	Nej
STOCKHOLM BORGARE *1_HUS_A	Flerbostadshus	HJALMAR SÖDERBERGS VÄG 14	Nej	Nej
STOCKHOLM BORRAREN *2	Flerbostadshus	ASPSTIGEN 8	Nej	Nej
STOCKHOLM BORRMJÖLET *3	Flerbostadshus	GLIMMERBACKEN 1-3, 5-7	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDGÅVAN *10	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 79	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDGÅVAN *11	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 77	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDGÅVAN *12	Småhus	INSPEKTORSBACKEN 2	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDGÅVAN *13	Småhus	INSPEKTORSBACKEN 4	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDGÅVAN *14	Småhus	INSPEKTORSBACKEN 6	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDGÅVAN *15	Småhus	INSPEKTORSBACKEN 8	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDGÅVAN *16	Småhus	INSPEKTORSBACKEN 10	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDGÅVAN *3	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 93	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDGÅVAN *4	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 91	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDGÅVAN *5	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 89	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDGÅVAN *6	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 87	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDGÅVAN *7	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 85	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDGÅVAN *8	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 83	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDGÅVAN *9	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 81	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDSLÄPET *1	Småhus	SOLHAGAVÄGEN 80	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDSLÄPET *10	Småhus	STORVRETSVÄGEN 141	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDSLÄPET *11	Småhus	STORVRETSVÄGEN 139	Nej	Nej

2. Fastigheter med redan fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM BRUDSLÄPET *12	Småhus	STORVRETSVÄGEN 137	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDSLÄPET *13	Småhus	STORVRETSVÄGEN 135	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDSLÄPET *14	Småhus	STORVRETSVÄGEN 133	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDSLÄPET *15	Småhus	STORVRETSVÄGEN 131	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDSLÄPET *16	Småhus	STORVRETSVÄGEN 129	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDSLÄPET *17	Småhus	STORVRETSVÄGEN 127	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDSLÄPET *18	Småhus	STORVRETSVÄGEN 151	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDSLÄPET *19	Småhus	STORVRETSVÄGEN 149	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDSLÄPET *2	Småhus	SOLHAGAVÄGEN 78	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDSLÄPET *20	Småhus	STORVRETSVÄGEN 147	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDSLÄPET *21	Småhus	STORVRETSVÄGEN 145	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDSLÄPET *22	Småhus	STORVRETSVÄGEN 143	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDSLÄPET *3	Småhus	SOLHAGAVÄGEN 76	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDSLÄPET *4	Småhus	SOLHAGAVÄGEN 74	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDSLÄPET *5	Småhus	SOLHAGAVÄGEN 72	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDSLÄPET *9	Småhus	SOLHAGAVÄGEN 64	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDSTOLEN *10	Småhus	MOVÄGEN 10	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDSTOLEN *14	Småhus	MOVÄGEN 12	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDSTOLEN *15	Småhus	MOVÄGEN 14	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDSTOLEN *2	Småhus	SOLHAGAVÄGEN 83	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDSTOLEN *20	Småhus	MOVÄGEN 20	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDSTOLEN *23	Småhus	MOVÄGEN 26	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDSTOLEN *24	Småhus	MOVÄGEN 28	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDSTOLEN *3	Småhus	SOLHAGAVÄGEN 81	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDSTOLEN *4	Småhus	SOLHAGAVÄGEN 79	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDSTOLEN *8	Småhus	SOLHAGAVÄGEN 67	Nej	Nej
STOCKHOLM BRUDSTOLEN *9	Småhus	SOLHAGAVÄGEN 65	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÅVAN *10	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 65	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÅVAN *11	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 77	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÅVAN *12	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 75	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÅVAN *13	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 73	Nej	Nej

2. Fastigheter med redan fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÅVAN *14	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 71	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÅVAN *15	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 69	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÅVAN *16	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 67	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÅVAN *19	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 35	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÅVAN *2	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 51	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÅVAN *20	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 33	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÅVAN *21	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 31	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÅVAN *22	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 29	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÅVAN *26	Småhus	KÄLVESTAVÄGEN 34	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÅVAN *3	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 53	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÅVAN *4	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 55	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÅVAN *6	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 57	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÅVAN *7	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 59	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÅVAN *9	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 63	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÄSTEN *1	Småhus	ÖSTERVÄGEN 61	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÄSTEN *12	Småhus	STORVRETSVÄGEN 94	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÄSTEN *13	Småhus	STORVRETSVÄGEN 96	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÄSTEN *14	Småhus	STORVRETSVÄGEN 98	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÄSTEN *15	Småhus	STORVRETSVÄGEN 100	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÄSTEN *19	Småhus	SOLHAGAVÄGEN 53	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÄSTEN *20	Småhus	STORVRETSVÄGEN 102	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÄSTEN *21	Småhus	ÖSTERVÄGEN 57	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÄSTEN *4	Småhus	ÖSTERVÄGEN 47	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÄSTEN *5	Småhus	ÖSTERVÄGEN 43	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÄSTEN *6	Småhus	ÖSTERVÄGEN 41	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÄSTEN *7	Småhus	ÖSTERVÄGEN 39	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÄSTEN *9	Småhus	NÄLSTA HAGVÄG 3	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSMARSCHEN *16	Småhus	STORVRETSVÄGEN 84	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSMARSCHEN *18	Småhus	STORVRETSVÄGEN 88	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSVITTTNET *12	Småhus	STORVRETSVÄGEN 144	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSVITTTNET *15	Småhus	STORVRETSVÄGEN 150	Nej	Nej

2. Fastigheter med redan fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM BRÖLLOPSVITNET *21	Småhus	SALAGATAN 30 4 TR	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSVITNET *23	Småhus	STORVRETSVÄGEN 156	Nej	Nej
STOCKHOLM CENTRUM *11	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 23	Nej	Nej
STOCKHOLM CYPRIANUS *15	Småhus	SVENSKBYVÄGEN 26	Nej	Nej
STOCKHOLM DALKARLSLÄGRET *32	Småhus	ANNEXVÄGEN 9	Nej	Nej
STOCKHOLM DOPALTARET *1	Småhus	KLÖVJESTIGEN 6	Nej	Nej
STOCKHOLM DOPALTARET *4	Småhus	TÄBYLUNDSVÄGEN 35	Nej	Nej
STOCKHOLM DOPALTARET *5	Småhus	KLÖVJESTIGEN 4	Nej	Nej
STOCKHOLM DOPKALASET *1	Småhus	Båtsman Nähls Väg 49	Nej	Nej
STOCKHOLM DOPKALASET *2	Småhus	VALBORGSSTIGEN 48	Nej	Nej
STOCKHOLM DOPKALASET *3	Småhus	VALBORGSSTIGEN 46	Nej	Nej
STOCKHOLM DOPKALASET *4	Småhus	VALBORGSSTIGEN 44	Nej	Nej
STOCKHOLM DOPKALASET *5	Småhus	VALBORGSSTIGEN 42	Nej	Nej
STOCKHOLM DOPKALASET *7	Småhus	VALBORGSSTIGEN 38	Nej	Nej
STOCKHOLM DOPKALASET *8	Småhus	VALBORGSSTIGEN 36	Nej	Nej
STOCKHOLM DOPVITNET *1	Småhus	STORVRETSVÄGEN 183	Nej	Nej
STOCKHOLM DOPVITNET *10	Småhus	STORVRETSVÄGEN 165	Nej	Nej
STOCKHOLM DOPVITNET *12	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 2	Nej	Nej
STOCKHOLM DOPVITNET *13	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 4	Nej	Nej
STOCKHOLM DOPVITNET *14	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 6	Nej	Nej
STOCKHOLM DOPVITNET *15	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 8	Nej	Nej
STOCKHOLM DOPVITNET *16	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 10	Nej	Nej
STOCKHOLM DOPVITNET *18	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 12	Nej	Nej
STOCKHOLM DOPVITNET *19	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 14	Nej	Nej
STOCKHOLM DOPVITNET *2	Småhus	STORVRETSVÄGEN 181	Nej	Nej
STOCKHOLM DOPVITNET *20	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 16	Nej	Nej
STOCKHOLM DOPVITNET *21	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 18	Nej	Nej
STOCKHOLM DOPVITNET *22	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 20	Nej	Nej
STOCKHOLM DOPVITNET *23	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 22	Nej	Nej
STOCKHOLM DOPVITNET *24	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 24	Nej	Nej
STOCKHOLM DOPVITNET *3	Småhus	STORVRETSVÄGEN 179	Nej	Nej

2. Fastigheter med redan fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM DOPVITNET *4	Småhus	STORVRETSVÄGEN 177	Nej	Nej
STOCKHOLM DOPVITNET *5	Småhus	STORVRETSVÄGEN 175	Nej	Nej
STOCKHOLM DOPVITNET *6	Småhus	STORVRETSVÄGEN 173	Nej	Nej
STOCKHOLM DOPVITNET *7	Småhus	STORVRETSVÄGEN 171	Nej	Nej
STOCKHOLM DOPVITNET *8	Småhus	STORVRETSVÄGEN 169	Nej	Nej
STOCKHOLM DOPVITNET *9	Småhus	STORVRETSVÄGEN 167	Nej	Nej
STOCKHOLM EDSVEDEN *4	Flerbostadshus	HALLEBERGSVÄGEN 17	Nej	Nej
STOCKHOLM EGIDIUS *25	Småhus	PIONJÄRBACKEN 4	Nej	Nej
STOCKHOLM ERASMUS *22	Småhus	BERGBOSTIGEN 5	Nej	Nej
STOCKHOLM ERASMUS *25	Småhus	FLYSTASLINGAN 16	Nej	Nej
STOCKHOLM ERASMUS *28	Småhus	FLYSTASLINGAN 22	Nej	Nej
STOCKHOLM FADDRARNA *3	Småhus	VALBORGSSTIGEN 62	Nej	Nej
STOCKHOLM FADDRARNA *4	Småhus	VALBORGSSTIGEN 60	Nej	Nej
STOCKHOLM FADDRARNA *5	Småhus	VALBORGSSTIGEN 58	Nej	Nej
STOCKHOLM FADDRARNA *6	Småhus	VALBORGSSTIGEN 56	Nej	Nej
STOCKHOLM FADDRARNA *7	Småhus	VALBORGSSTIGEN 54	Nej	Nej
STOCKHOLM FADDRARNA *8	Småhus	VALBORGSSTIGEN 52	Nej	Nej
STOCKHOLM FARSARVET *2	Småhus	TÄBYLUNDSV 39	Nej	Nej
STOCKHOLM FARSARVET *5	Småhus	JÄRNEKSVÄGEN 1	Nej	Nej
STOCKHOLM FILAREN *5	Flerbostadshus	BJÖRKBACKSVÄGEN 63-65	Nej	Nej
STOCKHOLM FINNSKOGEN *3	Flerbostadshus	HALLEBERGSVÄGEN 29-33	Nej	Nej
STOCKHOLM FINSMIDET *2	Flerbostadshus	OSMUNDSVÄGEN 31-37	Nej	Nej
STOCKHOLM FOLKUNGATRÄDET *1	Flerbostadshus	LIDNERSPLAN 16	Nej	Nej
STOCKHOLM FRANCISCUS *1	Småhus	RÖSVÄGEN 8	Nej	Nej
STOCKHOLM FRANCISCUS *10	Småhus	RÖSVÄGEN 2	Nej	Nej
STOCKHOLM FRANCISCUS *6	Småhus	GRIBBYVÄGEN 37	Nej	Nej
STOCKHOLM FRANCISCUS *7	Småhus	GRIBBYVÄGEN 35	Nej	Nej
STOCKHOLM FRANCISCUS *8	Småhus	GRIBBYVÄGEN 33	Nej	Nej
STOCKHOLM FRIAREN *10	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 44 A	Nej	Nej
STOCKHOLM FRIAREN *11	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 42	Nej	Nej
STOCKHOLM FRIAREN *12	Småhus	SKILJEVÄGEN 3	Nej	Nej

2. Fastigheter med redan fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM FRIAREN *13	Småhus	SKILJEVÄGEN 5	Nej	Nej
STOCKHOLM FRIAREN *14	Småhus	SKILJEVÄGEN 7	Nej	Nej
STOCKHOLM FRIAREN *15	Småhus	SKILJEVÄGEN 9	Nej	Nej
STOCKHOLM FRIAREN *16	Småhus	SKILJEVÄGEN 11	Nej	Nej
STOCKHOLM FRIAREN *31	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 44	Nej	Nej
STOCKHOLM FRIAREN *5	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 52	Nej	Nej
STOCKHOLM FRIAREN *7	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 48	Nej	Nej
STOCKHOLM FRIAREN *8	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 46	Nej	Nej
STOCKHOLM FRUKTTÄDET *14	Småhus	BONTESTAVÄGEN 22	Nej	Nej
STOCKHOLM FRÅSAREN *2	Flerbostadshus	ALMSTIGEN 1-4	Nej	Nej
STOCKHOLM FYRSKEPPET *3	Flerbostadshus	BONDESONSGATAN 4	Nej	Nej
STOCKHOLM FYRSKEPPET *4	Flerbostadshus	BONDESONSGATAN 2	Nej	Nej
STOCKHOLM FÄSTEGÅVAN *14	Småhus	VALBORGSSTIGEN 23	Nej	Nej
STOCKHOLM GÅRDEN *2	Småhus	RULLSTENSVÄGEN 27	Nej	Nej
STOCKHOLM GÅRDEN *20	Flerbostadshus	SPÅNGAVÄGEN 300-302	Nej	Nej
STOCKHOLM GÅRDEN *9	Småhus	LÖVVÄGEN 7	Nej	Nej
STOCKHOLM HAKAN *2	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 67	Nej	Nej
STOCKHOLM HAKAN *5	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 61	Nej	Nej
STOCKHOLM HAKAN *6	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 59	Nej	Nej
STOCKHOLM HAKAN *7	Småhus	Hallonvägen 4	Nej	Nej
STOCKHOLM HAMMARSMEDJAN *1	Flerbostadshus	JOHANNESFREDSVÄGEN 34-38	Nej	Nej
STOCKHOLM HAMMARSMEDJAN *4	annan hustyp	OSMUNDSVÄGEN 6	Nej	Nej
STOCKHOLM HANDLOVEN *5	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 91	Nej	Nej
STOCKHOLM HELGONBILDEN *2	Småhus	EGNAHEMSVÄGEN 18	Nej	Nej
STOCKHOLM HELGONBILDEN *3	Småhus	EGNAHEMSVÄGEN 20 NB	Nej	Nej
STOCKHOLM HELGONBILDEN *8	Småhus	EGNAHEMSVÄGEN 16	Nej	Nej
STOCKHOLM HELGONET *3	Småhus	ARRENDEVÄGEN 45	Nej	Nej
STOCKHOLM HELGONGLORIAN *1	annan hustyp	SUNDBYVÄGEN 78	Nej	Nej
STOCKHOLM HUBERTUS *11	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 5	Nej	Nej
STOCKHOLM HUBERTUS *12	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 3	Nej	Nej
STOCKHOLM HUBERTUS *17	Småhus	BERGHÄLLSVÄGEN 2	Nej	Nej

2. Fastigheter med redan fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM HÄLLEN *18	Småhus	FÄGRINGSBRINKEN 16	Nej	Nej
STOCKHOLM HÄLLEN *28	Småhus	PIONJÄRBACKEN 15	Nej	Nej
STOCKHOLM HÄLLEN *32	Småhus	PIONJÄRBACKEN 5	Nej	Nej
STOCKHOLM HÄLLEN *35	Småhus	FYRKANTSVÄGEN 1	Nej	Nej
STOCKHOLM HÄLLEN *36	Småhus	FÄGRINGSBRINKEN 2	Nej	Nej
STOCKHOLM HÄLLEN *39	Småhus	FÄGRINGSBRINKEN 8	Nej	Nej
STOCKHOLM HÄLLEN *41	Småhus	FÄGRINGSBRINKEN 10 A	Nej	Nej
STOCKHOLM HÄLLEN *42	Småhus	FÄGRINGSBRINKEN 12	Nej	Nej
STOCKHOLM HÄLLEN *43	Småhus	FÄGRINGSBRINKEN 14	Nej	Nej
STOCKHOLM HÄLLEN *44	Småhus	FLYSTASLINGAN 6	Nej	Nej
STOCKHOLM HÖGKLINT *3_HUS_A	Flerbostadshus	HÖGKLINTSVÄGEN 1-7	Nej	Nej
STOCKHOLM HÖGKLINT *4_HUS_A	Flerbostadshus	VIDÄNGSVÄGEN 32-34	Nej	Nej
STOCKHOLM IGNATIUS *2	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS VÄG 85	Nej	Nej
STOCKHOLM IGNATIUS *45	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS VÄG 77	Nej	Nej
STOCKHOLM IGNATIUS *8	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS VÄG 73	Nej	Nej
STOCKHOLM IGNATIUS *9	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS VÄG 69	Nej	Nej
STOCKHOLM JERUSALEM *2	Flerbostadshus	LEVERTINGATAN 1-5	Nej	Nej
STOCKHOLM JOHANNESFRED *4	Flerbostadshus	STÅLTRÅDSV 24	Nej	Nej
STOCKHOLM KINDEN *6	Småhus	ENEBYVÄGEN 29	Nej	Nej
STOCKHOLM KLYFTAN *13	Småhus	GRINDSTUVÄGEN 39	Nej	Nej
STOCKHOLM KRAFTEN *15	Småhus	TÄBYLUNDSVÄGEN 86	Nej	Nej
STOCKHOLM KRAFTEN *23	Småhus	LINDALSVÄGEN 14	Nej	Nej
STOCKHOLM KRAFTEN *34	Småhus	LINDALSVÄGEN 10	Nej	Nej
STOCKHOLM KRAFTEN *46	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 70	Nej	Nej
STOCKHOLM KRAFTEN *52	Småhus	LINDALSVÄGEN 8 B	Nej	Nej
STOCKHOLM KRAFTEN *7	Småhus	ÖSTERVÄGEN 9	Nej	Nej
STOCKHOLM KULLABERG *1	annan hustyp	MISSIONSV 14	Nej	Nej
STOCKHOLM LAURENTIUS *10	Småhus	BINDESTRECKET 2	Nej	Nej
STOCKHOLM LAURENTIUS *14	Småhus	VILDMARKSVÄGEN 9	Nej	Nej
STOCKHOLM LAURENTIUS *17	Småhus	SKOGLÖPARVÄGEN 24 A	Nej	Nej
STOCKHOLM LAURENTIUS *4	Småhus	SKOGLÖPARVÄGEN 16	Nej	Nej

2. Fastigheter med redan fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM LENNARTSNÄS *3	Småhus	MARGRETELUNDSVÄGEN 99	Nej	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSDAGEN *1	Småhus	STORVRETSVÄGEN 91	Nej	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSDAGEN *10	Småhus	STORVRETSVÄGEN 79	Nej	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSDAGEN *11	Småhus	STORVRETSVÄGEN 81	Nej	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSDAGEN *13	Småhus	STORVRETSVÄGEN 89	Nej	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSDAGEN *15	Småhus	MOVÄGEN 13	Nej	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSDAGEN *16	Småhus	MOVÄGEN 11	Nej	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSDAGEN *17	Småhus	MOVÄGEN 9	Nej	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSDAGEN *24	Småhus	STORVRETSVÄGEN 111	Nej	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSDAGEN *25	Småhus	STORVRETSVÄGEN 109	Nej	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSDAGEN *28	Småhus	STORVRETSVÄGEN 97	Nej	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSDAGEN *31	Småhus	STORVRETSVÄGEN 103	Nej	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSDAGEN *32	Småhus	STORVRETSVÄGEN 105	Nej	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSDAGEN *34	Småhus	STORVRETSVÄGEN 87	Nej	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSDAGEN *35	Småhus	STORVRETSVÄGEN 85	Nej	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSDAGEN *4	Småhus	STORVRETSVÄGEN 77	Nej	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSDAGEN *6	Småhus	STORVRETSVÄGEN 71	Nej	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSDAGEN *7	Småhus	TÄBYLUNDSVÄGEN 47	Nej	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSVISITEN *11	Småhus	ROTBÄCKEN 9	Nej	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSVISITEN *12	Småhus	ROTBÄCKEN 7	Nej	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSVISITEN *14	Småhus	ROTBÄCKEN 3	Nej	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSVISITEN *15	Småhus	ROTBÄCKEN 1	Nej	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSVISITEN *16	Småhus	SOLHAGAVÄGEN 56	Nej	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSVISITEN *17	Småhus	SOLHAGAVÄGEN 58	Nej	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSVISITEN *18	Småhus	SOLHAGAVÄGEN 60	Nej	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSVISITEN *22	Småhus	STORVRETSVÄGEN 114	Nej	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSVISITEN *23	Småhus	STORVRETSVÄGEN 116	Nej	Nej
STOCKHOLM LÅNGFINGRET *1	Småhus	DOKTOR ABRAHAMSVÄG 110	Nej	Nej
STOCKHOLM LÖDAREN *4	Flerbostadshus	ASPSTIGEN 8	Nej	Nej
STOCKHOLM MARSFJÄLLET *4	Flerbostadshus	SULITELMAVÄGEN 23-25	Nej	Nej
STOCKHOLM MARSFJÄLLET *5	Flerbostadshus	SULITELMAVÄGEN 27	Nej	Nej

2. Fastigheter med redan fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM MAURITIUS *21	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 24	Nej	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *29	Småhus	RÖSVÄGEN 29 A	Nej	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *30	Småhus	RÖSVÄGEN 27	Nej	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *31	Småhus	RÖSVÄGEN 25	Nej	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *54	Småhus	RÖSVÄGEN 19 A	Nej	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *62	Småhus	GRANÅSBACKEN 9	Nej	Nej
STOCKHOLM MEDARDUS *3	Småhus	SPÅNGAVÄGEN 336	Nej	Nej
STOCKHOLM MEDARDUS *4	Småhus	SPÅNGAVÄGEN 334	Nej	Nej
STOCKHOLM MEDARDUS *5	Småhus	BINDESTRECKET 1	Nej	Nej
STOCKHOLM MORGONGÅVAN *10	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 43	Nej	Nej
STOCKHOLM MORGONGÅVAN *11	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 45	Nej	Nej
STOCKHOLM MORGONGÅVAN *12	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 47	Nej	Nej
STOCKHOLM MORGONGÅVAN *13	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 49	Nej	Nej
STOCKHOLM MORGONGÅVAN *14	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 51	Nej	Nej
STOCKHOLM MORGONGÅVAN *15	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 53	Nej	Nej
STOCKHOLM MORGONGÅVAN *16	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 55	Nej	Nej
STOCKHOLM MORGONGÅVAN *17	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 57	Nej	Nej
STOCKHOLM MORGONGÅVAN *18	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 59	Nej	Nej
STOCKHOLM MORGONGÅVAN *2	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 73	Nej	Nej
STOCKHOLM MORGONGÅVAN *20	Småhus	KÄLVESTAVÄGEN 45 E	Nej	Nej
STOCKHOLM MORGONGÅVAN *21	Småhus	KÄLVESTAVÄGEN 45 D	Nej	Nej
STOCKHOLM MORGONGÅVAN *22	Småhus	KÄLVESTAVÄGEN 45 C	Nej	Nej
STOCKHOLM MORGONGÅVAN *23	Småhus	KÄLVESTAVÄGEN 45 B	Nej	Nej
STOCKHOLM MORGONGÅVAN *24	Småhus	KÄLVESTAVÄGEN 45 A	Nej	Nej
STOCKHOLM MORGONGÅVAN *25	Småhus	KÄLVESTAVÄGEN 43	Nej	Nej
STOCKHOLM MORGONGÅVAN *28	Småhus	INSPEKTORSBACKEN 1	Nej	Nej
STOCKHOLM MORGONGÅVAN *29	Småhus	KÄLVESTAVÄGEN 41 A	Nej	Nej
STOCKHOLM MORGONGÅVAN *3	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 71	Nej	Nej
STOCKHOLM MORGONGÅVAN *30	Småhus	KÄLVESTAVÄGEN 41	Nej	Nej
STOCKHOLM MORGONGÅVAN *31	Småhus	KÄLVESTAVÄGEN 39 A	Nej	Nej
STOCKHOLM MORGONGÅVAN *32	Småhus	KÄLVESTAVÄGEN 39	Nej	Nej

2. Fastigheter med redan fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM MORGONGÅVAN *4	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 69	Nej	Nej
STOCKHOLM MORGONGÅVAN *5	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 67	Nej	Nej
STOCKHOLM MORGONGÅVAN *6	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 65	Nej	Nej
STOCKHOLM MORGONGÅVAN *7	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 63	Nej	Nej
STOCKHOLM MORGONGÅVAN *8	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 61	Nej	Nej
STOCKHOLM MORGONGÅVAN *9	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 41	Nej	Nej
STOCKHOLM MORSARVET *15	Småhus	JÄRNEKSVÄGEN 32	Nej	Nej
STOCKHOLM MORSARVET *16	Småhus	JÄRNEKSVÄGEN 34	Nej	Nej
STOCKHOLM MORSARVET *17	Småhus	JÄRNEKSVÄGEN 36	Nej	Nej
STOCKHOLM MORSARVET *19	Småhus	JÄRNEKSVÄGEN 42	Nej	Nej
STOCKHOLM MORSARVET *20	Småhus	JÄRNEKSVÄGEN 44	Nej	Nej
STOCKHOLM MORSARVET *21	Småhus	JÄRNEKSVÄGEN 46	Nej	Nej
STOCKHOLM MORSARVET *22	Småhus	JÄRNEKSVÄGEN 48	Nej	Nej
STOCKHOLM MORSARVET *23	Småhus	JÄRNEKSVÄGEN 50	Nej	Nej
STOCKHOLM MORÄNEN *1	Småhus	SUNDBYVÄGEN 12	Nej	Nej
STOCKHOLM MORÄNEN *9	Småhus	JOHANNELUNDSVÄGEN 18	Nej	Nej
STOCKHOLM MYRTENKRANSEN *12	Småhus	JÄRNEKSVÄGEN 27	Nej	Nej
STOCKHOLM MYRTENKRANSEN *13	Småhus	JÄRNEKSVÄGEN 25	Nej	Nej
STOCKHOLM MYRTENKRANSEN *3	Småhus	JÄRNEKSVÄGEN 13	Nej	Nej
STOCKHOLM MYRTENKRANSEN *9	Småhus	KLÖVJESTIGEN 14	Nej	Nej
STOCKHOLM MYRTENKRONAN *1	Småhus	JÄRNEKSVÄGEN 22	Nej	Nej
STOCKHOLM MYRTENKRONAN *2	Småhus	JÄRNEKSVÄGEN 20	Nej	Nej
STOCKHOLM MYRTENKRONAN *3	Småhus	JÄRNEKSVÄGEN 18	Nej	Nej
STOCKHOLM MYRTENKRONAN *6	Småhus	JÄRNEKSVÄGEN 12	Nej	Nej
STOCKHOLM NIPFJÄLLET *11_HUS_A	Flerbostadshus	NIPFJÄLLSVÄGEN 8	Nej	Nej
STOCKHOLM NIPFJÄLLET *14	Flerbostadshus	NIPFJÄLLSVÄGEN 2, VIDÄNGSVÄGEN 45	Nej	Nej
STOCKHOLM NIPFJÄLLET *17	Flerbostadshus	KEBNEKAISEVÄGEN 1-3	Nej	Nej
STOCKHOLM NIPFJÄLLET *18	Flerbostadshus	VIDÄNGSVÄGEN 35 & 37	Nej	Nej
STOCKHOLM NIPFJÄLLET *9	annan hustyp	MARGRETELUNDSVÄGEN 73	Nej	Nej
STOCKHOLM NYCKELBENET *2	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 73	Nej	Nej
STOCKHOLM NÄLSTA 5:8	annan hustyp	STORVRETSVÄGEN 155	Nej	Nej

2. Fastigheter med redan fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM ODLINGEN *7	Småhus	BYVÄGEN 8	Nej	Nej
STOCKHOLM PEKFINGRET *11	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 104	Nej	Nej
STOCKHOLM PEKFINGRET *5	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 94	Nej	Nej
STOCKHOLM PEKFINGRET *6	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 96	Nej	Nej
STOCKHOLM RIMBERT *2	Småhus	BISKÖTARBACKEN 19	Nej	Nej
STOCKHOLM RIMBERT *4	Småhus	BISKÖTARBACKEN 17 B	Nej	Nej
STOCKHOLM RIMBERT *6	Småhus	BIODLARVÄGEN 15	Nej	Nej
STOCKHOLM ROSTUGNEN *3_HUS_A	Flerbostadshus	TACKJÄRNSVÄGEN 12	Nej	Nej
STOCKHOLM ROSTUGNEN *4_HUS_A	Flerbostadshus	TACKJÄRNSVÄGEN 18	Nej	Nej
STOCKHOLM ROSTUGNEN *5_HUS_A	Flerbostadshus	TACKJÄRNSV 11	Nej	Nej
STOCKHOLM ROVLANDET *2	Småhus	BONTESTAVÄGEN 19	Nej	Nej
STOCKHOLM SANDVIK *13	Flerbostadshus	SVARTVIKSSLINGAN 82-86	Nej	Nej
STOCKHOLM SANDVIK *16	Flerbostadshus	SVARTVIKSSLINGAN 112-116	Nej	Nej
STOCKHOLM SEBASTIAN *23	Småhus	RÖSVÄGEN 24	Nej	Nej
STOCKHOLM SEBASTIAN *27	Småhus	RÖSVÄGEN 32	Nej	Nej
STOCKHOLM SEBASTIAN *34	Småhus	RÖSVÄGEN 42	Nej	Nej
STOCKHOLM SEBASTIAN *37	Småhus	RÖSVÄGEN 38	Nej	Nej
STOCKHOLM SEBASTIAN *39	Småhus	RÖSVÄGEN 14	Nej	Nej
STOCKHOLM SEBASTIAN *41	Småhus	RÖSVÄGEN 18	Nej	Nej
STOCKHOLM SEVERINUS *1	Småhus	RÖSVÄGEN 9	Nej	Nej
STOCKHOLM SEVERINUS *4	Småhus	RÖSVÄGEN 3	Nej	Nej
STOCKHOLM SEVERINUS *8	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 8	Nej	Nej
STOCKHOLM SIMEON *12	Småhus	SUNDBYVÄGEN 73	Nej	Nej
STOCKHOLM SIMEON *13	Småhus	BISKÖTARBACKEN 2	Nej	Nej
STOCKHOLM SIMEON *20	Småhus	BISKÖTARBACKEN 8	Nej	Nej
STOCKHOLM SIMEON *23	Småhus	BISKÖTARBACKEN 6	Nej	Nej
STOCKHOLM SKULDERBLADET *1	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 68	Nej	Nej
STOCKHOLM SKULDERBLADET *37	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 64	Nej	Nej
STOCKHOLM SKULDERBLADET *38	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 66	Nej	Nej
STOCKHOLM SKULDRAN *12	Småhus	JORDGUBBSVÄGEN 3	Nej	Nej
STOCKHOLM SLAGGVARPEN *6	Flerbostadshus	STÅLTRÅDSV 50	Nej	Nej

2. Fastigheter med redan fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM STORMMYRTÖSEN *2	Flerbostadshus	OLA HANSSONSG 1-9	Nej	Nej
STOCKHOLM STÅLTRÅDEN *1	Flerbostadshus	STÅLTRÅDSVÄGEN 12-16	Nej	Nej
STOCKHOLM SYLVESTER *18	Småhus	FLYSTASLINGAN 19	Nej	Nej
STOCKHOLM SYLVESTER *20	Småhus	FLYSTASLINGAN 15	Nej	Nej
STOCKHOLM SYLVESTER *29	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS VÄG 32	Nej	Nej
STOCKHOLM SYLVESTER *30	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS VÄG 34	Nej	Nej
STOCKHOLM SYLVESTER *31	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS VÄG 36	Nej	Nej
STOCKHOLM SYLVESTER *36	Småhus	FLYSTASLINGAN 13	Nej	Nej
STOCKHOLM SYLVESTER *37	Småhus	FLYSTASLINGAN 11	Nej	Nej
STOCKHOLM SYLVESTER *39	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS VÄG 28	Nej	Nej
STOCKHOLM TAKKUPAN *22	Småhus	SKORPVÄGEN 34	Nej	Nej
STOCKHOLM TAKSTOLEN *10	Småhus	SKORPVÄGEN 39	Nej	Nej
STOCKHOLM TAKSTOLEN *12	Småhus	SKORPVÄGEN 35	Nej	Nej
STOCKHOLM TAKSTOLEN *17	Småhus	SKORPVÄGEN 25	Nej	Nej
STOCKHOLM TAKSTOLEN *8	Småhus	SKORPVÄGEN 43	Nej	Nej
STOCKHOLM TAKSTOLEN *9	Småhus	SKORPVÄGEN 41	Nej	Nej
STOCKHOLM TIBURTIUS *16	Småhus	LINDALSVÄGEN 28	Nej	Nej
STOCKHOLM TIBURTIUS *18	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS VÄG 50	Nej	Nej
STOCKHOLM TIBURTIUS *19	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS VÄG 48	Nej	Nej
STOCKHOLM TIBURTIUS *20	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS VÄG 54	Nej	Nej
STOCKHOLM TIBURTIUS *22	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS GRÄND 2	Nej	Nej
STOCKHOLM TIBURTIUS *26	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS GRÄND 10	Nej	Nej
STOCKHOLM TIBURTIUS *28	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS GRÄND 7	Nej	Nej
STOCKHOLM TIBURTIUS *34	Småhus	TÄBYLUNDSVÄGEN 48	Nej	Nej
STOCKHOLM TIBURTIUS *35	Småhus	TÄBYLUNDSVÄGEN 50	Nej	Nej
STOCKHOLM TIBURTIUS *36	Småhus	TÄBYLUNDSVÄGEN 52	Nej	Nej
STOCKHOLM TIVEDEN *1	Flerbostadshus	HALLEBERGSV 23	Nej	Nej
STOCKHOLM TOMAS *5	Småhus	RULLSTENSVÄGEN 24	Nej	Nej
STOCKHOLM TOMAS *8	Flerbostadshus	SPÅNGAVÄGEN 308	Nej	Nej
STOCKHOLM TORNPIRAN *3	Småhus	BÄLLSTAVÄGEN 167	Nej	Nej
STOCKHOLM TÄNDHATTEN *2	Flerbostadshus	SVARTVIKSSLINGAN 1-6	Nej	Nej

2. Fastigheter med redan fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM UTSLAGET *1	Flerbostadshus	JOHANNESFREDSVÄGEN 30	Nej	Nej
STOCKHOLM VALENTINUS *19	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 37	Nej	Nej
STOCKHOLM VALENTINUS *20	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 35	Nej	Nej
STOCKHOLM VALLEN *29	Småhus	GRÅSTENSVÄGEN 38	Nej	Nej
STOCKHOLM VALLEN *30	Småhus	BROTORPSVÄGEN 29	Nej	Nej
STOCKHOLM VIGSELN *1	Småhus	KÄLVESTAVÄGEN 51	Nej	Nej
STOCKHOLM VIGSELN *15	Småhus	SKILJEVÄGEN 16	Nej	Nej
STOCKHOLM VIGSELN *16	Småhus	SKILJEVÄGEN 18	Nej	Nej
STOCKHOLM VIGSELN *17	Småhus	SKILJEVÄGEN 14	Nej	Nej
STOCKHOLM VIGSELN *18	Småhus	SKILJEVÄGEN 20	Nej	Nej
STOCKHOLM VIGSELN *19	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 34	Nej	Nej
STOCKHOLM VIGSELN *2	Småhus	KÄLVESTAVÄGEN 49	Nej	Nej
STOCKHOLM VIGSELN *20	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 36	Nej	Nej
STOCKHOLM VIGSELN *21	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 38	Nej	Nej
STOCKHOLM VIGSELN *22	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 40	Nej	Nej
STOCKHOLM VIGSELN *23	Småhus	SKILJEVÄGEN 12	Nej	Nej
STOCKHOLM VIGSELN *24	Småhus	SKILJEVÄGEN 10	Nej	Nej
STOCKHOLM VIGSELN *25	Småhus	SKILJEVÄGEN 8	Nej	Nej
STOCKHOLM VIGSELN *26	Småhus	SKILJEVÄGEN 6	Nej	Nej
STOCKHOLM VIGSELN *28	Småhus	SKILJEVÄGEN 22	Nej	Nej
STOCKHOLM VIGSELN *29	Småhus	SKILJEVÄGEN 24	Nej	Nej
STOCKHOLM VIGSELN *3	Småhus	KÄLVESTAVÄGEN 47 B	Nej	Nej
STOCKHOLM VIGSELN *30	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 28	Nej	Nej
STOCKHOLM VIGSELN *31	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 26	Nej	Nej
STOCKHOLM VIGSELN *6	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 30	Nej	Nej
STOCKHOLM VIGSELN *7	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 32	Nej	Nej
STOCKHOLM VIGSELRUMMET *10	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 17	Nej	Nej
STOCKHOLM VIGSELRUMMET *11	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 19	Nej	Nej
STOCKHOLM VIGSELRUMMET *12	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 21	Nej	Nej
STOCKHOLM VIGSELRUMMET *2	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 1	Nej	Nej
STOCKHOLM VIGSELRUMMET *5	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 7	Nej	Nej

2. Fastigheter med redan fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM VIGSELRUMMET *6	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 9	Nej	Nej
STOCKHOLM VIGSELRUMMET *7	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 11	Nej	Nej
STOCKHOLM VIGSELRUMMET *8	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 13	Nej	Nej
STOCKHOLM VIGSELRUMMET *9	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 15	Nej	Nej
STOCKHOLM VINCENTIUS *20	Småhus	SPÅNGAVÄGEN 335	Nej	Nej
STOCKHOLM VINCENTIUS *21	Flerbostadshus	SPÅNGAVÄGEN 337	Nej	Nej
STOCKHOLM VINCENTIUS *29	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 56	Nej	Nej
STOCKHOLM VINCENTIUS *30	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 54	Nej	Nej
STOCKHOLM VINCENTIUS *31	Småhus	SPÅNGAVÄGEN 333 B	Nej	Nej
STOCKHOLM VINCENTIUS *34	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 66	Nej	Nej
STOCKHOLM VINCENTIUS *41	Småhus	LINDALSVÄGEN 1	Nej	Nej
STOCKHOLM VINCENTIUS *43	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 64	Nej	Nej
STOCKHOLM VITALIS *16	Småhus	BIODLARVÄGEN 10	Nej	Nej
STOCKHOLM VITALIS *17	Småhus	BIODLARVÄGEN 12	Nej	Nej
STOCKHOLM ÅSEN *14	Småhus	FÄGRINGSBRINKEN 5	Nej	Nej
STOCKHOLM ÅSEN *15	Småhus	FÄGRINGSBRINKEN 3	Nej	Nej
STOCKHOLM ÅSEN *2	Småhus	KOPPARBACKEN 8	Nej	Nej
STOCKHOLM ÄNGEN *2	Småhus	SPÅNGAVÄGEN 307	Nej	Nej

3. Fastigheter där FÄ tackat nej till erbjuden bullerisolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM AGATA *1	Flerbostadshus	JOHANNELUNDSV 51-57	Nej	Nej
STOCKHOLM AGNES *2	Flerbostadshus	JOHANNELUNDSVÄGEN 39-43	Nej	Nej
STOCKHOLM AMBROSIUS *1	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 19	Nej	Nej
STOCKHOLM AMBROSIUS *10	Småhus	BERGHÄLLSVÄGEN 18	Nej	Nej
STOCKHOLM APOLLONIA *16	Småhus	BYVÄGEN 16 A	Nej	Nej
STOCKHOLM APOLLONIA *9	Småhus	BYVÄGEN 14	Nej	Nej
STOCKHOLM BARBARA *1	Småhus	SUNDBYVÄGEN 20	Nej	Nej
STOCKHOLM BILLINGEN *5	Flerbostadshus	Mössebergsvägen 33-35	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÅVAN *18	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 37	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÅVAN *23	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 27	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÄSTEN *11	Småhus	STORVRETSVÄGEN 92	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSMARSCHEN *17	Småhus	STORVRETSVÄGEN 86	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSMARSCHEN *4	Småhus	ÖSTERVÄGEN 25	Nej	Nej
STOCKHOLM CALIXTUS *10	Småhus	BROTORPSVÄGEN 1	Nej	Nej
STOCKHOLM CALIXTUS *7	Småhus	BROTORPSVÄGEN 7	Nej	Nej
STOCKHOLM CORNELIUS *10	Småhus	SUNDBYVÄGEN 64	Nej	Nej
STOCKHOLM DALIAN *3	Småhus	BROTORPSVÄGEN 54	Nej	Nej
STOCKHOLM DALIAN *5	Småhus	BROTORPSVÄGEN 50	Nej	Nej
STOCKHOLM DALIAN *7	Småhus	BROTORPSVÄGEN 46	Nej	Nej
STOCKHOLM EGIDIUS *15	Småhus	PIONJÄRBACKEN 12	Nej	Nej
STOCKHOLM EGIDIUS *3	Småhus	PIONJÄRBACKEN 10	Nej	Nej
STOCKHOLM EGIDIUS *7	Småhus	PIONJÄRBACKEN 8	Nej	Nej
STOCKHOLM ERASMUS *13	Småhus	BERGBOSTIGEN 7	Nej	Nej
STOCKHOLM ERASMUS *20	Småhus	BERGBOSTIGEN 9	Nej	Nej
STOCKHOLM ERASMUS *23	Småhus	BERGBOSTIGEN 3	Nej	Nej
STOCKHOLM ERASMUS *29	Småhus	FLYSTASLINGAN 30	Nej	Nej
STOCKHOLM FADDRARNA *2	Småhus	VALBORGSSTIGEN 64	Nej	Nej
STOCKHOLM FARSARVET *3	Småhus	TÄBYLUNDSVÄGEN 41	Nej	Nej
STOCKHOLM FLYSTA 3:10	Småhus	BROTORPSVÄGEN 21 B	Nej	Nej
STOCKHOLM FRIAREN *9	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 46 A	Nej	Nej
STOCKHOLM FRUKTTRÄDET *2	Småhus	BYVÄGEN 21 A	Nej	Nej

3. Fastigheter där FÄ tackat nej till erbjuden bullerisolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM HAKAN *3	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 65	Nej	Nej
STOCKHOLM HAKAN *4	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 63	Nej	Nej
STOCKHOLM HANDLOVEN *6	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 89	Nej	Nej
STOCKHOLM HANDLOVEN *9	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 83	Nej	Nej
STOCKHOLM HELGONET *1	Småhus	ÄGOSTIGEN 14	Nej	Nej
STOCKHOLM HELGONET *4	Småhus	ÄGOSTIGEN 12	Nej	Nej
STOCKHOLM HELGONLEGEN DEN *6	Småhus	ARRENDEVÄGEN 53	Nej	Nej
STOCKHOLM HÄLLEN *34	Småhus	PIONJÄRBACKEN 1	Nej	Nej
STOCKHOLM HÄLLEN *6	Småhus	FYRKANTSVÄGEN 5	Nej	Nej
STOCKHOLM KINDEN *4	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 81	Nej	Nej
STOCKHOLM KINDEN *5	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 79	Nej	Nej
STOCKHOLM KLARA *4	Småhus	JOHANNELUNDSGRÄND 5	Nej	Nej
STOCKHOLM KRAFTEN *16	Småhus	TÄBYLUNDSVÄGEN 84	Nej	Nej
STOCKHOLM KRAFTEN *19	Småhus	TÄBYLUNDSVÄGEN 80	Nej	Nej
STOCKHOLM KRAFTEN *51	Småhus	LINDALSVÄGEN 8 A	Nej	Nej
STOCKHOLM KRAFTEN *55	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 74	Nej	Nej
STOCKHOLM LAURENTIUS *12	Småhus	BINDESTRECKET 6	Nej	Nej
STOCKHOLM LILLÄNGEN *20	Småhus	ATTUNDAVÄGEN 23 A	Nej	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSDAGEN *20	Småhus	MOVÄGEN 3	Nej	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSDAGEN *8	Småhus	JÄRNEKSVÄGEN 4	Nej	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSDAGEN *9	Småhus	STORVRETSVÄGEN 73	Nej	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSVISITEN *19	Småhus	SOLHAGAVÄGEN 62	Nej	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSVISITEN *21	Småhus	STORVRETSVÄGEN 112	Nej	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *27	Småhus	RÖSVÄGEN 31 B	Nej	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *40	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 14	Nej	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *42	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 18	Nej	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *48	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 38	Nej	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *51	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 44	Nej	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *53	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 48	Nej	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *60	Småhus	RÖSVÄGEN 17	Nej	Nej
STOCKHOLM MONIKA *7	Småhus	JOHANNELUNDSVÄGEN 46	Nej	Nej

3. Fastigheter där FÄ tackat nej till erbjuden bullerisolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM MONIKA *8	Småhus	JOHANNELUNDSVÄGEN 44	Nej	Nej
STOCKHOLM MORÄNEN *14	Småhus	JOHANNELUNDSVÄGEN 14	Nej	Nej
STOCKHOLM MULBETET *27	Småhus	STENHAMMARSVÄGEN 6	Nej	Nej
STOCKHOLM MYRTENKRANSEN *15	Småhus	JÄRNEKSVÄGEN 19	Nej	Nej
STOCKHOLM MYRTENKRANSEN *2	Småhus	JÄRNEKSVÄGEN 15	Nej	Nej
STOCKHOLM MYRTENKRANSEN *4	Småhus	JÄRNEKSVÄGEN 11	Nej	Nej
STOCKHOLM NORRSKOGEN *14	Småhus	RINGARSTIGEN 15 A	Nej	Nej
STOCKHOLM NYCKELBENET *5	Småhus	DOKTOR ABRAHAMSVÄGEN 75	Nej	Nej
STOCKHOLM ODLINGEN *9	Småhus	GRÅSTENSVÄGEN 6	Nej	Nej
STOCKHOLM ROVLANDET *12	Småhus	ENEVÄGEN 24	Nej	Nej
STOCKHOLM ROVLANDET *7	Småhus	BONTESTAVÄGEN 9	Nej	Nej
STOCKHOLM SANDVIK *12	Flerbostadshus	SVARTVIKSSLINGAN 82-86	Nej	Nej
STOCKHOLM SEBASTIAN *1	Småhus	SKOGLÖPARVÄGEN 25	Nej	Nej
STOCKHOLM SEBASTIAN *16	Småhus	RÖSVÄGEN 10	Nej	Nej
STOCKHOLM SEBASTIAN *40	Småhus	RÖSVÄGEN 16	Nej	Nej
STOCKHOLM SEBASTIAN *42	Småhus	RÖSVÄGEN 20	Nej	Nej
STOCKHOLM SEBASTIAN *43	Småhus	RÖSVÄGEN 20 A	Nej	Nej
STOCKHOLM SKULDERBLADET *14	Småhus	JORDGUBBSVÄGEN 18	Nej	Nej
STOCKHOLM SKULDERBLADET *2	Småhus	DOKTOR ABRAHAMSVÄGEN 70	Nej	Nej
STOCKHOLM SKULDERBLADET *31	Småhus	DOKTOR ABRAHAMSVÄGEN 62	Nej	Nej
STOCKHOLM SKULDRAN *8	Småhus	JORDGUBBSVÄGEN 11	Nej	Nej
STOCKHOLM STRÅKET *15	Småhus	BERGHÅLLSVÄGEN 35	Nej	Nej
STOCKHOLM STRÅKET *19	Småhus	BYVÄGEN 41	Nej	Nej
STOCKHOLM STRÖMMEN *19	Flerbostadshus	PLANVÄGEN 35	Nej	Nej
STOCKHOLM SYLVESTER *13	Småhus	FLYSTASLINGAN 31	Nej	Nej
STOCKHOLM SYLVESTER *15	Småhus	FLYSTASLINGAN 27	Nej	Nej
STOCKHOLM SYLVESTER *28	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS VÄG 30	Nej	Nej
STOCKHOLM TAKKUPAN *18	Småhus	SKORPVÄGEN 26	Nej	Nej
STOCKHOLM TAKSTOLEN *11	Småhus	SKORPVÄGEN 37	Nej	Nej
STOCKHOLM TAKSTOLEN *14	Småhus	SKORPVÄGEN 31	Nej	Nej
STOCKHOLM TIBURTIUS *47	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 53 A	Nej	Nej

3. Fastigheter där FÄ tackat nej till erbjuden bullerisolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM VALENTINUS *16	Småhus	PALMÉRSVÄGEN 8	Nej	Nej
STOCKHOLM VALENTINUS *21	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 33	Nej	Nej
STOCKHOLM VALLEN *23	Småhus	GRÅSTENSVÄGEN 28	Nej	Nej
STOCKHOLM VALLEN *36	Småhus	BROTORPSVÄGEN 23	Nej	Nej
STOCKHOLM VALLEN *38	Småhus	SUNDBYVÄGEN 35	Nej	Nej
STOCKHOLM VALLEN *4	Småhus	GRÅSTENSVÄGEN 34	Nej	Nej
STOCKHOLM VIGSELRUMMET *13	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 23	Nej	Nej
STOCKHOLM VINCENTIUS *18	Småhus	SPÅNGAVÄGEN 341	Nej	Nej
STOCKHOLM VITUS *5	Småhus	GRÅBERGSSTIGEN 3	Nej	Nej
STOCKHOLM VITUS *8	Småhus	BYVÄGEN 32	Nej	Nej
STOCKHOLM ÄNGEN *11	Småhus	SPÅNGAVÄGEN 301	Nej	Nej

4. Bullerisolerade fastigheter där FÄ tackat nej till delar av erbjudna åtgärder

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM AMBROSIUS *14	Småhus	BERGHÅLLSVÄGEN 26	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ANTONIUS *10	Småhus	RULLSTENSVÄGEN 1	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ANTONIUS *15	Småhus	JÖKELVÄGEN 16	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ANTONIUS *2	Småhus	RULLSTENSVÄGEN 17	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ANTONIUS *4	Småhus	RULLSTENSVÄGEN 13	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ARMBÅGEN *3	Småhus	PLOMMONVÄGEN 26	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ARMBÅGEN *6	Småhus	KLARBÄRSVÄGEN 8	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BARBARA *12	Småhus	JOHANNELUNDSVÄGEN 3	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÄSTEN *10	Småhus	NÄLSTA HAGVÄG 1	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSMARSCHEN *14	Småhus	STORVRETSVÄGEN 80	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CENTRUM *9	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 25	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CYPRIANUS *11	Småhus	ALLMOGEVÄGEN 11	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CYPRIANUS *12	Småhus	ARRENDEVÄGEN 23	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CYPRIANUS *13	Småhus	SVENSKBYVÄGEN 22	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CYPRIANUS *6	Småhus	ALLMOGEVÄGEN 21	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DALKARLSLÄGRET *26	Småhus	ANNEXVÄGEN 10	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DALKARLSLÄGRET *27	Småhus	RINGARSTIGEN 10 A	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DALKARLSLÄGRET *72	Småhus	RINGARSTIGEN 6 C	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DALKARLSLÄGRET *73	Småhus	RINGARSTIGEN 8	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM EGIDIUS *24	Småhus	PIONJÄRBACKEN 2	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM EGIDIUS *43	Småhus	BERGBOSTIGEN 10	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM EKBACKEN *20	Småhus	LILLÄNGSGATAN 24	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM EKBACKEN *26	Småhus	LILLÄNGSGATAN 6	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM EKBACKEN *32	Småhus	LILLÄNGSGATAN 28	Nej	Ja – Swedavia
STOCKHOLM EKBACKEN *34	Småhus	LILLÄNGSGATAN 8	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ERASMUS *30	Småhus	FLYSTASLINGAN 26	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM GESUNDABERGET *2	Flerbostadshus	GESUNDAPLAN 57	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HANDLOVEN *8	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 85	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HELGONLEGENDEN *7	Småhus	ARRENDEVÄGEN 51	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HILARIUS *1	Småhus	EGNAHEMSVÄGEN 19	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HJÄSSAN *13	Småhus	PÄRONVÄGEN 4	Ja – Swedavia	Nej

4. Bullerisolerade fastigheter där FÄ tackat nej till delar av erbjudna åtgärder

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM HJÄSSAN *9	Småhus	PÄRONVÄGEN 8	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HOLAVEDEN *1	Flerbostadshus	HALLEBERGSVÄGEN 28	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HUBERTUS *5	Småhus	BERGHÄLLSVÄGEN 8	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HÄLLEN *29	Småhus	PIONJÄRBACKEN 13	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM JOHANNA *2	Småhus	JOHANNELUNDSGRÄND 4	Nej	Ja – Swedavia
STOCKHOLM KOLMÅRDEN *5	Flerbostadshus	HALLEBERGSVÄGEN 20	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM KOLMÅRDEN *6	Flerbostadshus	HALLEBERGSV 22	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM KRAFTEN *27	Småhus	TÄBYLUNDSVÄGEN 74	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM LAURENTIUS *16	Småhus	SKOGSLÖPARVÄGEN 24	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM LILLÄNGEN *18	Småhus	STENHAMMARSVÄGEN 3	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM LILLÄNGEN *43	Småhus	LILLÄNGSGATAN 3	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *19	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 20	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *22	Småhus	RÖSVÄGEN 43	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *49	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 40	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MONIKA *11	Småhus	JOHANNELUNDSVÄGEN 38	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MULBETET *28	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 3	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MYRTENKRONAN *5	Småhus	JÄRNEKSVÄGEN 14	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM NORRSKOGEN *16	Småhus	RINGARSTIGEN 13	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM NORRSKOGEN *2	Småhus	LILLÄNGSGATAN 35	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM NORRSKOGEN *26	Småhus	LILLÄNGSGATAN 45	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ODLINGEN *3	Småhus	SUNDBYVÄGEN 27	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM OSMUNDSJÄRNET *1	Flerbostadshus	JOHANNESFREDSVÄGEN 54-56	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM PEKFINGRET *9	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 102	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM PRÄSTBACKEN *14	Småhus	RINGARSTIGEN 18	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM PRÄSTBACKEN *23	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 6	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM PRÄSTBACKEN *40	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 8 A	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ROMANUS *7	Småhus	BROTORPSVÄGEN 4	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SEBASTIAN *29	Småhus	RÖSVÄGEN 36	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SKULDERBLADET *33	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 52	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SKULDERBLADET *8	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 82	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SPRÄNGSKOTTET *3	Flerbostadshus	MINNEBERGSVÄGEN 14	Ja – Swedavia	Nej

4. Bullerisolerade fastigheter där FÄ tackat nej till delar av erbjudna åtgärder

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM STORSKOGEN *19	Flerbostadshus	ATTUNDAVÄGEN 60	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TAKKUPAN *17	Småhus	SKORPVÄGEN 24	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VALLEN *8	Småhus	GRÅSTENSVÄGEN 26	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VITUS *14	Småhus	BERGHÄLLSVÄGEN 29 A	Ja – Swedavia	Nej

5. Bullerisolerade flerbostadshus med kvarstående bomlägenheter

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM BERGSPRÄNGAREN *5	Flerbostadshus	FÄLTSPATVÄGEN 10-12	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BILLINGEN *3	Flerbostadshus	KINNEKULLEVÄGEN 44-48, 48A	Nej	Ja – Swedavia
STOCKHOLM DYNAMITEN *6	Flerbostadshus	MINNEBERGSVÄGEN 28-30	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FILAREN *3	Flerbostadshus	NORRBYVÄGEN 16	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM GAMMELGÄDDAN *1	Flerbostadshus	LIDNERSPLAN 11	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HOLAVEDEN *3	Flerbostadshus	HALLEBERGSVÄGEN 36	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM JÄRNSTÄMPELN *5_HUS_ABC	Flerbostadshus	STÅNGJÄRNSVÄGEN 8-20	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM KOLMÅRDEN *2	Flerbostadshus	HALLEBERGSVÄGEN 6-8	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM KOLMÅRDEN *3	Flerbostadshus	HALLEBERGSVÄGEN 10-12	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MONTÖREN *3_HUS_A	Flerbostadshus	TALLBACKSVÄGEN 2-4	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM NIPFJÄLLET *12	Flerbostadshus	VIDÄNGSVÄGEN 51A-B	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM STORMMYRTÖSEN *1	Flerbostadshus	LEVERTINGATAN 2-8	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM STRÅKET *11	Flerbostadshus	SPÅNGAVÄGEN 310 D	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TIVEDEN *3	Flerbostadshus	HALLEBERGSVÄGEN 15-17	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TIVEDEN *6	Flerbostadshus	HALLEBERGSVÄGEN 3-5	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TOMTABACKEN *2_HUS_A	Flerbostadshus	HOBURGSSTIGEN 1-5	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TRYCKSTÅNGEN *2	Flerbostadshus	MINNEBERGSV 25	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TRYCKSTÅNGEN *3	Flerbostadshus	MINNEBERGSVÄGEN 19-21	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM UTSLAGET *2	Flerbostadshus	STÅLTRÅDSVÄGEN 5-9	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ÅLLEBERG *11	Flerbostadshus	MÖSSEBERGSV 28-32	Ja – Swedavia	Nej

6. Bullerisolerade fastigheter med fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM AMBROSIUS *13	Småhus	BERGHÄLLSVÄGEN 24	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM AMBROSIUS *17	Småhus	BERGHÄLLSVÄGEN 16	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM AMBROSIUS *2	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 17	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM AMBROSIUS *3	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 15	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM AMBROSIUS *6	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 9	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM AMBROSIUS *7	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 7	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ANTONIUS *1	Småhus	BYVÄGEN 22	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ANTONIUS *13	Småhus	JÖKELVÄGEN 12	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ANTONIUS *16	Småhus	JÖKELVÄGEN 18	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ANTONIUS *17	Småhus	BYVÄGEN 20	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ANTONIUS *18	Småhus	RULLSTENSVÄGEN 9	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ANTONIUS *19	Småhus	RULLSTENSVÄGEN 7	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ANTONIUS *20	Småhus	JÖKELVÄGEN 10	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ANTONIUS *22	Småhus	GRÅSTENSVÄGEN 9	Nej	Ja – Swedavia
STOCKHOLM ANTONIUS *3	Småhus	RULLSTENSVÄGEN 15	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ANTONIUS *5	Småhus	RULLSTENSVÄGEN 11	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ANTONIUS *8	Småhus	RULLSTENSVÄGEN 5	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ANTONIUS *9	Småhus	RULLSTENSVÄGEN 3	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM APOLLONIA *12	Småhus	JÖKELVÄGEN 9	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM APOLLONIA *13	Småhus	JÖKELVÄGEN 7	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM APOLLONIA *15	Småhus	BYVÄGEN 12 A	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM APOLLONIA *17	Småhus	JÖKELVÄGEN 13	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM APOLLONIA *2	Småhus	JÖKELVÄGEN 11	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM APOLLONIA *5	Småhus	GRÅSTENSVÄGEN 5	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM APOLLONIA *6	Småhus	GRÅSTENSVÄGEN 3	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM APOLLONIA *7	Småhus	BYVÄGEN 10	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ARMBÅGEN *1	Småhus	PLOMMONVÄGEN 22	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ARMBÅGEN *2	Småhus	PLOMMONVÄGEN 24	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ARMBÅGEN *4	Småhus	KLARBÄRSVÄGEN 4	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ARMBÅGEN *5	Småhus	KLARBÄRSVÄGEN 6	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ARVSLOTTEN *2	Småhus	SOLHAGAVÄGEN 95	Ja – Swedavia	Nej

6. Bullerisolerade fastigheter med fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM AVLÄSAREN *3	Flerbostadshus	BJÖRKBACKSVÄGEN 24-26	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM AVLÄSAREN *4	Flerbostadshus	BJÖRKBACKSVÄGEN 28-30	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM AVLÄSAREN *5	Flerbostadshus	BJÖRKBACKSVÄGEN 32-34	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM AVLÄSAREN *6	Flerbostadshus	BJÖRKBACKSVÄGEN 36-38	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM AVLÄSAREN *7	Flerbostadshus	BJÖRKBACKSVÄGEN 40-42	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM AVLÄSAREN *8	Flerbostadshus	BJÖRKBACKSVÄGEN 44-46	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM AVLÄSAREN *9	Flerbostadshus	BJÖRKBACKSVÄGEN 48-50	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM BARBARA *10	Småhus	JOHANNELUNDSVÄGEN 7	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BARBARA *13	Småhus	SUNDBYVÄGEN 18	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BARBARA *2	Småhus	BYVÄGEN 7	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BARBARA *3	Småhus	BYVÄGEN 5	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BARBARA *4	Småhus	BYVÄGEN 3	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BARBARA *5	Småhus	BYVÄGEN 1	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BERGBORREN *2	Flerbostadshus	PORFYRVÄGEN 15-19	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BERGSPRÄNGAREN *1	Flerbostadshus	SVARTVIKSV 23	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BERGSPRÄNGAREN *2	Flerbostadshus	SVARTVIKSVÄGEN 21	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BERGSPRÄNGAREN *6	Flerbostadshus	FÄLTSPATVÄGEN 2-8	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM BILLINGEN *4	Flerbostadshus	MÖSSEBERGSVÄGEN 37	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BRUDSLÄPET *6	Småhus	SOLHAGAVÄGEN 70	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BRUDSLÄPET *7	Småhus	SOLHAGAVÄGEN 68	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BRUDSLÄPET *8	Småhus	SOLHAGAVÄGEN 66	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BRUDSTOLEN *11	Småhus	MOVÄGEN 6	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BRUDSTOLEN *12	Småhus	MOVÄGEN 8	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BRUDSTOLEN *13	Småhus	MOVÄGEN 10	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BRUDSTOLEN *16	Småhus	MOVÄGEN 40	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BRUDSTOLEN *17	Småhus	MOVÄGEN 38	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BRUDSTOLEN *18	Småhus	MOVÄGEN 36	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BRUDSTOLEN *19	Småhus	MOVÄGEN 34	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BRUDSTOLEN *21	Småhus	MOVÄGEN 22	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BRUDSTOLEN *22	Småhus	MOVÄGEN 24	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BRUDSTOLEN *5	Småhus	SOLHAGAVÄGEN 73	Ja – Swedavia	Nej

6. Bullerisolerade fastigheter med fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM BRUDSTOLEN *6	Småhus	SOLHAGAVÄGEN 71	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BRUDSTOLEN *7	Småhus	SOLHAGAVÄGEN 69	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÅVAN *24	Småhus	KÄLVESTAVÄGEN 38	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÅVAN *25	Småhus	KÄLVESTAVÄGEN 36	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÅVAN *27	Småhus	KÄLVESTAVÄGEN 32	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÅVAN *28	Småhus	KÄLVESTAVÄGEN 30	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÅVAN *8	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 61	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÄSTEN *17	Småhus	STORVRETSVÄGEN 104	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÄSTEN *18	Småhus	SOLHAGAVÄGEN 55	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÄSTEN *8	Småhus	ÖSTERVÄGEN 35	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSMARSCHEN *1	Småhus	NÄLSTA HAGVÄG 6	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSMARSCHEN *11	Småhus	TÄBYLUNDSVÄGEN 53	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSMARSCHEN *12	Småhus	TÄBYLUNDSVÄGEN 51	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSMARSCHEN *13	Småhus	TÄBYLUNDSVÄGEN 49	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSMARSCHEN *15	Småhus	STORVRETSVÄGEN 82	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSMARSCHEN *19	Småhus	NÄLSTA HAGVÄG 4	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSMARSCHEN *2	Småhus	ÖSTERVÄGEN 29	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSVITTNET *19	Småhus	KÄLVESTAVÄGEN 44	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSVITTNET *20	Småhus	KÄLVESTAVÄGEN 46	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSVITTNET *22	Småhus	STORVRETSVÄGEN 154	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM BURGJÄLLET *1	Flerbostadshus	MARGRETELUNDSVÄGEN 55-59	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM CALIXTUS *1	Småhus	SUNDBYVÄGEN 58	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM CALIXTUS *11	Småhus	ALLMOGEVÄGEN 12	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CALIXTUS *12	Småhus	ALLMOGEVÄGEN 14	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CALIXTUS *13	Småhus	ALLMOGEVÄGEN 16	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CALIXTUS *14	Småhus	ALLMOGEVÄGEN 18	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CALIXTUS *15	Småhus	ALLMOGEVÄGEN 20	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CALIXTUS *18	Småhus	ALLMOGEVÄGEN 26	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CALIXTUS *19	Småhus	ALLMOGEVÄGEN 28	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CALIXTUS *2	Småhus	BROTORPSVÄGEN 17	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM CALIXTUS *20	Småhus	ALLMOGEVÄGEN 30	Ja – Swedavia	Nej

6. Bullerisolerade fastigheter med fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM CALIXTUS *21	Småhus	SUNDBYVÄGEN 50	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CALIXTUS *22	Småhus	SUNDBYVÄGEN 54	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM CALIXTUS *23	Småhus	SUNDBYVÄGEN 56	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CALIXTUS *24	Småhus	ALLMOGEVÄGEN 22	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CALIXTUS *3	Småhus	BROTORPSVÄGEN 15	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CALIXTUS *4	Småhus	BROTORPSVÄGEN 13	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM CALIXTUS *5	Småhus	BROTORPSVÄGEN 11	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CALIXTUS *6	Småhus	BROTORPSVÄGEN 9	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM CALIXTUS *8	Småhus	BROTORPSVÄGEN 5	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM CALIXTUS *9	Småhus	BROTORPSVÄGEN 3	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CECILIA *1_HUS_A	Flerbostadshus	Johannelundsvägen 28 bv	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM CENTRUM *12	Småhus	BERGHÄLLSVÄGEN 28	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CENTRUM *13	Småhus	BERGHÄLLSVÄGEN 30	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CENTRUM *2	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 27	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CENTRUM *6	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 21	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CORNELIUS *1	Småhus	SUNDBYVÄGEN 68	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CORNELIUS *11	Småhus	SUNDBYVÄGEN 66	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CORNELIUS *2	Småhus	EGNAHEMSVÄGEN 21	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CORNELIUS *3	Småhus	LÄNKGRÄND 7	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CORNELIUS *4	Småhus	LÄNKGRÄND 5	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CORNELIUS *5	Småhus	LÄNKGRÄND 3	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CORNELIUS *6	Småhus	BROTORPSVÄGEN 14	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CORNELIUS *7	Småhus	BROTORPSVÄGEN 16	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CORNELIUS *8	Småhus	SUNDBYVÄGEN 60	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CORNELIUS *9	Småhus	SUNDBYVÄGEN 62	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CYPRIANUS *1	Småhus	UTHAMRAVÄGEN 86	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CYPRIANUS *17	Småhus	SVENSKBYVÄGEN 30	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CYPRIANUS *18	Småhus	SVENSKBYVÄGEN 32	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CYPRIANUS *2	Småhus	ALLMOGEVÄGEN 29	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CYPRIANUS *3	Småhus	ALLMOGEVÄGEN 27	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CYPRIANUS *4	Småhus	ALLMOGEVÄGEN 25	Ja – Swedavia	Nej

6. Bullerisolerade fastigheter med fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM CYPRIANUS *5	Småhus	ALLMOGEVÄGEN 23	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CYPRIANUS *7	Småhus	ALLMOGEVÄGEN 19	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DALIAN *1	Småhus	BROTORPSVÄGEN 58	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM DALIAN *12	Småhus	BROTORPSVÄGEN 36	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DALIAN *14	Småhus	BROTORPSVÄGEN 32	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DALIAN *16	Småhus	BROTORPSVÄGEN 30 A	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DALIAN *2	Småhus	BROTORPSVÄGEN 56	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DALIAN *20	Småhus	BROTORPSVÄGEN 42	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DALIAN *21	Småhus	BROTORPSVÄGEN 40	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DALIAN *22	Småhus	BROTORPSVÄGEN 38	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DALIAN *26	Småhus	BROTORPSVÄGEN 34 A	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DALIAN *4	Småhus	BROTORPSVÄGEN 52	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DALIAN *9	Småhus	BROTORPSVÄGEN 44	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DALKARLSLÄGRET *31	Småhus	ANNEXVÄGEN 11	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DALKARLSLÄGRET *49	Småhus	DALKARLSGRÄND 9	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DALKARLSLÄGRET *50	Småhus	DALKARLSGRÄND 7	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DALKARLSLÄGRET *51	Småhus	DALKARLSGRÄND 5	Nej	Ja – Swedavia
STOCKHOLM DALKARLSLÄGRET *53	Småhus	RINGARSTIGEN 12A	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DALKARLSLÄGRET *54	Småhus	RINGARSTIGEN 12	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DALKARLSLÄGRET *62	Småhus	RINGARSTIGEN 6 A	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DALKARLSLÄGRET *71	Småhus	RINGARSTIGEN 6 B	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DIAMANTBORREN *2	Flerbostadshus	SVARTVIKSV 8	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DOMINICUS *3	Småhus	GRÅSTENSVÄGEN 17	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DOMINICUS *4	Småhus	GRÅSTENSVÄGEN 19	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DOMINICUS *5	Småhus	BERGHÄLLSVÄGEN 3	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DOMINICUS *6	Småhus	BERGHÄLLSVÄGEN 5	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DOMINICUS *7	Småhus	BERGHÄLLSVÄGEN 7	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DOMINICUS *8	Småhus	GRÅSTENSVÄGEN 13	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DOMINICUS *9	Småhus	GRÅSTENSVÄGEN 15	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DOPKALASET *10	Småhus	VALBORGSSTIGEN 32	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DOPKALASET *6	Småhus	VALBORGSSTIGEN 40	Ja – Swedavia	Nej

6. Bullerisolerade fastigheter med fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM DOPKALASET *9	Småhus	VALBORGSSTIGEN 34	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DYNAMITEN *1	Flerbostadshus	FÄLTSPATVÄGEN 1-5	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM DYNAMITEN *2	Flerbostadshus	GLIMMERBACKEN 8-10	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DYNAMITEN *3	Flerbostadshus	PORFYRVÄGEN 28-30	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DYNAMITEN *4	Flerbostadshus	PORFYRVÄGEN 32-34	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DYNAMITEN *5	Flerbostadshus	MINNEBERGSVÄGEN 24-26	Nej	Ja – Egen regi
STOCKHOLM EDSVEDEN *1	Flerbostadshus	ÖDMÅRDSVÄGEN 23	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM EDSVEDEN *2	Flerbostadshus	ÖDMÅRDSVÄGEN 21	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM EDSVEDEN *3	Flerbostadshus	HALLEBERGSVÄGEN 19	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM EGIDIUS *16	Småhus	BERGBOSTIGEN 2	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM EGIDIUS *30	Småhus	FYRKANTSVÄGEN 13	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM EGIDIUS *33	Småhus	BERGBOSTIGEN 14	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM EGIDIUS *39	Småhus	FYRKANTSVÄGEN 11	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM EGIDIUS *4	Småhus	BERGBOSTIGEN 4	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM EGIDIUS *40	Småhus	PIONJÄRBACKEN 6	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM EGIDIUS *41	Småhus	BERGBOSTIGEN 6	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM EGIDIUS *42	Småhus	BERGBOSTIGEN 8	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM EGIDIUS *44	Småhus	BERGBOSTIGEN 12	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM EKBACKEN *13	Småhus	LILLÄNGSGATAN 52	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM EKBACKEN *14	Småhus	LILLÄNGSGATAN 54	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM EKBACKEN *18	Småhus	LILLÄNGSGATAN 20	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM EKBACKEN *19	Småhus	LILLÄNGSGATAN 22	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM EKBACKEN *21	Småhus	LILLÄNGSGATAN 26	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM EKBACKEN *22	Småhus	ATTUNDAVÄGEN 33	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM EKBACKEN *23	Småhus	ATTUNDAVÄGEN 31	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM EKBACKEN *24	Småhus	ATTUNDAVÄGEN 29	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM EKBACKEN *28	Småhus	LILLÄNGSGATAN 44	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM EKBACKEN *29	Småhus	LILLÄNGSGATAN 46	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM EKBACKEN *30	Småhus	LILLÄNGSGATAN 48	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM EKBACKEN *33	Småhus	LILLÄNGSGATAN 30	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM EKBACKEN *35	Småhus	LILLÄNGSGATAN 10	Ja – Swedavia	Nej

6. Bullerisolerade fastigheter med fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM EKBACKEN *38	Småhus	LILLÄNGSGATAN 38	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM EKBACKEN *39	Småhus	LILLÄNGSGATAN 40	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM EKBACKEN *40	Småhus	LILLÄNGSGATAN 12	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM EKBACKEN *41	Småhus	LILLÄNGSGATAN 14	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM EKBACKEN *42	Småhus	LILLÄNGSGATAN 32	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM EKBACKEN *44	Småhus	LILLÄNGSGATAN 36	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ERASMUS *10	Småhus	FLYSTASLINGAN 36	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ERASMUS *11	Småhus	FLYSTASLINGAN 38	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ERASMUS *12	Småhus	FLYSTASLINGAN 40	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ERASMUS *18	Småhus	SPÅNGAVÄGEN 313	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ERASMUS *19	Småhus	BERGBOSTIGEN 11	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ERASMUS *26	Småhus	FLYSTASLINGAN 18	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ERASMUS *27	Småhus	FLYSTASLINGAN 20	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ERASMUS *3	Småhus	FLYSTASLINGAN 24	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FARSARVET *1	Småhus	TÄBYLUNDSVÄGEN 37	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FARSARVET *4	Småhus	TÄBYLUNDSVÄGEN 43	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FILAREN *2	Flerbostadshus	NORRBYVÄGEN 2-12	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FILAREN *4	Flerbostadshus	BJÖRKBACKSVÄGEN 67-69	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FILAREN *6	Flerbostadshus	GRANBACKEN 15-17	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FILAREN *7	Flerbostadshus	GRANBACKEN 11-13	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FINNSKOGEN *1	Flerbostadshus	ÖDMÅRDSVÄGEN 14	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FJÄLLET *10	Småhus	GRÅBERGSSTIGEN 2	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FJÄLLET *11	Småhus	BERGHÄLLSVÄGEN 23	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FJÄLLET *13	Småhus	BERGHÄLLSVÄGEN 19	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FJÄLLET *14	Småhus	BERGHÄLLSVÄGEN 17	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FJÄLLET *15	Småhus	BERGHÄLLSVÄGEN 15	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FJÄLLET *16	Småhus	BERGHÄLLSVÄGEN 13	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FJÄLLET *18	Småhus	BERGHÄLLSVÄGEN 11	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FJÄLLET *2	Småhus	GRÅBERGSSTIGEN 4	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FLYSTA 3:3	Småhus	SUNDBYVÄGEN 39	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FLYSTA 3:4	Småhus	SUNDBYVÄGEN 41	Ja – Swedavia	Nej

6. Bullerisolerade fastigheter med fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM FLYSTA 3:5	Småhus	SUNDBYVÄGEN 41A	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FLYSTA 3:8	Småhus	BROTORPSVÄGEN 21	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FOTEN *1	Småhus	PLOMMONVÄGEN 33	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FOTEN *2	Småhus	PLOMMONVÄGEN 31	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FOTEN *3	Småhus	PLOMMONVÄGEN 29	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FRANCISCUS *11	Småhus	RÖSVÄGEN 4	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FRANCISCUS *12	Småhus	RÖSVÄGEN 6	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FRUKTTRÄDET *1	Småhus	BYVÄGEN 23	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FRUKTTRÄDET *10	Småhus	BONTESTAVÄGEN 14	Ja – Swedavia	Ja – Swedavia
STOCKHOLM FRUKTTRÄDET *12	Småhus	BONTESTAVÄGEN 18	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM FRUKTTRÄDET *13	Småhus	BONTESTAVÄGEN 20	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FRUKTTRÄDET *15	Småhus	LÖVVÄGEN 8	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FRUKTTRÄDET *3	Småhus	BYVÄGEN 19	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FRUKTTRÄDET *4	Småhus	BYVÄGEN 17	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FRUKTTRÄDET *5	Småhus	BYVÄGEN 15	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FRUKTTRÄDET *7	Småhus	BYVÄGEN 11	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FRUKTTRÄDET *8	Småhus	BONTESTAVÄGEN 10	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FRUKTTRÄDET *9	Småhus	BONTESTAVÄGEN 12	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FÄSTEGÅVAN *7	Småhus	VALBORGSSTIGEN 21	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FÖRMANNEN *2	Flerbostadshus	GRANBACKEN 16-18	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM FÖRMANNEN *3	Flerbostadshus	TALLBACKSVÄGEN 11-13	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM FÖRMANNEN *4	Flerbostadshus	TALLBACKSVÄGEN 7-9	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM FÖRMANNEN *5	Flerbostadshus	TALLBACKSVÄGEN 3-5	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM FÖRMANNEN *6	Flerbostadshus	LINDSTIGEN 1-7	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM FÖRMANNEN *7	Flerbostadshus	GRANBACKEN 2-10	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM GALTÄSEN *2	Småhus	MISSIONSVÄGEN 34	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM GESUNDABERGET *1	Flerbostadshus	GESUNDAPLAN 59	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM GESUNDABERGET *3	Flerbostadshus	GESUNDAPLAN 55	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM GÅRDEN *10	Småhus	LÖVVÄGEN 5	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM GÅRDEN *11	Småhus	LÖVVÄGEN 3	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM GÅRDEN *12	Flerbostadshus	ENEVÄGEN 30	Ja – Swedavia	Nej

6. Bullerisolerade fastigheter med fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM GÅRDEN *13	Flerbostadshus	JOHANNELUNDSVÄGEN 5	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM GÅRDEN *17	Flerbostadshus	ENEVÄGEN 34	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM GÅRDEN *18	Småhus	RULLSTENSVÄGEN 23 A	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM GÅRDEN *19	Småhus	RULLSTENSVÄGEN 23	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM GÅRDEN *3	Småhus	RULLSTENSVÄGEN 25	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM GÅRDEN *5	Småhus	RULLSTENSVÄGEN 21	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM GÅRDEN *6	Småhus	BYVÄGEN 29	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM GÅRDEN *8	Småhus	LÖVVÄGEN 9	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM GÖTET *1	Flerbostadshus	Ståltrådsvägen 8	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HAKAN *1	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 69	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HAKAN *11	Småhus	HALLONVÄGEN 12	Nej	Ja – Swedavia
STOCKHOLM HAMMARSMEDJAN *2	Flerbostadshus	STÅLTRÅDSVÄGEN 13-25	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HAMMARSMEDJAN *3	Flerbostadshus	STÅLTRÅDSVÄGEN 27-29	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM HANDLOVEN *10	Småhus	MULLBÄRSVÄGEN 21	Nej	Ja – Swedavia
STOCKHOLM HANDLOVEN *3	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 95	Nej	Ja – Swedavia
STOCKHOLM HANDLOVEN *4	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 93	Nej	Ja – Swedavia
STOCKHOLM HANDLOVEN *7	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 87	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HANVEDEN *1	Flerbostadshus	ÖDMÅRDSVÄGEN 8	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HELGONBILDEN *1	Småhus	ÄGOSTIGEN 11	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HELGONBILDEN *4	Småhus	EGNAHEMSVÄGEN 22	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HELGONBILDEN *5	Småhus	EGNAHEMSVÄGEN 24	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HELGONBILDEN *6	Småhus	EGNAHEMSVÄGEN 26	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HELGONET *2	Småhus	ARRENDEVÄGEN 47	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HELGONLENDEN *8	Småhus	SMÅBRUKARVÄGEN 21 B	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HILARIUS *10	Småhus	LÄNKGRÄND 6	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HILARIUS *11	Småhus	LÄNKGRÄND 8	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HILARIUS *2	Småhus	EGNAHEMSVÄGEN 17	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HILARIUS *3	Småhus	ÄGOSTIGEN 7	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HILARIUS *4	Småhus	ÄGOSTIGEN 5	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HILARIUS *5	Småhus	ÄGOSTIGEN 3	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HILARIUS *6	Småhus	ÄGOSTIGEN 1	Ja – Swedavia	Nej

6. Bullerisolerade fastigheter med fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM HILARIUS *7	Småhus	BROTORPSVÄGEN 10	Nej	Ja – Swedavia
STOCKHOLM HILARIUS *8	Småhus	BROTORPSVÄGEN 12	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HILARIUS *9	Småhus	LÄNKGRÄND 4	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HJÄSSAN *10	Småhus	PÄRONVÄGEN 6	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HJÄSSAN *11	Flerbostadshus	BÄLLSTAVÄGEN 154	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HJÄSSAN *12	Småhus	BÄLLSTAVÄGEN 156	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HJÄSSAN *16	Småhus	PLOMMONVÄGEN 4	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HJÄSSAN *17	Småhus	PÄRONVÄGEN 2	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HJÄSSAN *3	Småhus	PLOMMONVÄGEN 10	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HJÄSSAN *4	Småhus	PLOMMONVÄGEN 12	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HJÄSSAN *5	Småhus	PLOMMONVÄGEN 14	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HJÄSSAN *8	Småhus	PÄRONVÄGEN 5	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HOLAVEDEN *2	Flerbostadshus	HALLEBERG SVÄGEN 30	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HOLAVEDEN *4	Flerbostadshus	HALLEBERG SV 38-40	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HOLAVEDEN *5	Flerbostadshus	ÖDMÅRDSVÄGEN 22-24	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HUBERTUS *10	Småhus	GRANÅSBÄCKEN 2	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HUBERTUS *14	Småhus	BROTORPSVÄGEN 33	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HUBERTUS *16	Småhus	BROTORPSVÄGEN 31	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HUBERTUS *2	Småhus	BROTORPSVÄGEN 35	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HÄLLEN *30	Småhus	PIONJÄRBACKEN 11	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HÄLLEN *31	Småhus	PIONJÄRBACKEN 7	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HÄLLEN *33	Småhus	PIONJÄRBACKEN 3	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HÄLLEN *37	Småhus	FÄGRINGSBRINKEN 4	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HÄLLEN *40	Småhus	FÄGRINGSBRINKEN 10	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HÄLLEN *45	Småhus	FLYSTASLINGAN 8	Nej	Ja – Swedavia
STOCKHOLM HÖGKLINT *2_HUS_A	Flerbostadshus	MARGRETELUNDSVÄGEN 65-67	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM IGNATIUS *1	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS VÄG 87	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM IGNATIUS *3	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS VÄG 83	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM IGNATIUS *4	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS VÄG 81	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM IGNATIUS *7	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS VÄG 75	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM JOHANNA *3	Småhus	JOHANNELUNDSGRÄND 6	Ja – Swedavia	Nej

6. Bullerisolerade fastigheter med fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM JOHANNA *4	Småhus	JOHANNELUNDSGRÄND 8	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM JOHANNA *5	Småhus	JOHANNELUNDSGRÄND 10	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM JOHANNESFRED *3	Flerbostadshus	MASMÄSTARVÄGEN 2-12	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM JÄRNSTÄMPELN *2_HUS_A	Flerbostadshus	STÅNGJÄRNSVÄGEN 24-26	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM JÄRNSTÄMPELN *4	annan hustyp	JOHANNESFREDSVÄGEN 45	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM JÄRNSVAMPEN *1_HUS_A	Flerbostadshus	JOHANNESFREDSVÄGEN 49-55	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM KINDEN *3	Småhus	MULLBÄRSVÄGEN 26	Nej	Ja – Swedavia
STOCKHOLM KLARA *1	Småhus	JOHANNELUNDSVÄGEN 31	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM KLARA *2	Småhus	JOHANNELUNDSVÄGEN 33	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM KLARA *3	Småhus	JOHANNELUNDSGRÄND 3	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM KOLMÅRDEN *1	Flerbostadshus	HALLEBERGSVÄGEN 4	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM KOLMÅRDEN *4	Flerbostadshus	HALLEBERGSVÄGEN 14-16	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM KRAFTEN *18	Småhus	ÖSTERVÄGEN 5	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM KRAFTEN *20	Småhus	TÄBYLUNDSVÄGEN 82	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM KRAFTEN *31	Småhus	LINDALSVÄGEN 16 A	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM KRAFTEN *32	Småhus	ÖSTERVÄGEN 1	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM KRAFTEN *35	Småhus	LINDALSVÄGEN 12	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM KRAFTEN *38	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 72 A	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM KRAFTEN *40	Småhus	TÄBYLUNDSVÄGEN 76	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM KRAFTEN *41	Småhus	TÄBYLUNDSVÄGEN 78	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM KRAFTEN *43	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 78	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM KRAFTEN *47	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 68	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM KRAFTEN *53	Småhus	TÄBYLUNDSVÄGEN 70	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM KRAFTEN *54	Småhus	TÄBYLUNDSVÄGEN 72	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM LAURENTIUS *11	Småhus	BINDESTRECKET 4	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM LAURENTIUS *7	Småhus	SKOGLÖPARVÄGEN 20	Nej	Ja – Swedavia
STOCKHOLM LAURENTIUS *8	Småhus	SKOGLÖPARVÄGEN 22	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM LENNARTSNÄS *4	Småhus	MARGRETELUNDSVÄGEN 97	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM LILLÄNGEN *28	Småhus	ATTUNDAVÄGEN 25	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM LILLÄNGEN *44	Småhus	LILLÄNGSGATAN 5	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM LINDAREN *2	Flerbostadshus	BJÖRKBACKSVÄGEN 10-12	Ja – Egen regi	Nej

6. Bullerisolerade fastigheter med fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM LINDAREN *3	Flerbostadshus	BJÖRKBACKSVÄGEN 46	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM LUCIA *1	Småhus	SUNDBYVÄGEN 28	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM LUCIA *2	Småhus	SUNDBYVÄGEN 30	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM LUCIA *3	Småhus	SUNDBYVÄGEN 32	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM LUCIA *4	Småhus	SUNDBYVÄGEN 36	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM LUCIA *5	Småhus	SVENSKBYVÄGEN 29	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM LUCIA *6	Småhus	SVENSKBYVÄGEN 27	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM LUCIA *7	Småhus	SVENSKBYVÄGEN 25	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM LUCIA *8	Småhus	SVENSKBYVÄGEN 23	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSDAGEN *18	Småhus	MOVÄGEN 7	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSDAGEN *19	Småhus	MOVÄGEN 5	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSDAGEN *21	Småhus	STORVRETSVÄGEN 117	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSDAGEN *22	Småhus	STORVRETSVÄGEN 115	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSDAGEN *23	Småhus	STORVRETSVÄGEN 113	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSDAGEN *26	Småhus	STORVRETSVÄGEN 107	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSDAGEN *27	Småhus	Storvretsvägen 95	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSDAGEN *29	Småhus	STORVRETSVÄGEN 99	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSDAGEN *3	Småhus	STORVRETSVÄGEN 83	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSDAGEN *30	Småhus	STORVRETSVÄGEN 101	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSDAGEN *33	Småhus	STORVRETSVÄGEN 87 A	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSDAGEN *5	Småhus	STORVRETSVÄGEN 75	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSVISITEN *13	Småhus	ROTBACKEN 5	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSVISITEN *20	Småhus	STORVRETSVÄGEN 110	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSVISITEN *24	Småhus	STORVRETSVÄGEN 118	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM LYSNINGSVISITEN *25	Småhus	STORVRETSVÄGEN 120	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM LÅNGFINGRET *2	Småhus	DOKTOR ABRAHAMSVÄG 112	Nej	Ja – Swedavia
STOCKHOLM MARTINUS *12	Småhus	PALMÉRSVÄGEN 1	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MARTINUS *15	Småhus	LINDALSVÄGEN 19	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MARTINUS *17	Småhus	FLYSTASLINGAN 33	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM MARTINUS *18	Småhus	FLYSTASLINGAN 33 A	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM MARTINUS *19	Småhus	FLYSTASLINGAN 35	Ja – Swedavia	Nej

6. Bullerisolerade fastigheter med fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM MARTINUS *20	Småhus	PALMÉR SVÄGEN 9	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM MARTINUS *21	Småhus	FLYSTASLINGAN 39	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MARTINUS *22	Småhus	FLYSTASLINGAN 41	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MARTINUS *24	Småhus	FLYSTASLINGAN 45	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MARTINUS *6	Småhus	PALMÉR SVÄGEN 5	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MARTINUS *9	Småhus	PALMÉR SVÄGEN 3	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MASMÄSTAREN *1	Flerbostadshus	STÅLTRÅDSVÄGEN 32-40	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MASMÄSTAREN *2	Flerbostadshus	STÅLTRÅDSVÄGEN 42-46	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *18	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 22	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *20	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 26	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *23	Småhus	RÖSVÄGEN 41	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *24	Småhus	RÖSVÄGEN 35	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *25	Småhus	RÖSVÄGEN 33	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *26	Småhus	RÖSVÄGEN 31 A	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *28	Småhus	RÖSVÄGEN 29 B	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *32	Småhus	RÖSVÄGEN 23	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *37	Småhus	GRANÅSBACKEN 7	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *38	Småhus	GRANÅSBACKEN 5	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *39	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 12, 16346 SPÅNGA	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *41	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 16	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *43	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 28	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *44	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 30	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *45	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 32	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *47	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 36	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *50	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 42	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *52	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 46	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *55	Småhus	RÖSVÄGEN 19	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MAURITIUS *61	Småhus	RÖSVÄGEN 15	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MONIKA *10	Småhus	JOHANNELUNDSVÄGEN 40	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MONIKA *12	Småhus	JOHANNELUNDSVÄGEN 36	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MONIKA *3	Flerbostadshus	JOHANNELUNDSGRÄND 56-62	Ja – Swedavia	Ja – Swedavia

6. Bullerisolerade fastigheter med fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM MONIKA *5	Småhus	JOHANNELUNDSVÄGEN 50	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MONIKA *6	Småhus	JOHANNELUNDSVÄGEN 48	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MONIKA *9	Småhus	JOHANNELUNDSVÄGEN 42	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MONIKA S:13	Småhus	JOHANNELUNDSVÄGEN 34	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MONTÖREN *2	Flerbostadshus	GRANBACKEN 20	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MORSARVET *18	Småhus	JÄRNEKSVÄGEN 38	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MORÄNEN *10	Småhus	FLYSTAGRÄND 6	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MORÄNEN *11	Småhus	ENEVÄGEN 2	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MORÄNEN *12	Småhus	ENEVÄGEN 6	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MORÄNEN *13	Småhus	ENEVÄGEN 4	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MORÄNEN *15	Småhus	JOHANNELUNDSVÄGEN 16	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MORÄNEN *2	Flerbostadshus	SUNDBYVÄGEN 14	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MORÄNEN *3	Småhus	JOHANNELUNDSVÄGEN 6	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MORÄNEN *4	Småhus	JOHANNELUNDSVÄGEN 10	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MORÄNEN *8	Småhus	ENEVÄGEN 12	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MULBETET *26	Småhus	STENHAMMARSVÄGEN 4	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MULBETET *45	Småhus	DOKTOR ABRAHAMSVÄG 1	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MULBETET *46	Småhus	LILLÄNGSGATAN 7	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MULBETET *47	Småhus	STENHAMMARSVÄGEN 2 A	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM MYRMALMEN *1_HUS_A	Flerbostadshus	STÅNGJÄRNSVÄGEN 15	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM MYRTENKRANSEN *10	Småhus	KLÖVJESTIGEN 16	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MYRTENKRANSEN *14	Småhus	JÄRNEKSVÄGEN 21	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MYRTENKRANSEN *5	Småhus	JÄRNEKSVÄGEN 9	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MYRTENKRANSEN *8	Småhus	KLÖVJESTIGEN 12	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM MYRTENKRONAN *4	Småhus	JÄRNEKSVÄGEN 16	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM NACKEN *1	Småhus	KLARBÄRSVÄGEN 1	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM NACKEN *3	Småhus	PLOMMONVÄGEN 32	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM NACKEN *6	Småhus	KLARBÄRSVÄGEN 7	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM NACKEN *7	Småhus	KLARBÄRSVÄGEN 5	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM NIPFJÄLLET *10_HUS_A	Flerbostadshus	MARGRETELUNDSVÄGEN 84	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM NIPFJÄLLET *13	Flerbostadshus	VIDÅNGSV 49	Ja – Swedavia	Nej

6. Bullerisolerade fastigheter med fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM NIPFJÄLLET *15	Flerbostadshus	NIPFJÄLLSVÄGEN 4-6	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM NIPFJÄLLET *16	Flerbostadshus	KEBNEKAISEVÄGEN 7-15	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM NIPFJÄLLET *6	Flerbostadshus	KEBNEKAISEVÄGEN 12-16	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM NIPFJÄLLET *7	Flerbostadshus	KEBNEKAISEVÄGEN 6-10	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM NIPFJÄLLET *8	Flerbostadshus	KEBNEKAISEVÄGEN 2-4	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM NORRSKOGEN *12	Småhus	LILLÄNGSGATAN 41	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM NORRSKOGEN *15	Småhus	RINGARSTIGEN 15	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM NORRSKOGEN *17	Småhus	RINGARSTIGEN 13 A	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM NORRSKOGEN *18	Småhus	RINGARSTIGEN 9	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM NORRSKOGEN *19	Småhus	KYRKVAKTARSTIGEN 4	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM NORRSKOGEN *20	Småhus	KYRKVAKTARSTIGEN 6	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM NORRSKOGEN *23	Småhus	RINGARSTIGEN 17	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM NORRSKOGEN *25	Småhus	RINGARSTIGEN 11	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM NORRSKOGEN *27	Småhus	LILLÄNGSGATAN 43	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM NORRSKOGEN *8	Småhus	RINGARSTIGEN 11 A	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM NYCKELBENET *3	Småhus	DOKTOR ABRAHAMSVÄG 71	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM NYCKELBENET *4	Småhus	HALLONVÄGEN 21	Nej	Ja – Swedavia
STOCKHOLM ODLINGEN *1	Småhus	JÖKELVÄGEN 5	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ODLINGEN *10	Småhus	GRÅSTENSVÄGEN 8	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ODLINGEN *4	Småhus	SUNDBYVÄGEN 25	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ODLINGEN *5	Småhus	SUNDBYVÄGEN 23	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ODLINGEN *6	Småhus	SUNDBYVÄGEN 21	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ODLINGEN *8	Småhus	GRÅSTENSVÄGEN 4	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM PEKFINGRET *1	Flerbostadshus	DOKTOR ABRAHAMSVÄG 86	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM PEKFINGRET *3	Småhus	DOKTOR ABRAHAMSVÄG 90	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM PEKFINGRET *4	Småhus	DOKTOR ABRAHAMSVÄG 92	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM PEKFINGRET *7	Småhus	DOKTOR ABRAHAMSVÄG 98	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM PEKFINGRET *8	Småhus	DOKTOR ABRAHAMSVÄG 100	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM PRÄSTBACKEN *10	Småhus	LILLÄNGSGATAN 13	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM PRÄSTBACKEN *11	Småhus	LILLÄNGSGATAN 11	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM PRÄSTBACKEN *21	Småhus	DOKTOR ABRAHAMSVÄG 10	Ja – Swedavia	Nej

6. Bullerisolerade fastigheter med fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM PRÄSTBACKEN *24	Småhus	LILLÄNGSGATAN 19	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM PRÄSTBACKEN *25	Småhus	LILLÄNGSGATAN 17	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM PRÄSTBACKEN *26	Småhus	LILLÄNGSGATAN 15	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM PRÄSTBACKEN *27	Småhus	LILLÄNGSGATAN 25 A	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM PRÄSTBACKEN *28	Småhus	LILLÄNGSGATAN 25	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM PRÄSTBACKEN *29	Småhus	LILLÄNGSGATAN 23	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM PRÄSTBACKEN *3	Småhus	DALKARLSGRÄND 8	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM PRÄSTBACKEN *33	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 4 A	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM PRÄSTBACKEN *34	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 4	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM PRÄSTBACKEN *36	Småhus	DALKARLSGRÄND 6 B	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM PRÄSTBACKEN *37	Småhus	LILLÄNGSGATAN 21	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM PRÄSTBACKEN *39	Småhus	DALKARLSGRÄND 4	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM PRÄSTBACKEN *4	Småhus	RINGARSTIGEN 16	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM PRÄSTBACKEN *41	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 8 B	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM PRÄSTBACKEN *5	Småhus	LILLÄNGSGATAN 27	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM RIMBERT *1	Småhus	BISKÖTARBACKEN 21	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM RIMBERT *3	Småhus	BISKÖTARBACKEN 17 A	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM RINGAREN *3	Småhus	KYRKVAKTARSTIGEN 3	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM RINGAREN *4	Småhus	RINGARSTIGEN 7	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM RINGAREN *6	Småhus	RINGARSTIGEN 3	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM RINGAREN *7	Småhus	RINGARSTIGEN 5 A	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM RINGAREN *8	Småhus	RINGARSTIGEN 5	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ROMANUS *1	Småhus	EGNAHEMSVÄGEN 15	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ROMANUS *10	Småhus	ÄGOSTIGEN 6	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ROMANUS *11	Småhus	ÄGOSTIGEN 8	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ROMANUS *3	Småhus	ARRENDEVÄGEN 41	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM ROMANUS *5	Småhus	ARRENDEVÄGEN 37	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ROMANUS *6	Småhus	ARRENDEVÄGEN 35	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ROMANUS *8	Småhus	ÄGOSTIGEN 2	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ROMANUS *9	Småhus	ÄGOSTIGEN 4	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ROVLANDET *1	Småhus	BONTESTAVÄGEN 21	Ja – Swedavia	Nej

6. Bullerisolerade fastigheter med fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM ROVLANDET *10	Småhus	ENEVÄGEN 20	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ROVLANDET *11	Småhus	ENEVÄGEN 22	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ROVLANDET *13	Småhus	ENEVÄGEN 26	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ROVLANDET *14	Småhus	ENEVÄGEN 28	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ROVLANDET *3	Småhus	BONTESTAVÄGEN 17	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ROVLANDET *4	Småhus	BONTESTAVÄGEN 15	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ROVLANDET *5	Småhus	BONTESTAVÄGEN 13	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ROVLANDET *6	Småhus	BONTESTAVÄGEN 11	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ROVLANDET *8	Småhus	SUNDBYVÄGEN 11	Nej	Ja – Swedavia
STOCKHOLM ROVLANDET *9	Småhus	ENEVÄGEN 18	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM RYGGEN *2	Flerbostadshus	BÄLLSTAVÄGEN 170	Nej	Ja – Swedavia
STOCKHOLM RYGGEN *3	Flerbostadshus	PLANVÄGEN 35	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SANDVIK *1_HUS_A	Flerbostadshus	SVARTVIKSSLINGAN 24-26	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SANDVIK *2_HUS_A	Flerbostadshus	SVARTVIKSSLINGAN 78-78 b,c,d	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SEBASTIAN *15	Småhus	STIGFINNARBACKEN 15	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM SEBASTIAN *17	Småhus	RÖSVÄGEN 12	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SEBASTIAN *2	Småhus	SKOGLÖPARVÄGEN 23	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SEBASTIAN *22	Småhus	RÖSVÄGEN 22	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SEBASTIAN *25	Småhus	RÖSVÄGEN 28	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SEBASTIAN *26	Småhus	RÖSVÄGEN 30	Nej	Ja – Swedavia
STOCKHOLM SEBASTIAN *28	Småhus	RÖSVÄGEN 34	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM SEBASTIAN *3	Småhus	SKOGLÖPARVÄGEN 21	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SEBASTIAN *33	Småhus	SPÅNGAVÄGEN 324	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SEBASTIAN *38	Småhus	RÖSVÄGEN 40	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SEBASTIAN *4	Småhus	SKOGLÖPARVÄGEN 19	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SEBASTIAN *5	Småhus	SKOGLÖPARVÄGEN 17	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SEBASTIAN *6	Småhus	SKOGLÖPARVÄGEN 15	Nej	Ja – Swedavia
STOCKHOLM SEVERINUS *2	Småhus	RÖSVÄGEN 7	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SEVERINUS *3	Småhus	RÖSVÄGEN 5	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SEVERINUS *7	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 6	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SEVERINUS *9	Småhus	GRANÅSBACKEN 8	Ja – Swedavia	Nej

6. Bullerisolerade fastigheter med fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM SIMEON *22	Småhus	BISKÖTARBACKEN 10	Nej	Ja – Swedavia
STOCKHOLM SKULDERBLADET *10	Småhus	JORDGUBBSVÄGEN 6	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM SKULDERBLADET *12	Småhus	JORDGUBBSVÄGEN 10	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SKULDERBLADET *15	Småhus	JORDGUBBSVÄGEN 20	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SKULDERBLADET *16	Småhus	JORDGUBBSVÄGEN 22	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM SKULDERBLADET *18	Småhus	PLOMMONVÄGEN 15	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SKULDERBLADET *20	Småhus	PLOMMONVÄGEN 11	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SKULDERBLADET *21	Småhus	PLOMMONVÄGEN 9	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SKULDERBLADET *22	Småhus	PLOMMONVÄGEN 7	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SKULDERBLADET *23	Småhus	PLOMMONVÄGEN 5	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SKULDERBLADET *24	Småhus	PLOMMONVÄGEN 3	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SKULDERBLADET *25	Småhus	BÄLLSTAVÄGEN 160	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SKULDERBLADET *26	Småhus	BÄLLSTAVÄGEN 162	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SKULDERBLADET *27	Småhus	BÄLLSTAVÄGEN 164	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SKULDERBLADET *3	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 72	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SKULDERBLADET *30	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 60	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SKULDERBLADET *34	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 54	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SKULDERBLADET *35	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 58	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SKULDERBLADET *36	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 56	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SKULDERBLADET *4	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 74	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SKULDERBLADET *5	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 76	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SKULDERBLADET *7	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 80	Ja – Swedavia	Ja – Swedavia
STOCKHOLM SKULDRAN *1	Småhus	PLOMMONVÄGEN 27	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SKULDRAN *10	Småhus	JORDGUBBSVÄGEN 7	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SKULDRAN *11	Småhus	JORDGUBBSVÄGEN 5	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SKULDRAN *14	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 84	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SKULDRAN *2	Småhus	PLOMMONVÄGEN 25	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SKULDRAN *3	Småhus	PLOMMONVÄGEN 23	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SKULDRAN *4	Småhus	PLOMMONVÄGEN 21	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SKULDRAN *5	Småhus	JORDGUBBSVÄGEN 17	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SKULDRAN *6	Småhus	JORDGUBBSVÄGEN 15	Ja – Swedavia	Nej

6. Bullerisolerade fastigheter med fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM SKULDRAN *7	Småhus	JORDGUBBSVÄGEN 13	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SKULDRAN *9	Småhus	JORDGUBBSVÄGEN 9	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SLÄNTEN *1	Småhus	BYVÄGEN 28	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SLÄNTEN *2	Småhus	BYVÄGEN 26	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SLÄNTEN *3	Småhus	RULLSTENSVÄGEN 20	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM STORSKOGEN *18	Småhus	ATTUNDAVÄGEN 56	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM STORSKOGEN *45	Småhus	ATTUNDAVÄGEN 52	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM STORSKOGEN *46	Småhus	ATTUNDAVÄGEN 54	Nej	Ja – Swedavia
STOCKHOLM STRÅKET *12	Flerbostadshus	SPÅNGAVÄGEN 312	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM STRÅKET *13	Flerbostadshus	SPÅNGAVÄGEN 314	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM STRÅKET *14	Småhus	SPÅNGAVÄGEN 316	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM STRÅKET *17	Småhus	BERGHÄLLSVÄGEN 33 A	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM STRÅKET *18	Småhus	BYVÄGEN 47	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM STRÅKET *20	Småhus	BYVÄGEN 41 A	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM STRÅKET *21	Småhus	BYVÄGEN 43	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM STRÅKET *22	Småhus	BYVÄGEN 43 A	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM STRÅKET *23	Småhus	BYVÄGEN 45	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM STRÅKET *6	Småhus	BYVÄGEN 39	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM STRÖMMEN *1	Småhus	LINDALSVÄGEN 4	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM STRÖMMEN *14	Småhus	ÖSTERVÄGEN 4	Nej	Ja – Swedavia
STOCKHOLM STUBINTRÅDEN *1	Flerbostadshus	JÄRNMALMSVÄGEN 1-3	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM STUBINTRÅDEN *2	Flerbostadshus	MINNEBERGSVÄGEN 9	Nej	Ja – Swedavia
STOCKHOLM SUNDBY 20:2	Småhus	BROTORPSVÄGEN 28	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SUNDBY 20:3	Småhus	BROTORPSVÄGEN 26	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SUNDBY 5:32	Småhus	BIODLARVÄGEN 2	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SVARVAREN *2	Flerbostadshus	GRANBACKEN 7-9	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM SVETSAREN *1_HUS_A	Flerbostadshus	BJÖRKBACKSVÄGEN 11-17	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SYLVESTER *14	Småhus	FLYSTASLINGAN 29	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SYLVESTER *16	Småhus	FLYSTASLINGAN 23	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SYLVESTER *17	Småhus	FLYSTASLINGAN 21	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SYLVESTER *19	Småhus	FLYSTASLINGAN 17	Nej	Ja – Swedavia

6. Bullerisolerade fastigheter med fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM SYLVESTER *32	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS VÄG 38	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SYLVESTER *4	Småhus	FLYSTASLINGAN 25	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SYLVESTER *41	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS VÄG 42	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SYLVESTER *42	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS VÄG 44	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SYLVESTER *43	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS VÄG 46	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TAKKUPAN *16	Småhus	SKORPVÄGEN 22	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TAKKUPAN *19	Småhus	SKORPVÄGEN 28	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TAKKUPAN *20	Småhus	SKORPVÄGEN 30	Nej	Ja – Swedavia
STOCKHOLM TAKKUPAN *21	Småhus	SKORPVÄGEN 32	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM TAKSTOLEN *13	Småhus	SKORPVÄGEN 33	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TAKSTOLEN *15	Småhus	SKORPVÄGEN 29	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TAKSTOLEN *16	Småhus	SKORPVÄGEN 27	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TAKSTOLEN *6	Småhus	SKORPVÄGEN 47	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TIBURTIUS *11	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 55	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TIBURTIUS *13	Flerbostadshus	BROMMA KYRKVÄG 440	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TIBURTIUS *14	Flerbostadshus	BROMMA KYRKVÄG 440	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TIBURTIUS *15	Småhus	LINDALSVÄGEN 26	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TIBURTIUS *17	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS VÄG 52	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TIBURTIUS *21	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS VÄG 56	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TIBURTIUS *23	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS GRÄND 4	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TIBURTIUS *24	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS GRÄND 6	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TIBURTIUS *25	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS GRÄND 8	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TIBURTIUS *27	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS GRÄND 12	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TIBURTIUS *29	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS GRÄND 5	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TIBURTIUS *30	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS GRÄND 3	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TIBURTIUS *31	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS VÄG 60	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TIBURTIUS *32	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS VÄG 62	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TIBURTIUS *33	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS VÄG 64	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TIBURTIUS *37	Småhus	TÄBYLUNDSVÄGEN 54	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TIBURTIUS *38	Småhus	TÄBYLUNDSVÄGEN 56	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TIBURTIUS *39	Småhus	TÄBYLUNDSVÄGEN 58	Ja – Swedavia	Nej

6. Bullerisolerade fastigheter med fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM TIBURTIUS *40	Småhus	TÄBYLUNDSVÄGEN 60	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TIBURTIUS *42	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 59	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TIBURTIUS *43	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 61	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TIBURTIUS *45	Småhus	TÄBYLUNDSVÄGEN 62	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TIBURTIUS *48	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 57	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TIVEDEN *2	Flerbostadshus	HALLEBERGSVÄGEN 19	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TIVEDEN *4	Flerbostadshus	HALLEBERGSVÄGEN 11-13	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TIVEDEN *5	Flerbostadshus	HALLEBERGSVÄGEN 7-9	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TOMAS *4	Flerbostadshus	RULLSTENSVÄGEN 26	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TOMAS *6	Småhus	RULLSTENSVÄGEN 22	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TOMAS *9	Flerbostadshus	SPÅNGAVÄGEN 304-306	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TOMTABACKEN *3_HUS_A	Flerbostadshus	ÖDMÅRDSVÄGEN 1	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TORNSPIRAN *2	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 48	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TORNSPIRAN *4	Småhus	BÄLLSTAVÄGEN 165	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TRANEBERGSGÅRDEN *1	Flerbostadshus	SVARTVIKSV 10	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TRYCKSTÅNGEN *1	Flerbostadshus	MINNEBERGSVÄGEN 27	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TRYCKSTÅNGEN *4	Flerbostadshus	JÄRNMALMSVÄGEN 2-4	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TYLÖSKOG *2	Flerbostadshus	ÖDMÅRDSVÄGEN 5	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TYLÖSKOG *3	Flerbostadshus	ÖDMÅRDSVÄGEN 7	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VALENTINUS *12	Flerbostadshus	SPÅNGAVÄGEN 323,325,327	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VALENTINUS *13	Flerbostadshus	SPÅNGAVÄGEN 321	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VALENTINUS *14	Småhus	PALMÉRSVÄGEN 4	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VALENTINUS *15	Småhus	PALMÉRSVÄGEN 6	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VALENTINUS *17	Småhus	PALMÉRSVÄGEN 10	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VALENTINUS *18	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 39	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM VALLEN *13	Småhus	GRÅSTENSVÄGEN 16	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VALLEN *17	Småhus	GRÅSTENSVÄGEN 24 A	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VALLEN *18	Småhus	GRÅSTENSVÄGEN 24	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VALLEN *19	Småhus	GRÅSTENSVÄGEN 22	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VALLEN *20	Småhus	BROTORPSVÄGEN 27	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VALLEN *21	Småhus	GRÅSTENSVÄGEN 36	Ja – Swedavia	Nej

6. Bullerisolerade fastigheter med fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM VALLEN *22	Småhus	GRÅSTENSVÄGEN 30	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VALLEN *24	Småhus	GRÅSTENSVÄGEN 20	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VALLEN *25	Småhus	GRÅSTENSVÄGEN 14	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VALLEN *26	Småhus	JÖKELVÄGEN 2	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VALLEN *27	Småhus	GRÅSTENSVÄGEN 12	Ja – Egen regi	Nej
STOCKHOLM VALLEN *31	Småhus	GRÅSTENSVÄGEN 18 A	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VALLEN *32	Småhus	GRÅSTENSVÄGEN 18	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VALLEN *33	Småhus	BROTORPSVÄGEN 25 A	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VALLEN *34	Småhus	BROTORPSVÄGEN 25	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VALLEN *35	Småhus	BROTORPSVÄGEN 23	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VALLEN *37	Småhus	SUNDBYVÄGEN 33	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VALLEN *39	Småhus	SUNDBYVÄGEN 29	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VALLEN *40	Småhus	SUNDBYVÄGEN 31	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VALLEN *41	Småhus	SUNDBYVÄGEN 43	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VALLEN *42	Småhus	SUNDBYVÄGEN 45	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VALLEN *44	Småhus	SUNDBYVÄGEN 49	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VIGSELN *4	Småhus	KÄLVESTAVÄGEN 47 A	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VIGSELRUMMET *3	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 3	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VIGSELRUMMET *4	Småhus	ÖSTERGÖKSSVÄNGEN 5	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VINCENTIUS *27	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 60	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VINCENTIUS *32	Småhus	SPÅNGAVÄGEN 333 A	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VINCENTIUS *33	Flerbostadshus	SPÅNGAVÄGEN 329,331,333	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VINCENTIUS *35	Småhus	LINDALSVÄGEN 9	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VINCENTIUS *36	Småhus	LINDALSVÄGEN 7	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VINCENTIUS *37	Småhus	LINDALSVÄGEN 5	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VINCENTIUS *38	Småhus	LINDALSVÄGEN 3 A	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VINCENTIUS *40	Småhus	LINDALSVÄGEN 1 A	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VINCENTIUS *42	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 58	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VITALIS *1	Småhus	BIODLARVÄGEN 16	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VITALIS *10	Småhus	SUNDBYVÄGEN 63 A	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VITALIS *11	Småhus	SUNDBYVÄGEN 63	Ja – Swedavia	Nej

6. Bullerisolerade fastigheter med fullgod isolering

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM VITALIS *15	Småhus	BIODLARVÄGEN 8	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VITALIS *18	Småhus	BIODLARVÄGEN 14	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VITALIS *21	Småhus	BISKÖTARBACKEN 11	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VITALIS *23	Småhus	SUNDBYVÄGEN 59	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VITALIS *25	Småhus	BIODLARVÄGEN 4	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VITALIS *26	Småhus	BIODLARVÄGEN 6	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VITALIS *4	Småhus	BISKÖTARBACKEN 7	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VITALIS *6	Småhus	BISKÖTARBACKEN 3	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VITALIS *7	Småhus	BISKÖTARBACKEN 1	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VITALIS *8	Småhus	SUNDBYVÄGEN 67	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VITALIS *9	Småhus	SUNDBYVÄGEN 65	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VITUS *10	Småhus	GRÅBERGSSTIGEN 1	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VITUS *11	Småhus	BERGHÄLLSVÄGEN 31	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VITUS *13	Småhus	GRÅBERGSSTIGEN 7	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VITUS *15	Småhus	BERGHÄLLSVÄGEN 29 B	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VITUS *9	Småhus	BYVÄGEN 34	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ÄLLEBERG *10	Flerbostadshus	MÖSSEBERGSVÄGEN 22-26	Nej	Ja – Swedavia
STOCKHOLM ÄLLEBERG *7	Flerbostadshus	MARGRETELUNDSVÄGEN 51-52	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ÅSEN *1	Småhus	FÄGRINGSBRINKEN 1	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ÅSEN *12	Småhus	FÄGRINGSBRINKEN 9	Nej	Ja – Swedavia
STOCKHOLM ÅSEN *24	Småhus	FÄGRINGSBRINKEN 11	Nej	Ja – Swedavia
STOCKHOLM ÄNGEN *12	Småhus	FYRKANTSVÄGEN 4	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ÄNGEN *3	Småhus	SPÅNGAVÄGEN 305	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ÄNGEN *7	Småhus	FYRKANTSVÄGEN 6	Ja – Egen regi	Ja – Swedavia
STOCKHOLM ÄNGEN *8	Småhus	FYRKANTSVÄGEN 8	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ÖDMÅRDEN *1	Flerbostadshus	ÖDMÅRDSVÄGEN 10	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ÖDMÅRDEN *2	Flerbostadshus	ÖDMÅRDSVÄGEN 12	Ja – Swedavia	Nej

7. Fastigheter som bullerisolerats efter 2015-03-31

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM ANTONIUS *21	Småhus	JÖKELVÄGEN 10 A	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM EKBACKEN *17	Småhus	LILLÄNGSGATAN 18	Nej	Ja – Egen regi
STOCKHOLM HJÄSSAN *15	Småhus	BÄLLSTAVÄGEN 158	Ja – Egen regi	Ja – Swedavia
STOCKHOLM KRAFTEN *17	Småhus	ÖSTERVÄGEN 7	Nej	Ja – Swedavia
STOCKHOLM LAURENTIUS *6	Småhus	SKOGLÖPARVÄGEN 18	Nej	Ja – Egen regi
STOCKHOLM MORÄNEN *7	Småhus	ENEVÄGEN 10	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ÅSEN *13	Småhus	FÄGRINGSBRINKEN 7	Nej	Ja – Swedavia
STOCKHOLM ÄNGEN *13	Småhus	BERGBOSTIGEN 16	Nej	Ja – Egen regi
STOCKHOLM ÄNGEN *4	Småhus	SPÅNGAVÄGEN 303	Ja – Swedavia	Nej

8. Fastigheter som kommer erbjudas ytterligare bullerisolering efter kvalitetsgranskning

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM ANSELM *1	Småhus	BROTORPSVÄGEN 24B	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ANTONIUS *14	Småhus	JÖKELVÄGEN 14	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CALIXTUS *25	Småhus	ALLMOGEVÄGEN 22 A	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CYPRIANUS *14	Småhus	SVENSKBYVÄGEN 24	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM CYPRIANUS *16	Småhus	SVENSKBYVÄGEN 28	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM DALIAN *13	Småhus	BROTORPSVÄGEN 34	Nej	Nej
STOCKHOLM DALIAN *6	Småhus	BROTORPSVÄGEN 48	Nej	Nej
STOCKHOLM EKBACKEN *27	Småhus	LILLÄNGSGATAN 42	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM EKBACKEN *31	Småhus	LILLÄNGSGATAN 50	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FRUKTTRÄDET *11	Småhus	BONTESTAVÄGEN 16	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HJÄSSAN *14	Småhus	PÄRONVÄGEN 3	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HJÄSSAN *2	Småhus	PÄRONVÄGEN 1	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM HJÄSSAN *6	Småhus	PLOMMONVÄGEN 16	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM JOHANNA *1	Småhus	JOHANNELUNDSGRÄND 2	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM KRAFTEN *30	Småhus	LINDALSVÄGEN 16	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM LILLÄNGEN *19	Småhus	ATTUNDAVÄGEN 23	Nej	Nej
STOCKHOLM LILLÄNGEN *27	Småhus	LILLÄNGSGATAN 1	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM NACKEN *2	Småhus	PLOMMONVÄGEN 30	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM NACKEN *5	Småhus	KLARBÄRSVÄGEN 9	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM NACKEN *8	Småhus	KLARBÄRSVÄGEN 3	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ODLINGEN *2	Småhus	JÖKELVÄGEN 3	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM ROMANUS *2	Småhus	EGNAHEMSVÄGEN 13	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SEVERINUS *5	Småhus	BROTORPSVÄGEN 39	Nej	Nej
STOCKHOLM SEVERINUS *6	Småhus	LÅNGVRETSVÄGEN 4	Nej	Nej
STOCKHOLM SKULDERBLADET *11	Småhus	JORDGUBBSVÄGEN 8	Nej	Nej
STOCKHOLM SKULDERBLADET *13	Småhus	JORDGUBBSVÄGEN 12	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SKULDERBLADET *17	Småhus	PLOMMONVÄGEN 17	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SKULDERBLADET *19	Småhus	PLOMMONVÄGEN 13	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM SKULDERBLADET *9	Småhus	JORDGUBBSVÄGEN 4	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TAKSTOLEN *7	Småhus	SKORPVÄGEN 45	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM TORNSPIRAN *1	Småhus	DOKTOR ABRAHAMSVÄG 46	Ja – Swedavia	Nej

8. Fastigheter som kommer erbjudas ytterligare bullerisolering efter kvalitetsgranskning

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM VINCENTIUS *39	Småhus	LINDALSVÄGEN 3	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM VITALIS *24	Småhus	SUNDBYVÄGEN 57	Ja – Swedavia	Nej

9. Pågående tvister

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM APOLLONIA *14	Småhus	BYVÄGEN 12	Nej	Nej
STOCKHOLM BRÖLLOPSGÄSTEN *3	Småhus	ÖSTERVÄGEN 53	Nej	Nej
STOCKHOLM CENTRUM *10	Småhus	BERGHÄLLSVÄGEN 32	Nej	Nej
STOCKHOLM EKBACKEN *25	Småhus	LILLÄNGSGATAN 4	Nej	Nej
STOCKHOLM EKBACKEN *43	Småhus	LILLÄNGSGATAN 34	Nej	Nej
STOCKHOLM FINNSKOGEN *2	Flerbostadshus	ÖDMÅRDSVÄGEN 18	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM FRIAREN *6	Småhus	VÄSTERGÖKSVÄGEN 50	Nej	Nej
STOCKHOLM MARTINUS *23	Småhus	FLYSTASLINGAN 43	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM NACKEN *4	Småhus	PLOMMONVÄGEN 34	Ja – Swedavia	Nej
STOCKHOLM NIPFJÄLLET *5	Flerbostadshus	KEBNEKAISEV 18-22, NIPFJÄLLSVÄGEN 7	Nej	Nej
STOCKHOLM PEKFINGRET *2	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 88	Nej	Nej
STOCKHOLM SKULDERBLADET *6	Småhus	DOKTOR ABRAHAMS VÄG 78	Nej	Nej
STOCKHOLM STORSKOGEN *31	Småhus	ATTUNDAVÄGEN 50	Nej	Nej
STOCKHOLM SYLVESTER *40	Småhus	BÅTSMAN NÄHLS VÄG 40	Nej	Nej
STOCKHOLM VALLEN *43	Småhus	SUNDBYVÄGEN 47	Nej	Nej
STOCKHOLM VITUS *4	Småhus	GRÅBERGSSTIGEN 5	Nej	Nej
STOCKHOLM VITUS *7	Småhus	BYVÄGEN 30	Nej	Nej

10. Lösta tvister där bullerisolering ska vidtas inom ett år efter beslut

FAST_BET	Fastighetstyp	Fastighetens adress, UTADR2	Producerad för 2012	Producerad för 2013
STOCKHOLM AMBROSIUS *11	Småhus	BERGHÄLLSVÄGEN 20	Nej	Ja – Swedavia
STOCKHOLM LYSNINGSVISITEN *10	Småhus	ROTBACKEN 11	Nej	Nej
STOCKHOLM SEBASTIAN *24	Småhus	RÖSVÄGEN 26	Nej	Nej

Linda Sjöquist

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

Kategorier: Linda

Bifogade filer:
Bilaga flygbullermaetning 2014.pdf

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

Ändrade delar:
Textdelen

Detta mail gäller anläggning:"BROMMA FLYGPLATS"

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

FLYGBULLERMÄTNING ÅR 2014

Bromma Stockholm Airport

Revisionsförteckning

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

FLYGBULLERMÄTNING ÅR 2014

Bromma Stockholm Airport

Källförteckning

Swedavias flygvägsuppföljningssystem - ANOMS

INNEHÅLL

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

1 INLEDNING

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

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

2 METOD

2.1 Mätutförande

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



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

¹ Sound Exposure Level – Ekvivalent ljudnivå, mätperiod normerad till en sekund

Mätmikrofonen är placerad ungefär 7,5 m över mark och ungefär 3,4 km från pådragspunkten i samband med starter bana 30². Mätplatsen överflygs av flygplan som landar på bana 12 och startar från bana 30. Mätstandard SS-ISO 20906:2011 används i tillämpliga delar och mätutrustningen uppfyller standard IEC61672-1 klass 1. Mätutrustningen registrerade momentana och ekvivalenta ljudnivåer. Ljudmätningarna genomfördes med tidsvägningen ”slow” och frekvensvägningen A. Akustisk nivåkalibrering utfördes vid upprättande av ljudmätstationen och elektrisk nivåkontroll utförs 4 gånger per dygn under mätperioden. Mätdata saknas för totalt 2 timmar på grund av tekniska problem.

2.2 Dataanalys

Mätdata, färdplansdata, väderinformation och radarinformation hämtades från Swedavias flygvägsuppföljningssystem, ANOMS³. Då vissa meteorologiska förhållanden ger en otillbörlig påverkan på mätningarna sorterades dessa mätningar bort i enlighet med SS-ISO 20906:2011 och IEC 61672-1. Endast mätningar som utförts inom temperaturintervallet -10°C till +50°C och när vindhastigheten var lägre än 10 m/s har analyserats. Alla mätningar som genomförts vid nederbörd har sorterats bort.

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

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

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

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

³ Airport Noise and Operation Management System

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

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

2.3 Uppmätta och beräknade storheter

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

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

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

2.4 Beräkningsmetodik

Maximal- och ekvivalent ljudnivå (L_{Amax} och SEL) beräknades för varje flygplanstyp i mätpunkten med hjälp av programmet INM 7.0d⁴. INM använder källdata i form av buller och prestandauppgifter från den så kallade ANP-databasen⁵. 164 flygplanstyper finns tillgängliga och kan användas för beräkning

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

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

av flygbuller. FAA⁶ har därtill en så kallad ersättningslista på ytterligare 270 flygplanstyper där det finns en matchning till beräkningsbar flygplanstyp. Vid bullerberäkning genomförs då en översättning av de faktiska flygplanstyperna till beräkningsbara flygplanstyper med bulleregenskaper som kan anses likvärdiga.

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

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



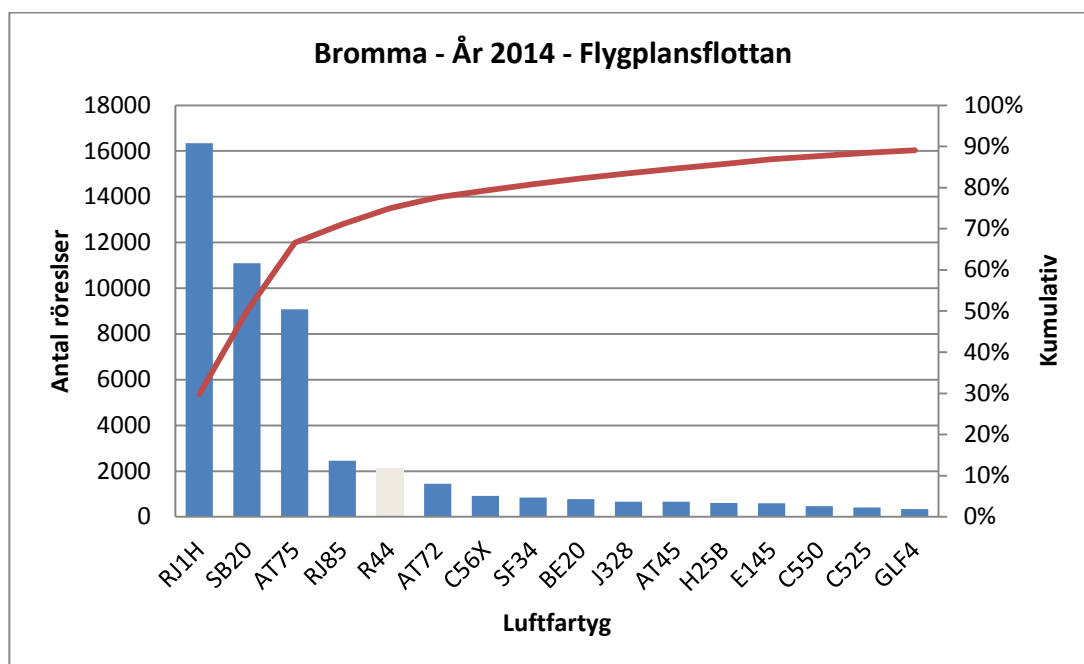
Figur 2: Det fyrmotoriga jettflygplanet Avro RJ100 var den mest frekvent förekommande flygplanstypen år 2014 på Bromma Stockholm Airport. RJ100 motsvaras av BAe 146-300 i INM. *Källa: "SE-DSV Malmö Aviation MMX" by Bluescan sv.wiki - Eget arbete. Licensed under CC BY 3.0 via Wikimedia Commons.*

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

⁶ Federal Aviation Administration är en amerikansk myndighet för luftfartygsfrågor.

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

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



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

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

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

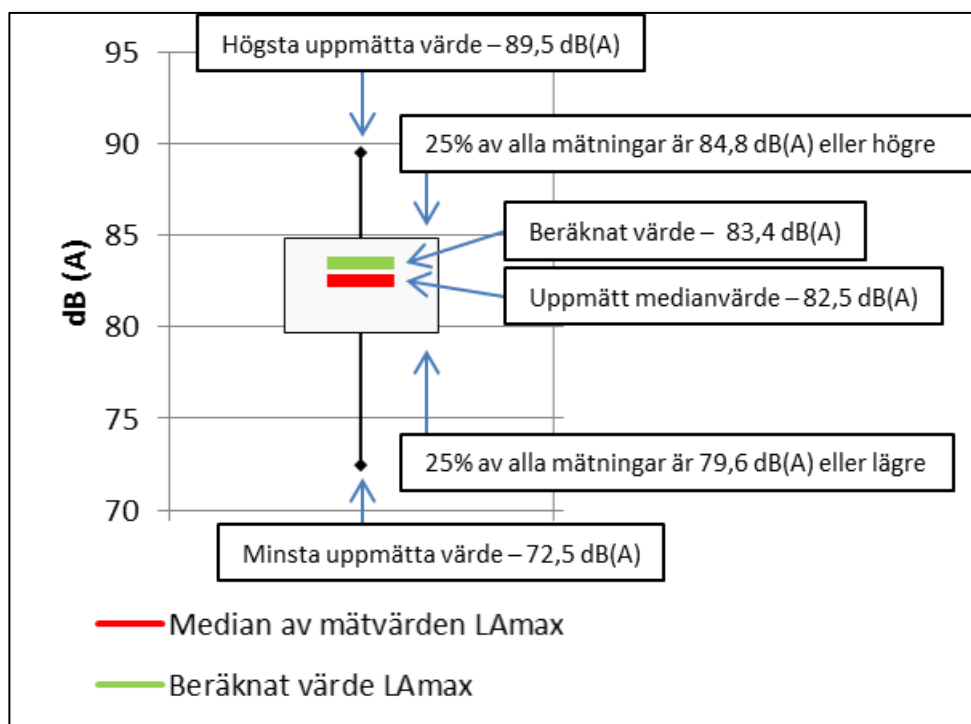
Tabell 1: Flygplanstyper som analyseras år 2014. Tabellen redovisar antal rörelser som passerar mätpunkten för både start och landning år 2014.

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

3

RESULTAT

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

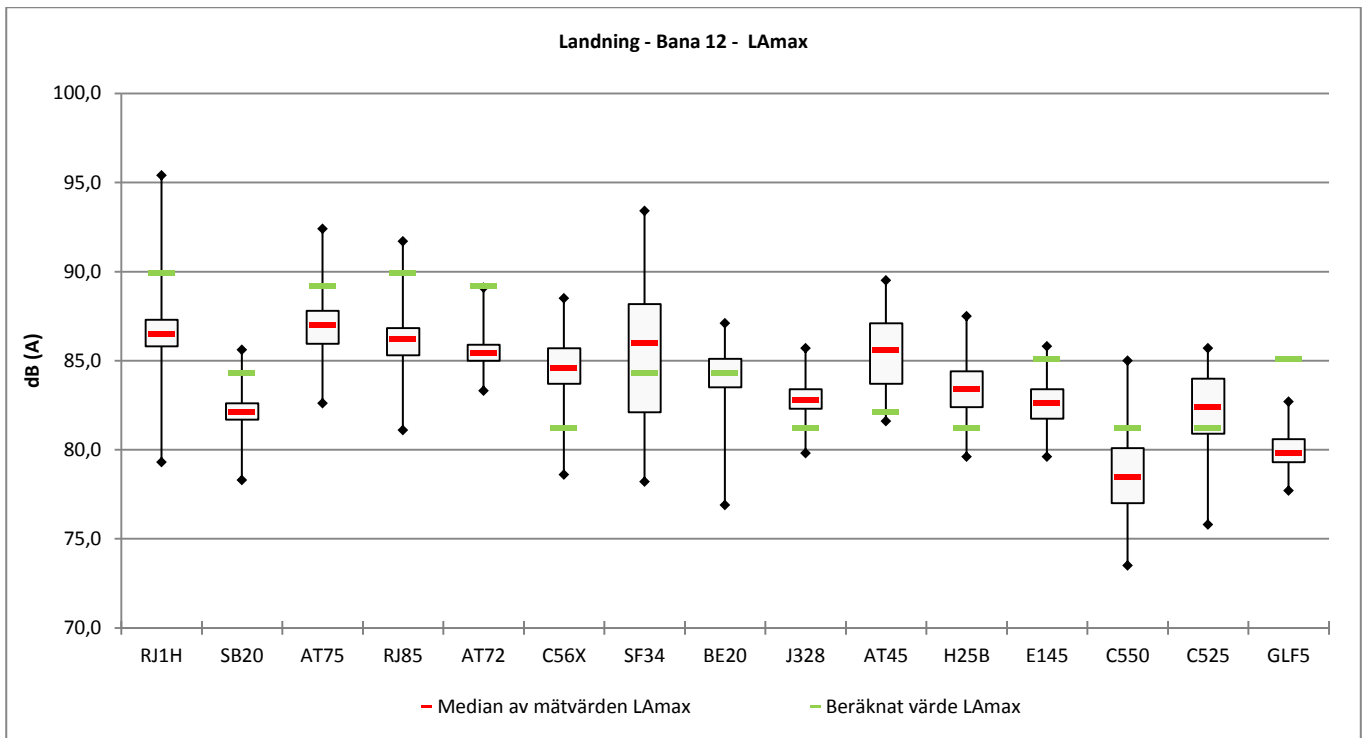


Figur 4: Exempeldiagram för ljudnivåredovisningen.

3.1 Maximal ljudnivå (L_{Amax})

3.1.1 Landningar bana 12

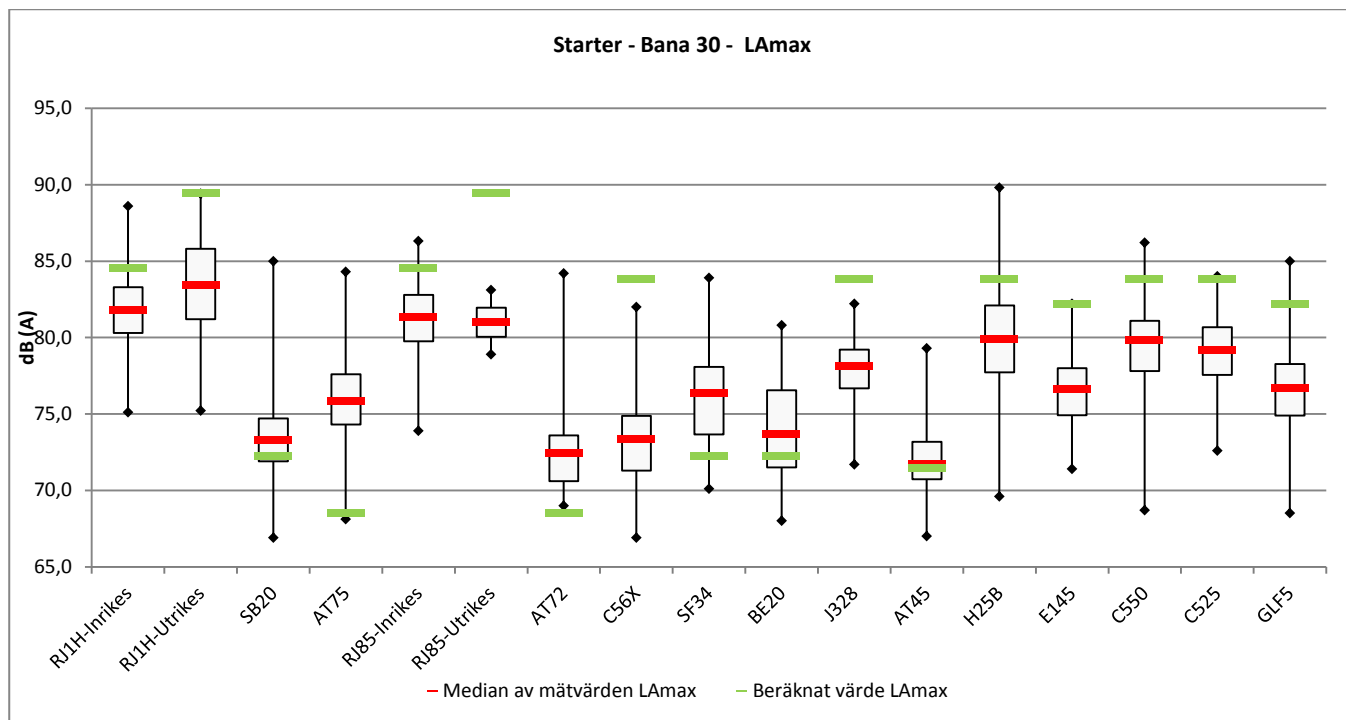
I Figur 5 redovisas resultatet från bullermätningarna för maximal ljudnivå av flygplan som landat till bana 12. Data finns även redovisad i tabellform i kapitel 5.



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

3.1.2 Starter bana 30

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

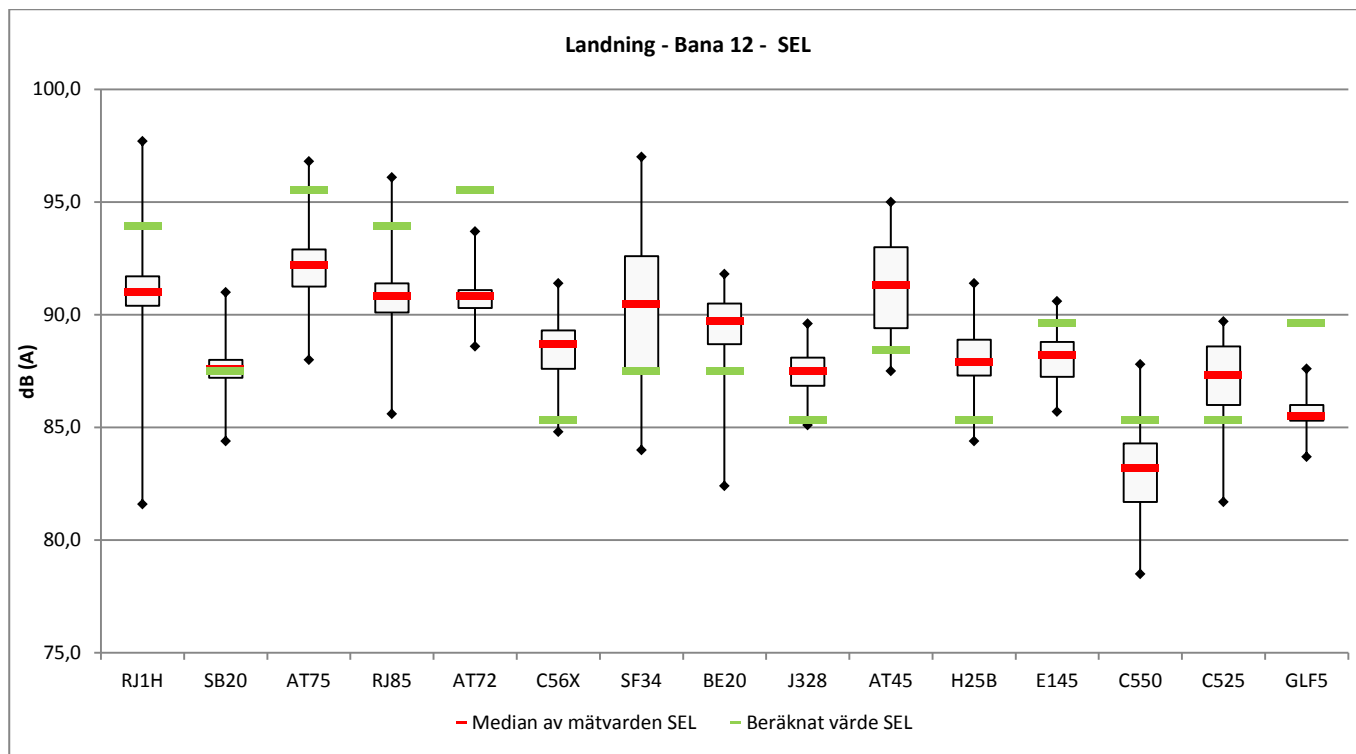


Figur 6: Uppmätta och beräknade ljudnivåer i mätpunkten avseende L_{Amax} för flygplan som startat från bana 30. De svarta punkterna visar högsta och lägsta mätvärde. Lådan representerar första och tredje kvartilens utsträckning. Medianen av mätvärden är det röda strecket och beräknat värde visas med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

3.2 Ekvivalent ljudnivå (SEL)

3.2.1 Landningar bana 12

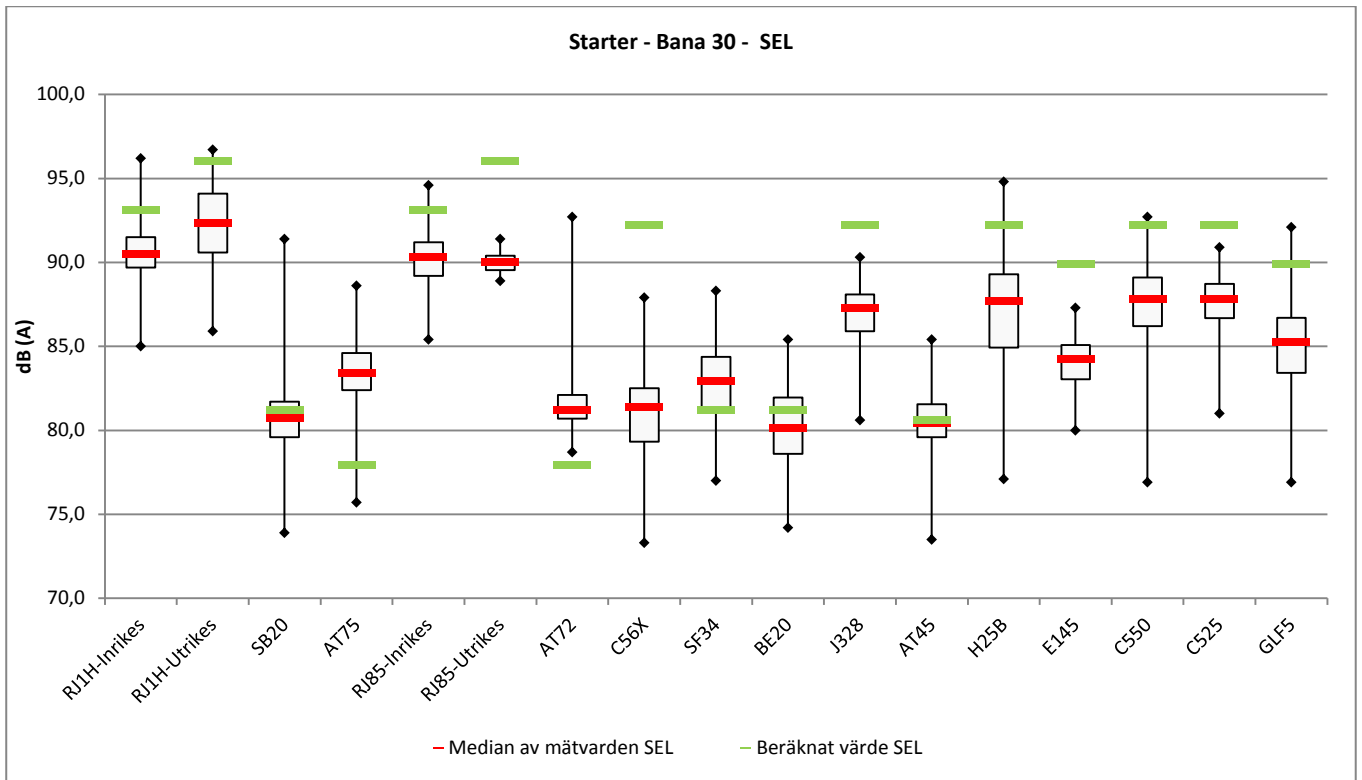
I Figur 7 redovisas resultatet från bullermätningarna för SEL av flygplan som landat till bana 12. Data finns även redovisad i tabellform i kapitel 5.



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

3.2.2 Starter bana 30

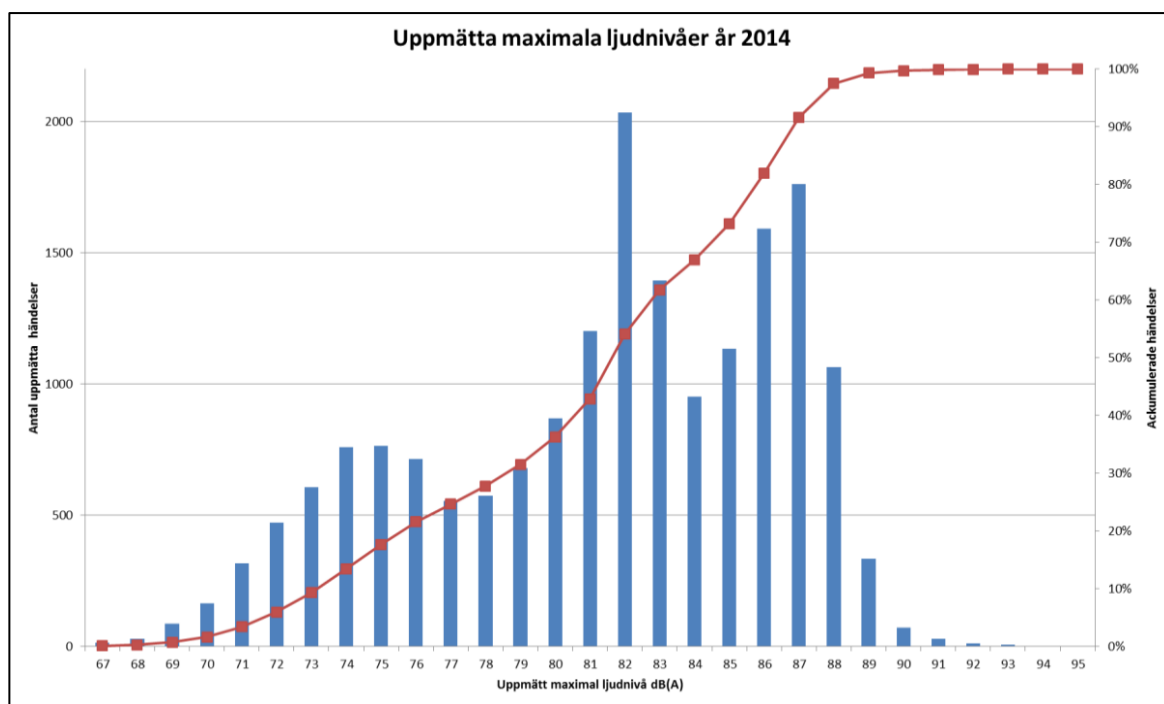
I Figur 8 redovisas resultatet från bullermätningarna för SEL av flygplan som startat från bana 30. Data finns även redovisad i tabellform i kapitel 5.



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

3.3 Histogram över flygplansflottans uppmätta maximala ljudnivåer

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



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

3.4 FBN

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

4

DISKUSSION

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5 BILAGA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

OMRÄKNING AV FBN FÖR TRAFIKFALL 4 MED 2012-ÅRS BERÄKNINGSMETOD

Bromma Stockholm Airport

Revisionsförteckning

Rev	Datum	Upprättad av	Information
01.00	2012-11-26	C.Heed och M.Wall	

OMRÄKNING AV FBN FÖR TRAFIKFALL 4 MED 2012-ÅRS BERÄKNINGSMETOD

Bromma Stockholm Airport

SAMMANFATTNING

Ett av villkoren i Bromma Stockholm Airports miljö tillstånd föreskriver att utfall årsvis av FBN 55 dB(A) och 65 dB(A) inte får överskrida de bullerkurvor som redovisats av respektive ljudnivå i ansökan om miljö tillstånd från 1978-05-18. Dessa referensbullerkurvor baseras på ett trafikfall som år 1978 prognostiserades för år 1990 och kallas i ansökan för trafikfall 4.

Transportstyrelsen, Naturvårdsverket och Försvarmakten har kommit överens om att beräkningsmetoden för flygbullerberäkningar i Sverige skall göras kvalitetssäkrat. Metoden beskrivs i det kvalitetssäkringsdokument som är upprättat av myndigheterna. Där anges att jämförande flygbullerberäkningar mellan utfall av nuvarande trafik och referenstrafikfall skall göras med samma beräkningsmetod. Detta innebär att antingen måste FBN för dagens trafikutfall beräknas med samma metod som användes år 1978 eller så måste beräkning av referenstrafikfallet, trafikfall 4, göras om med 2012-års beräkningsmetod.

För att indata till beräkningen ska bli så noggrant som möjligt och för att förstå vad som legat till grund för den gamla metoden har en stor litteratursökning genomförts. Stort fokus har legat på att söka information om detaljer kring bland annat trafikfall, flygvägar och flygplanstyper. Gamla ansökningshandlingar med bilagor och rapporter har hämtats på bland annat riksarkivet. Många handlingar som givit ledtrådar om gamla beräkningsmetoder har funnits i Swedavia flygakustiks bibliotek. Sammantaget visar kartläggningen av tidigare material att återskapa den exakta metoden som användes år 1978 inte är tekniskt möjlig och därför räknas referensbullerkurvorna för trafikfall 4 istället om med 2012-års beräkningsmetod.

Dagens metod är som nämnts ovan kvalitetssäkrad och beräkningarna har gjorts med utgångspunkt från ECAC dokument 29 version 3 och med beräkningsprogrammet INM 7.0c. Beräkning av trafikfall 4 med dagens metod jämfört med 1978-års metod ger en FBN 55 dB(A)-bullerkurva som har en annan form än vad den gamla beräkningen gav och den nya beräkningen ger en bullerkurva som är ca 3 dB större i banans riktning men ungefär lika bred tvärs rullbanan.

Trafikfall 4 består av totalt 160 300 rörelser och utfall för år 2011 var som jämförelse totalt 67 923 rörelser. Om varje rörelse i båda fallen skulle ha samma bullemission kan man förvänta sig att 2011 års utfall för FBN i medel är ca 4 dB lägre än referenstrafikfallet. Men på grund av rörelsernas fördelning över dygnet, banfördelning, flygvägsspridning och andra flygplanstyper blir inte skillnaden fullt så stor.

Jämförs FBN för trafikfall 4 med FBN utfall år 2011, båda beräknade med 2012-års metod, är utfallet år 2011 i medel ca 3 dB lägre än trafikfall 4 både för FBN 55 dB(A) och FBN 65 dB(A).

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

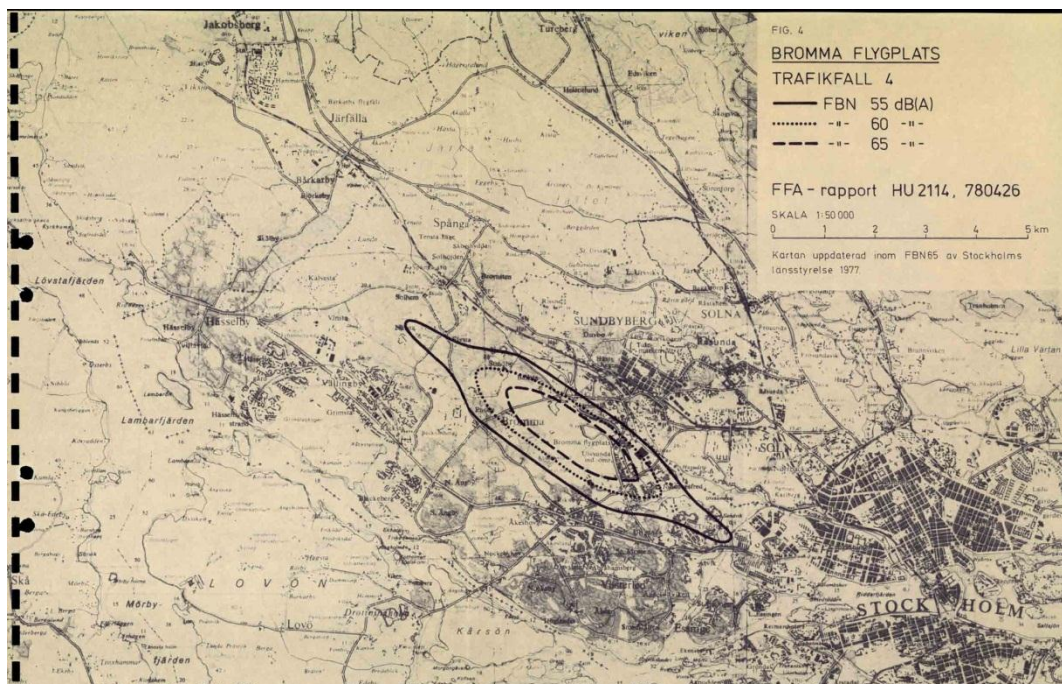
1	INLEDNING	5
1.1	Bakgrund	5
1.2	Syfte	6
2	METOD	7
2.1	2012-års beräkningsmetod, ECAC doc. 29 version 3	7
2.2	1978-års beräkningsmetod, FFA	8
2.3	Skillnader i beräkningsmetoderna	9
3	INDATA	10
3.1	Trafikfall 4 – 160 300 rörelser	10
3.2	Flygplansgrupper.....	11
3.2.1	Q120.....	11
3.2.2	Typ B	12
3.2.3	Affärsjet	13
3.2.4	Tvåmotorigt propellerflygplan.....	14
3.2.5	Enmotorigt propellerflygplan och helikopter.....	14
3.3	Flygvägar.....	15
3.3.1	Rörelser per flygväg och grupp (HU-2114 bilaga 1 s. 5 & 6).....	15
3.3.2	Flygvägar bana 12 (ansökan - bilaga 8).....	16
3.3.3	Flygvägar bana 30 (ansökan - bilaga 9).....	16
3.3.4	Flygvägar för beräkning (HU-2114 s. 4 & 6)	17
3.3.5	Flygvägar i beräkningsmodellen.....	17
3.3.6	Banfördelning (HU-2114 s. 3)	18
4	RESULTAT.....	19
5	SLUTSATSER	20
5.1	Diskussion	20
5.2	Felkällor och känslighetsanalys.....	22
5.2.1	Indata.....	22
5.2.2	Operativa procedurer.....	22
5.2.3	Q120.....	23
5.2.4	Typ B	23
5.2.5	Affärsjet	24
5.2.6	En- och två motoriga propellerflygplan	24
5.2.7	Felkällor jämfört med utfallsberäkningen år 2011	24
5.3	Sammanfattning	25
5.4	Vidare utredningar.....	26
6	REFERENSER	27
6.1	Referenser i löptext	27
6.2	Arkivkällor	28
7	BILAGA	28
7.1	Bullerkurvor i A4-format för FBN 55 dB(A).....	28

1 INLEDNING

1.1 Bakgrund

I beslutet om miljötillstånd enligt koncessionsnämnden 1979-07-13 [ref.1], särskilda villkor nummer 3, gäller att ”Ljudnivån kring flygplatsen beräknad enligt FBN¹-metoden får från den i punkt 1 angivna tidpunkten [juni år 1981] i vad beror på flygverksamheten och vad gäller FBN 55 och 65 dB(A) ej överskrida de gränser som anges i trafikfall 4 i luftfartsverkets ansökan (s 109) [ref.2]”.

Villkoret fastställdes av regeringen i beslut den 9 oktober 1980 (Jordbruksdepartementet, beslut 18, mål 1774/79 m.fl.), som nuvarande villkor 1: ”Ljudnivån kring flygplatsen beräknad enligt FBN-metoden får – i vad mån beror på flygverksamheten och vad gäller FBN 55 och 65 dBA – inte överskrida de gränser som anges i trafikfall 4 i Luftfartsverkets ansökan (d.v.s. innanför FBN 55 dBA-konturen Mariehäll, Johannesfred, vissa områden kring Bromma kyrka, Eneby och Sundby samt innanför FBN 65 dBA-konturen flygplatsområdet och ett fåtal hus vid Bromma kyrka belägna i direkt anslutning till flygplatsområdet).”.



Figur 1: FBN 55 och 65 dB(A) beräknade av Flygtekniska försöksanstalten (FFA) år 1978, enligt rapport HU-2114 [ref.3].

Villkoret anger att utfall årsvis av FBN_{TBU}^2 55 dB(A) och 65 dB(A) inte får överskrida de bullerkurvor som redovisats i ansökan om miljötillstånd från 1978-

¹ FBN är en viktad ekvivalent ljudnivå, där en flygrörelse under kvällen (kl. 19 – 22) räknas som 3 daghändelser och en flygrörelse under natten (kl. 22 – 07) räknas som 10 daghändelser.

² 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.

05-18 [ref.2]. Figur 1 redovisar dessa referensbullenkurvor som baseras på ett trafikfall som år 1978 prognostiserades till år 1990 och kallas i ansökan för trafikfall 4. Trafikfall 4 omfattar totalt 160 300 rörelser³.

Beteckningen FBN i föreliggande utredning avser FBN_{TBU} till skillnad från den nyare FBN som i en övergångsperiod ofta benämns FBN_{EU} ⁴ och som är en anpassning till europeiska förhållanden.

Transportstyrelsen, Naturvårdsverket och Försvarmakten har kommit överens om att beräkningsmetoden för flygbullerberäkningar i Sverige skall göras kvalitetssäkrat. Metoden beskrivs i det kvalitetssäkringsdokument som är upprättat [ref.4]. Där anges att jämförande flygbullerberäkningar mellan utfall av nuvarande trafik och referenstrafikfall skall göras med samma beräkningsmetod (volym 1 stycke 5.5). Detta innebär att antingen måste dagens trafikutfall beräknas med samma metod och program som användes år 1978 eller så måste 1978-års FBN-beräkning av referenstrafikfallet, trafikfall 4, göras om med dagens beräkningsmetoder.

Den beräkningsmetod som användes av FFA⁵ år 1978 är inte längre möjlig att återskapa eftersom den bland annat bygger på uppmätta ljudnivåer av för tiden aktuella flygplan⁶ som inte är tillgängliga i sin helhet. Dessutom kördes den beräkningen på en dator med hålkort och utskriften av resultatet gjordes analogt på papper. Varken datorhårdvaran eller datorprogramvaran finns tillgängliga. Enbart detta är tillräcklig motivering till att räkna om referensbullenkurvorna för trafikfall 4 med de verktyg som i dagsläget används för att beräkna flygbuller.

Precisionen och detaljrikedomen i kartor och kartverktyg har kraftigt förbättrats sedan 1970-talet liksom tillämpningen av numeriska metoder i och med att man har kunnat nyttja den datorberäkningskraft som utvecklats. Detta är en viktig faktor som eliminerar osäkerheter i presentation av bullerkurvor på karta och noggrannheten i beräkningsalgoritmerna. I tillägg till detta är den i dag standardiserade metoden för inmätning av källdata för olika flygplanstyper säkrare, noggrannare och mer användbar än lokalt uppmätta källdata och dagens modell är mer skalbar än vad som var möjligt på 1970-talet.

1.2 Syfte

Syftet är att räkna om FBN för trafikfall 4 med 2012-års metod. För att indata till beräkningen ska bli så noggrant som möjligt och för att förstå vad som legat till grund för den gamla beräkningen av trafikfall 4 har en stor litteratursökning

³ En rörelse är en start eller en landning av ett luftfartyg.

⁴ FBN_{EU} är en svensk tillämpning av L_{den} . L_{den} är en viktad ekvivalent ljudnivå, där en flygrörelse under kvällen (kl. 18 – 22) ges ett tillägg av 5 dB(A) och en flygrörelse under natten (kl. 22 – 06) ges ett tillägg av 10 dB(A).

⁵ FFA, Flygtekniska försöksanstalten, The aeronautical research institute of Sweden

⁶ Se referenser [ref.3],[ref.5],[ref.6]

genomförts. Stort fokus har legat på att söka information om detaljer kring bland annat trafikfall, flygvägar och flygplanstyper. Gamla ansökningshandlingar med bilagor och rapporter har hämtats på bland annat riksarkivet. Många handlingar som givit ledtrådar om gamla beräkningsmetoder har funnits i Swedavia flygakustiks bibliotek. Sammantaget visar kartläggningen av tidigare material att återskapa den exakta metoden som användes år 1978 inte är tekniskt möjlig och därför räknas referensbullerkurvorna för trafikfall 4 istället om med 2012-års beräkningsmetod.

Föreliggande utredning redovisar hur bullerkurvorna FBN_{TBU} 55 dB(A) och 65 dB(A) för trafikfall 4 ser ut när de beräknats enligt 2012-års metod. Som jämförelse redovisas också FBN_{TBU} 55 dB(A) och 65 dB(A) för 2011 års utfall beräknad med 2012-års metod samt de ursprungliga referensbullerkurvorna av trafikfall 4 som beräknades år 1978. 2011 års utfall omfattar totalt 67 923 rörelser.

2 METOD

2.1 2012-års beräkningsmetod, ECAC doc. 29 version 3

Flygbullerberäkningarna har gjorts med den datoriserade beräkningsmodellen INM 7.0c⁷ som är konstruerat av FAA⁸. INM tillämpar den beräkningsmetod för flygbuller som tagits fram och dokumenterats av SAE⁹ och Aviation Noise Committee (A-21). INM 7.0c med dess underliggande teori överensstämmer med den metodbeskrivning som redovisats i ECAC¹⁰ dokument 29 (version 3) och ICAO¹¹ Circular 205. Transportstyrelsen, Försvarmakten och Naturvårdsverket har tagit fram en gemensam promemoria redovisandes de principer som ska gälla för kvalitetssäkring av flygbullerberäkningar i Sverige [ref.4]. I detta kvalitetssäkringsdokument för flygbullerberäkningar skrivs att det är gällande version av ECAC Doc 29 (version 3) som ska vara den metodmässiga utgångspunkten för flygbullerberäkningar.

INM 7.0 tillämpar en internationell prestanda- och flygbullerdatabas kallad ANP¹² som godkänts av ECAC. ANP-databasen innehåller för närvarande detaljerad information för omkring 150 olika flygplanstyper vilket teoretiskt ger möjlighet till ett mycket precis beräkningsförfarande.

Brommas rullbana är 1668 x 45 meter och ligger i riktning 120 grader norr. Det vill säga att banorna 12 och 30 opereras. Rullbanans höjd är 47 fot MSL.

⁷ Integrated Noise Model, 7.0c anger versionen

⁸ Federal Aviation Administration (USAs myndighet i luftfartsfrågor)

⁹ Society of Automotive Engineers (numera SAE International)

¹⁰ European Civil Aviation Conference (etablerad av ICAO och Europarådet), url: <https://www.ecac-ceac.org/>

¹¹ International Civil Aviation Organization (specialorgan inom FN)

¹² Aircraft Noise and Performance (ANP) Database, url: <http://www.aircraftnoisemodel.org/>

Terrängunderlag har levererats från Lantmäteriet. Höjdinformationen är inmätt i 50 meters rutnät och sedan anpassat till 3TX-filformat¹³. Ingen hänsyn till blockerande byggnader eller föremål har tagits. Internationell standardatmosfär inklusive en standardtemperatur på 15 °C samt 8 knops motvind har använts. Beräkningshöjd för ljudnivåer är 1,2 meter över mark.

Bullerkonturerna är beräknade med rekursivt rutnät¹⁴ samt en marginal till Low och High Cutoff¹⁵ på 15 dB. Endast buller från operationer i luften och på start och landningsbanan ingår i beräkningarna. Buller från taxning, motorprovkörning, APU¹⁶ och liknande ingår alltså inte.

Omräkningen av trafikfall 4 överensstämmer med Kvalitetssäkringsdokumentet för flygbullerberäkningar.

Karthantering, det vill säga metoden för att framställa bullerkurvor med en bakgrundskarta görs idag digitalt genom export från INM och import till AutoCAD 2011 Civil 3D genom samma referenspunkter och kartprojektion vilket innebär att de resulterande bullerkurvorna och dess referenspunkt inte förändras från bullerberäkningsverktyget till utskrift på skärm eller papper.

2.2 1978-års beräkningsmetod, FFA

Den beräkningsmetod som användes av flygtekniska försöksanstalten, FFA, år 1978 är som tidigare nämnts inte längre möjlig att återskapa i sin helhet eftersom beräkningsverktyget inte finns tillgängligt. Vidare används för metoden källdata i form av uppmätta ljudnivåer av för tiden aktuella flygplan och data från flygplanstillverkarna¹⁷. FFA-metoden använder beräkningsmodellen för FBN som finns beskriven i trafikbullerutredningen från år 1975 [ref.7] och tar hänsyn till luftens absorption, men inte till markdämpning eller möjlighet att ta hänsyn till omgivningens höjdvariationer på mark.

Karthanteringen har i detta fall gjorts analogt och manuellt på papperskarta.

Föreliggande utredning har haft mer fokus på att använda ett så bra underlag som möjligt till beräkningen med ny metod än att redovisa den gamla beräkningsmetoden. Dagens metod inkluderar de framsteg som har gjorts inom flygbullerberäkning och tillämpningar av numeriska metoder sedan 70-talet.

¹³ 3TX är det filformat för terrängdata som används i INM.

¹⁴ Med ett rekursivt rutnät kan ljudnivåer beräknas mer noggrant för de punkter där ljudnivån varierar kraftigt och mindre noggrant för de punkter som ljudnivåerna varierar mindre. Rekursivt rutnät kan optimera beräkningstiden avsevärt.

¹⁵ För ljudnivåer under Low Cutoff eller över High Cutoff finfördelas inte det rekursiva rutnätet. För varje beräkningspunkt och beräkningen blir alltså inte lika noggrann för ointressanta ljudnivåer

¹⁶ Auxiliary Power Unit är en sorts hjälppaggregat för att bland annat starta flygplansmotorer.

¹⁷ Se referenser [ref.3],[ref.5],[ref.6].

2.3 Skillnader i beräkningsmetoderna

Tabell 1 redovisar de påträffade skillnaderna mellan 2012-års och 1978-års beräkningsmodeller. Utöver vad som framgår av tabellen så är källdata för beräkning olika.

En stor skillnad är också som tidigare nämnts hanteringen av bullerkurvor och redovisning på karta. Dagens metod innebär ett helt digitalt förfarande som inte påverkar bullerkurvornas referens, utformning och storlek, medan 1978-års metod var av analog modell och ritades på papperskarta. 1978-års beräkning av FBN för trafikfall 4 har i efterhand digitaliserats från papperskarta enligt Figur 1 och anpassats till de olika kartverktygen och kartprojektionerna som varit aktuella under årens lopp.

Tabell 1: De viktigaste kända skillnaderna mellan 2012-års och 1978-års beräkningsmodell.

Parameter	2012-års beräkningsmodell	1978-års beräkningsmodell
Temperatur:	15 °C (ISA ¹⁸)	15 °C
Lufttryck:	760 mmHg (ISA ¹⁹)	Ej tillgängligt
Luftfuktighet:	70 %	70 %
Vindförhållanden:	8 knop motvind	0 knop
Topografi:	JA	NEJ
Markdämpning:	JA	NEJ
Luftabsorption:	JA ¹⁹	JA ²⁰
Beräkningsprogram:	INM 7.0c	FFA ²¹
Varaktighetsförhöjning:	JA ²²	NEJ

¹⁸ International Standard Atmosphere, ISO 2533:1975

¹⁹ Beskrivs i SAE (Society of Automotive Engineers) Aerospace Standards AIR 1845

²⁰ Det redovisas i HU-2114 att hänsyn tas till luftabsorption, men det framgår inte hur.

²¹ Källdata för flygplanstyper är inte samma och behandlas inte på samma sätt i 1978-års beräkningsmodell jämfört med 2012-års beräkningsmodell.

²² Varaktighetsförhöjning: en och samma maximala ljudnivå kan ge upphov till olika ekvivalenta ljudnivåer beroende på hur snabbt ljudet tilltar och avtar vilket beror på hur snabbt flygplanet framförs.

3 INDATA

För att kunna göra en ny beräkning behövs följande information:

- Flygplansgrupper
 - a. Representantflygplan per grupp och bullerinformation (källdata) om detta flygplan
 - b. Antal rörelser²³ per grupp och operationstyp (start eller landning)
 - c. Antal rörelser per flygplansgrupp per flygväg per dygn och bana
 - d. Fördelningen av rörelserna över dygnet
- Flygvägar
 - a. Geografisk utformning (lateral spridning)
- Utformning för beräkning
 - a. Operativa procedurer
 - b. Typisk startvikt²⁴ TOW (baseras på destinationer)
 - c. Typisk landningsvikt²⁵ LW
- Banfördelning

3.1 Trafikfall 4 – 160 300 rörelser

Tabell 2 är ett utdrag ur FFA-rapport HU-2114 sidan 4 som visar prognos om antalet flygplansrörelser. Trafikfall 4 motsvarar prognos för år 1990 framtagen år 1978 och omfattar totalt 160 300 rörelser.

Tabell 2: Prognos av antalet rörelser år 1980, 1985 och 1990 (trafikfall 4).

Flygplanstyp	1980	1985	1990
F-28	25000	19000	0
Q120	0	12000	31000
Typ-B	2000	3700	4300
Affärsjetflygplan	6100	11650	12000
Tvåmotoriga prop.	24500	28250	35000
Enmotoriga prop.	68600	79100	78000
SUMMA	126200	153700	160300

²³ En rörelse är en start eller en landning av ett luftfartyg

²⁴ Typisk startvikt är den representativa startvikt för respektive flygplan och destination till skillnad från maximal startvikt MTOW som flygplanet är certifierat för. Detta är standardiserat i beräkningsmodellen.

²⁵ Typisk landningsvikt är den representativa landningsvikt för respektive flygplan till skillnad från maximal landningsvikt MLW som flygplanet är certifierat för. Detta är standardiserat i beräkningsmodellen.

3.2 Flygplansgrupper

3.2.1 Q120

Q120 var ett jetflygplan som antogs skulle ersätta Fokker 28 (ansökan s. 57) och i beskrivningen över den eventuellt nya flygplanstypen lämnades tillgängliga uppgifter rörande de europeiska flygplansprojekten JET 1 och 2 (Joint²⁶ European Transport) som fanns tillgängliga när ansökan författades. Dessa projekt baserades i huvudsak på de flygplansprojekt som tidigare hade presenterats av Aerospatiale i Toulouse, Frankrike under beteckningen A 200, A 1 och B 2. Enligt tillgängliga uppgifter pågick slutliga diskussioner om ett samarbete mellan flygplanstillverkare i bl.a. England, Frankrike, Holland och Västtyskland avseende återstående utvecklingsarbete och produktion av JET 1 och 2-projekten. Enligt de senaste tidsplanerna beräknades den första flygningen med flygplanstypen komma att ske under år 1981 och första leverans beräknades kunna ske under början av år 1983.

JET 1 antogs få kapacitet för 126-136 passagerare och en maximal startvikt på ca 62 000 kg. Räckvidden för JET 1-versionen skulle vara 2 400 – 3 150 km, som genom extratankar kan ökas till 4 600 km. Tänkbara motoralternativ för JET 1-versionen var General Electric/SNECMA:s CFM 56 och Pratt & Withneys JT 10D. Från miljösynpunkt bedömdes dessa motorer relativt likvärdiga. Motortyperna har by-pass-förhållanden på 1:6,2 resp. 1:3,3. Båda motortyperna utprovades under tiden ansökan skrevs varför ljuddata kunde baseras på aktuella mätresultat. Vissa ytterligare tekniska data för JET 1 är som följer:

Spännvidd:	34,03 m
Längd:	36,53 m
Max höjd:	12,54 m
Vingyta:	128,6 m ²
Max startvikt:	62 000 kg
Max landningsvikt:	56 000 kg
Max tomvikt:	53 500 kg
Max bränslelast:	14 900 kg
Operativ tomvikt:	37 882 kg

JET-projekten användes senare som utgångspunkt när Airbus startade upp sina SA²⁷-projekt under år 1980 och JET 1:s motsvarighet blev SA1. I februari 1981 döptes SA2-projektet om till det idag mer kända namnet A320 som hade sin första flygning år 1987. SA1-projektet fick sedermera namnet A319 som började tillverkas år 1996 men trots de designförändringar som gjordes mellan år 1978 och år 1996 så är A319:s grundläggande tekniska egenskaper väldigt lika de som presenteras ovan. Ur ett flygbullerperspektiv är motorerna den viktigaste

²⁶ I ansökan kallas detta projekt för Joined European Transport

²⁷ Single Aisle: Flygplan med en gång mellan stolarna

komponenten och General Electric CFM 56 blev den motor som till slut kom att användas på Airbus A319 såsom var föreslaget redan på 70-talet [ref.8].



Figur 2: Fokker 28

Bullerdata för JET 1 baserades vid beräkningarna år 1978 på F-28 MK 4000 men med följande modifieringar enligt Tabell 3.

Tabell 3: Uppmätta certifieringsljudnivåer för Fokker 28 och uppskattade värden (utdrag från ansökan s. 60 [ref.2]) för Q120 för cut back på 450 m höjd.

Certifieringspunkt	Avstånd	F-28 [EPNdB]	Q120 [EPNdB]	Differens [EPNdB]
Sida	450 m	98,5	89,5	-9,0
Start	6 500 m	90,0	77,0	-13,0
Landning	2 000 m	101,5	95,8	-5,7

I ansökan år 1978 angavs flera olika bullerreduceringar beroende på vilken höjd cut back²⁸ utföres och vilken startvikt som flygplanet antogs få. Enligt ansökan s. 109 är beräkningen utförd med cut back på 450m/1500 fot och med en startvikt som är anpassad för svenska inrikesförhållanden så fås differenser enligt Tabell 3. Den standardprofil som finns definierad för Fokker 28 i INM har cut back på 450m vilket medför att eventuella skillnader i profil inte ska ha stor betydelse.

Ovanstående differenser i dB har applicerats på Fokker 28 Mk 4000 i INM. Standard startprofil med stage length 1²⁹ används i de nya beräkningarna. Stage length 1 antas vara det korrekta värdet eftersom ansökan beskriver att bullernivåerna gäller svenska inrikesresor. Landningsprofilen är modifierad till 3,2 graders glidbana. De gamla beräkningarna från ansökan utgick från 3,25 grader men INM kan endast hantera steg om 0,1 grader, se vidare under kapitel 3.3.4.

3.2.2 Typ B

Flygplansgruppen Typ B är turbopropellerflygplan i linjetrafik. En representerande flygplanstyp är inte tydligt utskrivet i

²⁸ Cut back innebär att gaspådrag reduceras, vilket förändrar stigprofilen och därmed bulleremissionerna.

²⁹ Stage length beskriver avstånd till destination. I praktiken innebär det att destinationer långt bort medför att flygplanet får en flackare startprofil. Inrikestrafiken har typiskt stage length 1, dvs destinationer inom en radie om 500 sjömil.

flygbullerberäkningsrapporten HU-2114 men enligt ansökan (s. 57) förfogar Linjeflyg över ett tiotal Convair 440 Metropolitan. Dessa skulle ersättas av en flygplanstyp kallad Typ B. Typ B finns inte i INM men ersätts med Convair 580 (enligt underlag till beräkning av TFBN³⁰ för trafikfall 4 som togs fram av Luftfartsverket i samband med komplettering till ansökan om villkorsändring enligt miljöskyddslagen i november 1995 [ref.9, ref.10], se också analys i kapitel 5.1).



Figur 3: Convair 440

Standardstartprofil med stage length 1 och landningsprofil med 3,2 graders glidbana används i den nya beräkningen, se vidare under kapitel 3.3.4.

3.2.3

Affärsjet

FFA-Rapporten HU-2114 beskriver inte vilken flygplanstyp som använts. Detsamma gäller de rapporter från ansökan som finns tillgängliga. I underlaget till beräkningen av TFBN för trafikfall 4 [ref.9] finns noterat att Affärsjet är representerad med flygplanstypen Learjet 35 med utgångspunkt från Falcon 10. Källdata för Learjet 35 finns inte i beräkningsverktyget INM, men standard ersättningstyp är Learjet 36 vilken bedöms ha liknande³¹ bulleremission.



Figur 4: Learjet 35

Standardstartprofil med stage length 1 och landningsprofil med 3,2 graders glidbana används i den nya beräkningen, se vidare under kapitel 3.3.4.

³⁰ Total FlygBullerNivå enligt Dansk metod [ref.10]

³¹ Learjet 36 är praktiskt taget identiskt med Learjet 35, förutom större flygplanskropp och bränsletank vilket ger 500 miles längre räckvidd.

3.2.4 Tvåmotorigt propellerflygplan

Representerande flygplanstyp saknas både i ansökan och i flygbullerberäkningsrapporten HU-2114. I underlaget till beräkningen av TFBN för trafikfall 4, [ref.9], används flygplanstypen GATEP (General Aviation, Twin Engine, Propeller). Denna flygplanstyp finns inte i INM 7.0c och ersätts istället med BEC58P (Beechcraft Baron 58P) som anses vara likvärdig. Denna flygplanstyp används också som representerande typ i denna grupp i beräkningarna för nuläget (år 2011).



Figur 5: Beechcraft Baron 58P

Standardstartprofil med stage length 1 och landningsprofil med 3,2 graders glidbana används i den nya beräkningen, se vidare under kapitel 3.3.4.

3.2.5 Enmotorigt propellerflygplan och helikopter

Representerande flygplanstyp saknas i ansökan och flygbullerberäkningsrapporten HU-2114. I underlaget till beräkningen av TFBN för trafikfall 4, [ref.9], används GASEPF (General Aviation, Single Engine, Propeller Fixed). Denna flygplanstyp finns i INM och används också som representerande typ i denna grupp i beräkningarna för nuläget (år 2011).

Standardstartprofil med stage length 1 och landningsprofil med 3,2 graders glidbana används för IFR³²-inflygningar. För VFR³³-inflygningar används 3,5 graders glidbanevinkel enligt ansökan, se vidare under kapitel 3.3.4.

³² IFR betyder Instrument Flight Rules och är regler för att flyga och navigera med hjälp av instrument.

³³ VFR betyder Visual Flight Rules och är regler för att flyga utan instrument.

3.3 Flygvägar

3.3.1 Rörelser per flygväg och grupp (HU-2114 bilaga 1 s. 5 & 6)

Rörelser per grupp och respektive in- och utpasseringspunkt redovisas nedan. Tabellerna 4 – 7 innehåller dygnsviktade siffror³⁴ och motsvarar tabellerna i FFA-rapporten HU-2114 bilaga 1:5 och 1:6. Antal kvällsrörelser har där redan multiplicerats med tre och antal nattrörelser med 10 och kan användas direkt³⁵ för att beräkna FBN.

Tabell 4: Flygvägar VFR och dygnsviktade rörelser bana 12

Flygplanstyp	Landningar		Starter	
	EDSVIKEN	SVARTSJÖ	BOSÖN	ÄLVNÄS
Enmotoriga prop.	7100	16564	7100	16564

Tabell 5: Flygvägar VFR och dygnsviktade rörelser bana 30

Flygplanstyp	Landningar		Starter	
	BOSÖN	ÄLVNÄS	EDSVIKEN	SVARTSJÖ
Enmotoriga prop.	9366	21854	10648	24846

Tabell 6: Flygvägar IFR och dygnsviktade rörelser bana 12

Flygplanstyp	Landningar		Starter			
	CORNER	LENA	HAZEL	NORTEL	TEBBY	TROSA
Affärsjetflygplan	2442	1997	1110	1110	887	1332
Enmotoriga prop.	2856	2338	1298	1298	1039	1558
Q120	3880	4480	6300	4980	0	2140
Tvåmotoriga prop.	7122	5827	3237	3237	2590	3885
TYP B	600	740	0	0	740	600

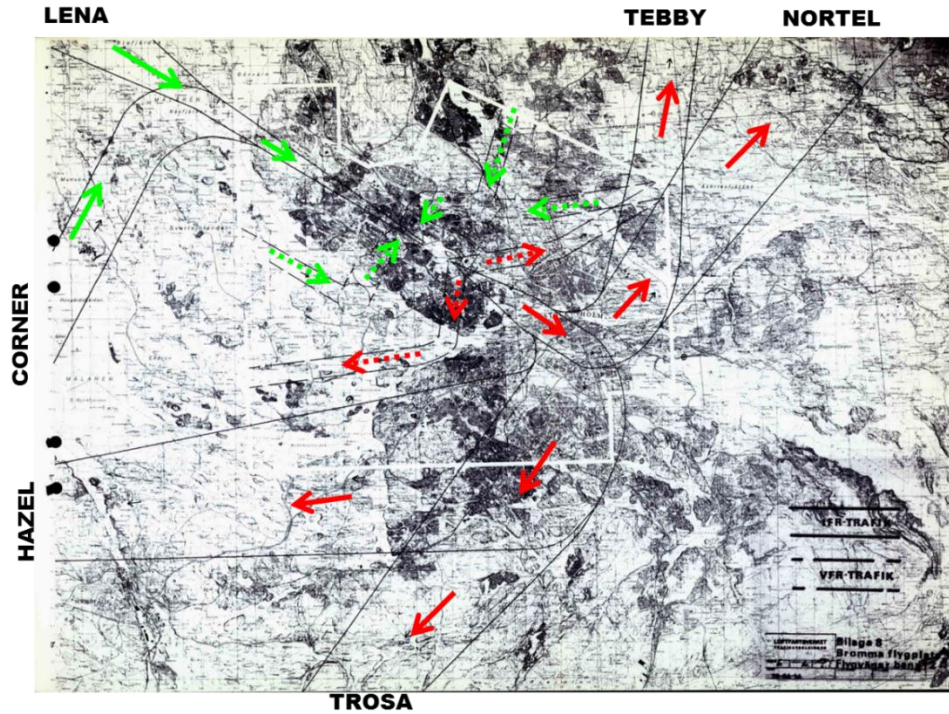
Tabell 7: Flygvägar IFR och dygnsviktade rörelser bana 30

Flygplanstyp	Landningar				Starter		
	CORNER	HAMMAR	TEBBY	TROSA	CORNER	DUNKER	LENA
Affärsjetflygplan	1665	1665	1332	1997	1997	1665	2909
Enmotoriga prop.	1558	1948	1558	2338	2338	1948	3506
Q120	1080	5630	0	5820	3210	6900	10020
Tvåmotoriga prop.	4836	4856	3885	5827	5827	4856	8740
TYP B	0	0	1110	900	900	0	1110

³⁴ Anmärkning: totalt antal dygnsviktade rörelser för trafikfall 4 är 287 596. Dygnsfaktorerna som anges i FFA-rapporten HU-2114 bilaga 1:5 antas vara ungefärliga. Totalt antal dygnsviktade rörelser blir 292 163 efter att antalet rörelser för trafikfall 4, 160 300, multiplicerats med de angivna dygnsfaktorerna för respektive flygplansgrupp och operationstyp.

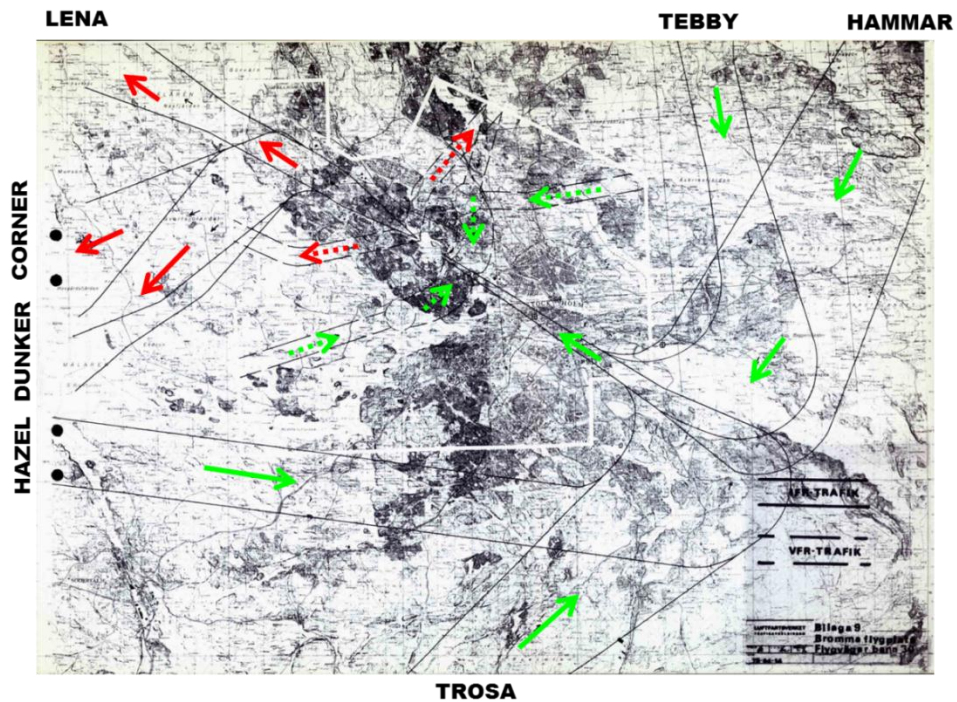
³⁵ L_{Aeq} beräknas i INM med dygnsviktade siffror och motsvarar då FBN

3.3.2 Flygvägar bana 12 (ansökan - bilaga 8)



Figur 6: Flygvägar enligt ansökan bilaga 8. Starter (rött) och landningar (grönt) samt namn på flygvägar är pålagda i efterhand för att göra bilden tydligare.

3.3.3 Flygvägar bana 30 (ansökan - bilaga 9)



Figur 7: Flygvägar enligt ansökan bilaga 9. Starter (rött) och landningar (grönt) samt namn på flygvägar är pålagda i efterhand för att göra bilden tydligare.

3.3.4 Flygvägar för beräkning (HU-2114 s. 4 & 6)

Start:

IFR: maximala avvikelser från den nominella flygvägen efter start antas vara $\pm 10^\circ$ med början 1,6 km från startpunkten. Inom spridningsområdet har trafiken antagits normalfördelad med tyngdpunkten på den nominella flygvägen. Totalt sju spridningsflygvägar per bana har använts för IFR-startar i INM. Efter ca 6 km separerar flygvägarna och trafiken sprids på dem.

VFR: två utflygningsvägar per bana (ostlig och västlig). Trafiken har normalfördelats på fem spridningsflygvägar per utflygningsväg och svänger tidigt på sin flygväg.

Landning:

IFR: från slutet av banan mot vilken inflygning sker (motsvarande uppställningsplats för ILS kurssändare) har antagits en spridning av $\pm 2^\circ$ ut till 8 NM³⁶ och därefter $\pm 10^\circ$. Inom spridningsområdet har trafiken normalfördelats med tyngdpunkten på den nominella flygvägen. Totalt sju spridningsflygvägar per bana har använts för IFR-landningar i INM. Glidbanevinkeln vid inflygning är $3,2^\circ$.

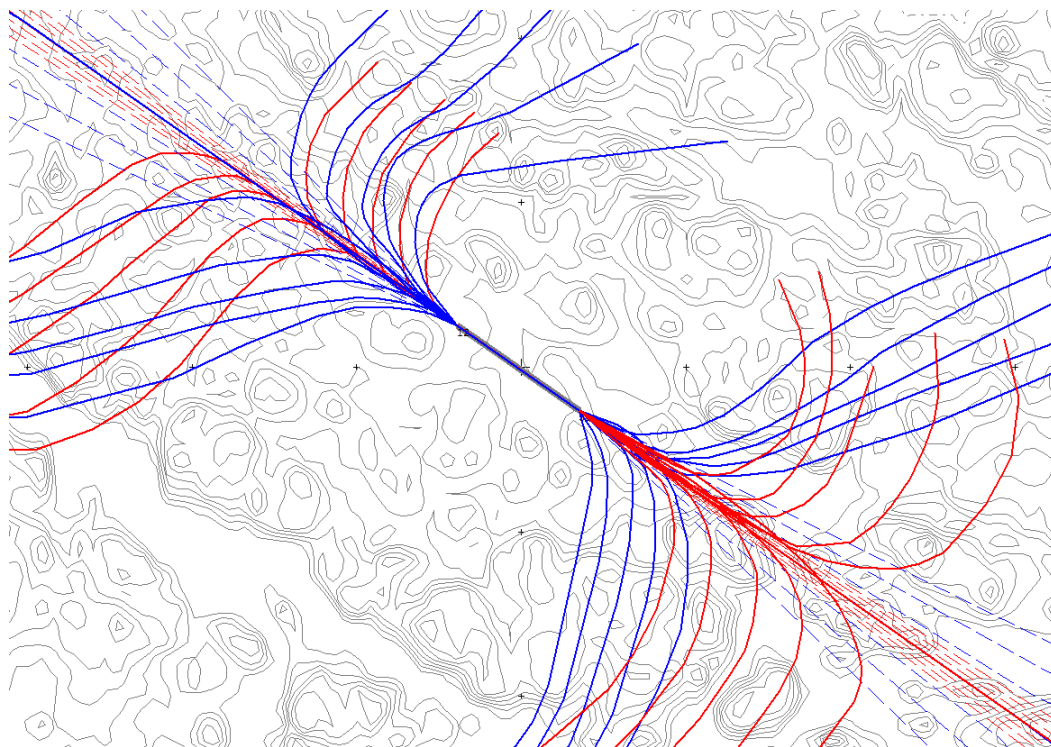
VFR: två inflygningsvägar per bana (ostlig och västlig). Trafiken har normalfördelats på fem spridningsflygvägar per inflygningsväg och vid inflygning har glidbanan satts till $3,5^\circ$.

Anmärkning: i den ursprungliga beräkningen enligt ansökan år 1978 var glidbanevinkeln $3,25^\circ$ under inflygning för alla flygplanstyper, men INM kan endast hantera glidbanevinklar i steg om 0,1 grader. I övrigt har flygvägarna ritats på samma sätt som beskrivs ovan och med samma laterala spridning. Inflygningsvinkeln för IFR-trafik var $3,25$ grader på Bromma år 1978 och idag är den $3,5$ grader. VFR-flygvägarna har ritats efter karta från ansökningshandlingarna och kontrollerats mot dagens flygvägar eftersom geografisk beskrivning inte finns angiven i text.

3.3.5 Flygvägar i beräkningsmodellen

Figur 8 visar flygvägar ritade i INM 7.0c. Observera att svängpunkterna för IFR startar och landningar ligger så långt ut från flygplatsen att de inte påverkar bullerkurvorna och därför är endast en start- och landningsflygväg (inkl. spridningsspår) ritad per bana. Figuren visar även de höjdkurvor som används i beräkningen.

³⁶ 1 Nautisk Mil = 1 sjömil = 1852 meter



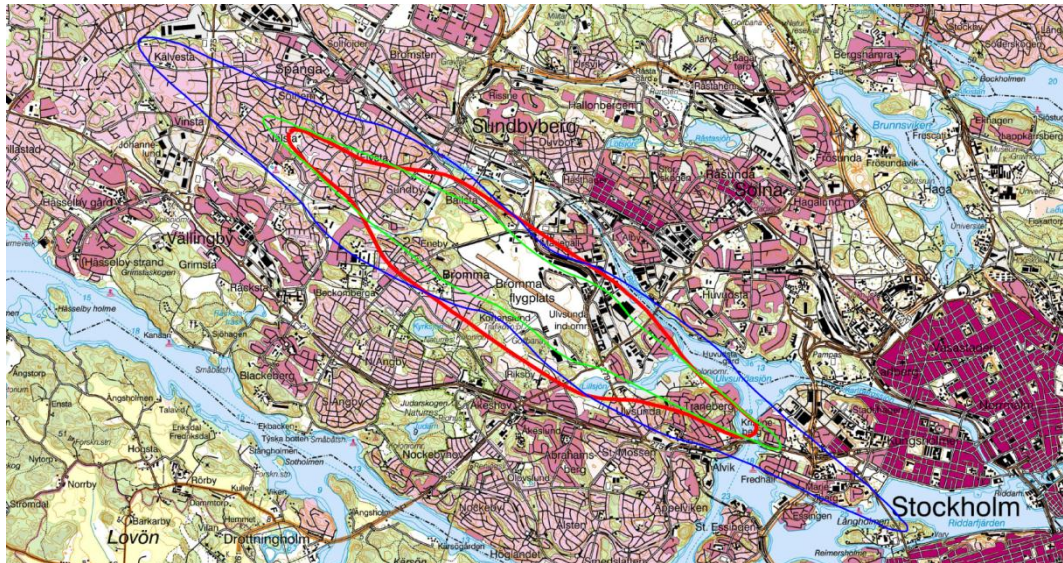
Figur 8: Flygvägar ritade i INM 7.0c. Starter (blå) och landningar (röd), IFR streckad linje, VFR heldragen linje. Observera att svängpunkterna för IFR starter ligger så långt ut att de inte påverkar bullerkurvorna och därför är endast en start- och landningsflygväg (inkl. spridningsspår) ritad per bana. Figuren visar även höjdkurvor med 5 meters upplösning som orientering.

3.3.6 Banfördelning (HU-2114 s. 3)

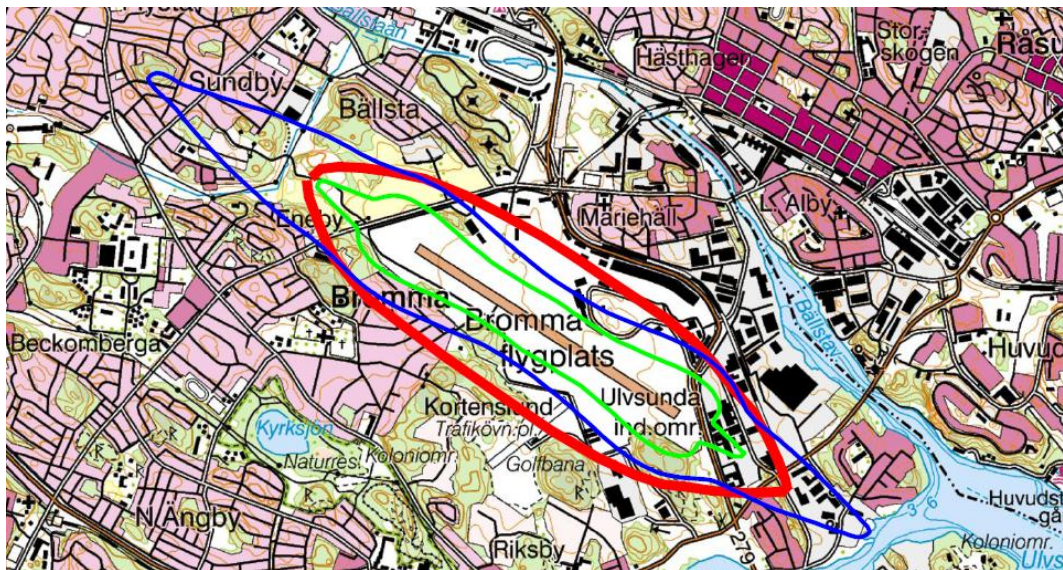
Banfördelningen för beräkningen av FBN för trafikfall 4 antogs i ansökan vara likadan som förhållandena var i nuläget på 70-talet när de ursprungliga bullerberäkningarna genomfördes. I ansökan redovisas att 40 procent av rörelserna opereras bana 12 och 60 procent av rörelserna opereras bana 30. Detta är också den banfördelning som används vid föreliggande omräkning av FBN för trafikfall 4 med 2012 års beräkningsmetod.

4

RESULTAT



Figur 9: FBN_{TBU} 55 dB(A). Resultat ny beräkning (2012-års metod) av trafikfall 4 (blå) och gammal beräkning (FFA-metoden) av trafikfall 4 (röd). Utfall år 2011 (grön) är beräknad med 2012-års metod.



Figur 10: FBN_{TBU} 65 dB(A). Resultat ny beräkning (2012-års metod) av trafikfall 4 (blå) och gammal beräkning (FFA-metoden) av trafikfall 4 (röd). Utfall år 2011 (grön) är beräknad med 2012-års metod.

5 SLUTSATSER

Dagens metod är som nämnts ovan kvalitetssäkrad och beräkningarna har gjorts med utgångspunkt från ECAC dokument 29 version 3 och med beräkningsprogrammet INM 7.0c. Beräkning av trafikfall 4 med dagens metod jämfört med 1978-års metod ger en FBN 55 dB(A)-bullerkurva som är ca 3 dB större i banans riktning men ungefär lika bred tvärs rullbanan, se Figur 9. I riktningen sydöst slutar den gamla 55 dB(A)-bullerkurvan vid Kungsholmen men den nya bullerkurvan fortsätter in över Långholmen. I riktningen nordväst slutar den gamla 55 dB(A)-bullerkurvan vid Nälsta men den nya bullerkurvan sträcker sig förbi Kälvesta. Vad gäller FBN 65 dB(A) så ligger den nya bullerkurvan innanför den gamla beräkningen av trafikfall 4 vid rullbanans mitt men sträcker sig från Sundby i nordväst till Ulvsundasjöns strand i sydöst, se Figur 10.

Trafikfall 4 består av totalt 160 300 rörelser och utfall för år 2011 var som jämförelse totalt 67 923 rörelser. Om varje rörelse i båda fallen skulle ha samma bullemission kan man förvänta sig att 2011 års utfall för FBN i medel är ca 4 dB lägre än referenstrafikfallet. Men på grund av rörelsernas fördelning över dygnet, banfördelning, flygvägsspridning och andra flygplanstyper blir inte skillnaden fullt så stor. Jämförs FBN för trafikfall 4 med FBN utfall år 2011, båda beräknade med 2012-års metod, är utfallet år 2011 i medel ca 3 dB lägre än trafikfall 4 både för FBN 55 dB(A) och FBN 65 dB(A), se Figur 9 och Figur 10.

5.1 Diskussion

Beräkningsprogrammen använder olika metoder och beräkningsmodeller. Att de nya beräkningarna tar hänsyn till markdämpningen förklarar den smalare ”midjan” på bullerkurvan men det förklarar inte skillnaderna längre ut från flygplatsen. Skillnaderna längre ut kan delvis bero på skillnader i källdata samt vikt och procedurer. Det finns en stor osäkerhet i hur källdata används i den gamla modellen. Dagens beräkningsmetod använder en typ av interpolation och extrapolation som är väl beskriven³⁷ vilket inte den äldre beräkningsmetodens motsvarighet är. Därför kan detta vara en stor felkälla i den äldre beräkningsmetoden.

Den äldre metoden utgår från uppmätta ljudnivåer vid vissa höjder och punkter liksom dagens metod, men vikter och procedurer hanterades inte på samma sätt som dagens metoder, vilket kan medföra att dagens metod framför allt blir noggrannare i de punkter som inte har uppmätta ljuddata. Beräkningsmodellerna utgår från uppmätta ljudnivåer i ett visst antal mätpunkter och vissa höjder och interpoleras sedan för beräkning av ljudnivåer mellan dessa mätpunkter och extrapoleras för beräkning av ljudnivåer utanför mätpunkterna. Därför är det viktigt för noggrannheten att inmätta ljudnivåer tas fram med ett standardiserat förfarande som fungerar med de numeriska metoderna. Detta är också viktigt för

³⁷ Interpolation och extrapolation av exempelvis ljudnivåer från en flygvägs beräkningspunkter finns beskriven i INM 7.0 Technical Manual, Section 3.3

att minimera fel samt för att modellen ska vara repeterbar och kunna användas på olika flygplatser. Källdata i INM kommer från uppmätta certifieringsvärden³⁸. Källdata i FFA-modellen erhöles ofta från flygplanstillverkare, men baserades ibland på lokalt uppmätta ljudnivåer vid överflygningar på konstant höjd [ref.6].

Det är oklart hur många beräkningspunkter som användes i FFA-metoden, det vill säga, antal punkter där ljudnivån slutligen beräknas. De nya beräkningarna i INM är utförda med ett rekursivt beräkningsnät. Det innebär att avståndet mellan beräkningspunkterna varierar och beräkningspunkterna blir tätare där ljudnivån varierar mycket. Beräkningskänsligheten till ljudnivåvariationen är i dessa beräkningar 0,01 dB. Minsta avstånd mellan beräkningspunkterna är i detta fall ungefär 25 meter. Skillnaden i antalet beräkningspunkter kan inte helt förklara varför trafikfall 4 beräknat med 2012-års beräkningsmetod ger en större bullerkurva jämfört med beräkningen med 1978-års beräkningsmetod men förklarar varför den nya bullerkurvan är mer detaljerad. Jämför framförallt 65 dB(A) kurvorna med varandra i Figur 10, där detta syns extra tydligt.

Båda beräkningarna tar hänsyn till absorptionen i luft men då information saknas i den gamla modellen hur denna absorption beräknas kan inte effekterna av detta undersökas vidare. Varaktighetsförhöjningen som tas hänsyn till i dagens metod kan ge högre bullerexponering nära flygplatsen, men mindre längre ut längs flygvägen.

Skillnaderna mellan bullerkurvorna i Figur 9 kan delvis verifieras med hjälp av en beräkning av total FBN (TFBN) (gäller även bullerkurvorna i Figur 10). Genom att beräkna och jämföra TFBN-utfallet av trafikfall 4 och 2011-års trafik kan skillnaderna i storlek på bullerkurvorna bekräftas. Denna beräkning använder samma beräkningsmetod som vid den årliga miljörapporteringen [ref. 9, 10].

Från Tabell 8 nedan kan man förledas att tro att bullerkurvor för trafikfall 4 borde vara 8 dB större än utfallet år 2011, men detta gäller endast för genomsnittet av alla bullernivåer. Fullt så stor är inte skillnaden överallt vilket bland annat beror på att TFBN-metoden utgår från respektive flygplans TSEL³⁹-värden som är ett värde för start och ett värde för landning jämfört med INM som utgår från SEL-värden från respektive flygplan i ett stort antal punkter längs flygplanets flygväg och på så sätt blir mer noggrann. Skillnaden i TFBN mellan de båda trafikfallen i Tabell 8 är ändå så stor att skillnaderna mellan bullerkurvorna beräknade med 2012-års metod i Figur 9 respektive Figur 10 är rimliga. Det vill säga att FBN för trafikfall 4 rimligtvis bör vara större än FBN för utfall år 2011.

³⁸ Mätpunkterna för certifieringsvärden beskrivs i ICAO Annex 16 och beräkningsnoggrannheten för ekvivalenta ljudnivåer anges i SAE (Society of Automotive Engineers) Aerospace Standards AIR 1845 till ± 3 dB genom kontrollerade inmätningar.

³⁹ TSEL beräknas enligt Dansk metodik (metoden kallas där TDENL och beskrivs i en rapport "Noise Control at Airports/Airfields" ISBN 87-7280-008-9) som summerar av den från ett flygplan mottagna ljudenergin över en bestämd yta om 28 km x 6 km och motsvarar all relevant ljudenergi.

Tabell 8: Jämförelse av dygnsvägda rörelser trafikfall 4 och dygnsvägda rörelser utfall år 2011 samt jämförelse av TFBN. Ljudnivåerna är avrundade till hela dB varför det blir skillnader i differensredovisningen.

Flygplansgrupp	Trafikfall 4		Utfall 2011		TFBN [dB(A)]		
	Typ	Antal ⁴⁰	Typ	Antal ⁴⁰	Trafikfall 4	2011	differens
Jet	Q120/78	54440	BAE300	26118	129	128	+1
Turboprop	CVR580	6700	SF340	30550	122	125	-2
Affärsjet	Learjet 35	22108	CIT3+GIV	9110	132	122	+11
2-motorig	BEC58P	64725	BEC58P	1715	137	121	+16
1-motorig	GASEPF	139623	GASEPF	20719	132	123	+8
Summa		287596		88212	140 ⁴¹	131	+8

5.2 Felkällor och känslighetsanalys

5.2.1 Indata

Då det i vissa fall saknas indata har ett antal antaganden behövt göras. För flygvägar, antal rörelser samt banfördelning har exakta data kunnat hittas och de är därför att anse som tillförlitliga. Vad gäller bulleremissioner och representerande flygplanstyper redovisas detta nedan.

5.2.2 Operativa procedurer

Generellt har alla landande flygplan beräknats med en landningsprofil om 3,2°. Detta är strax under 3,25° som specificeras i HU-2114 och leder teoretiskt till en något ökad bullerutbredning på mark och skillnaderna är strax över 0,1 dB⁴² för bullerbidraget från landningar. Med betänkan det att Kvalitetssäkringsdokumentet förordar användning av standardprofiler⁴³ för prognosberäkningar leder denna modifiering teoretiskt istället till en något minskad bullerutbredning på mark med ca 0,7 dB⁴⁴ för bullerbidraget från landande flygplan. För startprofiler så finns det väldigt lite data att tillgå från år 1978 och INM:s standardprofiler med Stage Length 1⁴⁵ har använts. Detta är alltså inte att anse som en felkälla då kvalitetssäkringsdokumentet förordar att standardprofiler ska användas på så väl start som landning.

⁴⁰ Antal rörelser är dygnsvägda, d.v.s. kvällshändelser = 3 dagshändelser.

⁴¹ Beräkningen av TFBN för trafikfall 4 från år 1995 i ansökan om villkorsändring var exakt 139,68 dB(A). Jämför senare yrkande på 136 dB(A) som motsvarar ca 100 000 ovägda rörelser och villkor på 134 dB(A) som motsvarar ca 70 000 ovägda rörelser.

⁴² En skillnad om 0,05° ger följande skillnad i ljudnivå givet att inte något annat förändras (t.ex. gaspådrag): $20 \log \left(\frac{\tan 3,25^\circ}{\tan 3,20^\circ} \right) \approx 0,135 \text{ dB}$. Landningar bidrar som mest med hälften av bullernivån rakt under inflygningsvägen i detta fall och skillnaden i FBN blir maximalt 0,07 dB.

⁴³ Standard glidbanevinkel i INM är 3,0 grader för föreliggande flygplanstyper.

⁴⁴ På samma sätt som i fotnot 42 blir skillnaden mellan 3,25 grader och 3,0 grader i praktiken ca 0,35 dB för FBN.

⁴⁵ Stage length 1 motsvarar startprocedur för inrikesdestinationer eller destinationer inom 500 sjömil radie.

5.2.3 Q120

Flygplanstypen Fokker 28 Mk 4000 som finns i INM har modifierats med de differenser som visas i Tabell 3 enligt den instruktion som finns i Kvalitetssäkringsdokumentet [ref.4] stycke 6.4. Men då certifieringsdata är definierad i storheten EPN, en enhet som delvis är baserad på spektralkomponenter, och modifieringen görs av SEL, som är A-vägd, kan skillnader uppstå. Två flygplanstyper kan ha samma EPN-värde men olika SEL-värden och vice versa vilket innebär att modifieringen kan ha en osäkerhet på uppskattningsvis någon dB. Det är däremot omöjligt att säga exakt hur stor osäkerheten är och om den är positiv eller negativ. Motsvarande osäkerhet kan mycket väl också finnas i den gamla beräkningen.

Eftersom Q120 (JET 1) till slut resulterade i flygplanstypen Airbus A319 har beräkningarna också utförts med A319-131 som representant av denna grupp av flygplan för att få en uppfattning om skillnaden. Denna känslighetsanalys visar en FBN 55 dB(A)-kurva som skiljer sig mindre än 0,3 dB från beräkningen med Q120. Den minskning av buller från Fokker 28 Mk 4000 som hade presenterats år 1978 visar sig därmed stämma väldigt väl.

5.2.4 Typ B

Ur ansökan saknas information om vilken flygplanstyp som användes för flygplansgruppen Typ B, men i bullerberäkningarna för det dåvarande nuläget (år 1978) och prognos (år 1990) användes samma flygplanstyp och eftersom det i ansökan (s. 57) står att Linjeflyg förfogar över ett tiotal Convair 440 så borde detta vara den flygplanstyp som avses att ersättas av Typ B även för trafikfall 4. Däremot saknas det bullerdata för denna flygplanstyp i INM och en ersättningstyp måste användas. Enligt underlaget till beräkning av TFBN för trafikfall 4 ska Convair 580 användas som representant i denna grupp. En Convair 580 är en modifierad Convair 440 som har fått kolvmotorerna utbytta till turbopropellermotorer och de trebladiga propellrarna är utbytta mot fyrbladiga.

I SOU 1975:56 s. 96 [ref.7] står det att Convair 440 är något bullrigare än Fokker VFW-614⁴⁶ och i figur 7.13 i samma utredning kan man utläsa att 70 dB(A) kurvan för VFW-614 sträcker sig ungefär 9,5 km från startpunkten. Convair 580, som har fått ersätta 440, har en 70 dB(A) bullerkurva som i INM sträcker sig ca 5,8 km från startpunkten. Därför kan man anta att Convair 580 är mindre bullrig än Convair 440 och den ersättningen leder om något till mindre startbullerkurvor än om Convair 440 hade används som typrepresentant i beräkningen. För landningar sträcker sig bullerkurvan för VFW-614 och Convair 580 båda ca 9 km. Dessutom är CVR580 standard ersättningstyp i INM för Fokker 50, ett turbopropellerflygplan och en flygplanstyp som är vanligt förekommande idag. Därför är slutsatsen att det är rimligt att ersätta Typ B med Convair 580.

⁴⁶ Fokker VFW-614 var ett tvåmotorigt jettflygplan som togs ur bruk för civil trafik på tidigt 80-tal.

5.2.5 Affärsjet

Flygplansgruppen Affärsjet är sämre beskriven i ansökan än Typ B. Tolkningen av ansökan år 1978 och dess bilagor är att det sannolikt inte kan vara Learjet 24 eller 25 eftersom dessa redovisas separat för trafikfall 1, 2 och 3. I underlaget till beräkningen av TFBN för trafikfall 4, [ref.9], finns noterat att Affärsjet representeras med Learjet 35 och det har bestämts med utgångspunkt av flygplanstypen Falcon 10. Learjet 35 var år 1978 en modern flygplanstyp. Learjet 35 används också i den nya beräkningen, men dess standard ersättningstyp i INM är Learjet 36 som har liknande bulleregenskaper.

Två känslighetsanalyser har gjorts i denna grupp:

1. Learjet 25 används som typflygplan istället för Learjet 36 i gruppen
2. Inga rörelser med affärsjet överhuvudtaget

Första analysen, det vill säga ersättningen med Learjet 25, resulterade i en fördubblad area av utbredningen för FBN 55 dB(A) och den andra ytterligheten som analyserats resulterade i en bullerkurva som minskade med ungefär 1 dB(A). Detta innebär att bidraget från Learjet 36 till FBN 55 dB(A)-kurvan är av storleksordningen 1 dB. Vilket medför att om Learjet 36 ersätts med vilket annat flygplan som helst så skulle bullerexponeringen som mest kunna minska 1 dB om den nya flygplanstypen var helt tyst. I det fallet Learjet 36 inte är en representativ flygplanstyp för gruppen affärsjet förväntas bullerexponeringen därför öka.

5.2.6 En- och två motoriga propellerflygplan

Flygplansgrupperna Enmotorigt propellerflygplan och helikopter samt Tvåmotorigt propellerflygplan saknar också representerande flygplanstyp i ansökan och ersätts med de standardtyper som idag används, det vill säga INM-typerna GASEPF⁴⁷ och BEC58P⁴⁸. Detta innebär att noggrannheten i beräkningen är exakt densamma för dagens utfall och trafikfall 4 med 2012-års metod.

5.2.7 Felkällor jämfört med utfallsberäkningen år 2011

Sammanfattningsvis kan man dela upp felkällorna i fyra olika grupper som består av: källdata, matematiska modeller (för beräkning av ljudutbredning, absorption, etc.), val av flygplanstyp samt antal rörelser och flygvägar.

Vad gäller källdata så är uppfattningen att de ljudnivåer som i dagsläget finns uppmätta är mycket noggrannare än de som fanns att tillgå år 1978. Då ljudnivåerna för Q120 finns noggrant specificerade är den flygplanstypen korrekt beräknad i den nya beräkningen med en osäkerhet på högst någon dB. De andra flygplanstyperna används utan justering av ljudnivåer på samma sätt som

⁴⁷ General Aviation Single Engine Propeller Fixed

⁴⁸ Beechcraft Baron 58P

flygplanstyperna i utfallet år 2011 och eventuella osäkerheter i källdata påverkar kurvorna i omräkningen av trafikfall 4 och utfall år 2011 på likartat sätt.

De matematiska modellerna vad gäller ljudutbredning och atmosfärisk absorption har förbättrats sedan den ursprungliga beräkningen utfördes. Förutom markdämpningseffektens påverkan och hänsyn till terrängens höjdvariation är det svårt att uppskatta hur stora skillnaderna mellan gamla och nya modellen är. Även i detta fall är eventuella osäkerheter likvärdiga för omräkningen av trafikfall 4 och beräkningen av utfallet år 2011 eftersom samma beräkningsmetod används.

Val av flygplanstyp har en stark påverkan på bullerkurvornas utbredning och för utfallet år 2011 kan en representerande flygplanstyp relativt enkelt väljas. För omräkningen av trafikfall 4 så finns den största osäkerheten av representerande flygplanstyp i gruppen Affärsjet. För att undersöka hur stort bidraget är från denna flygplansgrupp så har omräkningen också utförts helt och hållet utan Affärsjet, som ovan nämnts, och i genomsnitt så bidrar denna flygplansgrupp med ca 1 dB till FBN-kurvorna när den representeras av Learjet 36. Detta innebär att vilken flygplanstyp som än representerar gruppen Affärsjet resulterar i en bullerkurva beräknad med 2012-års metod som är större än både trafikfall 4 beräknad av FFA år 1978 och utfallet 2011 beräknat med 2012-års metod. Att bullerkurvan för trafikfall 4 blir större beräknad med 2012-års metod än med 1978-års metod beror därför inte på val av representerande flygplanstyp i denna grupp.

Antal rörelser och användningen av flygvägar har, som redan nämnts, modellerats på samma sätt som den ursprungliga beräkningen. För utfallet år 2011 har faktiska radarspår legat till grund för modellering av flygvägar. Därigenom kan utfallet för år 2011 jämföras med omräkningen av trafikfall 4 utan förbehåll.

Trots att den absoluta onoggrannheten är av storleksordningen ± 3 dB⁴⁹ är den relativa onoggrannheten mellan omräkningen av trafikfall 4 och utfallet år 2011 mycket mindre än så. Bullerkurvornas relativa skillnad är därmed att betrakta som korrekt. Därför bör FBN för utfall av dagens situation jämföras med FBN för trafikfall 4 med dagens beräkningsmetod.

5.3 Sammanfattning

Sammanfattningsvis visar känslighetsanalyserna av indata till 2012-års beräkningsmetod av FBN för trafikfall 4 att storleken på den bullerexponerade ytan sannolikt inte är överskattad. Jämförelse mellan beräkningar bör ske med samma metoder för att minimera fel för bland annat: beräkningsmodell (ex. markdämpning, terräng, operativa procedurer), beräkningsverktyg (ex. numeriska metoder, källdata och källdatahantering) och karthantering (koordinatsystem och referenspunkter). Ur en beräkningsteknisk synvinkel är 2012-års beräkningsmetod

⁴⁹ Beräkningsonoggrannheten för ekvivalenta ljudnivåer anges i SAE (Society of Automotive Engineers) Aerospace Standards AIR 1845 till ± 3 dB genom kontrollerade mätningar.

av trafikfall 4 mest lämpad som referensbullerkurva för jämförelse av utfall från dagens trafikvolym. Osäkerheter i beräkningsmetoden blir därmed minimerade eftersom ”äpplen jämförs med äpplen” och full dokumentation av beräkningsmodell finns genom kvalitetssäkringsdokumentet och handböckerna till INM.

5.4 Vidare utredningar

Vissa av de osäkerheter som framförs i ovanstående stycke skulle eventuellt kunna klargöras med en rapport som ännu inte kunnat tas fram, HU-2002 [ref.11] (se även kapitel 6.2). Det handlar främst om osäkerheter vid val av flygplanstyp och inte specifika bullernivåer då den här utredningen antar att ljudnivåerna som finns specificerade i INM är bättre uppmätta och mer tillförlitliga än de som fanns att tillgå år 1978. Bulleremissionen från olika flygplansmodeller kan dock variera flera decibel, vilket kan resultera i en annan utformning av FBN för trafikfall 4 än den som redovisas här. Beräkningen av referensbullerkurvan, FBN för trafikfall 4, med 2012-års metod kan därför påverkas av innehållet i FFA rapporten HU-2002.

6 REFERENSER

6.1 Referenser i löptext

1. Koncessionsnämnden för miljöskydd, Beslut Nr 141/79, Dnr 59-160/78, Stockholm 1979-07-13
2. Luftfartsverkets ansökan om miljötillstånd, dokument: A 597/78-1104, 1978-05-18
3. Bilaga 10 till ansökan [ref.2], FFA Rapportnummer: HU-2114, Flygbullerberäkningar Bromma Flygplats för åren 1980, 1985 och 1990 av Bengt Fahlgren, Stockholm 1978
4. Kvalitetssäkringsdokument för flygbullerberäkningar, url: http://www.transportstyrelsen.se/Global/Luftfart/Miljo/kvalitetssakringsdokument_flygbuller.pdf
5. Akustikbyrån teknisk rapport 95131-01, Jämförelse mellan beräkning av flygbuller vid Bromma flygplats utförd 1978 och beräkning utförd 1995. 1995-11-27 av Bengt Simonsson
6. FFA-Rapport HU-2002:1 ”Flygbullermätningar Bromma flygplats”
7. Statens Offentliga Utredningar, SOU 1975:56 Trafikbuller del 2 Flygbuller, ISBN 91-38-02259-1
8. Airbus historia: url: <http://www.airbus.com/company/history/the-timeline/>
9. Underlag för TFBN-beräkning av trafikfall 4 Bromma flygplats finns i kalkylblad beskrivandes förutsättningar och bakgrund till TFBN-beräkningen som kontrolleras enligt dagens miljövillkor och tilläggsavtal med Stockholm Stad.
10. TFBN-metoden som används finns beskriven i Stockholm-Bromma flygplats – Kompletteringar till teknisk beskrivning tillhörande ansökan om villkorsändring enligt miljöskyddslagen, Stockholm november 1995. Beräkningsmetoden är enligt Dansk metodik och framtagen av Danish Acoustical Institute, October 1987, Noise Control at Airports/Airfields, ISBN 87-7280-008-9
11. FFA-Rapport HU-2002 ”Flygbullerberäkningar Bromma flygplats” saknas, men finns på krigsarkivet, där den är beställd, men ej levererad. Denna rapport antas bättre beskriva beräkningsförfarandet. Se även kapitel 6.2.

6.2 Arkivkällor

Alla handlingar som berör ansökan från 1978 finns i Riksarkivet i Arninge och finns på följande plats:

Originalbeslutet:

Koncessionsnämnden för miljöskydd
Beslut 1979 nr 120-155

Akthandlingar:

Koncessionsnämnden för miljöskydd
1978 EI:702 - Dnr: 160 (I)
1978 EI:703 - Dnr: 160 (II)
1978 EI:704 - Dnr: 160 (III)

Den rapport som ännu ej har kunnat tas fram är:
FFA-Rapport HU-2002 ”Flygbullerberäkningar Bromma flygplats”

Och finns på följande plats i Krigsarkivet i Stockholm:

Flygtekniska Försöksanstalten
Förteckning: 609 (H)
Seriesignum: B1
Tid: 1977-1980
Volym: 163

7 BILAGA

7.1 Bullerkurvor i A4-format för FBN 55 dB(A)

Datum
2015-06-15
Ert datum
2015-05-13

Dnr/Beteckning
TSL 2015-2621
Er beteckning
Dnr 2015-589

Stockholms Stad
Miljöförvaltningen



2015-06-16

Plan och miljö
Box 8136
104 20 Stockholm

Dnr.....

Fråga om certifieringsvärde

Transportstyrelsen har ombetts inkomma med ett yttrande gällande villkor 4 i Brommas tillstånd enligt miljöbalken. I ert brev ställer ni fyra frågor till oss, vilka vi besvarar nedan. Till grund för våra svar ligger följande dokument, som vi erhållit per e-post från Stockholms Stads miljöförvaltning:

- a) PM från Swedavia om Certifieringsvärden, daterad 2015-04-20
- b) Airport Information Sheet för Brussels Airlines gällande Bromma, utfärdad 2015-03-13
- c) Brev från British Aerospace till Braathens Malmö Aviation, daterat 1999-08-27, Ref no JFE.AC013/99, gällande Avro RJ100 Bullervärden.
- d) Flight operations Edition 8, sid 191 av 253, gällande operativa procedurer på Bromma, utfärdad av Malmö Aviation.

Dessutom har Transportstyrelsen erhållit följande tre handlingar från BAE systems, tillverkare av de aktuella flygplanstyperna.

- e) Bullermätresultat från British Aerospace, dokument ADE-EFE-C-463-AC0260 "AVRO 146-RJ100 with LF507-1F engines, compliance with BCAR Section N Noise and with FAR Part 36 Noise standards, Supplement No 3 to BAe 146 C of A Report No 137, Juni 1993.
- f) Brev från BAe systems till Mamö Aviation gällande Supplementary Data to Noise certification Data för AVRO RJ100, referens FOS/SM/37/2015, 1 juni 2015.
- g) Brev från BAe systems till Mamö Aviation gällande Supplementary Data to Noise certification Data för AVRO RJ85, referens FOS/SM/31A/2015, 1 juni 2015.

1) Bedömer Transportstyrelsen att de redovisade dokumenten visar att RJ100 kan framföras så att ljudemissionerna inte överstiger 89 EPNdB i medeltal för de tre certifieringsmätpunkterna?

Transportstyrelsen konstaterar att dokument c) ovan bland annat visar att Storbritanniens luftfartsmyndighet har certifierat flygplanstypen Avro 146-RJ-100 försedd med fyra motorer av typen Lycoming LF 507-1F med maximal startvikt 44 225 kg och maximal landningsvikt 40 142 kg, enligt ICAO Annex 16 Vol I kapitel 3. Dokumentet anger att medelvärdet av certifieringsvärdena i de tre punkterna för ovan nämnda flygplan är 89 EPNdB, om hänsyn tas till:

- I. en glidbana på 3,5 grader (vilket motsvarar en halv grad brantare än standard certifieringsprocedur), ger enligt dokumentationen 1,7 EPNdB i förbättring i landningsmätpunkten
- II. Stängda luftbromsar, ger enligt dokumentationen 1,8 EPNdB i förbättring i landningsmätpunkten.
- III. Startprocedur med cut-back, ger enligt dokumentationen 4,7 EPNdB i förbättring i mätpunkten avseende start 6,5 km ut från pådragspunkten.

Gällande I) ovan, så flyger flygplanet högre över landningsmätpunkten när glidbanan höjs till 3,5 grader, jämfört med 3 grader. Denna avståndsskillnad ger upphov till en lägre ljudnivå, både på grund av ökad avståndsdämpning och ökad atmosfärsdämpning. I ICAO Annex 16 Vol I, Appendix 2, avsnitt 9, finns metoder angivna för att beräkna ljuddämpning orsakad av dessa effekter. Transportstyrelsen bedömer med hjälp av metoderna ovan att 1,7 EPNdB är en rimlig ljuddämpning som kan erhållas på grund av den höjda glidbanan. Vi har dock ingen möjlighet att bedöma rimligheten av ljudminskningen - i EPNdB - i II) och III) ovan, men Transportstyrelsen har ingen anledning att ifrågasätta en annan myndighets certifierade resultat, som vi bedömer vara tillförlitliga.

Det bör poängteras att ovanstående ljudnivåer avser angiven start- och landningsvikt i dokument c).

2) Har Transportstyrelsen tillgång till dokument som ytterligare visar ljudemissionerna vid det redovisade förfarandet vid

landning för RJ100 i medeltal för de tre certifieringspunkterna som omnämns i villkoret?

Dokument e), f) och g) ovan innehåller ytterligare information gällande bullermätningar och resultat för RJ100 respektive RJ85.

I dokument e) Appendix 1, stycke A1.2.1 redovisas de meteorologiska förutsättningar som angivna ljudnivåer avser. Dessa överensstämmer med ICAO Annex 16, Volym 1, kapitel 3, avsnitt 3.6.1.

3) Hur bedömer Transportstyrelsen risken för att flygplan i faktisk trafik framförs på ett annat sätt än vad som anges i Operation Manuals?

Transportstyrelsen genomför årligen sju tillsynsaktiviteter per flygbolag med Svenskt AOC.

Vi flyger med en besättning på bolaget en eller flera gånger per år för att bekräfta att samtliga beskrivna procedurer följs i den dagliga verksamheten.

Vi inspekterar utbildning och kontroll i både simulator och klassrum. Vi följer flygbolagsledningens arbete via audits av hela ledningsverksamheten.

Flygbolaget har en skyldighet att rapportera samtliga avvikelser från publicerade procedurer som sker inom verksamheten. Transportstyrelsen tar del av denna rapportering.

Avvikelser från de procedurer som är publicerade, tränade och kontrollerade förekommer väldigt sällan.

Transportstyrelsen bedömer risken för att flygplan i faktisk trafik avviker från publicerade procedurer i Operation Manuals som väldigt liten.

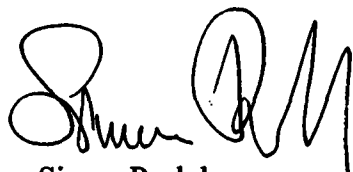
4) Övriga upplysningar som Transportstyrelsen vill anföra i ärendet?

I bilaga 1 till detta yttrande redovisar vi det antal rörelser av de olika RJ100-individer respektive RJ85-individersom flugit på Bromma från år 2009 till och med år 2014, och som finns registrerade i Transportstyrelsens rörelseregister. Varje individ har en registreringsbeteckning. Om denna börjar med SE är flygplanet registrerat på svenskt luftfartygsregister. Miljövårdighetsbevis för de RJ100 och RJ85 som är svenskregistrerade återfinns i bilaga 2. Önskas miljövårdighetsbevis för utländskt registrerade luftfartyg kan luftfartsmyndighet i aktuell stat kontaktas.

Transportstyrelsen vill också erinra om Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1008/2008 av den 24 september 2008 om gemensamma regler för tillhandahållande av lufttrafik inom gemenskapen vilken kan ha bäring på detta fall. Artikel 19 i denna förordning stadgas fördelning av trafik mellan flygplatser och utövande av trafikrättigheter. I artikel 20 finns miljöåtgärder.

Även annan reglering kan vara värd att uppmärksamma i detta sammanhang. Bestämmelser om bullerrestriktioner finns i Europaparlamentet och rådets förordning 598/2014/EU, (som upphäver direktiv 2002/30/EG). I förordningen finns regler och förfaranden för att av bullerskäl införa driftsrestriktioner vid flygplatser i unionen. Möjligheten till restriktioner finns vad gäller de mest bullrande flygplanstyperna så kallade "marginally compliant aircraft". RJ100 bullrar betydligt mindre än sådana flygplanstyper. I artikel 14 i förordningen sägs att restriktioner som introducerats före förordningens tillkomst kan fortsätta gälla, till dess att behörig myndighet (som ej är utpekad i Sverige ännu) väljer att ändra restriktionerna.

Yttrandet har beslutats av Simon Posluk. I beredningen av yttrandet har deltagit avdelningsdirektör Ingrid Cherfils, sektionschef Anna Petersson, flygoperativ inspektör Lars Kristiansson, sektionschef Lars Haglund, jurist Anna-Pia Johansson och sakkunnig miljö Marie Hankanen, den senare föredragande.



Simon Posluk
Enhetschef

Bilaga 1: Antal rörelser på Bromma flygplats med flygplantyperna RJ100 respektive RJ85 under åren 2009-2014, källa: Transportstyrelsens rörelseregister

Luftfartyg - Re	Flygplanstyp	2009	2010	2011	2012	2013	2014
SEDSO	RJ100	1 712	1 584	1 762	1 424	1 574	1 766
SEDSY	RJ100	1 576	1 384	1 539	1 452	1 436	1 622
SEDSX	RJ100	1 536	1 460	1 543	1 589	1 505	1 609
SEDSR	RJ100	1 599	1 551	1 584	1 517	1 559	1 586
SEDSP	RJ100	1 553	1 329	1 532	1 765	1 593	1 523
SEDS	RJ100	1 571	1 387	1 578	1 619	1 556	1 497
SEDSV	RJ100	1 307	1 476	1 548	1 502	1 495	1 496
SEDST	RJ100	1 353	1 476	1 490	1 584	1 491	1 462
SEDSU	RJ100	1 408	1 488	1 644	1 640	1 390	1 363
SEDJN	RJ85	732	1 010	986	1 033	1 091	1 213
SEDJO	RJ85	267	814	966	1 057	1 121	972
SERJI	RJ100	0	0	0	0	0	488
OODWK	RJ100	92	120	130	193	194	229
OODWL	RJ100	92	122	128	166	176	205
OODWJ	RJ100	104	112	133	215	158	204
SEDJR *	RJ85	0	0	0	296	630	199
OODWI	RJ100	122	76	144	124	171	197
OODWD	RJ100	128	100	133	133	110	146
OODWE	RJ100	84	78	136	141	152	140
OODWG	RJ100	110	62	148	132	122	138
OODWC	RJ100	110	94	125	126	114	132
OODWB	RJ100	106	98	94	138	142	130
OODWF	RJ100	90	104	128	132	148	126
OODWH	RJ100	78	114	102	116	138	118
OODWA	RJ100	138	94	130	113	116	106
OYRCC	RJ100	0	0	0	54	10	66
OODJP	RJ85	56	78	40	53	40	64
EIRJA	RJ85	0	0	0	0	2	0
OYRCE	RJ85	0	0	0	4	0	0
OYRCD	RJ85	0	4	0	0	0	0
OODJK	RJ85	50	66	4	0	0	0
OODJQ	RJ85	78	86	24	0	0	0
OODJL	RJ85	50	52	24	0	0	0
OODJN	RJ85	46	74	38	0	0	0
OODJO	RJ85	54	80	40	0	0	0
OODJV	RJ85	46	62	46	12	0	0
OODJT	RJ85	50	78	48	6	0	0
OODJR	RJ85	48	32	50	10	0	0
OODJW	RJ85	72	72	50	27	0	0
OODJS	RJ85	68	82	56	0	0	0
OODJX	RJ85	58	72	56	73	0	0
OODJY	RJ85	68	62	62	56	0	0
OODJZ	RJ85	38	70	66	63	0	0

* Exporterad 2014



Swedish Transport Agency

**2. MILJÖVÄRDIGHETSBEVIS
(NOISE CERTIFICATE)**

1. Registreringsstat (Base of registry) SWEDEN		3. Dokumentnummer (Document No) DJN2012072745	
4. Nationalitet och registreringsbeteckning (Registration marks) SE-DJN		5. Tillverkare och tillverkarens typbeteckning av luftfartyget (Manufacturer and Manufacturer's Designation of Aircraft) British Aerospace AVRO-146-RJ85	
6. Luftfartygets tillverkningsnummer (Aircraft Serial Number) E2231		7. Motor (Engine) Lycoming LF807-1F	
8. Propeller (*) N/A		9. Maximal startmassa (kg) (Maximum Take-Off Mass) 43998	
10. Maximal landningsmassa (kg) (*) (Maximum landing Mass) 38565		11. Bullercertifieringsstandard (Noise certification standard) ICAO Annex 16, Volume I, Chapter 3	
12. Ytterligare ändringar som införts för att uppfylla de tillämpliga bullercertifieringsstandarderna (Additional modifications incorporated for the purpose of compliance with the applicable noise certification standards) None			
13. Bullernivå, lateral/vid full effekt (*) (Lateral/Full-Power Noise Level) 88,4 EPNdB	14. Bullernivå vid inflygning (*) (Approach Noise Level) 87,3 EPNdB	15. Bullernivå under släptägen (*) (Flyover Noise Level) 84,3 EPNdB	16. Bullernivå vid planflykt (*) (Overflight Noise Level) N/A
17. Bullernivå vid start (*) (Take-Off Noise Level) N/A		Anmärkningar (Remarks) None	
18. Detta miljövärdebevis (buller) är utfärdat i enlighet med bilaga 16, volym I till konventionen om internationell civil luftfart av den 7 december 1944 och artikel 6 i förordning (EG) nr 216/2008, avseende ovannämnda luftfartyg, som anses uppfylla den angivna bullernormen då de underhålls och drivs i enlighet med de relevanta kraven och operativa begränsningarna. (This Noise Certificate is issued pursuant to Annex 16, Volume I to the Convention on International Civil Aviation dated 7 December 1944 and Regulation (EC) No 216/2008, Article 6 in respect of the abovementioned aircraft, which is considered to comply with the indicated noise standard when maintained and operated in accordance with the relevant requirements and operating limitations.)			
19. Datum för utfärdande (Date of issue): 27 Jul 2012		20. Underskrift (Signature):	

Detta miljövärdebevis skall medföras ombord under alla flygningar.
(This permit shall be carried on board during all flights)

(*) Dessa fält får utelämnas beroende på bullercertifieringsstandarden (These boxes may be omitted depending on noise certification standard).



Swedish Transport Agency

**2. MILJÖVÄRDIGHETSBEVIS
(NOISE CERTIFICATE)**

1. Registreringsstat (Base of registry) SWEDEN		3. Dokumentnummer (Document No) DJO2012072745	
4. Nationalitet och registreringsbeteckning (Registration marks) SE-DJO		5. Tillverkare och tillverkarens typbeteckning av luftfartyget (Manufacturer and Manufacturer's Designation of Aircraft) British Aerospace AVRO-146-RJ85	
6. Luftfartygets tillverkningsnummer (Aircraft Serial Number) E2226		7. Motor (Engine) Lycoming LF807-1F	
8. Propeller (*) N/A		9. Maximal startmassa (kg) (Maximum Take-Off Mass) 43998	
10. Maximal landningsmassa (kg) (*) (Maximum landing Mass) 38565		11. Bullercertifieringsstandard (Noise certification standard) ICAO Annex 16, Volume I, Chapter 3	
12. Ytterligare ändringar som införts för att uppfylla de tillämpliga bullercertifieringsstandarderna (Additional modifications incorporated for the purpose of compliance with the applicable noise certification standards) None			
13. Bullernivå, lateral/vid full effekt (*) (Lateral/Full-Power Noise Level) 88,4 EPNdB	14. Bullernivå vid inflygning (*) (Approach Noise Level) 87,3 EPNdB	15. Bullernivå under släptägen (*) (Flyover Noise Level) 84,3 EPNdB	16. Bullernivå vid planflykt (*) (Overflight Noise Level) N/A
17. Bullernivå vid start (*) (Take-Off Noise Level) N/A		Anmärkningar (Remarks) None	
18. Detta miljövärdebevis (buller) är utfärdat i enlighet med bilaga 16, volym I till konventionen om internationell civil luftfart av den 7 december 1944 och artikel 6 i förordning (EG) nr 216/2008, avseende ovannämnda luftfartyg, som anses uppfylla den angivna bullernormen då de underhålls och drivs i enlighet med de relevanta kraven och operativa begränsningarna. (This Noise Certificate is issued pursuant to Annex 16, Volume I to the Convention on International Civil Aviation dated 7 December 1944 and Regulation (EC) No 216/2008, Article 6 in respect of the abovementioned aircraft, which is considered to comply with the indicated noise standard when maintained and operated in accordance with the relevant requirements and operating limitations.)			
19. Datum för utfärdande (Date of issue): 27 Jul 2012		20. Underskrift (Signature):	

Detta miljövärdebevis skall medföras ombord under alla flygningar.
(This permit shall be carried on board during all flights)

(*) Dessa fält får utelämnas beroende på bullercertifieringsstandarden (These boxes may be omitted depending on noise certification standard).

Bilaga 2(2)

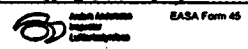
15



2. MILJÖVÄRDIGHETSBEVIS (BULLER) (NOISE CERTIFICATE)

1. Registreringsstat (State of registry) SWEDEN		3. Dokumentnummer (Document No) MVB-00260	
4. Nationalitet och registreringsbeteckning (Registration marks) SE-DSO		5. Tillverkare och tillverkarens typbeteckning av luftfartyget (Manufacturer and Manufacturer's Designation of Aircraft) British Aerospace AVRO 146 Series RJ100	
6. Luftfartygets tillverkningsnummer (Aircraft Serial Number) E3221		7. Motor (Engins) Lycoming ALF507-1F	
8. Propeller (*) N/A		9. Maximal startmassa (kg) (Maximum Take-Off Mass) 44 225	
10. Maximal landningsmassa (kg) (*) (Maximum Landing Mass) 39 235		11. Bullercertifieringsstandard (Noise certification standard) ICAO Annex 16, Volume I, Chapter 3	
12. Ytterligare ändringar som införts för att uppfylla de tillämpliga bullercertifieringsstandarderna (Additional modifications incorporated for the purpose of compliance with the applicable noise certification standards) None			
13. Bullernivå, lateral/vid full effekt (*) (Lateral/Full Power Noise Level) 88,2 EPNdB	14. Bullernivå vid inflygning (*) (Approach Noise Level) 97,4 EPNdB	15. Bullernivå under stegfäsen (*) (Flyover Noise Level) 84 EPNdB	17. Bullernivå vid start (*) (Take-Off Noise Level)
Anmärkningar (Remarks)			
18. Detta miljövärldighetsbevis (buller) är utfärdat i enlighet med bilaga 16, volym I till konventionen om internationell civil luftfart av den 7 december 1944 och artikel 6 i förordning (EG) nr 1592/2002, avseende ovannämnda luftfartyg, som anses uppfylla den angivna bullernormen då de underhålls och drivs i enlighet med de relevanta kraven och operativa begränsningarna. <small>(This Noise Certificate is issued pursuant to Annex 16, Volume I to the Convention on International Civil Aviation dated 7 December 1944 and Regulation (EC) No 1592/2002, Article 6 in respect of the abovementioned aircraft, which is considered to comply with the indicated noise standard when maintained and operated in accordance with the relevant requirements and operating limitations.)</small>			
19. Datum för utfärdande (Date of issue): 2008-04-16		20. Underskrift (Signature):	

Detta miljövärldighetsbevis skall medföras ombord under alla flygningar. (This permit shall be carried on board during all flights)



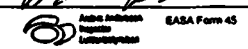
(*) Dessa fält får utelämnas beroende på bullercertifieringsstandarderna (These boxes may be omitted depending on noise certification standards)



2. MILJÖVÄRDIGHETSBEVIS (BULLER) (NOISE CERTIFICATE)

1. Registreringsstat (State of registry) SWEDEN		3. Dokumentnummer (Document No) MVB-00122	
4. Nationalitet och registreringsbeteckning (Registration marks) SE-DSP		5. Tillverkare och tillverkarens typbeteckning av luftfartyget (Manufacturer and Manufacturer's Designation of Aircraft) British Aerospace AVRO 146 Series RJ100	
6. Luftfartygets tillverkningsnummer (Aircraft Serial Number) E3242		7. Motor (Engins) Lycoming ALF507-1F	
8. Propeller (*) N/A		9. Maximal startmassa (kg) (Maximum Take-Off Mass) 44 225	
10. Maximal landningsmassa (kg) (*) (Maximum Landing Mass) 40 142		11. Bullercertifieringsstandard (Noise certification standard) ICAO Annex 16, Volume I, Chapter 3	
12. Ytterligare ändringar som införts för att uppfylla de tillämpliga bullercertifieringsstandarderna (Additional modifications incorporated for the purpose of compliance with the applicable noise certification standards) None			
13. Bullernivå, lateral/vid full effekt (*) (Lateral/Full Power Noise Level) 88,2 EPNdB	14. Bullernivå vid inflygning (*) (Approach Noise Level) 97,6 EPNdB	15. Bullernivå under stegfäsen (*) (Flyover Noise Level) 84 EPNdB	17. Bullernivå vid start (*) (Take-Off Noise Level)
Anmärkningar (Remarks)			
18. Detta miljövärldighetsbevis (buller) är utfärdat i enlighet med bilaga 16, volym I till konventionen om internationell civil luftfart av den 7 december 1944 och artikel 6 i förordning (EG) nr 1592/2002, avseende ovannämnda luftfartyg, som anses uppfylla den angivna bullernormen då de underhålls och drivs i enlighet med de relevanta kraven och operativa begränsningarna. <small>(This Noise Certificate is issued pursuant to Annex 16, Volume I to the Convention on International Civil Aviation dated 7 December 1944 and Regulation (EC) No 1592/2002, Article 6 in respect of the abovementioned aircraft, which is considered to comply with the indicated noise standard when maintained and operated in accordance with the relevant requirements and operating limitations.)</small>			
19. Datum för utfärdande (Date of issue): 2008-03-19		20. Underskrift (Signature):	

Detta miljövärldighetsbevis skall medföras ombord under alla flygningar. (This permit shall be carried on board during all flights)



(*) Dessa fält får utelämnas beroende på bullercertifieringsstandarderna (These boxes may be omitted depending on noise certification standards)

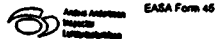
Bilaga 2 (3)



2. MILJÖVÄRDIGHETSBEVIS (BULLER)
(NOISE CERTIFICATE)

1. Registreringsstat (State of registry) SWEDEN		3. Dokumentnummer (Document No) MVB-00196	
4. Nationalitet och registreringsbeteckning (Registration marks) SE-DSR		5. Tillverkare och tillverkarens typbeteckning av luftfartyget (Manufacturer and Manufacturer's Designation of Aircraft) British Aerospace AVRO 146 Series RJ100	
7. Motor (Engine) Lycoming ALF507-1F		8. Propeller (*) N/A	
9. Maximal startmassa (kg) (Minimum Take-Off Mass) 44 225		10. Maximal landningsmassa (kg) (*) (Minimum landing Mass) 40 142	
11. Bullercertifieringsstandard (Noise certification standard) ICAO Annex 16, Volume I, Chapter 3			
12. Ytterligare ändringar som införas för att uppfylla de tillämpliga bullercertifieringsstandarderna (Additional modifications incorporated for the purpose of compliance with the applicable noise certification standards) None			
13. Bullernivå, lateral/vid full effekt (*) (Lateral/Full-Power Noise Level) 88,2 EPNdB	14. Bullernivå vid planering (*) (Approach Noise Level) 97,6 EPNdB	15. Bullernivå vid stigfas (*) (Flyover Noise Level) 84 EPNdB	17. Bullernivå vid start (*) (Take-Off Noise Level)
Anmärkningar (Remarks)			
18. Detta miljövärdighetsbevis (buller) är utfärdat i enlighet med bilaga 16, volym I till konventionen om internationell civil luftfart av den 7 december 1944 och artikel 6 i förordning (EG) nr 1592/2002, avseende ovannämnda luftfartyg, som anses uppfylla den angivna bullernormen då de underhålls och drivs i enlighet med de relevanta kraven och operativa begränsningarna. (This Noise Certificate is issued pursuant to Annex 16, Volume I to the Convention on International Civil Aviation dated 7 December 1944 and Regulation (EC) No 1592/2002, Article 6 in respect of the abovementioned aircraft, which is considered to comply with the indicated noise standard when maintained and operated in accordance with the relevant requirements and operating limitations.)			
19. Datum för utfärdande (Date of issue): 2008-03-19		20. Underskrift (Signature):	

Detta miljövärdighetsbevis skall medföras ombord under alla flygningar.
(This permit shall be carried on board during all flights.)



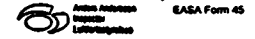
(*) Dessa fält får utelämnas beroende på bullercertifieringsstandarderna (These boxes may be omitted depending on noise certification standard.)



2. MILJÖVÄRDIGHETSBEVIS (BULLER)
(NOISE CERTIFICATE)

1. Registreringsstat (State of registry) SWEDEN		3. Dokumentnummer (Document No) MVB-00196	
4. Nationalitet och registreringsbeteckning (Registration marks) SE-DSS		5. Tillverkare och tillverkarens typbeteckning av luftfartyget (Manufacturer and Manufacturer's Designation of Aircraft) British Aerospace AVRO 146 Series RJ100	
7. Motor (Engine) Lycoming ALF507-1F		8. Propeller (*) N/A	
9. Maximal startmassa (kg) (Minimum Take-Off Mass) 44 225		10. Maximal landningsmassa (kg) (*) (Minimum landing Mass) 40 142	
11. Bullercertifieringsstandard (Noise certification standard) ICAO Annex 16, Volume I, Chapter 3			
12. Ytterligare ändringar som införas för att uppfylla de tillämpliga bullercertifieringsstandarderna (Additional modifications incorporated for the purpose of compliance with the applicable noise certification standards) None			
13. Bullernivå, lateral/vid full effekt (*) (Lateral/Full-Power Noise Level) 88,2 EPNdB	14. Bullernivå vid planering (*) (Approach Noise Level) 97,6 EPNdB	15. Bullernivå vid stigfas (*) (Flyover Noise Level) 84 EPNdB	17. Bullernivå vid start (*) (Take-Off Noise Level)
Anmärkningar (Remarks)			
18. Detta miljövärdighetsbevis (buller) är utfärdat i enlighet med bilaga 16, volym I till konventionen om internationell civil luftfart av den 7 december 1944 och artikel 6 i förordning (EG) nr 1592/2002, avseende ovannämnda luftfartyg, som anses uppfylla den angivna bullernormen då de underhålls och drivs i enlighet med de relevanta kraven och operativa begränsningarna. (This Noise Certificate is issued pursuant to Annex 16, Volume I to the Convention on International Civil Aviation dated 7 December 1944 and Regulation (EC) No 1592/2002, Article 6 in respect of the abovementioned aircraft, which is considered to comply with the indicated noise standard when maintained and operated in accordance with the relevant requirements and operating limitations.)			
19. Datum för utfärdande (Date of issue): 2008-03-19		20. Underskrift (Signature):	

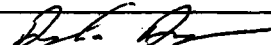
Detta miljövärdighetsbevis skall medföras ombord under alla flygningar.
(This permit shall be carried on board during all flights.)




(*) Dessa fält får utelämnas beroende på bullercertifieringsstandarderna (These boxes may be omitted depending on noise certification standard.)

Blomma 2(4)

2. MILJÖVÄRDIGHETSBEVIS (BULLER)
(NOISE CERTIFICATE)

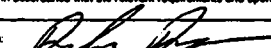
1. Registreringsstat (State of registry) SWEDEN		3. Dokumentnummer (Document No) MVB-00200	
4. Nationalitet och registreringsbeteckning (Registration marks) SE-DST		5. Tillverkare och tillverkarens typbeteckning av luftfartyget (Manufacturer and Manufacturer's Designation of Aircraft) British Aerospace AVRO 146 Series RJ100	
6. Luftfartygets tillverkningsnummer (Aircraft Serial Number) E3247		7. Motor (Engine) Lycoming ALF507-1F	
8. Propeller (*) N/A		9. Maximal startmassa (kg) (Maximum Take-Off Mass) 44 225	
10. Maximal landningsmassa (kg) (*) (Maximum Landing Mass) 40 142		11. Bullercertifieringsstandard (Noise certification standard) ICAO Annex 16, Volume I, Chapter 3	
12. Ytterligare ändringar som införas för att uppfylla de tillämpliga bullercertifieringsstandarderna (Additional modifications incorporated for the purpose of compliance with the applicable noise certification standards) None			
13. Bullernivå, lateral/vid full effekt (*) (Lateral/Full-Power Noise Level) 88,2 EPNdB	14. Bullernivå vid inflygning (*) (Approach Noise Level) 97,6 EPNdB	15. Bullernivå under stigfasen (*) (Flyover Noise Level) 88,2 EPNdB	17. Bullernivå vid start (*) (Take-Off Noise Level)
Anmärkningar (Remarks)			
18. Detta miljövärdighetsbevis (buller) är utfärdat i enlighet med bilaga 16, volym I till konventionen om internationell civil luftfart av den 7 december 1944 och artikel 6 i förordning (EG) nr 1592/2002, avseende ovan nämnda luftfartyg, som anses uppfylla den angivna bullermormen då de underhålls och drivs i enlighet med de relevanta kraven och operativa begränsningarna. (This Noise Certificate is issued pursuant to Annex 16, Volume I to the Convention on International Civil Aviation dated 7 December 1944 and Regulation (EC) No 1592/2002, Article 6 in respect of the abovementioned aircraft, which is considered to comply with the indicated noise standard when maintained and operated in accordance with the relevant requirements and operating limitations.)			
19. Datum för utfärdande (Date of issue): 2008-03-19		20. Underskrift (Signature): 	

Detta miljövärdighetsbevis skall medföras ombord under alla flygningar.
(This permit shall be carried on board during all flights)


 Ansin Använda
Använda
Luftfartyg
EASA Form 45

(*) Dessa fält får utelämnas beroende på bullercertifieringsstandarden (These boxes may be omitted depending on noise certification standard)

2. MILJÖVÄRDIGHETSBEVIS (BULLER)
(NOISE CERTIFICATE)

1. Registreringsstat (State of registry) SWEDEN		3. Dokumentnummer (Document No) MVB-00197	
4. Nationalitet och registreringsbeteckning (Registration marks) SE-DSU		5. Tillverkare och tillverkarens typbeteckning av luftfartyget (Manufacturer and Manufacturer's Designation of Aircraft) British Aerospace AVRO 146 Series RJ100	
6. Luftfartygets tillverkningsnummer (Aircraft Serial Number) E3248		7. Motor (Engine) Lycoming ALF507-1F	
8. Propeller (*) N/A		9. Maximal startmassa (kg) (Maximum Take-Off Mass) 44 225	
10. Maximal landningsmassa (kg) (*) (Maximum Landing Mass) 40 142		11. Bullercertifieringsstandard (Noise certification standard) ICAO Annex 16, Volume I, Chapter 3	
12. Ytterligare ändringar som införas för att uppfylla de tillämpliga bullercertifieringsstandarderna (Additional modifications incorporated for the purpose of compliance with the applicable noise certification standards) None			
13. Bullernivå, lateral/vid full effekt (*) (Lateral/Full-Power Noise Level) 88,2 EPNdB	14. Bullernivå vid inflygning (*) (Approach Noise Level) 97,6 EPNdB	15. Bullernivå under stigfasen (*) (Flyover Noise Level) 88,2 EPNdB	17. Bullernivå vid start (*) (Take-Off Noise Level)
Anmärkningar (Remarks)			
18. Detta miljövärdighetsbevis (buller) är utfärdat i enlighet med bilaga 16, volym I till konventionen om internationell civil luftfart av den 7 december 1944 och artikel 6 i förordning (EG) nr 1592/2002, avseende ovan nämnda luftfartyg, som anses uppfylla den angivna bullermormen då de underhålls och drivs i enlighet med de relevanta kraven och operativa begränsningarna. (This Noise Certificate is issued pursuant to Annex 16, Volume I to the Convention on International Civil Aviation dated 7 December 1944 and Regulation (EC) No 1592/2002, Article 6 in respect of the abovementioned aircraft, which is considered to comply with the indicated noise standard when maintained and operated in accordance with the relevant requirements and operating limitations.)			
19. Datum för utfärdande (Date of issue): 2008-03-19		20. Underskrift (Signature): 	

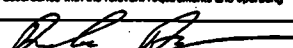
Detta miljövärdighetsbevis skall medföras ombord under alla flygningar.
(This permit shall be carried on board during all flights)

 Ansin Använda
Använda
Luftfartyg
EASA Form 45

(*) Dessa fält får utelämnas beroende på bullercertifieringsstandarden (These boxes may be omitted depending on noise certification standard)

Bilaga 2(5)


2. MILJÖVÄRDIGHETSBEVIS (BULLER)
(NOISE CERTIFICATE)

1. Registreringsstat (State of registry) SWEDEN		3. Dokumentnummer (Document No) MVB-00201	
4. Nationalitet och registreringsbeteckning (Registration marks) SE-DSV		5. Tillverkare och tillverkarens typbeteckning av luftfartyget (Manufacturer and Manufacturer's Designation of Aircraft) British Aerospace AVRO 146 Series RJ100	
		6. Luftfartygets tillverkningsnummer (Aircraft Serial Number) E3250	
7. Motor (Engine) Lycoming ALF507-1F		8. Propeller (*) N/A	
9. Maximal startmassa (kg) (Maximum Take-Off Mass) 44 225		10. Maximal landningsmassa (kg) (*) (Maximum Landing Mass) 40 142	
		11. Bullercertifieringsstandard (Noise certification standard) ICAO Annex 16, Volume I, Chapter 3	
12. Ytterligare ändringar som införas för att uppfylla de tillämpliga bullercertifieringsstandarderna (Additional modifications incorporated for the purpose of compliance with the applicable noise certification standards) None			
13. Bullernivå, lateral/vid full effekt (*) (Lateral/Full-Power Noise Level) 88,2 EPNdB		14. Bullernivå vid tillnärning (*) (Approach Noise Level) 97,6 EPNdB	
		15. Bullernivå vid start/stigfärd (*) (Fly-By Noise Level) 88,2 EPNdB	
		16. Bullernivå vid planflykt (*) (Cruise Noise Level) N/A	
		17. Bullernivå vid start (*) (Take-Off Noise Level) N/A	
Anmärkningar (Remarks)			
18. Detta miljövärldighetsbevis (buller) är utfärdat i enlighet med bilaga 16, volym I till konventionen om internationell civil luftfart av den 7 december 1944 och artikel 6 i förordning (EG) nr 1582/2002, avseende ovannämnda luftfartyg, som anses uppfylla den angivna bullernormen då de underhålls och drivs i enlighet med de relevanta kraven och operativa begränsningarna. (This Noise Certificate is issued pursuant to Annex 16, Volume I to the Convention on International Civil Aviation dated 7 December 1944 and Regulation (EC) No 1582/2002, Article 6 in respect of the abovementioned aircraft, which is considered to comply with the indicated noise standard when maintained and operated in accordance with the relevant requirements and operating limitations.)			
19. Datum för utfärdande (Date of issue): 2008-03-19		20. Underskrift (Signature): 	

Detta miljövärldighetsbevis skall medföras ombord under alla flygningar.
(This permit shall be carried on board during all flights)

(*) Dessa fält får utelämnas beroende på bullercertifieringsstandarderna (These boxes may be omitted depending on noise certification standard).

2. MILJÖVÄRDIGHETSBEVIS (BULLER)
(NOISE CERTIFICATE)

1. Registreringsstat (State of registry) SWEDEN		3. Dokumentnummer (Document No) MVB-00195	
4. Nationalitet och registreringsbeteckning (Registration marks) SE-DSX		5. Tillverkare och tillverkarens typbeteckning av luftfartyget (Manufacturer and Manufacturer's Designation of Aircraft) British Aerospace AVRO 146 Series RJ100	
		6. Luftfartygets tillverkningsnummer (Aircraft Serial Number) E3255	
7. Motor (Engine) Lycoming ALF507-1F		8. Propeller (*) N/A	
9. Maximal startmassa (kg) (Maximum Take-Off Mass) 44 225		10. Maximal landningsmassa (kg) (*) (Maximum Landing Mass) 40 142	
		11. Bullercertifieringsstandard (Noise certification standard) ICAO Annex 16, Volume I, Chapter 3	
12. Ytterligare ändringar som införas för att uppfylla de tillämpliga bullercertifieringsstandarderna (Additional modifications incorporated for the purpose of compliance with the applicable noise certification standards) None			
13. Bullernivå, lateral/vid full effekt (*) (Lateral/Full-Power Noise Level) 88,2 EPNdB		14. Bullernivå vid tillnärning (*) (Approach Noise Level) 97,6 EPNdB	
		15. Bullernivå vid start/stigfärd (*) (Fly-By Noise Level) 88,2 EPNdB	
		16. Bullernivå vid planflykt (*) (Cruise Noise Level) N/A	
		17. Bullernivå vid start (*) (Take-Off Noise Level) N/A	
Anmärkningar (Remarks)			
18. Detta miljövärldighetsbevis (buller) är utfärdat i enlighet med bilaga 16, volym I till konventionen om internationell civil luftfart av den 7 december 1944 och artikel 6 i förordning (EG) nr 1582/2002, avseende ovannämnda luftfartyg, som anses uppfylla den angivna bullernormen då de underhålls och drivs i enlighet med de relevanta kraven och operativa begränsningarna. (This Noise Certificate is issued pursuant to Annex 16, Volume I to the Convention on International Civil Aviation dated 7 December 1944 and Regulation (EC) No 1582/2002, Article 6 in respect of the abovementioned aircraft, which is considered to comply with the indicated noise standard when maintained and operated in accordance with the relevant requirements and operating limitations.)			
19. Datum för utfärdande (Date of issue): 2008-03-19		20. Underskrift (Signature): 	

Detta miljövärldighetsbevis skall medföras ombord under alla flygningar.
(This permit shall be carried on board during all flights)

(*) Dessa fält får utelämnas beroende på bullercertifieringsstandarderna (These boxes may be omitted depending on noise certification standard).

15
 Bilaga 2(6)



2. MILJÖVÄRDIGHETSBEVIS (BULLER)
 (NOISE CERTIFICATE)

1. Registreringsstat (State of registry) SWEDEN		3. Dokumentnummer (Document No) MVB-00202	
4. Nationalitet och registreringsbeteckning (Registration marks) SE-DSY		5. Tillverkare och tillverkarens typbeteckning av luftfartyget (Manufacturer and Manufacturer's Designation of Aircraft) British Aerospace AVRO 146 Series RJ100	
7. Motor (engine) Lycoming ALF507-1F		8. Propeller (*) N/A	
9. Maximal startmassa (kg) (Maximum Take-Off Mass) 44 225		10. Maximal landningsmassa (kg) (*) (Maximum Landing Mass) 40 142	
11. Bullercertifieringsstandard (Noise certification standard) ICAO Annex 16, Volume I, Chapter 3			
12. Ytterligare ändringar som införas för att uppfylla de tillämpliga bullercertifieringsstandarderna (Additional modifications incorporated for the purpose of compliance with the applicable noise certification standards) None			
13. Bullernivå, lateral/vid full effekt (*) (Lateral/Full-Power Noise Level) 88,2 EPNdB		14. Bullernivå vid inflygning (*) (Approach Noise Level) 97,6 EPNdB	
15. Bullernivå under slagfäsen (*) (Flyover Noise Level) 84 EPNdB		16. Bullernivå vid planflykt (*) (Overflight Noise Level) N/A	
17. Bullernivå vid start (*) (Take-Off Noise Level) N/A			
Anmärkningar (Remarks) EASA Record Number: A18849			
18. Detta miljövärdighetsbevis (buller) är utfärdat i enlighet med bilaga 16, volym I till konventionen om internationell civil luftfart av den 7 december 1944 och artikel 6 i förordning (EG) nr 1592/2002, avseende ovan nämnda luftfartyg, som anses uppfylla den angivna bullernormen då de underhålls och drivs i enlighet med de relevanta kraven och operativa begränsningarna. (This Noise Certificate is issued pursuant to Annex 16, Volume I to the Convention on International Civil Aviation dated 7 December 1944 and Regulation (EC) No 1592/2002, Article 6 in respect of the abovementioned aircraft, which is considered to comply with the indicated noise standard when maintained and operated in accordance with the relevant requirements and operating limitations.)			
19. Datum för utfärdande (Date of issue): 2008-03-19		20. Underskrift (Signature):	



2. MILJÖVÄRDIGHETSBEVIS
 (NOISE CERTIFICATE)

1. Registreringsstat (State of registry) SWEDEN		3. Dokumentnummer (Document No) RJ2014882645	
4. Nationalitet och registreringsbeteckning (Registration marks) SE-RJ1		5. Tillverkare och tillverkarens typbeteckning av luftfartyget (Manufacturer and Manufacturer's Designation of Aircraft) British Aerospace AVRO-146-RJ100	
6. Luftfartygets tillverkningsnummer (Aircraft Serial Number) E3357			
7. Motor (engine) Lycoming LF507-1F		8. Propeller (*) N/A	
9. Maximal startmassa (kg) (Maximum Take-Off Mass) 46000		10. Maximal landningsmassa (kg) (*) (Maximum Landing Mass) 40142	
11. Bullercertifieringsstandard (Noise certification standard) ICAO Annex 16, Volume I, Chapter 3			
12. Ytterligare ändringar som införas för att uppfylla de tillämpliga bullercertifieringsstandarderna (Additional modifications incorporated for the purpose of compliance with the applicable noise certification standards) None			
13. Bullernivå, lateral/vid full effekt (*) (Lateral/Full-Power Noise Level) 88,1 EPNdB		14. Bullernivå vid inflygning (*) (Approach Noise Level) 97,6 EPNdB	
15. Bullernivå under slagfäsen (*) (Flyover Noise Level) 84,1 EPNdB		16. Bullernivå vid planflykt (*) (Overflight Noise Level) N/A	
17. Bullernivå vid start (*) (Take-Off Noise Level) N/A			
Anmärkningar (Remarks) EASA Record Number: A18849			
18. Detta miljövärdighetsbevis (buller) är utfärdat i enlighet med bilaga 16, volym I till konventionen om internationell civil luftfart av den 7 december 1944 och artikel 6 i förordning (EG) nr 216/2008, avseende ovan nämnda luftfartyg, som anses uppfylla den angivna bullernormen då de underhålls och drivs i enlighet med de relevanta kraven och operativa begränsningarna. (This Noise Certificate is issued pursuant to Annex 16, Volume I to the Convention on International Civil Aviation dated 7 December 1944 and Regulation (EC) No 216/2008, Article 6 in respect of the abovementioned aircraft, which is considered to comply with the indicated noise standard when maintained and operated in accordance with the relevant requirements and operating limitations.)			
19. Datum för utfärdande (Date of issue): 26 Aug 2014		20. Underskrift (Signature):	

Detta miljövärdighetsbevis skall medföras ombord under alla flygningar.
 (This permit shall be carried on board during all flights)

EASA Form 45

(*) Dessa fält får utelämnas beroende på bullercertifieringsstandarderna (These boxes may be omitted depending on noise certification standard).

(*) Dessa fält får utelämnas beroende på bullercertifieringsstandarderna (These boxes may be omitted depending on noise certification standard).

Dok e)

ADE-EFE-C-463-AC0260


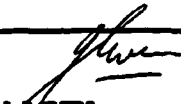

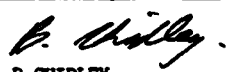
**AVRO 146-RJ100
with
LF507-1F ENGINES**

**CO PLIANCE WITH
CAR SECTION N NOISE
and with
FAR PART 36 NOISE STANDARDS**

**SUPPLEMENT No. 3
to
BAe 146 C of A REPORT No. 137**

June 1993

**BRITISH AEROSPACE - REGIONAL AIRCRAFT LIMITED
Woodford, Cheshire SK7 1QR, ENGLAND**

BRITISH AEROSPACE REGIONAL AIRCRAFT LIMITED ENGINEERING		NUMBER	ADE-EFE-C-463-AC0260
		ISSUE	1 PAGE 1 OF 68
		ISSUE DATE	JUNE 1993 SITE M
		EXPIRY DATE	D.R.C.
Disc No: 146-3/2 <p style="text-align: center;"> <u>AVRO 146-RJ100</u> WITH <u>LF507-1F ENGINES</u> COMPLIANCE WITH <u>BCAR SECTION N NOISE AND WITH</u> <u>FAR PART 36 NOISE STANDARDS</u> SUPPLE No 3 TO <u>BAe 146 C OF A REPORT No 137</u> </p>			
<p><u>CIRCULATION</u></p> <p>Mr P R Kearsey (CAA) Mr P Blagden * (CAA) FAA Brussels (via CAA) FAA North West Region (via CAA)</p> <p>Mr T H Scott-Wilson * Mr B H Brasier * Mr D M Gibbons Mr A A McDicken * Mr B Beaman * Mr M R Schofield* Mr M E Thomas Mr M J Green * Mr R E C de Mercado * Mr R Scaife Mr E C Panter * Mr B Chidley</p> <p>* denotes Summary only</p>			
AUTHOR	APPROVED	DISTRIBUTION APPROVED	
 J. EVERS SENIOR PRINCIPAL ENGINEER - ACOUSTICS AND FLIGHT LOAD DATA	 B CHIDLEY SECTION HEAD - ACOUSTICS AND FLIGHT LOAD DATA	 B CHIDLEY SECTION HEAD - ACOUSTICS AND FLIGHT LOAD DATA	

C BRITISH AEROSPACE PUBLIC LIMITED COMPANY 1993. All Rights Reserved
This document is supplied by BRITISH AEROSPACE PLC on the express condition that it is treated as confidential. No use may be made thereof other than that expressly authorised.

AVRO 146-RJ100 WITH LP507-1F ENGINES
COMPLIANCE WITH BCAR SECTION N NOISE AND WITH
FAR PART 36 NOISE STANDARDS

SUMMARY

This report is the third supplement to the BAe 146 Certification of Airworthiness Report No 137. It presents sideline, take-off and approach noise levels for the AVRO 146-RJ100 regional jet aircraft in order to demonstrate compliance with the noise requirements of BCAR Section N and FAR Part 36. The five maximum take-off and landing weight development phases of this aircraft are covered up to Phase 4, ie a MTOW of 101500 lb and a MLW of 88500 lb.

The AVRO 146-RJ100 is a development of the BAe 146 Series 300 and is powered by Textron LP507-1F engines. From a noise certification standpoint, this aircraft variant differs from the BAe 146 Series 300 with LP507 engines of the original noise submission, only, with respect to the Aircraft Flight Manuals standards of full-power take-off climb performance. The AVRO 146-RJ100 has a nominal 4% improved take-off climb gradient with a 2.3% increase in engine net thrust compared with the conservative standard of the BAe 146 Series 300. The approach certification cases are unaffected.

The AVRO 146-RJ100 certification noise levels have been calculated from the CAA and FAA approved noise databases. These were derived from measurements on a BAe 146 Series 300 aircraft and presented in C of A Report No 137. The differences in full power take-off performance have been accounted for by using the reference flight profiles derived for the AVRO 146-RJ100 in conjunction with the BAe 146 Series 300 noise databases. These adequately cover the AVRO 146-RJ100 thrust requirements for the range of take-off weights considered. The flight profiles are based on the same performance standards as those used in the derivation of the Aircraft Flight Manual.

The tables presented below compare the corrected noise levels at the maximum take-off and landing weights, for which certification is required, with the limits of BCAR Section N, Issue 5, Chapter N3-1,3 and with those of Stage 3 in Appendix C to FAR Part 36 (at Amendment 36-18 standard). Noise levels for the take-off position are shown both with and without the use of the permitted cutback procedure. For noise certification purposes the case to be considered is with cutback. In each table, approach noise certification levels are shown for the four landing configurations scheduled in the Flight Manual viz 33 deg and 24 deg landing flap settings, each with the airbrakes 'open' and 'closed'. In these tables, the 33 deg flap setting with the airbrakes 'open' is the noisiest configuration and therefore the one to be considered for noise certification.

The noise levels not required for noise certification have been retained in this report for validation by the certifying authorities, so that they may be included as supplementary data in the Aircraft Flight Manual.

PHASE 1 OF WEIGHT DEVELOPMENT

Maximum take-off weight lb (kg) 95000 (43091)
 Maximum landing weight lb (kg) 83000 (37648)

POSITION	NOISE LIMIT (BCAR SECTION N AND FAR PART 36) EPNdB	AVRO 146-RJ100 CERTIFICATION NOISE LEVEL EPNdB	90% CONFIDENCE INTERVAL EPNdB
SIDELINE	94.8	88.3	+0.3
TAKE-OFF			
i) No cutback	93.4	88.8	+0.2
ii) With cutback	93.4	83.8	+0.2
APPROACH			
i) 33 deg flap:			
airbrake OPEN	98.7	97.2	+0.2
airbrake CLOSED	98.7	95.6	+0.2
ii) 24 deg flap:			
airbrake OPEN	98.7	94.6	+0.2
airbrake CLOSED	98.7	93.2	+0.2

PHASE 2 OF WEIGHT DEVELOPMENT

Maximum take-off weight lb (kg) 97500 (44225)
 Maximum landing weight lb (kg) 84500 (38328)

POSITION	NOISE LIMIT (BCAR SECTION N AND FAR PART 36) EPNdB	AVRO 146-RJ100 CERTIFICATION NOISE LEVEL EPNdB	90% CONFIDENCE INTERVAL EPNdB
SIDELINE	94.9	88.2	+0.3
TAKE-OFF			
i) No cutback	93.5	89.4	+0.2
ii) With cutback	93.5	84.7	+0.2
APPROACH			
i) 33 deg flap:			
airbrake OPEN	98.8	97.3	+0.2
airbrake CLOSED	98.8	95.7	+0.2
ii) 24 deg flap:			
airbrake OPEN	98.8	94.6	+0.2
airbrake CLOSED	98.8	93.2	+0.2

PHASE 3 OF WEIGHT DEVELOPMENT			
Maximum take-off weight lb (kg) 97500 (44225) Maximum landing weight lb (kg) 86500 (39235)			
POSITION	NOISE LIMIT (BCAR SECTION N AND FAR PART 36) EPNdB	AVRO 146-RJ100 CERTIFICATION NOISE LEVEL EPNdB	90% CONFIDENCE INTERVAL EPNdB
SIDELINE	94.9	88.2	+0.3
TAKE-OFF			
i) No cutback	93.5	89.4	+0.2
ii) With cutback	93.5	84.7	+0.2
APPROACH			
i) 33 deg flap:			
airbrake OPEN	98.8	97.4	+0.2
airbrake CLOSED	98.8	95.8	+0.2
ii) 24 deg flap:			
airbrake OPEN	98.8	94.7	+0.2
airbrake CLOSED	98.8	93.2	+0.2

PHASE 3 (OPTIONAL) OF WEIGHT DEVELOPMENT			
Maximum take-off weight lb (kg) 99500 (45132) Maximum landing weight lb (kg) 86500 (39235)			
POSITION	NOISE LIMIT (BCAR SECTION N AND FAR PART 36) EPNdB	AVRO 146-RJ100 CERTIFICATION NOISE LEVEL EPNdB	90% CONFIDENCE INTERVAL EPNdB
SIDELINE	94.9	88.1	+0.3
TAKE-OFF			
i) No cutback	93.6	89.8	+0.2
ii) With cutback	93.6	85.4	+0.2
APPROACH			
i) 33 deg flap:			
airbrake OPEN	98.9	97.4	+0.2
airbrake CLOSED	98.9	95.8	+0.2
ii) 24 deg flap:			
airbrake OPEN	98.9	94.7	+0.2
airbrake CLOSED	98.9	93.2	+0.2

PHASE 4 OF WEIGHT DEVELOPMENT			
Maximum take-off weight lb (kg) 101500 (46039) Maximum landing weight lb (kg) 88500 (40142)			
POSITION	NOISE LIMIT (BCAR SECTION N AND FAR PART 36) EPNdB	AVRO 146-RJ100 CERTIFICATION NOISE LEVEL EPNdB	90% CONFIDENCE INTERVAL EPNdB
SIDELINE	95.0	88.1	+0.3
TAKE-OFF			
i) No cutback	93.7	90.3	+0.2
ii) With cutback	93.7	86.1	+0.2
APPROACH			
i) 33 deg flap:			
airbrake OPEN	98.9	97.6	+0.2
airbrake CLOSED	98.9	95.8	+0.2
ii) 24 deg flap:			
airbrake OPEN	98.9	94.7	+0.2
airbrake CLOSED	98.9	93.2	+0.2

It can be concluded from the data presented above that, for each of the combinations of maximum take-off and landing weights considered, the sideline, take-off and approach certification levels are less than the appropriate noise limits prescribed in both BCAR Section N and FAR Part 36. Also, the 90% confidence intervals quoted above are well below the prescribed limit of +1.5 EPNdB (typically +0.2 EPNdB).

Compliance of the AVRO 146-RJ100 aircraft powered by LP507-1F engines is therefore demonstrated with the noise type certification requirements of BCAR Section N and FAR Part 36. The maximum take-off and landing weights specified in the Aircraft Flight Manual will determine the certification noise levels applicable to an individual aircraft.

'A' weighted noise levels are included in this report for validation by the certifying authorities. These levels have been derived to the same standard of analysis as prescribed for the certification EPNL values.

CONTENTS

	<u>PAGE</u>
1 INTRODUCTION	7
2 AIRCRAFT DEFINITION	7
3 DERIVATION OF CERTIFICATION NOISE LEVELS	9
4 COMPLIANCE WITH BCAR SECTION N AND WITH FAR PART 36	9
5 NOISE LEVELS IN AN ALTERNATIVE METRIC	10
REFERENCES	11

TABLES

1 RJ100 AIRCRAFT AND ENGINE DESCRIPTION	12
2 RJ100 CERTIFICATION NOISE LEVELS	
a) Phase 1 of Weight Development	13
b) Phase 2 of Weight Development	13
c) Phase 3 of Weight Development	14
d) Phase 3 (Optional) of Weight Development	14
e) Phase 4 of Weight Development	15

FIGURES

1 RJ100 GENERAL ARRANGEMENT	16
2 RJ100 CERTIFICATION EPNL VALUES VERSUS AIRCRAFT WEIGHT CHARTS	17

APPENDICES

1 RJ100 REFERENCE FLIGHT PROFILES	18
2 DERIVATION OF THE RJ100 SIDELINE NOISE LEVELS	39
3 DERIVATION OF THE RJ100 TAKE-OFF NOISE LEVELS	58
4 DERIVATION OF THE RJ100 'A' WEIGHTED NOISE LEVELS	63

AVRO 146-RJ100 WITH LP507-1P ENGINES

COMPLIANCE WITH BCAR SECTION N NOISE AND WITH

FAR PART 36 NOISE STANDARDS

1 INTRODUCTION

The Certification of Airworthiness Report No 137 (Reference 1) demonstrated that the Bae 146 Series 300 aircraft powered by Textron LP507-1P (or 1H) engines complied with the noise limits of BCAR Section N Issue 5, Chapter N3-1, 3 (Reference 2) and with the identical Stage 3 limits in Appendix C to FAR Part 36 (Reference 3). Noise certification is now required for the AVRO 146-RJ100 aircraft.

The AVRO 146-RJ100, hereinafter referred to as the RJ100, is a development of the Bae 146 Series 300 test aircraft of Reference 1, hereinafter referred to as the Series 300. The source noise characteristics of these two aircraft types are identical, both being powered by Textron LP507 engines. However, their respective Aircraft Flight Manuals' (AFM) performance standards reflect a small improvement in the full power take-off climb performance of the RJ100 over that of the Series 300. It is this difference that has necessitated a revision to the sideline and take-off noise certification levels originally presented in Reference 1. The approach noise certification levels remain unchanged.

This report, which is the third supplement to Reference 1, is written in terms of the dual standards of BCAR Section N and FAR Part 36. It shows how the measured noise databases from the Series 300 trials have been used to demonstrate that the RJ100 aircraft powered by LP507-1P engines complies with the appropriate noise limits of these standards.

Maximum Take-Off Weights (MTOW) and Landing Weights (MLW) are covered up to the Phase 4 weight development limits as detailed below:

AIRCRAFT WEIGHT DEVELOPMENT	MTOW lb (kg)	MLW lb (kg)
PHASE 1	95000 (43091)	83000 (37648)
PHASE 2	97500 (44225)	84500 (38328)
PHASE 3	97500 (44225)	86500 (39235)
PHASE 3 (OPTIONAL)	99500 (45132)	86500 (39235)
PHASE 4	101500 (46039)	88500 (40142)

2 AIRCRAFT DEFINITION

The RJ100 is a four-engined, high wing subsonic regional jet aircraft seating 100 passengers in a 5 abreast layout. It is a development of the Series 300, providing Category IIIA All-Weather Landing

capability, improved avionic systems, and is powered by the Full Authority Digital Engine Control (FADEC) variant of the Textron LP507 engine, designated the LP507-1F. (The Hydromechanical mechanical variant, designated the LP507-1H, was only available on the Series 300). A general arrangement of the aircraft is shown in Figure 1 with relevant information presented in Table 1.

From a noise certification standpoint, the RJ100 differs from the Series 300 solely in respect to the standard of full-power take-off climb performance. The source noise characteristics of these two aircraft types are identical.

The Series 300 take-off performance standard used for the noise submission was compatible with that used to produce the Series 300 AFM, which was based on a conservative thrust level. An improved performance standard has been used in the preparation of the RJ100 AFM, taking full credit for thrust levels now demonstrated as being available.

The differences in take-off climb gradient and engine net thrust are shown in the table below covering the range of maximum take-off weights under consideration.

MTOW (lb)	HEIGHT (ft)	CLIMB GRADIENT* (%)		RJ100 PERCENTAGE IMPROVEMENT	THRUST (lb/ENG)		RJ100 PERCENTAGE IMPROVEMENT
		S.300	RJ100		S.300	RJ100	
101500	400	-	-	-	5135	5256	2.4
	1000	11.91	12.38	4.0	5044	5158	2.3
	1500	11.57	12.02	3.9	4967	5075	2.2
	2000	11.27	11.69	3.7	4891	4993	2.1
	3000	10.83	11.22	3.6	4747	4835	1.9
95000	400	-	-	-	5167	5294	2.5
	1000	13.49	14.03	4.0	5075	5195	2.4
	1500	13.13	13.63	3.8	4998	5112	2.3
	2000	12.80	13.28	3.8	4922	5030	2.2
	3000	12.32	12.76	3.6	4777	4871	2.0

* climb gradients calculated between successive height, ie at 1000 ft, gradient is between 400 ft and 1000 ft, etc.

The effect of these differences on the sideline and take-off noise certification levels are accounted for using the procedures described in Section 3 and Appendices 2 and 3.

3

DERIVATION OF CERTIFICATION NOISE LEVELS

In the Series 300 noise submission, the take-off and approach noise levels were derived from Noise Power Distance (NPD) databases in accordance with the equivalent procedures prescribed in the noise certification guidance material of References 4 and 5. The peak sideline level was derived from a sideline noise database corrected in accordance with reference aircraft take-off conditions as described in Reference 1, Section 6.2.

The CAA and FAA approved Series 300 noise databases have been used in conjunction with the RJ100 reference take-off profiles to derive the RJ100 sideline and take-off noise certification levels. This method of demonstrating compliance is valid by virtue of the RJ100 having the same noise characteristics as the Series 300. The engine thrust requirements for the various weight cases considered are within the range of thrusts used in deriving the Series 300 databases.

The derivation of the RJ100 reference take-off flight profiles for each of the maximum take-off weights under consideration is described in Appendix 1. The procedure for calculating the corresponding sideline and take-off noise certification levels, using these profiles with the Series 300 noise databases, are described in Appendices 2 and 3 respectively.

For the approach certification cases, the maximum landing weights and performance standards for the two aircraft variants are identical. This being the case there will be no change to the reference approach profiles presented in Reference 1, Appendix 1 (reproduced in Appendix 1 of this report). Consequentially, the approach noise certification levels for the RJ100 will be the same as those presented in Reference 1 for the Series 300.

4

COMPLIANCE WITH BCAR SECTION N AND WITH FAR PART 36

The fully corrected sideline and take-off noise levels derived in Appendices 2 and 3 and the approach noise levels quoted in Reference 1 are presented in Tables 2(a) to 2(f) for the maximum take-off and landing weights for which certification is required. These levels are compared with the noise levels prescribed in BCAR Section N, Issue 5, Chapter N3-1, 3 and with the identical Stage 3 noise limits in Appendix C to FAR Part 36 (at Amendment 36-18 standard).

In each of these tables the take-off is quoted with and without cutback, and the approach with the four landing configurations scheduled in the Flight Manual (viz 33 deg and 24 deg landing flap settings each with the airbrakes 'open' and 'closed'). For noise certification purposes, the take-off case to be considered is with cutback, and for the approach 33 deg flaps with airbrakes 'open' (noisiest configuration).

The noise levels not required for type certification have been included for validation by the certificating authorities so that they may be presented as supplementary data in the Aircraft Flight Manual.

The variation of sideline, take-off and approach noise levels with aircraft weight is summarised in Figure 2. This information is also included in the Aircraft Flight Manual, with aircraft weight specified in lb or kg units as appropriate.

It can be concluded from the comparisons given above that, the sideline, take-off and approach certification noise levels are less than the limits prescribed in either BCAR Section N or FAR Part 36.

Compliance of the RJ100 powered by LF507-1F engines is therefore demonstrated with the noise certification requirements of BCAR Section N and of FAR Part 36. The maximum take-off and landing weights specified in the Aircraft Flight Manual will determine the certification noise levels applicable to an individual aircraft.

5 NOISE LEVELS IN AN ALTERNATIVE METRIC

The FAA require noise levels in 'A' weighted decibels under certification conditions for publication in their Advisory Circular AC36.3. Therefore, the 'A' weighted noise levels of the RJ100 are presented in Appendix 4 for validation by the certifying authorities. These levels have been derived from the take-off and approach NPD charts presented in Reference 1, Appendix 11 which were produced to the same standard of analysis as prescribed for the certification levels.

REFERENCES

- | | | |
|---|-------------------------|---|
| 1 | R T HALE
R J WOODROW | ADE-ETA-C-463-AC2080, BAe 146 C of A Report No 137; 'BAe 146 Series 300 with LF507 Engines. Compliance with BCAR Section N Noise and with FAR Part 36 Noise Standards;' February 1992 |
| 2 | BCAR | British Civil Airworthiness Requirements Section N - Noise (CAP 469), Issue 5
1 August 1990 |
| 3 | FAR | Federal Aviation Regulations Part 36 Noise Standards: Aircraft Type and Airworthiness Certification (Including Changes 1 to 23 incorporating Amendments 36-1 to 36-18)
Effective: 18 August 1990 |
| 4 | ICAO | ICAO Committee on Aviation Environmental Protection. Environmental Technical Manual on the use of Procedures in the Noise Certification of Aircraft, WGAR 3
October 1990 |
| 5 | FAA | FAA Advisory Circular AC36-4B Noise Certification Handbook
23 March 1988 |

<u>AIRCRAFT WEIGHTS</u>	
MAXIMUM TAKE-OFF	95000 lb (43091 kg) 97500 lb (44225 kg) 99500 lb (45132 kg) 101500 lb (46039 kg)
MAXIMUM LANDING	83000 lb (37648 kg) 84500 lb (38328 kg) 86500 lb (39235 kg) 88500 lb (40142 kg)
<u>AIRCRAFT GROSS DIMENSIONS</u>	
OVERALL LENGTH	101.5 ft 30.9 m
WING SPAN	86.4 ft 26.3 m
HEIGHT	28.2 ft 8.6 m
<u>ENGINE DESCRIPTION</u>	
ENGINE MANUFACTURER	TEKTRON LYCOMING
ENGINE DESIGNATION	LF507-1F (where F denotes FADEC)
ENGINE NOZZLE TYPE:	FAN: PLAIN ANNULAR CORE: PLAIN CONICAL
<u>ENGINE PERFORMANCE</u>	
SEA-LEVEL BYPASS RATIO	5.2
100% FAN SPOOL RPM	7602
100% HP SPOOL RPM	20000
SEA-LEVEL STATIC THRUST IN ISA CONDITIONS	7100 lb

TABLE 1 - RJ100 AIRCRAFT AND ENGINE DESCRIPTION

<u>TABLE 2(a) - PHASE 1 OF WEIGHT DEVELOPMENT</u>			
Maximum take-off weight lb (kg) 95000 (43091)			
Maximum landing weight lb (kg) 83000 (37648)			
POSITION	NOISE LIMIT (BCAR SECTION N AND FAR PART 36) EPNdB	CERTIFICATION NOISE LEVEL EPNdB	90% CONFIDENCE INTERVAL EPNdB
SIDELINE	94.8	88.3	+0.3
TAKE-OFF			
i) No cutback	93.4	88.8	+0.2
ii) With cutback	93.4	83.8	+0.2
APPROACH			
i) 33 deg flap:			
airbrake OPEN	98.7	97.2	+0.2
airbrake CLOSED	98.7	95.6	+0.2
ii) 24 deg flap:			
airbrake OPEN	98.7	94.6	+0.2
airbrake CLOSED	98.7	93.2	+0.2

<u>TABLE 2(b) - PHASE 2 OF WEIGHT DEVELOPMENT</u>			
Maximum take-off weight lb (kg) 97500 (44225)			
Maximum landing weight lb (kg) 84500 (38328)			
POSITION	NOISE LIMIT (BCAR SECTION N AND FAR PART 36) EPNdB	CERTIFICATION NOISE LEVEL EPNdB	90% CONFIDENCE INTERVAL EPNdB
SIDELINE	94.9	88.2	+0.3
TAKE-OFF			
i) No cutback	93.5	89.4	+0.2
ii) With cutback	93.5	84.7	+0.2
APPROACH			
i) 33 deg flap:			
airbrake OPEN	98.8	97.3	+0.2
airbrake CLOSED	98.8	95.7	+0.2
ii) 24 deg flap:			
airbrake OPEN	98.8	94.6	+0.2
airbrake CLOSED	98.8	93.2	+0.2

TABLE 2 - RJ100 CERTIFICATION NOISE LEVELS

TABLE 2(c) - PHASE 3 OF WEIGHT DEVELOPMENT

Maximum take-off weight lb (kg) 97500 (44225)
 Maximum landing weight lb (kg) 86500 (39235)

POSITION	NOISE LIMIT (BCAR SECTION N AND FAR PART 36) EPNdB	CERTIFICATION NOISE LEVEL EPNdB	90% CONFIDENCE INTERVAL EPNdB
SIDELINE	94.9	88.2	+0.3
TAKE-OFF			
i) No cutback	93.5	89.4	+0.2
ii) With cutback	93.5	84.7	+0.2
APPROACH			
i) 33 deg flap:			
airbrake OPEN	98.8	97.4	+0.2
airbrake CLOSED	98.8	95.8	+0.2
ii) 24 deg flap:			
airbrake OPEN	98.8	94.7	+0.2
airbrake CLOSED	98.8	93.2	+0.2

TABLE 2(d) - PHASE 3 (OPTIONAL) OF WEIGHT DEVELOPMENT

Maximum take-off weight lb (kg) 99500 (45132)
 Maximum landing weight lb (kg) 86500 (39235)

POSITION	NOISE LIMIT (BCAR SECTION N AND FAR PART 36) EPNdB	CERTIFICATION NOISE LEVEL EPNdB	90% CONFIDENCE INTERVAL EPNdB
SIDELINE	94.9	88.1	+0.3
TAKE-OFF			
i) No cutback	93.6	89.8	+0.2
ii) With cutback	93.6	85.4	+0.2
APPROACH			
i) 33 deg flap:			
airbrake OPEN	98.9	97.4	+0.2
airbrake CLOSED	98.9	95.8	+0.2
ii) 24 deg flap:			
airbrake OPEN	98.9	94.7	+0.2
airbrake CLOSED	98.9	93.2	+0.2

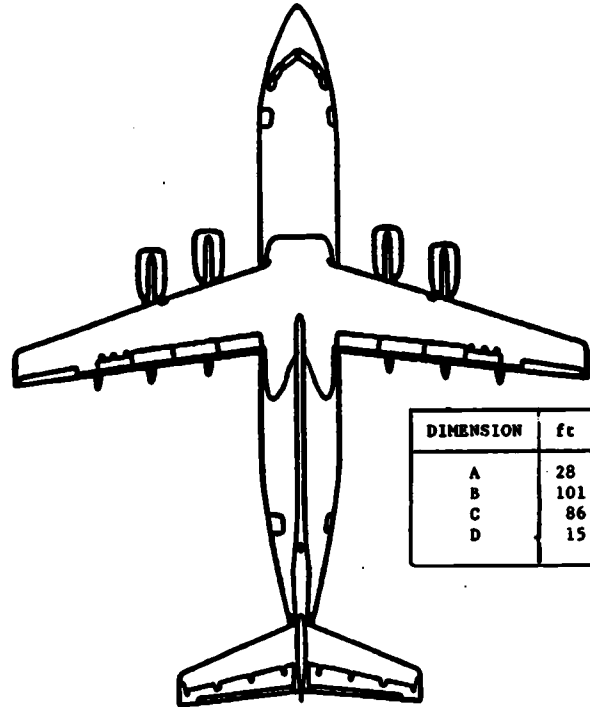
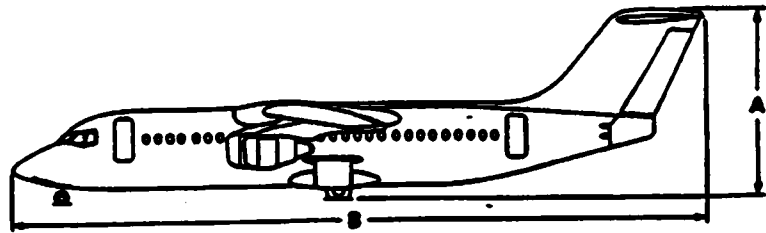
TABLE 2 - RJ100 CERTIFICATION NOISE LEVELS (CONTINUED)

TABLE 2(e) - PHASE 4 OF WEIGHT DEVELOPMENT

Maximum take-off weight lb (kg) 101500 (46039)
 Maximum landing weight lb (kg) 88500 (40142)

POSITION	NOISE LIMIT (BCAR SECTION N AND FAR PART 36) EPNdB	CERTIFICATION NOISE LEVEL EPNdB	90% CONFIDENCE INTERVAL EPNdB
SIDELINE	95.0	88.1	+0.3
TAKE-OFF			
i) No cutback	93.7	90.3	+0.2
ii) With cutback	93.7	86.1	+0.2
APPROACH			
i) 33 deg flap:			
airbrake OPEN	98.9	97.6	+0.2
airbrake CLOSED	98.9	95.8	+0.2
ii) 24 deg flap:			
airbrake OPEN	98.9	94.7	+0.2
airbrake CLOSED	98.9	93.2	+0.2

TABLE 2 - RJ100 CERTIFICATION NOISE LEVELS (CONTINUED)



DIMENSION	ft	in	m
A	28	2	8.59
B	101	6	30.94
C	86	5	26.34
D	15	6	4.72

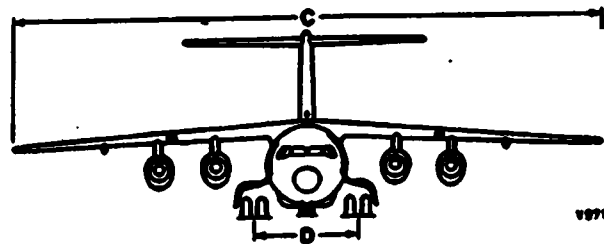


FIGURE 1 - RJ100 GENERAL ARRANGEMENT

18716/1

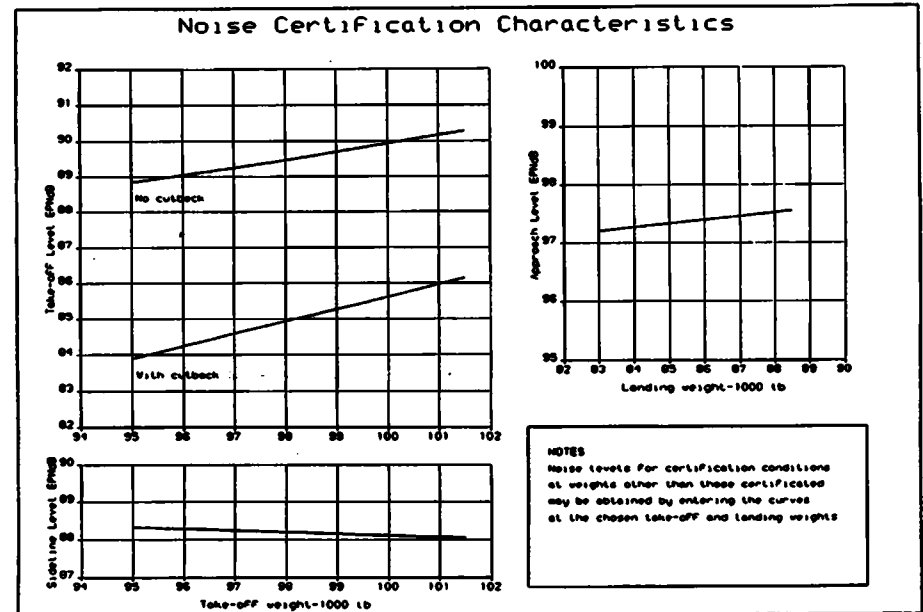


FIGURE 2 - RJ100 CERTIFICATION EPNL VALUES VERSUS AIRCRAFT WEIGHT CHARTS

APPENDIX 1

RJ100 REFERENCE FLIGHT PROFILES

This appendix describes the standards of aircraft and powerplant performance used to determine the relevant parameters for the RJ100 take-off and approach reference flight paths. A detailed discussion on the determination of the reference take-off profiles using cutback procedures is included.

<u>CONTENTS</u>	<u>PAGE</u>
A1.1 PERFORMANCE STANDARD	19
A1.2 REFERENCE CONDITIONS	
A1.2.1 Meteorological	19
A1.2.2 Take-Off	19
A1.2.3 Approach	20
A1.3 DERIVATION OF REFERENCE FLIGHT PROFILES	
A1.3.1 Take-Off Profiles With and Without Cutback	20
a) Without Cutback	
b) With Cutback	
A1.3.2 Approach Profiles	22
REFERENCES	25
<u>TABLES</u>	26 - 29
A1.1 Definition of the Reference Flight Profile For a MTOW = 95000 lb	
A1.2 Definition of the Reference Flight Profile For a MTOW = 97500 lb	
A1.3 Definition of the Reference Flight Profile For a MTOW = 99500 lb	
A1.4 Definition of the Reference Flight Profile For a MTOW = 101500 lb	
<u>FIGURES</u>	30 - 38
A1.1 Reference Take-Off Flight Profile For a MTOW = 95000 lb	
A1.2 Reference Take-Off Flight Profile For a MTOW = 97500 lb	
A1.3 Reference Take-Off Flight Profile For a MTOW = 99500 lb	
A1.4 Reference Take-Off Flight Profile For a MTOW = 101500 lb	
A1.5 Take-Off PNLTM NPD Chart	
A1.6 PNLT Directivity : Take-Off Power	
A1.7 PNLT Directivity : 87% Fan Speed	
A1.8 PNLT Directivity : 79% Fan Speed	
A1.9 PNLT Directivity : 71% Fan Speed	

A1.1 PERFORMANCE STANDARD

The aircraft and powerplant performance standards used in the derivation of the reference take-off and approach profiles below are consistent with those used to produce the Aircraft Flight Manual.

A1.2 REFERENCE CONDITIONS

The reference conditions for demonstrating compliance with BCAR Section N and FAR Part 36 are the same. These are defined below.

A1.2.1 Meteorological

The Series 300 databases used in this submission were corrected to the following reference atmospheric conditions.

- sea level pressure of 1013.25 mb (2116 lbf/ft²)
- ambient temperature of 25°C (77°F)
- relative humidity of 70%
- zero wind

Conditions b), c) and d) above were considered to apply throughout the reference air mass.

The aircraft position and performance data presented in the subsequent sections relate to a sea level airfield with ISA + 10°C atmospheric conditions and zero wind.

A1.2.2 Take-Off

The reference take-off conditions are:

- Maximum Take-Off Weights (MTOW) : 95000 lb (43091 kg)
97500 lb (44225 kg)
99500 lb (45132 kg)
101500 lb (46039 kg)
- take-off climb speed is V_2 + 10 knots appropriate to the MTOW's quoted above.
- the selected take-off flap setting is 18 degrees.
- the use of a cutback procedure above 690 ft (210 metres) with the thrust on all four engines reduced to that which will provide either a climb gradient of at least 4% or level flight with one engine inoperative, whichever thrust is greater.
- forward centre of gravity position.
- engine air bleeds 'OFF'.
- APU operating.

Al.2.3 Approach

The reference approach conditions are:

- a) Maximum Landing Weights (MLW) : 83000 lb (37648 kg)
 84500 lb (38328 kg)
 86500 lb (39235 kg)
 88500 lb (40142 kg)
- b) approach speed of $1.3 V_L + 10$ knots appropriate to the MLW's quoted above.
- c) an approach flap setting of 33 degrees with airbrakes 'open' (the noisiest configuration) and undercarriage down.
 [NOTE: 33 degree flaps with airbrakes 'closed' and 24 degree flaps with airbrakes 'open' and 'closed' have been considered so as to provide supplementary noise data for inclusion in the Aircraft Flight Manual.]
- d) an approach glideslope angle of 3 degree, giving an aircraft height of 394 ft (120 m) above the ground at the noise measuring site.
- e) forward centre of gravity position.
- f) engine airbleeds 'ON'.
- g) APU operating.

Al.3 Derivation of Reference Flight Profiles

Al.3.1 Take-Off Profiles With and Without Cutback

A reference take-off profile consists of a ground run, followed by an acceleration phase from V_L to $V_L + 10$ knots EAS between heights of 35 and 400 feet. Both of these phases use the take-off power rating with 18° flaps selected, engine bleeds 'off' and the APU operating. The aircraft speed and engine power settings are then maintained during the subsequent climb-out phase.

Above 690 ft, a cutback procedure can be initiated when the engine power is reduced to that required to maintain a 4% climb gradient with all engines operating whilst maintaining aircraft speed. In the event of an engine failure this would produce a small positive climb gradient for the RJ100. The point in the flight path at which cutback is initiated is where the full power take-off noise does not intrude into the PNLT time history used for the calculation of the duration correction (ie, it is less than PNLTM-10.5 PNCB).

a) Without Cutback

The take-off profiles without cutback for each of the four MTOW cases under consideration were derived from Reference Al.1. These are shown in Figures Al.1 to Al.4 with the relevant data tabulated below.

BCAR SECTION N AND FAR PART 36
 T/O FLIGHT PROFILES WITHOUT CUTBACK

Take-Off Weight	lb (kg)	95000 (43091)	97500 (44225)	99500 (45132)	101500 (46039)
T/O Distance to 35 ft	ft	5681	5962	6200	6446
Speed @ 35 ft	kt EAS	148.5	149.7	150.7	151.8
Climb Speed	kt EAS	152.0	153.7	155.0	156.4
Total Distance to:					
400 ft	ft	8549	9023	9422	9828
1000 ft	ft	12827	13512	14086	14674
1500 ft	ft	16495	17363	18089	18833
2000 ft	ft	20261	21319	22202	23110
3000 ft	ft	28098	29555	30772	32026
Take-Off Power					
Net Thrust (Xn) at:					
400 ft	lb/eng	5294	5280	5268	5256
1000 ft	lb/eng	5195	5181	5169	5158
1500 ft	lb/eng	5112	5098	5086	5075
2000 ft	lb/eng	5030	5016	5004	4993
3000 ft	lb/eng	4871	4858	4847	4835
Take-Off @ 21325 ft from SOR					
Height	ft	2136	2001	1893	1791
Minimum Slant Range	ft	2119	1985	1880	1779
Corr. Net Thrust (Xn/6)	lb/eng	5399	5381	5367	5354
Aircraft Speed	kt TAS	159.4	160.9	162.0	163.2

b) With Cutback

It is necessary in the derivation of an optimum cutback take-off profile to select the cutback point such that the noise levels during the time interval defined by PNLTM-10.5 are generated when the engines are operating at cutback power.

The derivation of the cutback point, and subsequently the reference profile, requires knowledge of:

- the spool-down characteristics of the engines,
- the PNLT Noise Power Distance (NPD) relationships,
- the noise directivity characteristics,
- the full power take-off data tabulated above.

The spool-down characteristics were specified in Reference Al.2, Appendix 1, Section Al.3 based on measured data viz:-

- i) eleven seconds were required to reach stabilised cutback power conditions.
- ii) the height gain during the spool-down manoeuvre (the 'bunt') over and above that expected from an instantaneous transition was 40 feet.

The PNLT NPD chart presented in Reference Al.2, Appendix 1, Figure Al.2, covered Minimum Slant Ranges (MSR) spanning 1250 to 2500 ft. This is reproduced as Figure Al.5.

The PNLT directivity plots covering appropriate MSR's are presented in Figures Al.6 to Al.9 for the full power, 87% NI, 79% NI and 71% NI power settings respectively. These (PNLT-PNLTM) versus angle to engine intake axis directivity plots have been derived from the average of four flyover runs performed at each nominal power setting. The 87%, 79% and 71% NI data, which had average measured corrected net thrusts (Xn/b) of 4368, 3268 and 2394 lb/engine respectively, are applicable to the reference cutback values which range from 3293 to 3105 lb/engine. These have been derived from the cutback power charts included in Reference Al.1.

On completion of the spool-down phase, the angle to engine intake axis associated with PNLTM-10.5 can be derived from the directivity plots presented in Figures Al.8 and Al.9 (typically 40 deg). Cutback initiation will then be 11 seconds prior to this. The cutback take-off reference profile can then be calculated using this information together with the full power take-off reference data presented on Page 21.

A summary of the calculation process is given in Tables Al.1 to Al.4 leading to the definition of the cutback take-off reference profiles for each of the four MTOW cases under consideration. In each case the PNLT values at the initiation and at the end of the spool-down are shown to be at least 10.5 PNdB below the cutback PNLTM in accordance with certification practice, ie Reference Al.3 Section 2.2.1 and Reference Al.4 Section 9a(2).

The resulting take-off profiles for the aircraft operating under reference conditions are shown in Figures Al.1 to Al.4 with the relevant data tabulated below.

		BCAR SECTION N AND FAR PART 36 CUTBACK TAKE-OFF DATA			
Take-Off Weight	lb	95000	97500	99500	101500
Cutback Gradient	%	4	4	4	4
Cutback Height	ft	1390	1290	1220	1153
Cutback Fan Speed	NI%	78.0	78.8	79.3	79.9
Engine Net Thrust (Xn)	lb/eng	2930	3010	3070	3135
Take-Off @ 21325 ft from SOR					
Height	ft	1650	1548	1475	1405
Minimum Slant Range	ft	1649	1547	1474	1403
Corr. Net Thrust (Xn/b)	lb/eng	3105	3178	3233	3293
Aircraft Speed	kt TAS	158.3	159.8	161.0	162.3

Al.3.2 Approach Profiles

The approach reference profiles are the same as those presented in Reference Al.2 Appendix 1 Section Al.4 for the Series 300 except that the required thrusts can be produced by slightly lower engine fan speeds (see Section 2 in the main body of this report.)

This approach data are included in the tables below for the four landing configurations scheduled in the Aircraft Flight Manual, and the four landing weights under consideration.

1) 33 deg Flaps, Airbrakes Open (Noisiest Configuration)

BCAR SECTION N AND FAR PART 36 APPROACH DATA					
APPROACH - at a height of 394 ft on a 3 deg glideslope					
Landing Weight	lb	83000	84500	86500	88500
Aircraft speed	kt EAS	129.3	130.4	131.8	133.2
	kt TAS	132.3	133.4	134.8	136.3
Engine fan speed	NI %	70.5	71.0	71.5	72.1
Engine net thrust (Xn)	lb/eng	2355	2394	2447	2500
Corrected net thrust (Xn/b)	lb/eng	2387	2427	2480	2534

2) 33 deg Flaps, Airbrakes Closed

BCAR SECTION N AND FAR PART 36 APPROACH DATA					
APPROACH - at a height of 394 ft on a 3 deg glideslope					
Landing Weight	lb	83000	84500	86500	88500
Aircraft speed	kt EAS	129.3	130.4	131.8	133.2
	kt TAS	132.3	133.4	134.8	136.3
Engine fan speed	N1 %	66.0	66.4	66.8	67.3
Engine net thrust (Xn)	lb/eng	1866	1897	1939	1981
Corrected net thrust (Xn/6)	lb/eng	1892	1923	1966	2008

3) 24 deg Flaps, Airbrakes Open

BCAR SECTION N AND FAR PART 36 APPROACH DATA					
APPROACH - at a height of 394 ft on a 3 deg glideslope					
Landing Weight	lb	83000	84500	86500	88500
Aircraft speed	kt EAS	141.0	142.2	143.8	145.3
	kt TAS	144.2	145.5	147.1	148.6
Engine fan speed	N1 %	66.8	67.1	67.6	68.1
Engine net thrust (Xn)	lb/eng	1885	1917	1960	2003
Corrected net thrust (Xn/6)	lb/eng	1911	1944	1987	2031

4) 24 deg Flaps, Airbrakes Closed

BCAR SECTION N AND FAR PART 36 APPROACH DATA					
APPROACH - at a height of 394 ft on a 3 deg glideslope					
Landing Weight	lb	83000	84500	86500	88500
Aircraft speed	kt EAS	141.0	142.2	143.8	145.3
	kt TAS	144.2	145.5	147.1	148.6
Engine fan speed	N1 %	61.4	61.7	62.0	62.4
Engine net thrust (Xn)	lb/eng	1314	1336	1366	1396
Corrected net thrust (Xn/6)	lb/eng	1332	1356	1386	1416

REFERENCES

- A1.1 D R GRAY ADE-ETA-M-462-PF5095 'Bae RJ100 Performance for Noise Certification;' 10 February 1993
- A1.2 R T HALE ADE-ETA-C-463-AC2080; BAE 146 C of A Report No 137; 'BAe 146 Series 300 with LP507 Engines. Compliance with BCAR Section N Noise and with FAR Part 36 Noise Standards;' February 1992
 R J WOODROW
- A1.3 ICAO ICAO Committee on Aviation Environmental Protection, Environmental Technical Manual on the use of Procedures in the Noise Certification of Aircraft, WGAR 3, October 1990
- A1.4 FAA FAA Advisory Circular AC 36-4B Noise Certification Handbook, 23 March 1988

Take-off Weight 95000 lb
 Selected Take-off Flap Setting 18 degrees
 Engine Designation LP507-1P
 Climb Speed ($V_2 + 10$ knots) 152.0 kt EAS

Take-off - No Outback

Take-off Power Flyover Height (from Figure A1.4) = 2136 ft
 Take-off Power Minimum Range = 2119 ft
 Engine Intake Incidence to Flight Path = 7.6 deg
 Full Power Climb Gradient = 12.8 %
 Take-off Thrust ($X_{n/6}$) = 5399 lb/eng
 Take-off Power PNLTM (Figure A1.5) = 88.7 PNdB

Take-off - Cutback Power Phase

Outback Time from Start of Roll = 77.63 sec
 Outback Distance from Start of Roll = 15690 ft
 Height at Cutback Point = 1390 ft
 Time at End of Outback Spool-down (77.63 + 11.00) = 88.63 sec
 Outback Power Climb Gradient = 4 %
 Bunt = 40 ft
 Height at End of Outback Spool-down = 1547 ft
 Angle to Engine Intake Axis at End of Spool-down (PNLT-PNLTM) from Directivity Plots (Figures A1.8 and A1.9) = 41 deg
 = at least -10.5 PNdB

Outback Power Flyover Height at 21325 ft from SCR = 1650 ft
 Outback Power Minimum Range = 1649 ft
 Outback Power Thrust ($X_{n/6}$ at 78.0% N1) = 3105 lb/eng
 Aircraft Speed = 158.3 kt TAS
 Outback Power PNLTM (Figure A1.5) = 85.0 PNdB

Take-off Power Noise Level at the Initiation of the Cutback Procedure

Height = 1390 ft
 Angle to Engine Intake Axis (PNLT-PNLTM) from Take-off Power Directivity Figure A1.6 = 29.33 deg
 Maximum Full Power Noise Level = -16.6 PNdB
 = 88.7 - 16.6
 = 72.1 PNdB
 ie 12.9 PNdB
 less than cutback power PNLTM

Noise Level at the End of the Spool-down

Angle to Engine Intake Axis = 41 deg
 Noise Level = 85.0 - 10.5
 = 74.5 PNdB
 ie 10.5 PNdB
 less than cutback power PNLTM

TABLE A1.1 - DEFINITION OF THE REFERENCE FLIGHT PROFILE

FOR A MTOW = 95000 lb

Take-off Weight 97500 lb
 Selected Take-off Flap Setting 18 degrees
 Engine Designation LP507-1P
 Climb Speed ($V_2 + 10$ knots) 153.7 kt EAS

Take-off - No Outback

Take-off Power Flyover Height (from Figure A1.3) = 2001 ft
 Take-off Power Minimum Range = 1985 ft
 Engine Intake Incidence to Flight Path = 7.6 deg
 Full Power Climb Gradient = 12.6 %
 Take-off Thrust ($X_{n/6}$) = 5381 lb/eng
 Take-off Power PNLTM (Figure A1.5) = 89.4 PNdB

Take-off - Cutback Power Phase

Outback Time from Start of Roll = 77.95 sec
 Outback Distance from Start of Roll = 15744 ft
 Height at Cutback Point = 1290 ft
 Time at End of Outback Spool-down (77.95 + 11.00) = 88.95 sec
 Outback Power Climb Gradient = 4 %
 Bunt = 40 ft
 Height at End of Outback Spool-down = 1448 ft
 Angle to Engine Intake Axis at End of Spool-down (PNLT-PNLTM) from Directivity Plots (Figures A1.8 and A1.9) = 40 deg
 = at least -10.5 PNdB

Outback Power Flyover Height at 21325 ft from SCR = 1548 ft
 Outback Power Minimum Range = 1547 ft
 Outback Power Thrust ($X_{n/6}$ at 78.8% N1) = 3178 lb/eng
 Aircraft Speed = 159.8 kt TAS
 Outback Power PNLTM (Figure A1.5) = 86.1 PNdB

Take-off Power Noise Level at the Initiation of the Cutback Procedure

Height = 1290 ft
 Angle to Engine Intake Axis (PNLT-PNLTM) from Take-off Power Directivity Figure A1.6 = 28.11 deg
 Maximum Full Power Noise Level = -17.4 PNdB
 = 89.4 - 17.4
 = 72.0 PNdB
 ie -14.1 PNdB
 less than cutback power PNLTM

Noise Level at the End of the Spool-down

Angle to Engine Intake Axis = 40 deg
 Noise Level = 86.2 - 10.5
 = 75.7 PNdB
 ie 10.5 PNdB
 less than cutback power PNLTM

TABLE A1.2 - DEFINITION OF THE REFERENCE FLIGHT PROFILE

FOR A MTOW = 97500 lb

Take-off Weight 99500 lb
 Selected Take-off Flap Setting 18 degrees
 Engine Designation LF507-1F
 Climb Speed ($V_2 + 10$ knots) 155.0 kt EAS

Take-off Weight 101500 lb
 Selected Take-off Flap Setting 18 degrees
 Engine Designation LF507-1F
 Climb Speed ($V_2 + 10$ knots) 156.4 kt EAS

Take-off - No Cutback

Take-off - No Cutback

Take-off Power Flyover Height (from Figure A1.2) = 1893 ft
 Take-off Power Minimum Range = 1880 ft
 Engine Intake Incidence to Flight Path = 7.7 deg
 Full Power Climb Gradient = 12.2 %
 Take-off Thrust ($X_n/6$) = 5367 lb/eng
 Take-off Power PNLTM (Figure A1.5) = 90.1 PNdB

Take-off Power Flyover Height (Figure A1.1) = 1791 ft
 Take-off Power Minimum Range = 1779 ft
 Engine Intake Incidence to Flight Path = 7.7 deg
 Full Power Climb Gradient = 11.7 %
 Take-off Thrust ($X_n/6$) = 5354 lb/eng
 Take-off Power PNLTM (Figure A1.5) = 90.8 PNdB

Take-off - Cutback Power Phase

Take-off - Cutback Power Phase

Cutback Time from Start of Roll = 78.36 sec
 Cutback Distance from Start of Roll = 15849 ft
 Height at Cutback Point = 1220 ft
 Time at End of Cutback Spool-down ($78.36 + 11.00$) = 89.36 sec
 Cutback Power Climb Gradient = 4 %
 Bunt = 40 ft
 Height at End of Cutback Spool-down = 1379 ft
 Angle to Engine Intake Axis at End of Spool-down = 40 deg
 (PNLT-PNLTM) from Directivity Plots
 (Figures A1.8 and A1.9) = at least
 -10.5 PNdB

Cutback Time from Start of Roll = 78.90 sec
 Cutback Distance from Start of Roll = 15951 ft
 Height at Cutback Point = 1153 ft
 Time at End of Cutback Spool-down ($78.90 + 11.00$) = 89.9 sec
 Cutback Power Climb Gradient = 4 %
 Bunt = 40 ft
 Height at End of Cutback Spool-down = 1314 ft
 Angle to Engine Intake Axis at End of Spool-down = 40 deg
 (PNLT-PNLTM) from Directivity Plots
 (Figures A1.7 and A1.8) = at least
 -10.5 PNdB

Cutback Power Flyover Height at 21325 ft from SCR = 1475 ft
 Cutback Power Minimum Range = 1474 ft
 Cutback Power Thrust ($X_n/6$ at 79.3% N1) = 3233 lb/eng
 Aircraft Speed = 161.0 kt TAS
 Cutback Power PNLTM (Figure A1.5) = 87.0 PNdB

Cutback Power Flyover Height at 21325 ft from SCR = 1405 ft
 Cutback Power Minimum Range = 1403 ft
 Cutback Power Thrust ($X_n/6$ at 79.9% N1) = 3293 lb/eng
 Aircraft Speed = 162.3 kt TAS
 Cutback Power PNLTM (Figure A1.5) = 87.8 PNdB

Take-off Power Noise Level at the Initiation of the Cutback Procedure

Take-off Power Noise Level at the Initiation of the Cutback Procedure

Height = 1220 ft
 Angle to Engine Intake Axis = 27.40 deg
 (PNLT-PNLTM) from Take-off Power Directivity Figure A1.6 = -17.8 PNdB
 Maximum Full Power Noise Level = 90.1 - 17.8 = 72.3 PNdB
 ie -14.7 PNdB less than cutback power PNLTM

Height = 1153 ft
 Angle to Engine Intake Axis = 26.68 deg
 (PNLT-PNLTM) from Take-off Power Directivity Figure A1.6 = -18.9 PNdB
 Maximum Full Power Noise Level = 90.8 - 18.9 = 71.9 PNdB
 ie 15.9 PNdB less than cutback power PNLTM

Noise Level at the End of the Spool-down

Noise Level at the End of the Spool-down

Angle to Engine Intake Axis = 40 deg
 Noise Level = 87.0 - 10.5 = 76.5 PNdB
 ie 10.5 PNdB less than cutback power PNLTM

Angle to Engine Intake Axis = 40 deg
 Noise Level = 87.8 - 10.5 = 77.3 PNdB
 ie 10.5 PNdB less than cutback power PNLTM

TABLE A1.3 - DEFINITION OF THE REFERENCE FLIGHT PROFILE

FOR A MTOW = 99500 lb

TABLE A1.4 - DEFINITION OF THE REFERENCE FLIGHT PROFILE

FOR A MTOW = 101500 lb

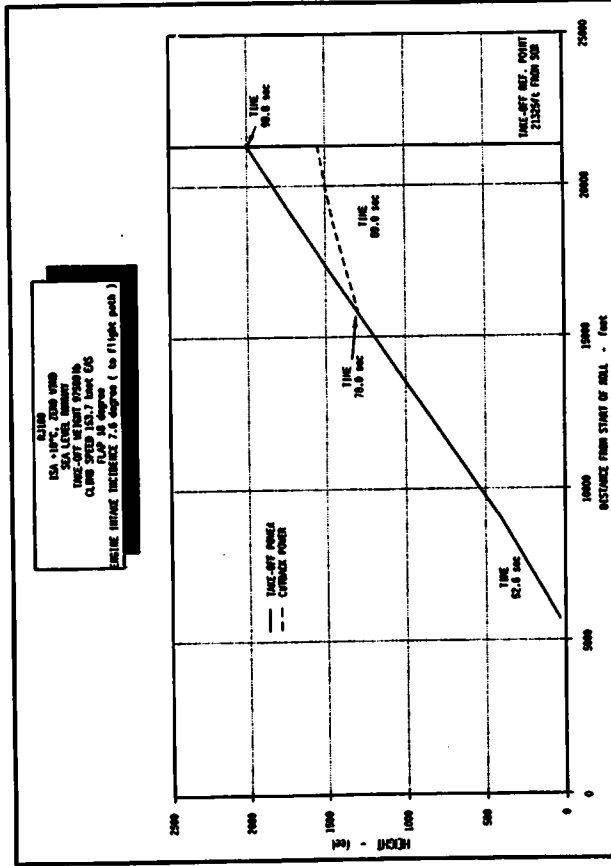


FIGURE AL.2 REFERENCE TAKE-OFF FLIGHT PROFILE FOR A MTOW = 97500lb

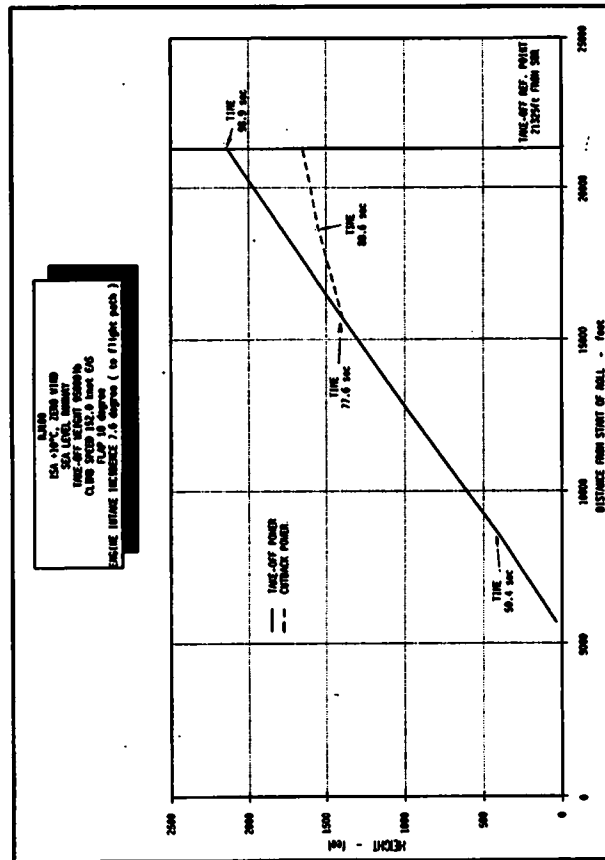


FIGURE AL.1 REFERENCE TAKE-OFF FLIGHT PROFILE FOR A MTOW = 95000lb

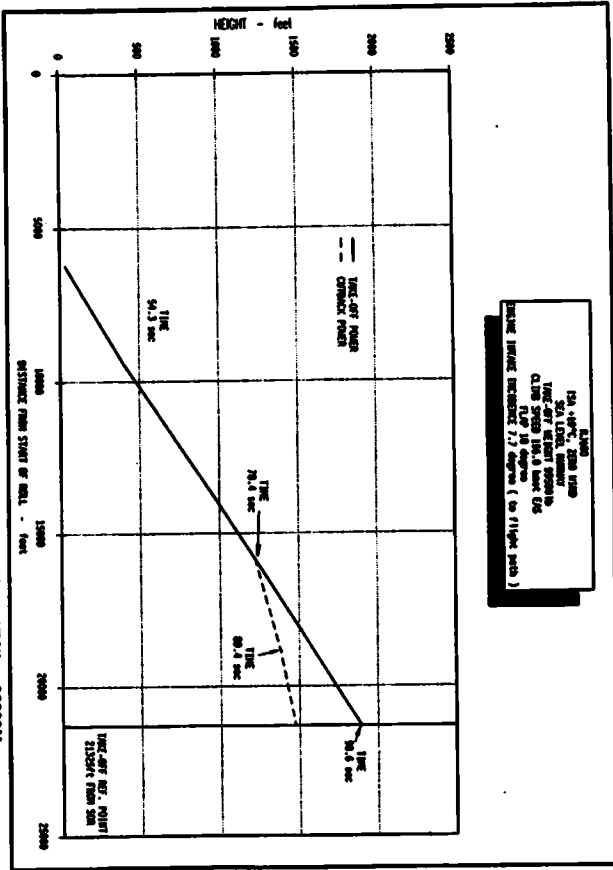


FIGURE A1.3 REFERENCE TAKE-OFF FLIGHT PROFILE FOR A N30N = 995001B

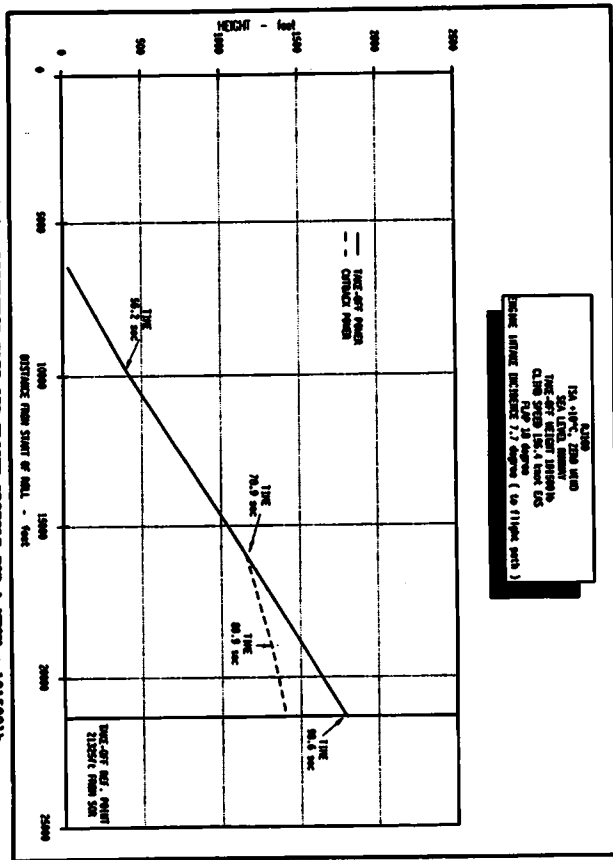


FIGURE A1.4 REFERENCE TAKE-OFF FLIGHT PROFILE FOR A N30N = 1015001B

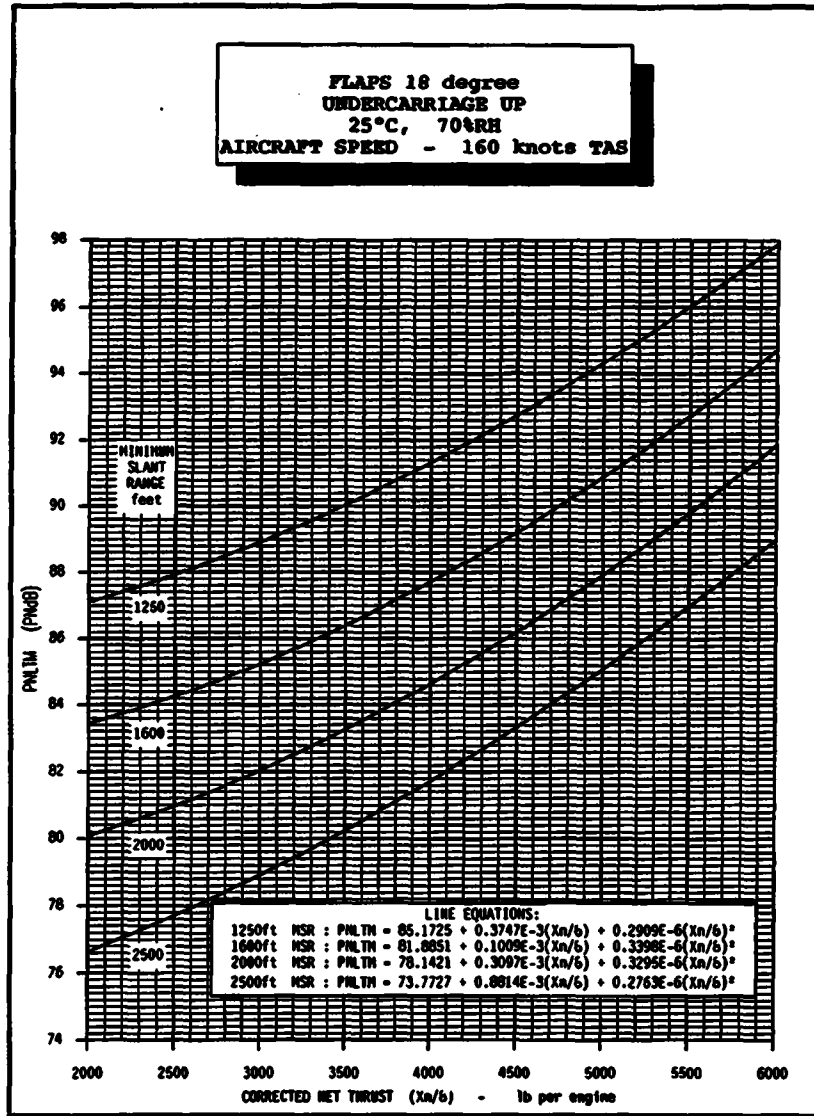


FIGURE A1.5 TAKE-OFF PNLTH NPD CHART

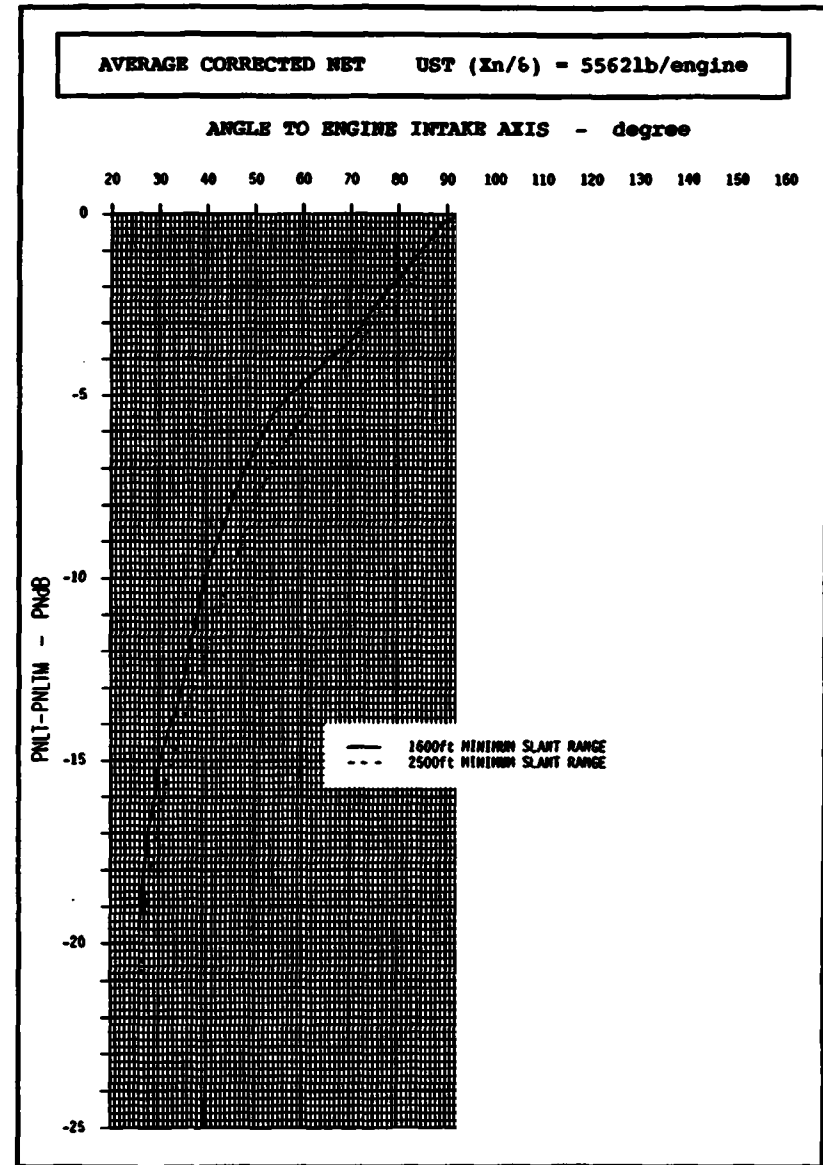


FIGURE A1.6 PNLTH DIRECTIVITY : TAKE - OFF POWER

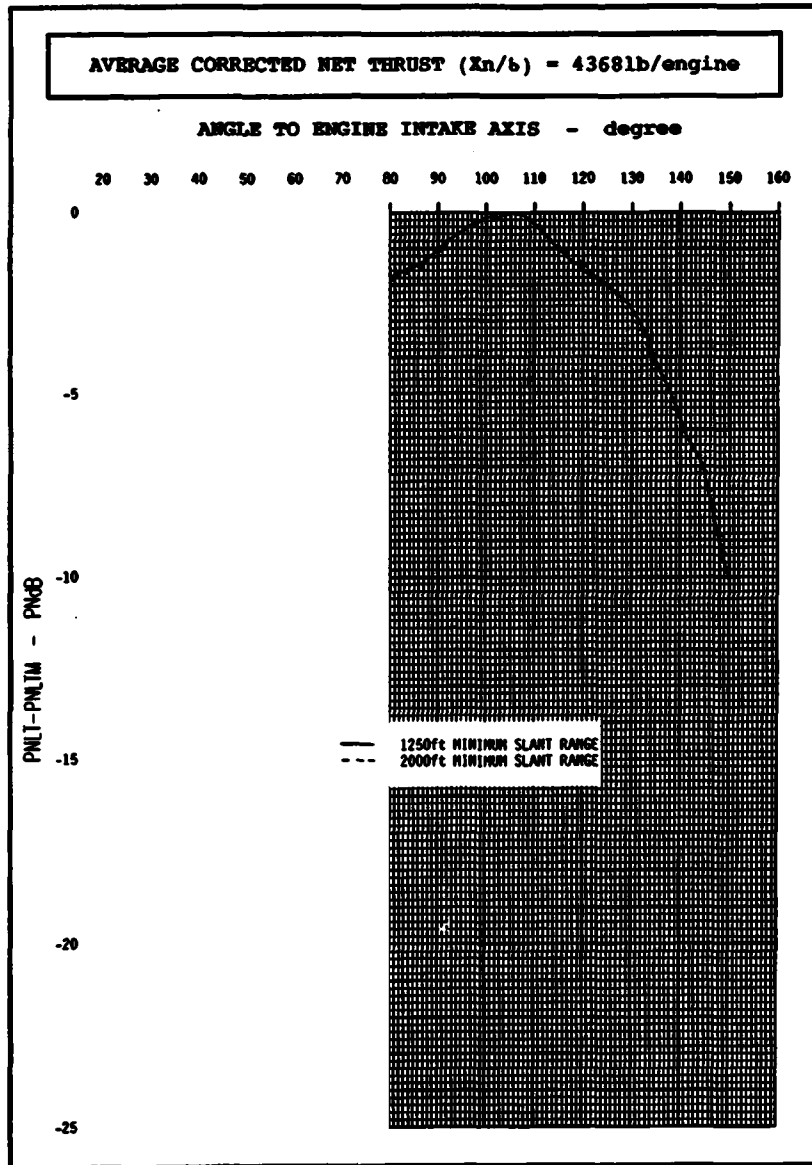


FIGURE A1.7 PNL DIRECTIVITY : 87% FAN SPEED

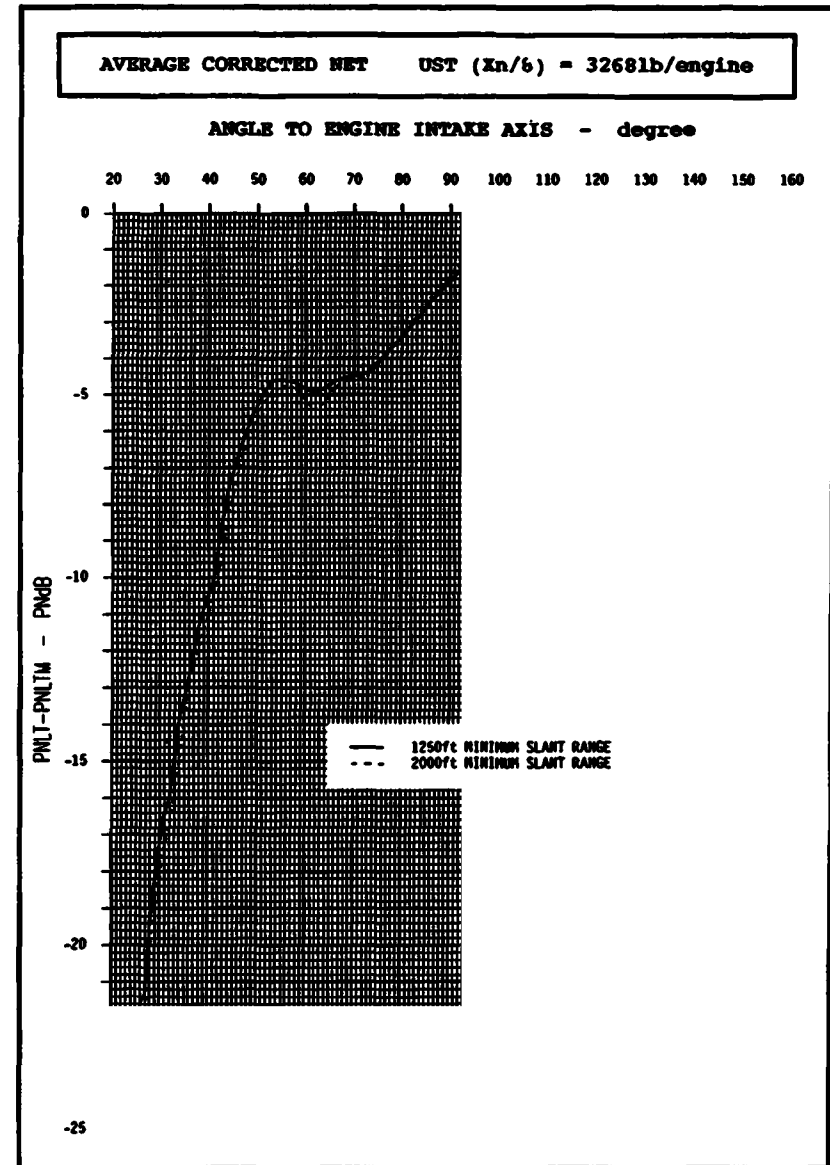


FIGURE A1.8 PNL DIRECTIVITY : 79% FAN SPEED

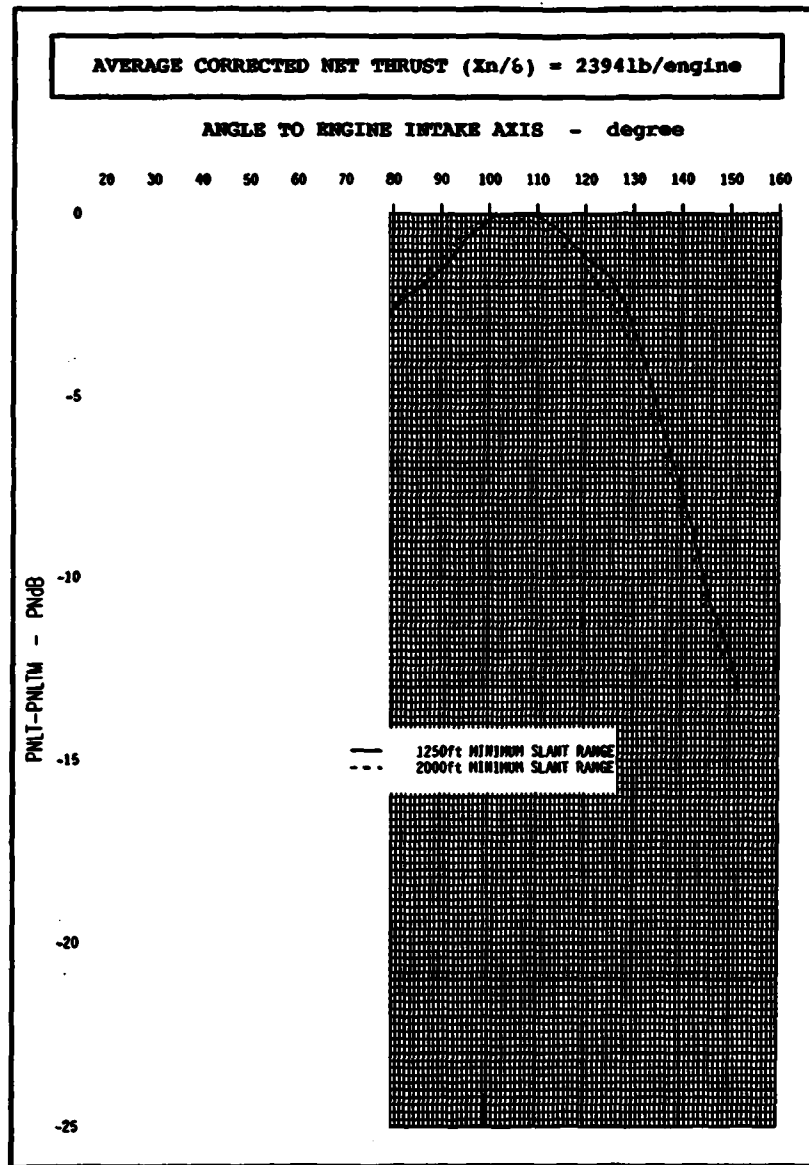


FIGURE A1.9 PNLT DIRECTIVITY : 71% FAN SPEED

APPENDIX 2

DERIVATION OF THE RJ100 SIDELINE NOISE LEVELS

This appendix describes the derivation of the sideline noise levels for the four MTOW cases under consideration. It uses the measured Series 300 sideline noise database submitted in Bae C of A Report No 137 in conjunction with the RJ100 reference take-off flight profiles derived in Appendix 1.

CONTENTS

	<u>PAGE</u>
A2.1	CALCULATION PROCEDURE 41
A2.2	90% CONFIDENCE INTERVALS 42
	REFERENCES 42
	TABLES 43 - 51
A2.1	Measured Sideline Noise Data and Corrections Site 'C' (Port Side) MTOW = 95000 lb
A2.2	Measured Sideline Noise Data and Corrections Site 'C' (Port Side) MTOW = 97500 lb
A2.3	Measured Sideline Noise Data and Corrections Site 'C' (Port Side) MTOW = 99500 lb
A2.4	Measured Sideline Noise Data and Corrections Site 'C' (Port Side) MTOW = 101500 lb
A2.5	Measured Sideline Noise Data and Corrections Site 'F' (Starboard Side) MTOW = 95000 lb
A2.6	Measured Sideline Noise Data and Corrections Site 'F' (Starboard Side) MTOW = 97500 lb
A2.7	Measured Sideline Noise Data and Corrections Site 'F' (Starboard Side) MTOW = 99500 lb
A2.8	Measured Sideline Noise Data and Corrections Site 'F' (Starboard Side) MTOW = 101500 lb
A2.9	Average Corrected Sideline Data

FIGURES

PAGE

52 - 57

A2.1	Sideline Noise v Thrust : Port Side
A2.2	Sideline Source Noise v Thrust : Starboard Side
A2.3	Variation of Sideline Noise with Aircraft Height for a MTOW 95000 lb
A2.4	Variation of Sideline Noise with Aircraft Height for a MTOW 97500 lb
A2.5	Variation of Sideline Noise with Aircraft Height for a MTOW 99500 lb
A2.6	Variation of Sideline Noise with Aircraft Height for a MTOW 101500 lb

A2.1 CALCULATION PROCEDURE

The EPNL values, measured at both sideline sites (ie 'C' and 'P') during each of the valid runs used to define the peak sideline noise level, have been corrected to the reference full power take-off climb profiles (defined in Appendix 1, Section A1.3.1(a)). The resulting fully corrected values of EPNL" for each run are presented in Tables A2.1 to A2.4 for the Port site 'C' and Tables A2.5 to A2.8 for the Starboard site 'P', together with the correction values that have been applied, namely:

A2 - accounts for the change in duration correction due to differences in aircraft range between the test and reference flight paths, and thus remains unchanged from those presented in Reference A2.1 Tables 4 and 5.

A5 - accounts for the change in duration correction due to the difference between test and reference aircraft track speeds. This correction changes with MTOW and is calculated from:

$$A5 = 10 \text{ Log}_{10} \left[\frac{\text{measured aircraft speed}}{\text{acoustic day reference speed}} \right] \text{ dB}$$

where both the measured and reference speeds are true ground speeds.

SNC - accounts for the difference between the noise generated by the four test powerplants operating at the measured power settings in the test atmospheric conditions and the standard of the average engine operating at the power setting required for the reference flight path in the reference atmospheric conditions. This correction is derived from the noise correction curves for sideline sites 'C' and 'P' reproduced from Reference A2.1, Appendix 6, Figures A6.1 and A6.2 as Figures A2.1 and A2.2.

For each sideline noise run the fully corrected EPNL" values from the two sideline sites have been averaged and tabulated together with the associated aircraft height opposite these sites in Table A2.9. These data points are plotted in Figures A2.3 to A2.6 together with the least squares quadratic curves fitted through them. The peak noise level and associated opposite height are derived from the best fit curve equation and its first derivative. The results from this calculation process are summarised below for each MTOW case under consideration.

		BCAR SECTION N AND FAR PART 36 SIDELINE			
MTOW	lb	95000	97500	99500	101500
@ Peak Sideline Point					
A/C Opposite Height	ft	1238.1	1238.2	1237.9	1238.2
Corrected Net Thrust (Xn/6)	lb/eng	5384	5370	5357	5346
Aircraft Speed	kt TAS	157.4	159.1	160.5	161.9
Peak Sideline EPNL*	EPNdB	88.33	88.23	88.14	88.06
- rounded	EPNdB	88.3	88.2	88.1	88.1

A2.2 90% CONFIDENCE INTERVALS

The 90% confidence interval curves are shown in Figures A2.3 to A2.6. These data have been derived by the same methodology as that used in the original noise submission (Reference A2.1). At peak sideline noise, the 90% confidence intervals have been determined as + 0.3 EPNdB for each of the MTOW cases under consideration. This is well within the + 1.5 EPNdB confidence limits prescribed in BCAR Section N and FAR Part 36.

REFERENCES

A2.1 R T HALE
 R J WOODROW

ADE-EFA-C-463-AC2080, BAe 146 C of A Report No 137, 'BAe 146 Series 300 with LF507 Engines. Compliance with BCAR Section N Noise and with FAR Part 31 Noise Standards', February 1992

NOISE ID#	AVERAGE HEIGHT OPPOSITE SITES feet	MEASURED NOISE DATA					PMTY CORRECTIONS			CORRECTIONS TO EPNL				EPNL*
		PMLP	C(N)	PMLTH	0	EPNL	01	02	03	01-02+03	04	05	SIC	
A06	411	05.02	0.21	05.03	-1.01	04.02	-0.07	0.23	0.00	0.23	0.00	0.38	-0.20	05.23
047	590	08.12	0.48	08.00	-1.62	06.98	-0.05	0.20	0.00	0.20	0.00	0.35	-0.40	07.13
052	525	07.01	1.02	08.43	-0.00	07.03	-0.07	-1.13	0.00	-1.13	0.00	0.40	-0.10	06.91
063	067	00.71	0.40	00.11	-1.33	00.70	-0.03	-1.13	0.00	-1.13	0.00	0.43	-0.40	07.00
064	799	00.01	0.02	00.03	-1.09	00.34	-0.02	-1.09	0.00	-1.09	0.00	0.50	-0.45	00.29
066	067	00.07	0.79	00.06	-0.06	00.71	-0.04	-1.00	0.00	-1.00	0.00	0.50	-0.34	00.79
068	916	00.72	0.79	00.51	-2.03	00.40	-0.03	-1.04	0.00	-1.04	0.00	0.44	-0.20	07.58
C58	1100	00.37	0.72	00.09	0.31	00.41	-0.04	-0.77	0.00	-0.77	0.00	0.45	-0.35	00.74
C50	1000	00.43	0.33	00.76	-1.70	00.00	-0.02	-1.05	0.00	-1.05	0.00	0.45	-0.35	00.05
C60	1007	00.33	0.00	00.43	-1.13	00.30	-0.04	-1.06	0.00	-1.06	0.00	0.20	-0.22	00.30
001	1136	00.00	1.02	00.02	-0.00	00.17	-0.04	-1.03	0.00	-1.03	0.00	0.61	-0.00	00.67
002	1401	00.12	1.13	00.25	-0.62	00.63	-0.04	-0.71	0.00	-0.71	0.00	0.20	0.20	00.37
004	1101	00.00	0.90	00.52	-1.10	00.42	-0.03	-1.06	0.00	-1.06	0.00	0.35	0.07	07.70
005	1100	00.07	1.20	00.07	-0.06	00.41	-0.04	-0.07	0.00	-0.07	0.00	0.22	-0.35	00.41
E06	1754	00.79	1.73	00.52	-0.20	00.24	-0.07	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.23	-0.31	07.20
E07	1500	07.00	1.00	00.17	-0.46	07.72	-0.05	-0.77	0.00	-0.77	0.00	0.30	-0.34	00.91
E08	1507	00.00	1.01	00.06	-0.49	00.47	-0.07	-0.04	0.00	-0.04	0.00	0.18	-0.35	00.40
F09	2247	00.24	1.07	00.31	0.77	00.26	-0.05	-0.02	0.00	-0.02	0.00	0.06	-0.00	04.61
F70	2112	04.72	1.47	00.19	0.93	07.12	-0.05	-0.07	0.00	-0.07	0.00	0.07	-0.79	05.53
H02	1213	00.04	0.00	01.72	-1.55	00.16	-0.02	-0.02	0.00	-0.02	0.00	0.36	-0.00	00.00
H05	1101	00.00	1.23	00.23	-0.75	00.40	-0.05	-0.04	0.00	-0.04	0.00	0.33	-0.07	00.20

TABLE A2.1 MEASURED SIDELINE NOISE DATA AND CORRECTIONS
 SITE 'C' (PORT SIDE) MTOW = 95000lb

NOISE.MS

NOISE METER NO.	WINDAGE HEIGHT OPPOSITE SITES feet	MEASURED NOISE DATA				PMT CORRECTIONS				CORRECTIONS TO EPL				EPL*	
		PM10	C(1)	PM10	0	41	42	43	41-43	45	46	47	SIC		
A45	411	65.62	0.21	65.63	-1.01	64.62	-0.07	64.55	0.09	64.64	0.23	0.00	0.23	-0.23	64.42
A47	580	69.12	0.40	69.12	-1.62	67.50	-0.66	66.84	0.29	67.13	-1.13	0.00	0.29	-0.49	66.65
B42	525	67.41	1.02	68.43	-0.69	67.74	-0.67	67.07	-1.13	65.94	-1.13	0.00	0.31	-0.27	66.76
B53	667	66.71	0.40	66.71	-1.33	65.38	-0.33	65.05	-1.13	63.92	-1.13	0.00	0.35	-0.49	63.43
B54	799	69.01	0.82	69.83	-1.49	68.34	-0.67	67.67	-1.00	66.67	-1.00	0.00	0.41	-0.54	66.12
B55	667	66.67	0.79	67.46	-0.96	66.50	-0.84	65.66	-1.00	64.66	-1.00	0.00	0.42	-0.43	64.23
B56	918	68.72	0.79	69.51	-2.03	67.48	-0.83	66.65	-1.00	65.65	-1.00	0.00	0.35	-0.37	65.28
C30	1109	68.37	0.72	69.09	0.31	68.78	-0.44	68.34	-0.77	67.57	-0.77	0.00	0.38	-0.44	67.13
C39	1009	69.43	0.33	69.76	-1.76	68.00	-0.62	67.38	-1.00	66.38	-1.00	0.00	0.19	-0.31	66.07
C40	1007	68.33	0.69	69.02	-1.13	67.89	-0.84	67.05	-1.00	66.05	-1.00	0.00	0.52	-0.17	65.88
D01	1135	69.09	1.02	69.82	-0.85	69.07	-0.84	68.23	-1.00	67.23	-1.00	0.00	0.17	0.19	67.42
D02	1401	68.12	1.13	69.25	-0.62	68.63	-0.64	68.09	-0.71	67.38	-0.71	0.00	0.26	-0.02	67.36
D04	1191	66.95	0.94	67.89	-1.10	65.85	-0.83	64.92	-1.00	63.92	-1.00	0.00	0.14	-0.44	63.48
D05	1186	68.67	1.20	69.87	-0.46	69.41	-0.64	68.77	-0.67	68.10	-0.67	0.00	0.14	-0.44	67.66
D06	1750	66.79	1.73	68.52	-0.20	68.32	-0.47	67.85	-0.60	67.25	-0.60	0.00	0.21	-0.40	66.85
D37	1500	67.09	1.00	68.09	-0.45	67.64	-0.65	67.19	-0.77	66.42	-0.77	0.00	0.10	-0.44	66.00
D38	1807	66.95	1.01	67.96	-0.69	67.27	-0.67	66.60	-0.84	65.76	-0.84	0.00	0.10	-0.44	65.32
F09	2212	64.74	1.07	65.81	0.77	65.04	-0.65	64.39	-0.67	63.72	-0.67	0.00	-0.03	-0.03	63.69
F70	2112	64.72	1.47	66.19	0.83	65.36	-0.65	64.71	-0.67	64.04	-0.67	0.00	-0.03	-0.03	63.99
H002	1213	66.04	0.80	66.84	-1.56	65.28	-0.62	64.66	-0.82	63.84	-0.82	0.00	0.00	-0.78	63.06
H005	1181	69.09	1.23	70.32	-0.75	69.57	-0.65	68.92	-0.84	68.08	-0.84	0.00	0.28	-0.78	68.30

TABLE A2.1 MEASURED SIDEWALK NOISE DATA AND CORRECTIONS
SITE 'C' (POST SIDE)

NOISE.MS

NOISE METER NO.	WINDAGE HEIGHT OPPOSITE SITES feet	MEASURED NOISE DATA				PMT CORRECTIONS				CORRECTIONS TO EPL				EPL*	
		PM10	C(1)	PM10	0	41	42	43	41-43	45	46	47	SIC		
A45	411	65.62	0.21	65.63	-1.01	64.62	-0.07	64.55	0.09	64.64	0.23	0.00	0.23	-0.23	64.42
A47	580	69.12	0.40	69.12	-1.62	67.50	-0.66	66.84	0.29	67.13	-1.13	0.00	0.31	-0.27	66.76
B42	525	67.41	1.02	68.43	-0.69	67.74	-0.67	67.07	-1.13	65.94	-1.13	0.00	0.35	-0.49	63.43
B53	667	66.71	0.40	66.71	-1.33	65.38	-0.33	65.05	-1.13	63.92	-1.13	0.00	0.41	-0.54	63.48
B54	799	69.01	0.82	69.83	-1.49	68.34	-0.67	67.67	-1.00	66.67	-1.00	0.00	0.42	-0.43	66.12
B55	667	66.67	0.79	67.46	-0.96	66.50	-0.84	65.66	-1.00	64.66	-1.00	0.00	0.35	-0.37	65.28
B56	918	68.72	0.79	69.51	-2.03	67.48	-0.83	66.65	-1.00	65.65	-1.00	0.00	0.38	-0.44	65.23
C30	1109	68.37	0.72	69.09	0.31	68.78	-0.44	68.34	-0.77	67.57	-0.77	0.00	0.38	-0.44	67.13
C39	1009	69.43	0.33	69.76	-1.76	68.00	-0.62	67.38	-1.00	66.38	-1.00	0.00	0.19	-0.31	66.07
C40	1007	68.33	0.69	69.02	-1.13	67.89	-0.84	67.05	-1.00	66.05	-1.00	0.00	0.52	-0.17	65.88
D01	1135	69.09	1.02	69.82	-0.85	69.07	-0.84	68.23	-1.00	67.23	-1.00	0.00	0.17	0.19	67.42
D02	1401	68.12	1.13	69.25	-0.62	68.63	-0.64	68.09	-0.71	67.38	-0.71	0.00	0.26	-0.02	67.36
D04	1191	66.95	0.94	67.89	-1.10	65.85	-0.83	64.92	-1.00	63.92	-1.00	0.00	0.14	-0.44	63.48
D05	1186	68.67	1.20	69.87	-0.46	69.41	-0.64	68.77	-0.67	68.10	-0.67	0.00	0.14	-0.44	67.66
D06	1750	66.79	1.73	68.52	-0.20	68.32	-0.47	67.85	-0.60	67.25	-0.60	0.00	0.21	-0.40	66.85
D37	1500	67.09	1.00	68.09	-0.45	67.64	-0.65	67.19	-0.77	66.42	-0.77	0.00	0.10	-0.44	66.00
D38	1807	66.95	1.01	67.96	-0.69	67.27	-0.67	66.60	-0.84	65.76	-0.84	0.00	0.10	-0.44	65.32
F09	2212	64.74	1.07	65.81	0.77	65.04	-0.65	64.39	-0.67	63.72	-0.67	0.00	-0.03	-0.03	63.69
F70	2112	64.72	1.47	66.19	0.83	65.36	-0.65	64.71	-0.67	64.04	-0.67	0.00	-0.03	-0.03	63.99
H002	1213	66.04	0.80	66.84	-1.56	65.28	-0.62	64.66	-0.82	63.84	-0.82	0.00	0.00	-0.78	63.06
H005	1181	69.09	1.23	70.32	-0.75	69.57	-0.65	68.92	-0.84	68.08	-0.84	0.00	0.28	-0.78	68.30

TABLE A2.2 MEASURED SIDEWALK NOISE DATA AND CORRECTIONS
SITE 'C' (POST SIDE)

108302.E13

NOISE SOURCES	AVERAGE HEIGHT Meters	OPPOSITE SITES Meters	MEASURED NOISE DATA			PML CORRECTIONS				CORRECTIONS TO DPL				DPL*	
			PML*	C(C)	PML*W	0	41	42	43	44	45	46	47		
A45	411	411	66.48	0.87	66.56	-3.89	62.66	-0.86	-0.23	0.99	-0.23	0.99	0.36	-0.28	62.73
A47	500	500	66.11	1.08	66.19	-1.07	67.22	-0.44	0.31	0.00	0.31	0.00	0.35	-0.56	67.42
B52	525	525	66.23	0.16	66.39	-0.32	66.07	-0.02	-0.97	0.00	-0.97	0.00	0.48	-0.25	66.24
B53	667	667	66.84	0.62	66.86	-1.38	69.24	-0.01	-0.94	0.00	-0.94	0.00	0.43	-0.56	68.30
B54	799	799	66.71	0.43	66.71	-1.43	69.14	-0.81	-0.85	0.00	-0.85	0.00	0.50	-0.43	68.72
B65	667	667	66.33	0.60	66.33	-1.55	69.47	-0.02	-1.01	0.00	-1.01	0.00	0.50	-0.47	68.79
B66	910	910	66.65	0.69	66.74	-0.96	68.77	-0.02	-1.03	0.00	-1.03	0.00	0.44	-0.39	68.79
C50	1100	1100	66.44	1.31	66.35	-0.88	68.47	-0.10	-0.76	0.00	-0.76	0.00	0.45	-0.40	68.67
C59	1000	1000	67.42	0.95	68.37	-1.08	68.68	-0.25	-1.17	0.00	-1.17	0.00	0.65	-0.40	68.60
C60	1000	1000	67.42	0.95	68.37	-1.08	68.68	-0.25	-1.17	0.00	-1.17	0.00	0.65	-0.40	68.60
C61	1135	1135	67.06	0.89	67.04	-0.19	67.23	-0.01	-0.53	0.00	-0.53	0.00	0.61	-0.12	67.79
D62	1461	1461	67.86	1.18	68.04	-0.47	68.09	-0.03	-0.70	0.00	-0.70	0.00	0.28	0.27	68.32
D64	1191	1191	66.86	0.68	66.64	-0.55	69.10	-0.39	-0.42	0.00	-0.42	0.00	0.35	0.10	69.13
D65	1196	1196	67.12	1.24	68.36	-0.68	67.76	-0.06	-0.63	0.00	-0.63	0.00	0.23	-0.44	68.53
E66	1754	1754	67.99	1.09	68.08	-0.65	68.42	-0.04	-0.75	0.00	-0.75	0.00	0.22	-0.49	67.39
E68	1507	1507	66.16	1.30	69.54	-0.88	68.68	-0.04	-0.63	0.00	-0.63	0.00	0.18	-0.49	67.74
F69	2247	2247	66.39	0.42	66.42	0.30	67.06	-0.05	-0.45	0.00	-0.45	0.00	0.08	-1.26	66.19
F70	2112	2112	66.87	1.01	68.08	0.42	67.48	-0.04	-0.45	0.00	-0.45	0.00	0.07	-1.11	66.99
H82	1213	1213	66.85	1.00	66.73	-0.40	69.13	-0.02	-0.91	0.00	-0.91	0.00	0.35	-0.56	68.41
H85	1181	1181	66.95	0.66	66.81	-0.53	69.38	-0.02	-0.74	0.00	-0.74	0.00	0.33	-0.94	68.43

TABLE A2.3 MEASURED SIDELINE NOISE DATA AND CORRECTIONS
SITE 'P' (STARBOARD SIDE) MPOW = 950001b

108302.E13

NOISE SOURCES	AVERAGE HEIGHT Meters	OPPOSITE SITES Meters	MEASURED NOISE DATA			PML CORRECTIONS				CORRECTIONS TO DPL				DPL*	
			PML*	C(C)	PML*W	0	41	42	43	44	45	46	47		
A45	411	411	66.42	0.21	66.63	-1.04	66.62	-0.67	0.23	0.00	0.23	0.00	0.25	-0.33	66.98
A47	500	500	66.12	0.46	66.60	-1.42	66.58	-0.66	0.20	0.00	0.20	0.00	0.23	-0.33	66.80
B52	525	525	67.41	1.02	66.43	-0.60	67.03	-0.07	-1.13	0.00	-1.13	0.00	0.31	-0.31	66.66
B53	667	667	66.71	0.40	66.11	-1.33	68.79	-0.03	-1.13	0.00	-1.13	0.00	0.37	-0.53	67.43
B54	799	799	66.81	0.82	66.83	-1.49	68.34	-0.02	-1.09	0.00	-1.09	0.00	0.37	-0.50	68.04
B65	667	667	66.87	0.79	66.66	-0.96	69.71	-0.04	-1.08	0.00	-1.08	0.00	0.38	-0.47	68.54
B66	910	910	66.72	0.79	66.51	-2.83	69.48	-0.83	-1.06	0.00	-1.06	0.00	0.31	-0.41	67.33
C50	1100	1100	66.37	0.72	66.90	0.31	68.41	-0.04	-0.77	0.00	-0.77	0.00	0.32	-0.47	67.80
C59	1000	1000	66.43	0.33	66.76	-1.76	68.68	-0.02	-1.05	0.00	-1.05	0.00	0.32	-0.47	67.80
C60	1000	1000	66.43	0.33	66.76	-1.76	68.68	-0.02	-1.05	0.00	-1.05	0.00	0.32	-0.47	67.80
C61	1135	1135	66.80	1.02	66.43	-1.13	69.30	-0.04	-1.06	0.00	-1.06	0.00	0.15	-0.36	68.04
D62	1461	1461	66.12	1.13	66.25	-0.62	68.83	-0.04	-0.71	0.00	-0.71	0.00	0.13	0.07	68.41
D64	1191	1191	66.56	0.94	69.52	-1.10	68.42	-0.03	-1.06	0.00	-1.06	0.00	0.22	-0.06	67.53
D65	1196	1196	66.67	1.20	68.87	-0.48	69.41	-0.04	-0.87	0.00	-0.87	0.00	0.10	-0.40	68.16
E66	1754	1754	66.79	1.73	68.52	-0.28	69.24	-0.07	-0.80	0.00	-0.80	0.00	0.11	-0.44	67.03
E68	1507	1507	66.86	1.01	68.17	-0.40	69.47	-0.05	-0.77	0.00	-0.77	0.00	0.17	-0.47	68.66
F69	2247	2247	66.34	0.37	66.33	0.77	68.25	-0.05	-0.48	0.00	-0.48	0.00	0.06	-0.40	66.21
F70	2112	2112	66.72	1.47	66.19	0.83	67.12	-0.05	-0.82	0.00	-0.82	0.00	-0.07	-1.02	66.36
H82	1213	1213	66.84	0.86	67.72	-1.55	69.16	-0.02	-0.82	0.00	-0.82	0.00	0.23	-0.40	68.75
H85	1181	1181	66.85	1.23	69.13	-0.75	69.48	-0.05	-0.94	0.00	-0.94	0.00	0.23	-0.06	67.55

TABLE A2.4 MEASURED SIDELINE NOISE DATA AND CORRECTIONS
SITE 'C' (PORT SIDE) MPOW = 1015001b

10/10/16.MS

NOISE NO.	AVERAGE HEIGHT OPPOSITE SITES feet	MEASURED NOISE DATA				PMT CORRECTIONS				CORRECTIONS TO EPNL				EPNL*
		PMLA	C(1)	PMLN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
A46	411	86.08	0.87	86.95	-3.09	83.86	-0.85	-0.23	0.09	-0.23	0.09	-0.23	0.09	83.53
A47	590	89.11	1.00	90.19	-1.87	87.32	-0.04	0.31	0.09	0.31	0.09	0.31	0.09	87.02
B52	525	88.23	0.16	88.39	-0.32	88.67	-0.62	-0.87	0.09	-0.87	0.09	-0.87	0.09	87.64
B53	687	90.04	0.82	90.86	-1.30	89.36	-0.01	-0.94	0.09	-0.94	0.09	-0.94	0.09	88.99
B64	799	89.71	0.43	91.14	-1.43	89.71	-0.03	-0.86	0.09	-0.86	0.09	-0.86	0.09	88.52
B65	987	89.33	0.89	90.81	-1.56	88.47	-0.02	-1.01	0.09	-1.01	0.09	-1.01	0.09	87.26
B66	918	89.66	0.89	90.74	-0.95	88.77	-0.02	-1.03	0.09	-1.03	0.09	-1.03	0.09	87.55
C39	1099	88.04	1.31	89.35	-0.88	88.47	-0.18	-0.76	0.09	-0.76	0.09	-0.76	0.09	87.46
C39	1099	87.42	0.95	88.37	-1.88	86.54	-0.25	-1.17	0.09	-1.17	0.09	-1.17	0.09	86.27
C39	1097	88.99	0.29	89.28	-0.38	89.62	-0.14	-0.91	0.09	-0.91	0.09	-0.91	0.09	87.59
C61	1135	87.05	0.99	87.64	0.19	87.83	-0.01	-0.53	0.09	-0.53	0.09	-0.53	0.09	87.29
B62	1481	87.88	1.18	89.16	-0.47	88.69	-0.03	-0.78	0.09	-0.78	0.09	-0.78	0.09	88.39
B64	1391	89.06	0.38	89.64	-0.56	89.19	-0.18	-0.42	0.09	-0.42	0.09	-0.42	0.09	88.82
B65	1186	87.31	1.77	89.09	-0.51	88.58	-0.01	-0.49	0.09	-0.49	0.09	-0.49	0.09	87.89
B66	1764	87.12	1.24	88.38	-0.69	87.78	-0.08	-0.63	0.09	-0.63	0.09	-0.63	0.09	86.72
B37	1888	87.19	1.09	88.28	-0.65	88.42	-0.04	-0.75	0.09	-0.75	0.09	-0.75	0.09	87.15
C38	1997	86.18	1.38	87.54	-0.88	86.68	-0.04	-0.83	0.09	-0.83	0.09	-0.83	0.09	85.53
F99	2247	86.29	0.42	86.87	0.38	87.05	-0.06	-0.67	0.09	-0.67	0.09	-0.67	0.09	86.37
F79	2112	85.82	1.41	86.80	0.42	87.49	-0.04	-0.45	0.09	-0.45	0.09	-0.45	0.09	86.78
H102	1213	86.66	1.08	87.73	-0.68	86.13	-0.02	-0.91	0.09	-0.91	0.09	-0.91	0.09	85.49
H105	1181	86.95	0.85	88.81	-0.83	88.98	-0.82	-0.74	0.09	-0.74	0.09	-0.74	0.09	88.48

TABLE A2.7
MEASURED SIDELINE NOISE DATA AND CORRECTIONS
SITE 'P' (STARBOARD SIDE) M70W = 9195001b

10/10/16.MS

NOISE NO.	AVERAGE HEIGHT OPPOSITE SITES feet	MEASURED NOISE DATA				PMT CORRECTIONS				CORRECTIONS TO EPNL				EPNL*
		PMLA	C(1)	PMLN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
A46	411	86.08	0.87	86.95	-3.09	83.86	-0.85	-0.23	0.09	-0.23	0.09	-0.23	0.09	83.53
A47	590	89.11	1.00	90.19	-1.87	87.32	-0.04	0.31	0.09	0.31	0.09	0.31	0.09	87.02
B52	525	88.23	0.16	88.39	-0.32	88.67	-0.62	-0.87	0.09	-0.87	0.09	-0.87	0.09	87.64
B53	687	90.04	0.82	90.86	-1.30	89.36	-0.01	-0.94	0.09	-0.94	0.09	-0.94	0.09	88.99
B64	799	89.71	0.43	91.14	-1.43	89.71	-0.03	-0.86	0.09	-0.86	0.09	-0.86	0.09	88.51
B65	987	89.33	0.89	90.81	-1.56	88.47	-0.02	-1.01	0.09	-1.01	0.09	-1.01	0.09	87.27
B66	918	89.66	0.89	90.74	-0.95	88.77	-0.02	-1.03	0.09	-1.03	0.09	-1.03	0.09	87.68
C39	1099	88.04	1.31	89.35	-0.88	88.47	-0.18	-0.76	0.09	-0.76	0.09	-0.76	0.09	87.56
C39	1099	87.42	0.95	88.37	-1.88	86.54	-0.25	-1.17	0.09	-1.17	0.09	-1.17	0.09	86.38
C39	1097	88.99	0.29	89.28	-0.38	89.62	-0.14	-0.91	0.09	-0.91	0.09	-0.91	0.09	87.87
B61	1135	87.05	0.99	87.64	0.19	87.83	-0.01	-0.53	0.09	-0.53	0.09	-0.53	0.09	87.60
B62	1481	87.88	1.18	89.16	-0.47	88.69	-0.03	-0.78	0.09	-0.78	0.09	-0.78	0.09	88.48
B64	1391	89.06	0.38	89.64	-0.56	89.19	-0.18	-0.42	0.09	-0.42	0.09	-0.42	0.09	88.81
B65	1186	87.31	1.77	89.09	-0.51	88.58	-0.01	-0.49	0.09	-0.49	0.09	-0.49	0.09	87.77
B66	1764	87.12	1.24	88.38	-0.69	87.78	-0.08	-0.63	0.09	-0.63	0.09	-0.63	0.09	86.81
B37	1888	87.19	1.09	88.28	-0.65	88.42	-0.04	-0.75	0.09	-0.75	0.09	-0.75	0.09	87.25
C38	1997	86.18	1.38	87.54	-0.88	86.68	-0.04	-0.83	0.09	-0.83	0.09	-0.83	0.09	85.82
F99	2247	86.29	0.42	86.87	0.38	87.05	-0.06	-0.67	0.09	-0.67	0.09	-0.67	0.09	86.06
F79	2112	85.82	1.41	86.80	0.42	87.49	-0.04	-0.45	0.09	-0.45	0.09	-0.45	0.09	86.88
H102	1213	86.66	1.08	87.73	-0.68	86.13	-0.02	-0.91	0.09	-0.91	0.09	-0.91	0.09	85.49
H105	1181	86.95	0.85	88.81	-0.83	88.98	-0.82	-0.74	0.09	-0.74	0.09	-0.74	0.09	88.51

TABLE A2.6
MEASURED SIDELINE NOISE DATA AND CORRECTIONS
SITE 'P' (STARBOARD SIDE) M70W = 9175001b

100SIDE.XLS

NOISE ROW NO.	AVERAGE HEIGHT OPPOSITE SITE feet	MEASURED NOISE DATA					MULTI CORRECTIONS			CORRECTIONS TO EPNL				EPNL*
		PULR	CO(L)	PULTR	D	EPNL	d1	d2	d3	d1-d2-d3	d2	d5	SHE	
A45	411	06.00	0.07	05.95	-3.00	05.06	-0.06	-0.23	0.00	-0.23	0.00	0.26	-0.46	83.43
B47	500	08.11	1.00	08.19	-1.07	07.32	-0.04	0.31	0.00	0.31	0.00	0.23	-0.74	87.12
B52	525	08.23	0.16	08.30	-0.32	08.07	-0.02	-0.97	0.00	-0.97	0.00	0.27	-0.43	86.94
B53	687	00.04	0.02	00.06	-1.30	00.36	-0.01	-0.94	0.00	-0.94	0.00	0.31	-0.73	88.00
B54	799	00.71	0.43	01.14	-1.43	00.71	-0.01	-0.06	0.00	-0.06	0.00	0.37	-0.01	88.42
B55	867	00.33	0.00	00.01	-1.55	00.47	-0.02	-1.01	0.00	-1.01	0.00	0.38	-0.05	87.19
B56	918	00.06	0.00	00.74	-0.06	00.77	-0.02	-1.03	0.00	-1.03	0.00	0.31	-0.56	87.40
C58	1109	00.04	1.31	00.36	-0.00	00.47	-0.10	-0.70	0.00	-0.70	0.00	0.32	-0.06	87.37
C59	1009	07.42	0.05	08.37	-1.00	08.00	-0.25	-1.17	0.00	-1.17	0.00	0.32	-0.06	85.18
C60	1007	00.99	0.20	00.20	-0.30	00.92	-0.14	-0.91	0.00	-0.91	0.00	0.15	-0.40	87.00
C61	1135	07.05	0.50	07.04	0.10	07.03	-0.01	-0.53	0.00	-0.53	0.00	0.40	-0.20	87.40
C62	1403	07.00	1.10	00.10	-0.47	00.00	-0.03	-0.70	0.00	-0.70	0.00	0.13	0.00	88.21
C64	1191	00.00	0.50	00.04	-0.95	00.10	-0.10	-0.42	0.00	-0.42	0.00	0.22	-0.00	88.03
D66	1106	07.31	1.77	00.07	-0.61	00.06	-0.01	-0.40	0.00	-0.40	0.00	0.10	-0.67	87.50
E66	1754	07.12	1.24	00.36	-0.00	07.76	-0.06	-0.63	0.00	-0.63	0.00	0.11	-0.62	86.62
E67	1500	07.00	1.00	00.00	-0.05	00.42	-0.04	-0.75	0.00	-0.75	0.00	0.17	-0.05	87.06
E68	1987	00.16	1.30	00.54	-0.05	00.00	-0.04	-0.63	0.00	-0.63	0.00	0.06	-0.67	87.44
F60	2247	06.20	0.42	06.67	0.30	07.05	-0.06	-0.67	0.00	-0.67	0.00	-0.67	-1.44	84.80
F70	2112	06.07	1.01	06.00	0.62	07.40	-0.04	-0.45	0.00	-0.45	0.00	-0.05	-1.20	85.60
H102	1213	00.06	1.00	00.73	-0.00	00.13	-0.02	-0.91	0.00	-0.91	0.00	0.23	-1.14	88.31
H105	1181	00.06	0.26	00.01	-0.03	00.00	-0.02	-0.74	0.00	-0.74	0.00	0.21	-1.12	88.33

TABLE A2.8

MEASURED SIDELINE NOISE DATA AND CORRECTIONS
SITE 'F' (STARBOARD SIDE) NTOW = 1015001b

ADE-EFE-C-463-AC0260
Appendix 2
Page No: 50

NOISE ROW NO.	AVERAGE HEIGHT OPPOSITE SITES feet	AVERAGE EPNL* (EPN0B) .0 NTOW			
		950001b	975001b	995001b	1015001b
A45	411.2	84.48	84.38	84.29	84.20
B47	500.2	87.28	87.17	87.09	87.00
B52	525.3	87.06	86.97	86.89	86.80
B53	666.8	87.99	87.89	87.80	87.72
B54	799.1	88.51	88.40	88.32	88.23
B55	867.1	88.14	88.03	87.95	87.86
B56	918.1	87.68	87.58	87.49	87.41
C58	1109.3	88.21	88.10	88.02	87.93
C59	1009.2	86.76	86.66	86.57	86.49
C60	1007.2	88.14	88.03	87.95	87.86
C61	1134.8	88.23	88.12	88.04	87.95
C62	1481.2	88.44	88.34	88.25	88.17
D64	1191.4	88.45	88.35	88.26	88.18
D65	1105.7	88.15	88.04	87.96	87.87
E66	1754.3	87.10	87.00	86.91	86.83
E67	1507.7	87.14	87.03	86.94	86.86
E68	1597.4	88.10	87.99	87.91	87.82
F60	2246.9	84.09	84.79	84.70	84.61
F70	2112.2	85.76	85.65	85.57	85.48
H102	1212.9	88.81	88.70	88.61	88.53
H105	1181.2	88.41	88.31	88.22	88.14

TABLE A2.9

AVERAGE CORRECTED SIDELINE DATA

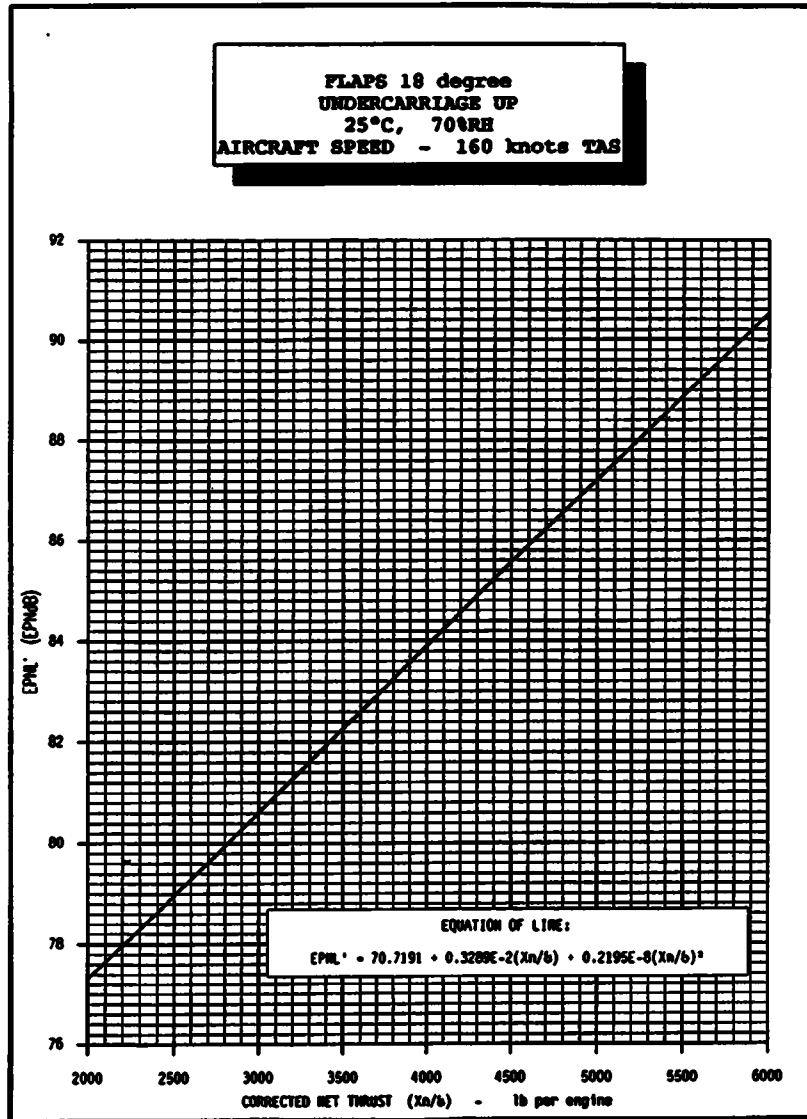


FIGURE A2.1 SIDELINE NOISE v THRUST : PORT SIDE

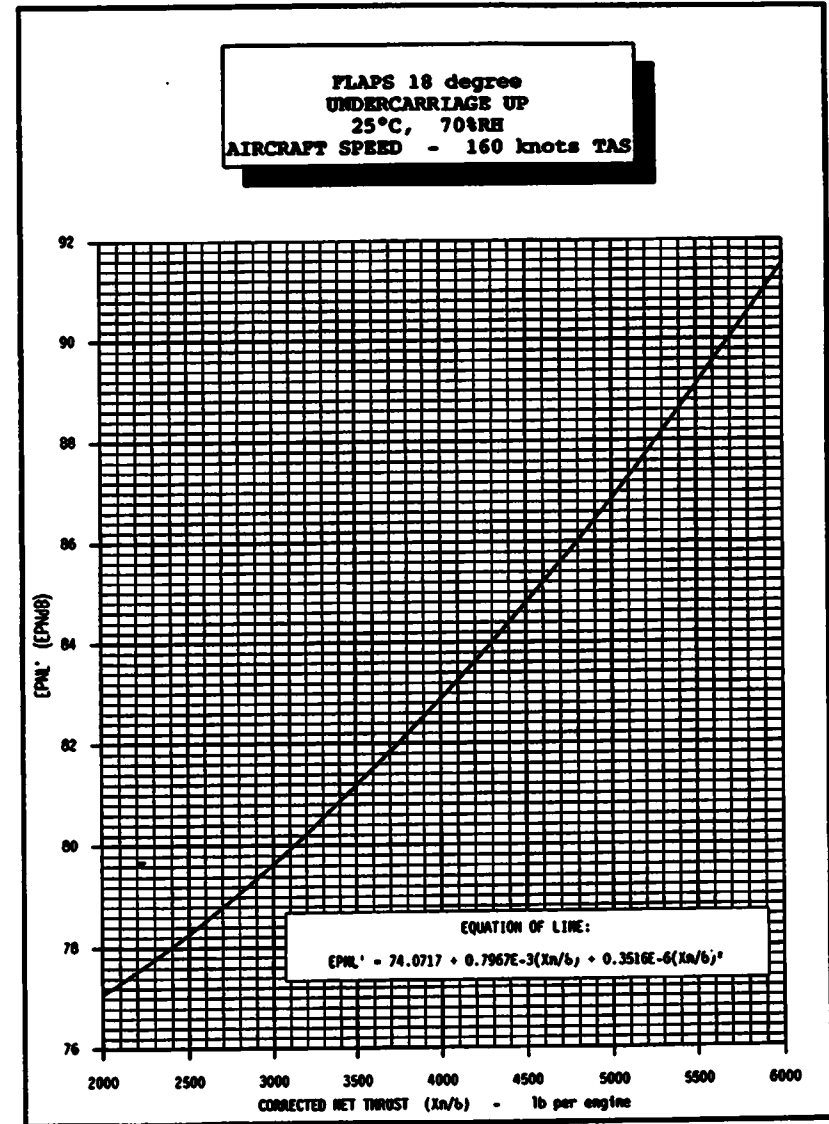


FIGURE A2.2 SIDELINE NOISE v THRUST : STARBOARD SIDE

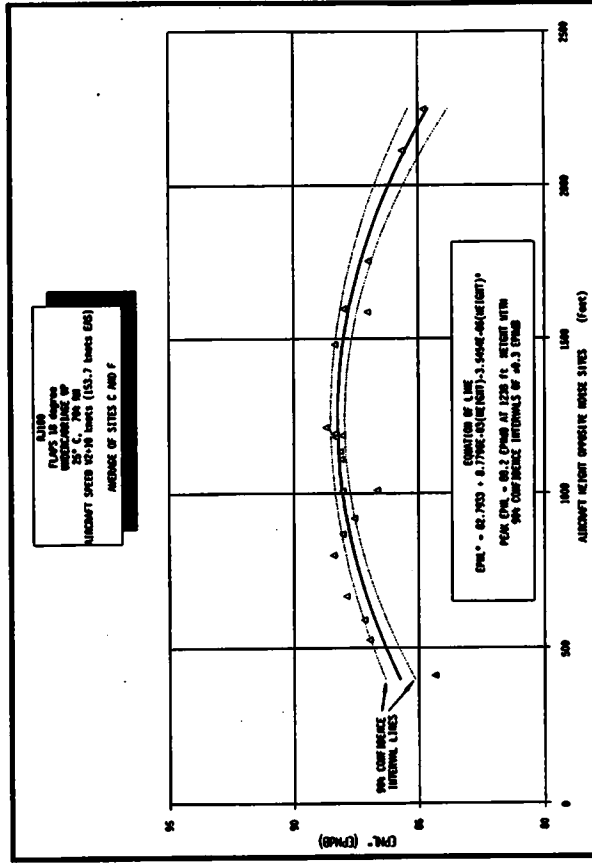


FIGURE A2.4 VARIATION OF SIDELINE NOISE WITH AIRCRAFT HEIGHT FOR A RUNWAY OF 97500 LB

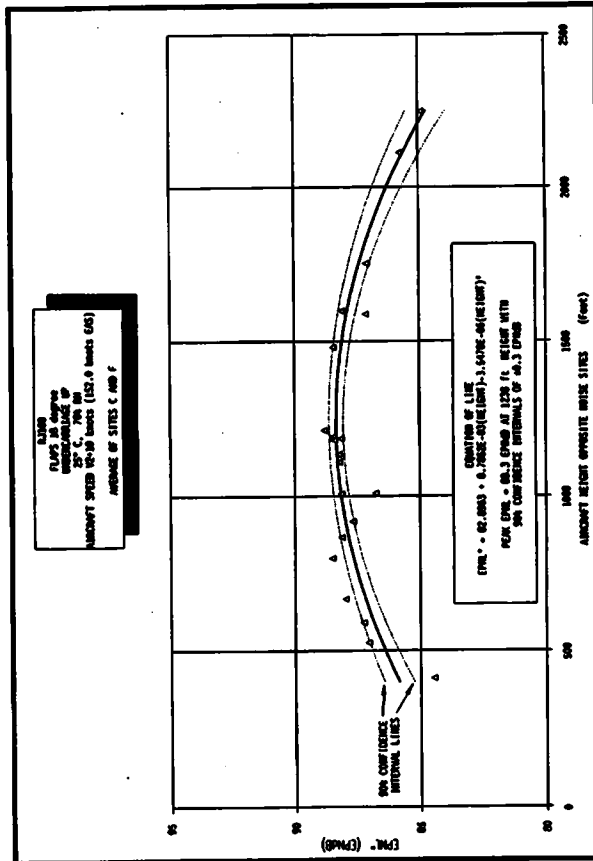


FIGURE A2.3 VARIATION OF SIDELINE NOISE WITH AIRCRAFT HEIGHT FOR A RUNWAY OF 95000 LB

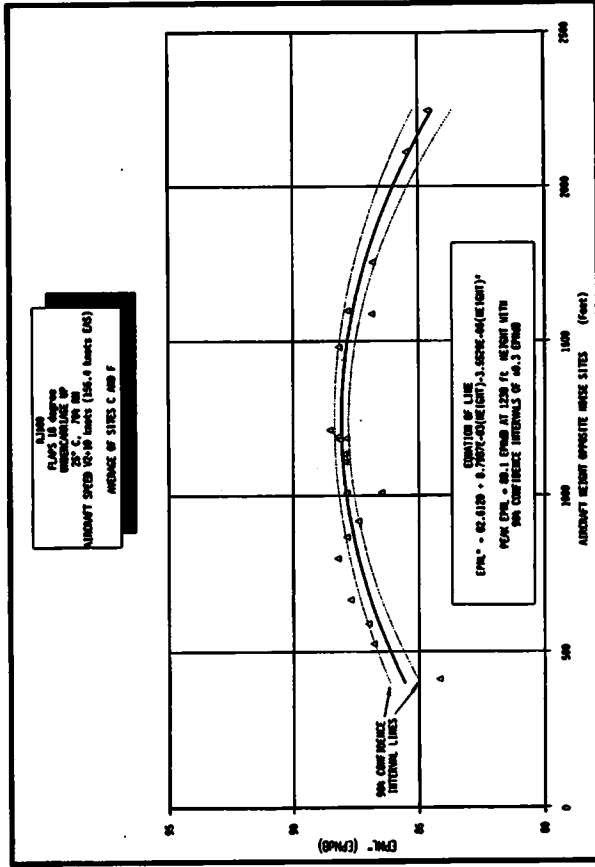


FIGURE A2.5 VARIATION OF SIDELINE NOISE WITH AIRCRAFT HEIGHT FOR A MTOW OF 101500 lb

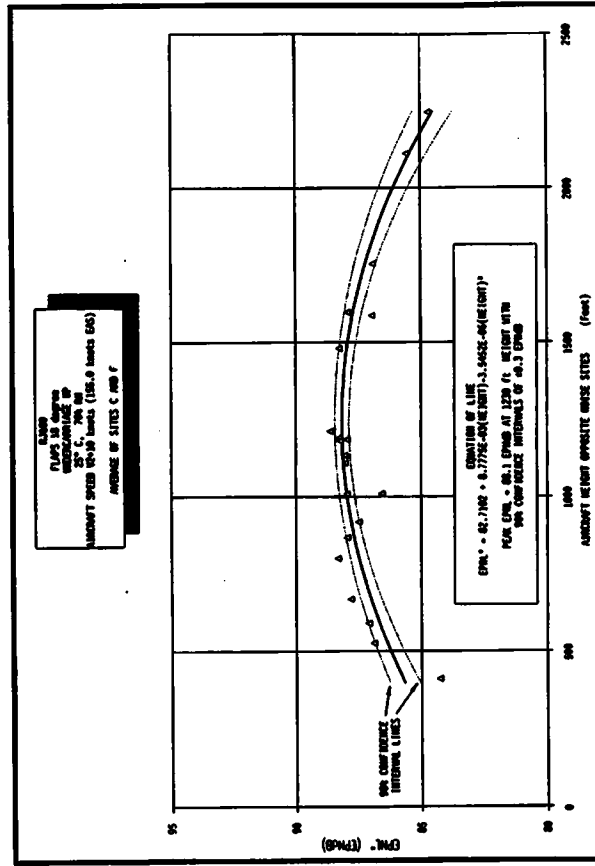


FIGURE A2.5 VARIATION OF SIDELINE NOISE WITH AIRCRAFT HEIGHT FOR A MTOW OF 99500 lb

APPENDIX 3

DERIVATION OF THE RJ100 TAKE-OFF NOISE LEVELS

This appendix describes the derivation of the take-off noise levels with and without cutback for the four MTOW cases under consideration. It uses the measured Series 300 take-off NPD database submitted in BAe C of A Report No 137 in conjunction with the RJ100 reference take-off profiles derived in Appendix 1.

CONTENTS

	<u>PAGE</u>
A3.1	CALCULATION PROCEDURE
A3.1.1	Take-Off Noise Levels Without Cutback 59
A3.1.2	Take-Off Noise Levels With Cutback 59
A3.2	90% CONFIDENCE INTERVALS 60
	REFERENCES 61
 <u>FIGURE</u>	
A3.1	Take-off NPD Chart 62

A3.1 CALCULATION PROCEDURE

Two take-off cases have been considered, ie with and without cutback. The derivation of the associated flyover noise levels are described in Sections A3.1.1 and A3.1.2 below.

A3.1.1 Take-Off Noise Levels Without Cutback

The take-off EPNL' NPD chart in Figure A3.1 has been reproduced from Reference A3.1 Figure 14. This NPD chart has been used in conjunction with the reference take-off flight profiles defined in Appendix 1, Section A1.3.1(a) to determine the take-off without cutback EPNL' values. To these have been added a correction to account for the change in duration correction due to the difference in aircraft speed between the reference conditions (Vref) and the NPD (Vnpd), evaluated from 10 Log [Vnpd/Vref].

The steps in the calculation process leading to the derivation of EPNL', the certification take-off level, are presented below for the four Maximum Take-Off Weights (MTOW) under consideration.

Take-Off Without Cutback

MTOW	lb	95000	97500	99500	101500
Height at 21325 ft from SOR	ft	2136	2001	1893	1791
MSR	ft	2119	1985	1880	1779
Xn/6	lb/eng	5399	5381	5367	5354
A/C Speed, Vref	kt TAS	159.4	160.9	162.0	163.2
a) Noise Levels from Figure A3.1, where Vnpd = 160 kt TAS					
at 1600 ft MSR	EPndB	-	91.51	91.46	91.41
at 2000 ft MSR	EPndB	89.38	89.32	89.26	89.21
at 2500 ft MSR	EPndB	87.23	-	-	-
b) Logarithmic interpolation to determine noise level at reference MSR					
at reference MSR	EPndB	88.83	89.39	89.87	90.37
c) Speed Correction 10 Log (Vnpd/Vref)					
	EPndB	0.02	-0.02	-0.05	-0.09
d) Corrected EPNL' - rounded					
	EPndB	88.84	89.37	89.82	90.28
		88.8	89.4	89.8	90.3
e) 90% Confidence Interval +EPndB (see Section A3.2 below)					
		0.16	0.16	0.16	0.16

A3.1.2 Take-Off Noise Levels With Cutback

The same calculation procedure, used for the take-off without cutback case described above, has been used but using the reference take-off with cutback flight profiles defined in Appendix 1, Section A1.3.1(b). The steps in the calculation process are presented below for the five MTOW's under consideration.

Take-Off With Cutback

MTOW	lb	95000	97500	99500	101500
Height at 21325 ft from SOR	ft	1650	1548	1475	1405
MSR	ft	1649	1547	1474	1403
X _{n/6}	lb/eng	3105	3178	3233	3293
A/C Speed, V _{ref}	kt TAS	158.3	159.8	161.0	162.3
a) Noise Levels from Figure A3.1, where V _{mpd} = 160 kt TAS					
at 1250 ft MSR	EPNdB	-	87.18	87.34	87.51
at 1600 ft MSR	EPNdB	84.12	84.34	84.50	84.67
at 2000 ft MSR	EPNdB	81.63	-	-	-
b) Logarithmic interpolation to determine noise level at reference MSR					
	EPNdB	83.79	84.73	85.44	86.18
c) Speed Correction 10 Log (V _{mpd} /V _{ref})					
	EPNdB	0.05	0.00	-0.03	-0.06
d) Corrected EPNL - rounded					
	EPNdB	83.84	84.73	85.42	86.12
		83.8	84.7	85.4	86.1
e) 90% Confidence Interval +EPNdB (see Section A3.2 below)					
		0.18	0.19	0.19	0.20

For all the take-off cases considered the 90% confidence intervals are + 0.2 EPNdB. This is well within the ± 1.5 EPNdB limits prescribed in BCAR Section N and FAR Part 36.

A3.1 R T HALE
 R J WOODROW

ADE-ETA-C-463-AC2080, Bae 146 C of A Report No 137, 'Bae 146 Series 300 with LF507 Engines. Compliance with BCAR Section N Noise and with FAR Part 36 Noise Standards', February 1992

3.2 90% CONFIDENCE INTERVALS

The 90% confidence interval curves for each parametric data line contributing to the take-off NPD are shown in Reference A3.1 Figures 12 and 13. From these, the 90% confidence interval values tabulated below have been derived.

MIN SLANT RANGE ft	CORRECTED NET THRUST X _{n/6} - lb/engine								
	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000
	90% CONFIDENCE INTERVALS - ± EPNdB								
1250	0.50	0.31	0.22	0.22	0.23	0.22	0.19	0.20	0.31
1600	0.41	0.26	0.18	0.18	0.19	0.19	0.16	0.17	0.26
2000	0.40	0.25	0.18	0.17	0.18	0.18	0.16	0.16	0.25
2500	0.42	0.26	0.19	0.18	0.20	0.19	0.17	0.17	0.26

FLAPS 18 degree
UNDERCARRIAGE UP
25°C, 70%RH
AIRCRAFT SPEED - 160 knots TAS

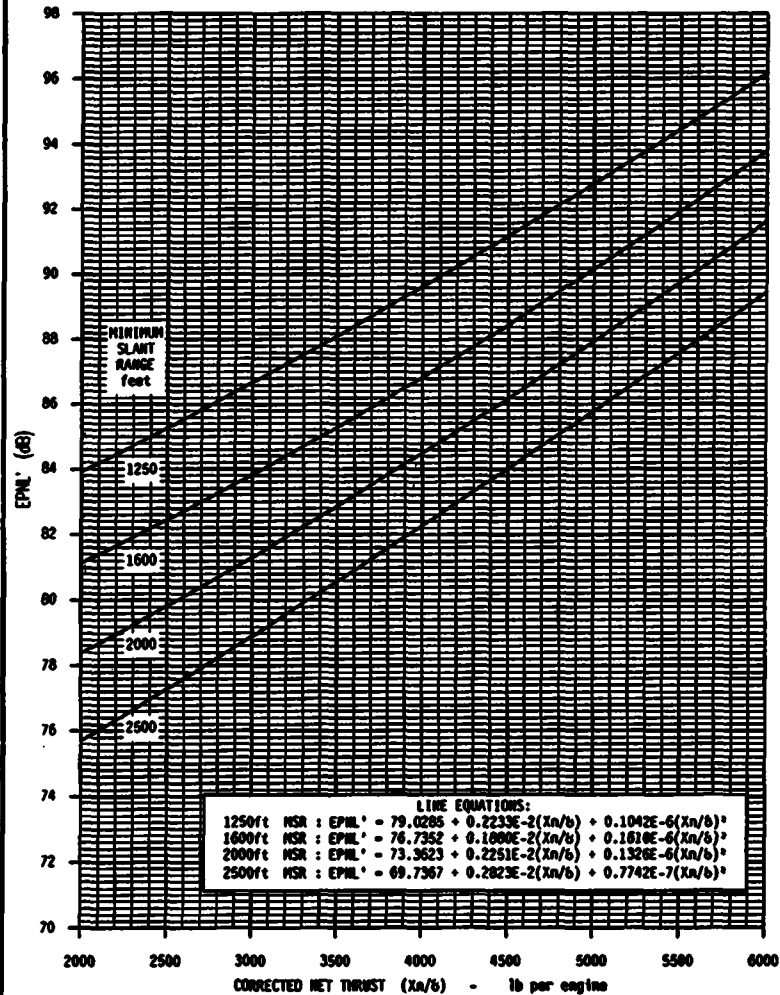


FIGURE A3.1 TAKE-OFF NPD CHART

APPENDIX 4

DERIVATION OF THE RJ100 'A' WEIGHTED NOISE LEVELS

This appendix derives the maximum 'A' weighted noise levels of the RJ100 aircraft under certification conditions for the take-off and approach positions. For take-off, the case considered is with cutback power. For approach, both landing flap settings and both airbrake positions have been included.

Although none of the regulations relating to the noise certification of subsonic jet aircraft demand any analysis in 'A' weighted decibels they are included in this report for validation by the certifying authorities. These levels are required by the FAA for their aircraft noise data bank, and for publication in their Advisory Circular AC36.3 when next it is updated. Validated 'A' weighted noise levels are also of use when assessing the acoustic performance of the aircraft in relation to noise regulations in the same metric which govern operations at certain airports.

CONTENTS

	<u>PAGE</u>	
A4.1	CALCULATION PROCEDURE	
	A4.1.1 Take-Off	64
	A4.1.2 Approach	64
A4.2	90% CONFIDENCE INTERVALS	65
	REFERENCES	65
	<u>TABLES</u>	66 - 67
A4.1	'A' WEIGHTED NOISE LEVELS	
	a) Phase 1 of Weight Development	
	b) Phase 2 of Weight Development	
	c) Phase 3 (Optional) of Weight Development	
	d) Phase 4 of Weight Development	

FIGURE

A4.1	TAKE-OFF L _{max} NPD CHART	68
------	-------------------------------------	----

A4.1 CALCULATION PROCEDURE

The take-off L_{max} (maximum 'A' weighted noise level) NPD database was developed in Reference A4.1, Appendix 11 to the same standard of analysis as used for the certification EPNL levels. The take-off NPD chart is reproduced from Reference A4.1 as Figure A4.1. These have been used in conjunction with the reference flight profiles derived in Appendix 1 to calculate the L_{max} values and associated 90% confidence intervals presented in Tables A4.1(a) to (d). The methodology used is described below.

A4.1.1 Take-Off

The take-off NPD chart is presented in Figure A4.1 together with the equations of the least-squares quadratic regression lines for the four Minimum Slant Ranges (MSR) considered ie 1250, 1600, 2000 and 2500 ft. The values of L_{max} for the take-off position when using the cutback procedure have been derived from the NPD database using logarithmic interpolation.

The relevant aircraft flight parameters and interpolated values of L_{max} are presented in the following table together with the 90% confidence intervals for the four maximum take-off weights under consideration.

MTOW	lb	95000	97500	99500	101500
Height @ 21325 ft from SOR	ft	1650	1548	1475	1405
MSR	ft	1649	1547	1474	1403
Corr. Net Thrust (X _n /6)	lb/eng	3105	3178	3233	3293
a) L _{max} Levels from Figure A3.1,					
at 1250 ft MSR	dB(A)	-	76.80	76.93	77.08
at 1600 ft MSR	dB(A)	73.67	73.85	73.98	74.13
at 2000 ft MSR	dB(A)	70.92	-	-	-
b) Logarithmic interpolation to determine L _{max}					
at reference MSR	dB(A)	73.30	74.25	74.97	75.70
- rounded	dB(A)	73.3	74.3	75.0	75.7
c) 90% Confidence Interval +dB(A) (see Section A5.2 below)					
		0.2	0.2	0.2	0.2

A4.1.2 Approach

For the approach cases under consideration, the RJ100 operates in an identical manner to the Series 300. Therefore, the RJ100 approach L_{max} values will be the same as those presented in Reference A4.1 Appendix 11. These values have been included in Tables A4.1 (a) to (d) for completeness.

A4.2 90% Confidence Intervals

The 90% confidence interval values quoted above have been derived by interpolating the 90% confidence interval data presented in Reference A4.1 Appendix 11.

REFERENCES

A4.1 R T HALE
 R J WOODROW

ADE-ETA-C-463-AC2080; BAe 146 C of A Report No 137 'BAe 146 Series 300 with LF507 Engines. Compliance with ECAR Section N Noise and with FAR Part 36 Noise Standards;' February 1992

TABLE A4.1(a) - PHASE 1 OF WEIGHT DEVELOPMENT

Maximum take-off weight lb (kg) 95000 (43091)
 Maximum landing weight lb (kg) 83000 (37648)

POSITION	CORRECTED L _{Amax} dB(A)	90% CONFIDENCE INTERVAL
TAKE-OFF - with cutback	73.3	+0.2
APPROACH		
(i) 33 deg flap:		
airbrake OPEN	87.2	+0.2
airbrake CLOSED	85.7	+0.2
(ii) 24 deg flap:		
airbrake OPEN	85.5	+0.1
airbrake CLOSED	84.2	+0.1

TABLE A4.1(c) - PHASE 3 (OPTIONAL) OF WEIGHT DEVELOPMENT

Maximum take-off weight lb (kg) 99500 (45132)
 Maximum landing weight lb (kg) 86500 (39235)

POSITION	CORRECTED L _{Amax} dB(A)	90% CONFIDENCE INTERVAL
TAKE-OFF - with cutback	75.0	+0.2
APPROACH		
(i) 33 deg flap:		
airbrake OPEN	87.4	+0.2
airbrake CLOSED	85.9	+0.2
(ii) 24 deg flap:		
airbrake OPEN	85.7	+0.1
airbrake CLOSED	84.3	+0.1

TABLE A4.1(b) - PHASE 2 OF WEIGHT DEVELOPMENT

Maximum take-off weight lb (kg) 97500 (44225)
 Maximum landing weight lb (kg) 84500 (38328)

POSITION	CORRECTED L _{Amax} dB(A)	90% CONFIDENCE INTERVAL
TAKE-OFF - with cutback	74.3	+0.2
APPROACH		
(i) 33 deg flap:		
airbrake OPEN	87.3	+0.2
airbrake CLOSED	85.8	+0.2
(ii) 24 deg flap:		
airbrake OPEN	85.6	+0.1
airbrake CLOSED	84.2	+0.1

TABLE A4.1(d) - PHASE 4 OF WEIGHT DEVELOPMENT

Maximum take-off weight lb (kg) 101500 (46089)
 Maximum landing weight lb (kg) 88500 (40142)

POSITION	CORRECTED L _{Amax} dB(A)	90% CONFIDENCE INTERVAL
TAKE-OFF - with cutback	75.7	+0.2
APPROACH		
(i) 33 deg flap:		
airbrake OPEN	87.6	+0.2
airbrake CLOSED	86.0	+0.2
(ii) 24 deg flap:		
airbrake OPEN	85.8	+0.1
airbrake CLOSED	84.4	+0.1

TABLE A4.1 - 'A' WEIGHTED NOISE LEVELS

TABLE A4.1 - 'A' WEIGHTED NOISE LEVELS (CONTINUED)

**FLAPS 18 degree
 UNDERCARRIAGE UP
 25°C, 70%RH
 AIRCRAFT SPEED - 160 knots TAS**

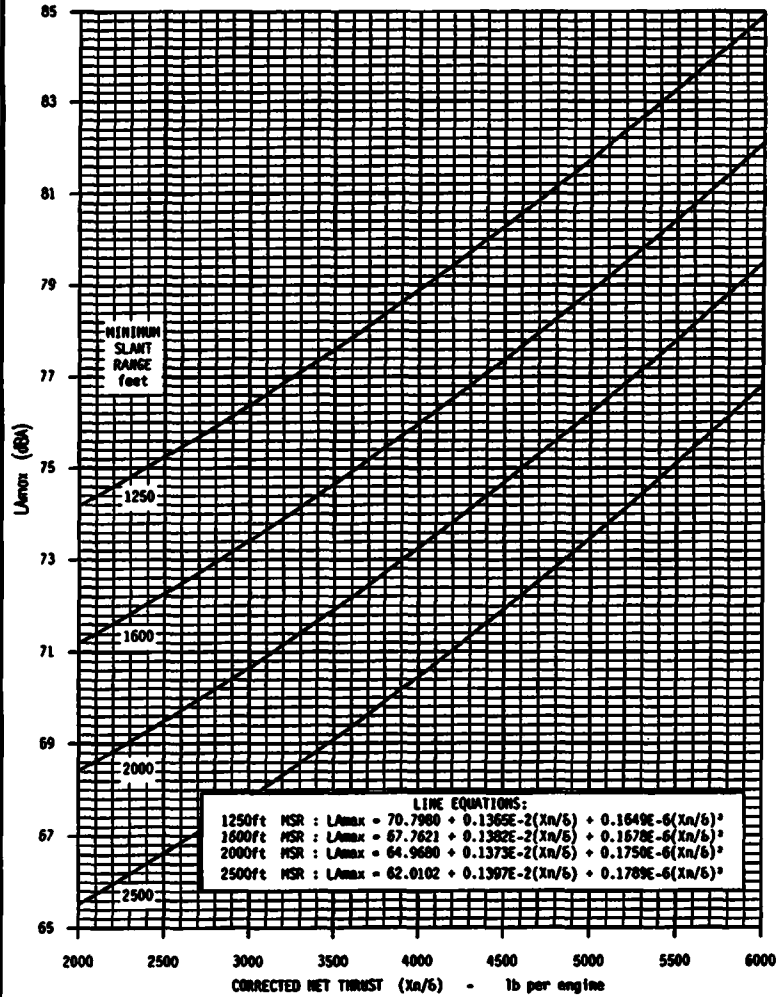


FIGURE A4.1 TAKE-OFF L_{max} MPD CHART

BRITISH AEROSPACE PLC - MANCHESTER
REPORT DOCUMENTATION PAGE

1. REFERENCE NUMBER ADE-EFE-C-463-AC0260		2. SECURITY CLASSIFICATION	
3. ORIGINATOR (LOCATION AND DEPARTMENT) ENGINEERING TEST FACILITIES - BRITISH AEROSPACE, REGIONAL AIRCRAFT LTD, WOODFORD			
4. TITLE AVRO 146-RJ100 WITH LF507-1F ENGINES COMPLIANCE WITH BCAR SECTION N NOISE AND WITH FAR PART 36 NOISE STANDARDS SUPPLEMENT No 3 TO Bae 146 C OF A REPORT No 137			
5. PRESENTED AT (FOR CONFERENCE PAPERS)			
6. AUTHOR 1 J F EVERS	7. AUTHOR 2	8. AUTHOR 3	9. DATE JUNE 1993
10. PP ref 68 5	11. CONTRACT NO:	12. PROJECT	
13. OTHER REFERENCE (CENTRAL INDEX)		14. FURTHER REFERENCE	
15. DESCRIPTORS NOISE, CERTIFICATION			
16. ABSTRACT This report demonstrates compliance of the AVRO 146-RJ100 aircraft powered by LF507-1F engines with the noise requirements of BCAR Section N Noise and with FAR Part 36. Maximum take-off and landing weights are covered up to the Phase 4 weight development.			
17. FOR LIBRARY USE			
18. DISTRIBUTION CATEGORY		19. AUTHORITY	

Dok f)



BAE Systems (Operations) Ltd
Regional Aircraft
Prestwick International Airport
Ayrshire, Scotland
KA9 2RW United Kingdom

T +44 (0)1292 675000
F +44 (0)1292 675700
www.baesystems.com

Mr Johan Westin
VP Flight Operations
Malmo Aviation
Bromma Flygplats
PO Box 20097
161 20 Bromma
Sweden

1st June 2015

Our Reference: FOS/SM/37/2015

BAE Systems AVRO RJ100 Supplementary Data to Noise Certification Data.

Dear Sir,

With reference to your recent request, please find in this letter details of the noise characteristics for the Avro 146-RJ100 aircraft powered by four Honeywell (Textron) LF507-1F turbofan engines. The noise levels stated in the Aircraft Flight Manual (AFM 5.1 section 6-040-10) and below comply with ICAO Annex 16, Volume 1, Chapter 3 noise requirements (which is equivalent to CS Amendment 3).

The CAA/FAA approved noise certification levels for this aircraft / engine at a Maximum Take-Off Weight (MTOW) of 44225 kg and a Maximum Landing Weight (MLW) of 40142 kg are presented below together with the noise certification limits named above. All noise levels are EPNdB.

POSITION	NOISE LIMIT	Certification Noise level at 44225 kg MTOW	Certification Noise level at 43091 kg MTOW
Sideline	94.9	88.2	88.3
Take-Off			
(i) No Cutback	93.5	89.4	88.8
(ii) With Cutback	93.5	84.7	83.8

For the approach the noise limit is 98.8 EPNdB and the noise certification level refers to the noisiest approach configuration as required by the certification requirements, which for the RJ100 is 33 deg flap setting with airbrakes 'OPEN'

Approach Noise Certification Levels in EPNdB - Various Landing Weights			
	38329 kg	39236 kg	40142 kg
Flap 33 Airbrakes 'OPEN' 3 degree glideslope	97.3	97.4	97.6

Alternative approach configurations are 33 and 24 deg flap setting with airbrakes 'CLOSED', with, where permissible, a 3.5 degree glideslope angle. These reduce the noise levels under approach conditions to the levels shown below.

Approach Noise Certification Levels In EPNdB - Various Landing Weights			
	38329 kg	39236 kg	40142 kg
Flap 33 Airbrakes 'CLOSED' 3.5 deg glideslope	94.0	94.0	94.1
Flap 24 Airbrakes 'CLOSED' 3.5 deg glideslope	91.5	91.5	91.5

The sideline and take-off (with cutback) noise certification levels can be combined with the 3.5 deg glideslope approach noise level to show that the RJ100 can meet the 89 EPNdB Bromma noise limit (average of the sideline, take-off and approach noise levels) at the highest weights of MTOW 44225 kg and MLW 40142 kg.

This is illustrated in the following table at the MTOW and a reduced TOW of 43091 Kg and at the MLW and reduced LWs of 39236 and 38329 kg.

Bromma Average EPNdB of Sideline, Take-off with Cutback and Approach on 3.5 deg Glideslope							
TOW kg	LW kg	Sideline Noise level	Take-off with cutback	Approach 33 deg flap A/B closed	Approach 24 deg flap A/B closed	Bromma Average 33 flap land	Bromma Average 24 flap land
44225	38329	88.2	84.7	94.0	91.5	89.0	88.1
44225	39236	88.2	84.7	94.0	91.5	89.0	88.1
44225	40143	88.2	84.7	94.1	91.5	89.0	88.1
43091	38329	88.3	83.8	94.0	91.5	88.7	87.9
43091	39236	88.3	83.8	94.0	91.5	88.7	87.9
43091	40143	88.3	83.8	94.1	91.5	88.7	87.9

This letter therefore provides information to support that the RJ100 when approaching with a 3.5 degree glideslope and airbrakes closed does operate within the 89 EPNdB average noise requirement at Bromma Airport.

Yours Sincerely,

Stephen Morrison

Mr Stephen Morrison
Head of Flight Operations Support
BAE Systems Regional Aircraft, Prestwick

Tel: +44 (0) 1292 675225
Fax: +44 (0) 1292 675432
Email: stephen.l.morrison@baesystems.com

Dok ay)



BAE Systems (Operations) Ltd
Regional Aircraft
Prestwick International Airport
Ayrshire, Scotland
KA9 2RW United Kingdom

T +44 (0)1292 675000
F +44 (0)1292 675700
www.baesystems.com

Mr Johan Westin
VP Flight Operations
Malmo Aviation
Bromma Flygplats
PO Box 20097
161 20 Bromma
Sweden

1st June 2015

Our Reference: FOS/SM/31A/2015

BAE Systems AVRO RJ85 Supplementary Data to Noise Certification Data.

Dear Sir.

With reference to your recent request, please find in this letter details of the noise characteristics for the Avro 146-RJ85 aircraft powered by four Honeywell (Textron) LF507-1F turbofan engines. The noise levels stated in the Aircraft Flight Manual (AFM 5.1 section 6-040-10) and below comply with ICAO Annex 16, Volume 1, Chapter 3 noise requirements (which is equivalent to CS Amendment 3).

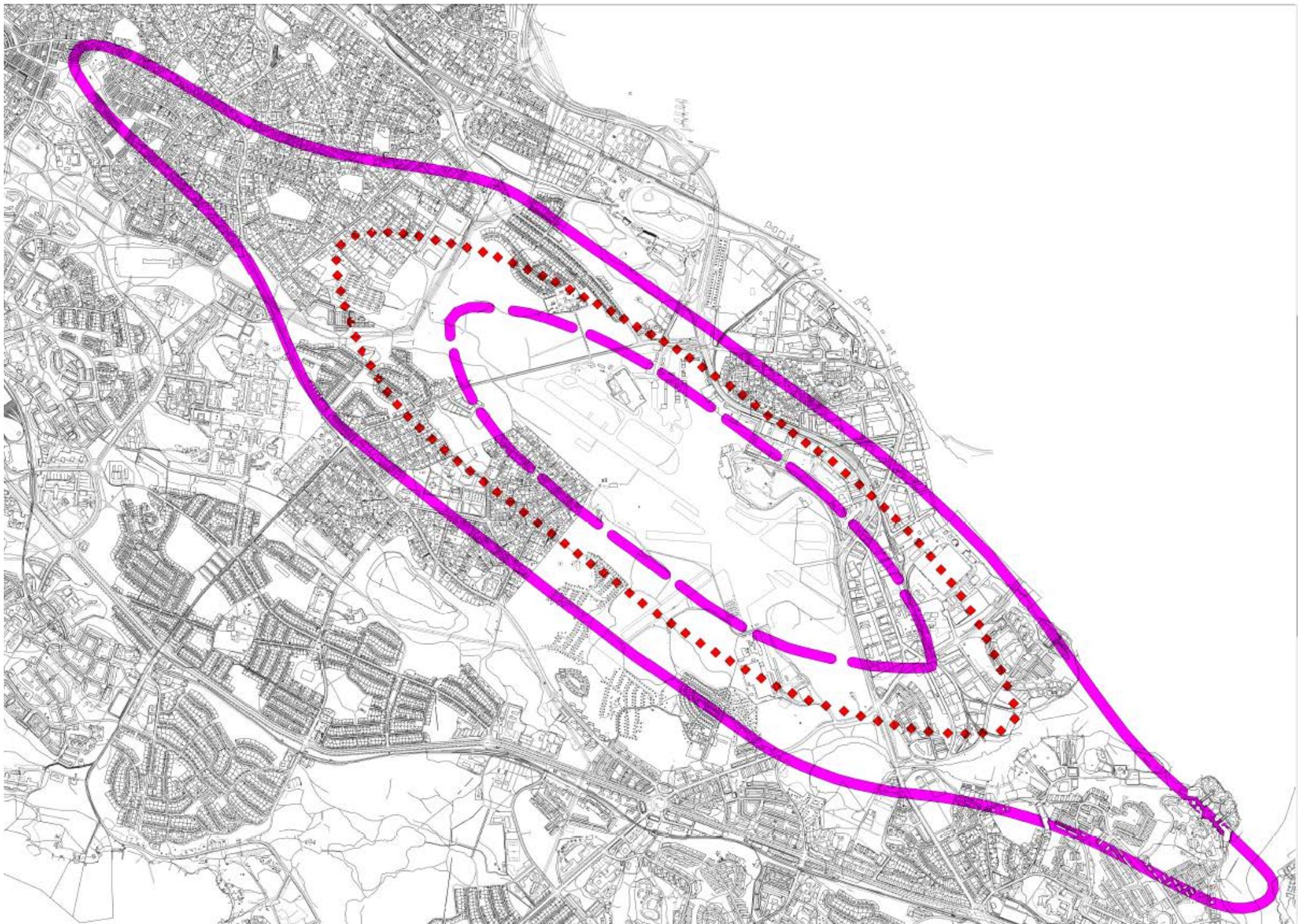
The CAA/FAA approved noise certification levels for this aircraft / engine at a Maximum Take-Off Weight (MTOW) of 43998 kg and a Maximum Landing Weight (MLW) of 38555 kg are presented below together with the noise certification limits named above. All noise levels are EPNdB.

POSITION	NOISE LIMIT	Certification Noise level at 43998 kg MTOW	Certification Noise level at 42184 kg MTOW
Sideline	94.9	88.4	88.6
Take-Off			
(i) No Cutback	93.5	89.2	88.4
(ii) With Cutback	93.5	84.3	83.0

For the approach the noise limit is 98.8 EPNdB and the noise certification level refers to the noisiest approach configuration as required by the certification requirements, which for the RJ85 is 33 deg flap setting with airbrakes 'OPEN'

Approach Noise Certification Levels In EPNdB - Various Landing Weights			
	35153 kg	36741 kg	38555 kg
Flap 33 Airbrakes 'OPEN' 3 degree glideslope	96.9	97.1	97.3

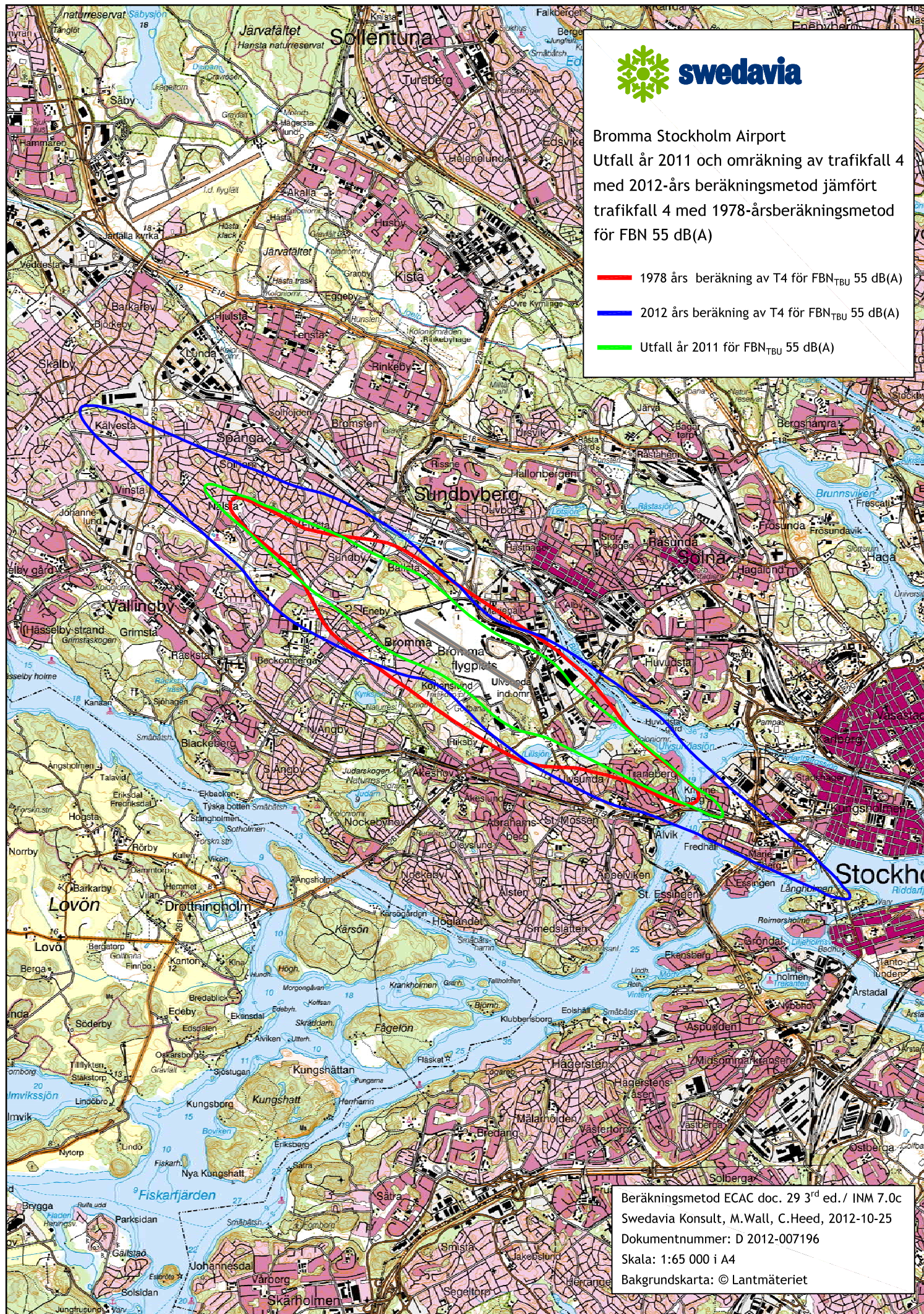
Alternative approach configurations are 33 and 24 deg flap setting with airbrakes 'CLOSED', with, where permissible, a 3.5 degree glideslope angle. These reduce the noise levels under approach conditions to the levels shown below.





Bromma Stockholm Airport
Utfall år 2011 och omräkning av trafikfall 4
med 2012-års beräkningsmetod jämfört
trafikfall 4 med 1978-årsberäkningsmetod
för FBN 55 dB(A)

- 1978 års beräkning av T4 för FBN_{TBU} 55 dB(A)
- 2012 års beräkning av T4 för FBN_{TBU} 55 dB(A)
- Utfall år 2011 för FBN_{TBU} 55 dB(A)



Beräkningsmetod ECAC doc. 29 3rd ed./ INM 7.0c
Swedavia Konsult, M.Wall, C.Heed, 2012-10-25
Dokumentnummer: D 2012-007196
Skala: 1:65 000 i A4
Bakgrundskarta: © Lantmäteriet

PM CERTIFIERINGSVÄRDEN

Detta PM beskriver ett av Bromma Stockholm Airports miljövillkor gällande buller och hur flygplatsen uppfyller villkoret.

1 VILLKOR

De maximala bullernivåerna för flygplan som får trafikera Bromma Stockholm Airport anges i flygplatsens miljövillkor nr 4, meddelat av miljödomstolen vid Nacka tingsrätt 2009-01-28 (mål nr M 1414-07):

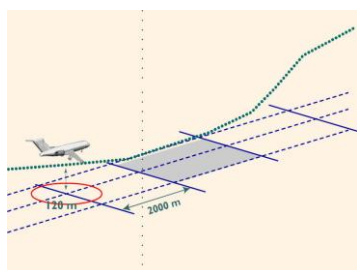
Ljudemissionerna får ej överstiga 89 EPNdB i medeltal för de tre mätpunkterna enligt ICAO¹ Annex 16, Vol 1.

Förklaring av de tre mätpunkterna

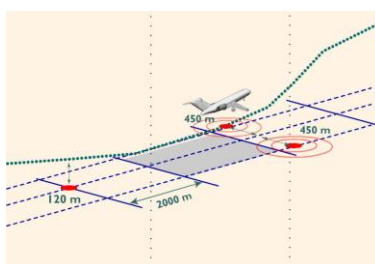
Tre mätpunkter (certifieringspunkter) för bulleremission finns angivna i ICAO Annex 16, Vol 1, chapter 3. Dessa avser en punkt i samband med landande flygplan kallad *Approach* (2 000 meter räknat från närmsta bantröskel) och två punkter i samband med startande flygplan kallade *Lateral* och *Flyover* (450 meter från banans sida respektive 6 500 meter från banans pådragspunkt).

Flygplanstillverkaren mäter in sina flygplanstyper enligt ovanstående, och certifieringsintyg som intygar bullernivån i de tre mätpunkterna utfärdas av respektive flygplanstillverkare.

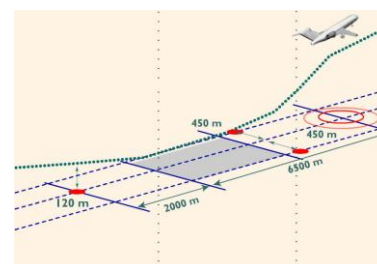
Bilderna nedan visar de tre mätpunkterna enligt ICAO annex 16, Vol.1, chapter 3.



Punkt 1 (Approach)



Punkt 2 (Lateral/Sideline)



Punkt 3 (Flyover/Take-off)

2

HUR FLYGPLATSEN UPPFYLLER VILLKORET

För att ett flygplan ska få trafikera flygplatsen gäller generellt att flygbolagen ska kunna uppvisa ett certifieringsintyg från flygplanstillverkaren där uppmätta bullercertifieringsvärden enligt ICAO Annex 16, Vol 1, chapter 3 framgår. Flygplanen är certifierade för olika vikter och certifieringsintyget behöver därför visa ljudnivåerna vid den maximala vikt som flygplanet kommer att ha vid trafikering av Bromma Stockholm Airport.

¹ International Civil Aviation Organization (specialorgan inom FN), Annex 16 gäller miljöskydd

För att kontrollera certifieringsvärdena för trafikerande flygplan i de ovan nämnda tre punkterna används också vid behov en internationell databas som tillhandahålls av EASA². I EASA-databasen finns för varje flygplanstyp flera olika ljuddata för de tre certifieringspunkterna, beroende på olika motortyper. Ljuddata från databasen är dock inte ett tillräckligt underlag vid bedömning av ljudnivån då ett flygplan vill trafikera Bromma Stockholm Airport, utan då krävs ett certifieringsintyg för det specifika flygplanet.

Data i EASA-databasen och bullercertifikat utgår generellt från landningar med glidbanevinkeln 3 grader vilket ger en högre ljudnivå i certifieringspunkten än landningar med 3,5 graders glidbana som används på Bromma Stockholm Airport. Detta innebär att bedömningen utifrån certifieringsdata, vid beslut om tillstånd att trafikera flygplatsen, ofta görs baserat på ett överskattat landningsbuller.

Inga flygplan vars ljudemissioner överstiger 89 EPNdB i medeltal får trafikera Bromma Stockholm Airport. Om ett flygplans certifieringsintyg överskrider 89 EPNdB i medeltal kan flygplanet ändå få tillstånd av flygplatsen att trafikera flygplatsen om det kan redovisas procedurer (se beskrivning av dessa nedan), vilka ska finnas beskrivna i flygbolagets operations manual (brukshandbok), som resulterar i att den certifierade bullernivån ej överstiger tillåtna nivåer.

Flygplatsens enhet BOC, Bromma Operations Centre, har det praktiska ansvaret för att tillse att villkoret innehålls genom rutiner och kontroller. En årlig kontroll genomförs med flygbolagen för att säkerställa att de följer givna tillstånd.

För att hantera villkoret har flygplatsen tagit fram en rutin, vilken kortfattat innebär följande hantering vid förfrågningar från flygbolag som vill trafikera flygplatsen:

- När flygplan vill trafikera flygplatsen lämnar flygbolaget in ett bullercertifikat vilket kontrolleras av flygplatsen i förhållande till t ex flygplanets vikt. Kan flygbolaget visa upp ett bullercertifikat, baserat på maximal flygplansvikt för trafikering på flygplatsen, som visar att 89 dB innehålls ges flygplanet tillstånd att trafikera flygplatsen
- I de fall inlämnade bullercertifikat visar att ljudnivån är för hög finns följande hantering:
 - flygbolaget får avslag och får ej trafikera flygplatsen
 - flygbolaget ges möjlighet att redovisa om särskild procedur kan användas för att komma ner i ljudnivå enligt kraven i miljövillkor. Flygbolaget behöver då lämna in ett underlag till flygplatsen, se nedan, och därefter kan flygplanet få tillstånd att trafikera flygplatsen om flygbolaget kan visa att det uppfyller kraven.

För att ett flygbolag ska få godkänt för att använda en särskild procedur för att reducera bullernivån, och därmed kunna trafikera flygplatsen, måste följande material redovisas:

- En beskrivning av proceduren.

² European Aviation Safety Agency är Europeiska byrån för luftfartssäkerhet

- Proceduren ska vara angiven som ”normal procedure” i flygbolagets operations manual.
- Ett intyg från flygplanstillverkaren som verifierar att den aktuella proceduren reducerar bullernivån och till vilken nivå samt att ljudnivån håller sig inom miljövillkor.

Ovanstående finns med och regleras i kontrollprogrammet. Eventuella avvikelser från villkoret rapporteras årligen i miljörapporten.

3 BULLERREDUCERANDE FAKTORER OCH PROCEDURER

Nedan redovisas faktorer och procedurer som påverkar ljudnivån. Kan flygbolaget uppvisa ett intyg från flygplanstillverkaren, där man tagit hänsyn till dessa faktorer och procedurer, och där medelvärdet av de tre certifieringspunkterna inte överskrider 89 EPNdB finns inget hinder utifrån villkor 4 att trafikera flygplatsen.

I bilaga 1 redovisas intyg från flygplanstillverkaren British Aerospace för flygplanstypen AVRO RJ 100 där man tagit hänsyn till nedan beskrivna faktorer och procedurer.

3.1 Faktorer

Landningsvinkel

En brantare landningsvinkel genererar ett lägre buller. Bromma Stockholm Airport har en landningsvinkel på 3,5 grader vilket är högre jämfört med de flesta andra flygplatser som har landningsvinkel på 3 grader. I flygplatsens AIP (Aeronautical Information Publication, som ges ut av LFV och är flygplatsens regelverk för bland annat in- och utflygning), som är flygplatsens regelverk, finns information om vilken landningsvinkel som ska användas vid landning beskriven. Landningsvinkeln följs upp i flygbolagens monitoreringsprogram.

Vikt

Ju mindre ett flygplan väger (vid start och landning), desto mindre bullrar det rent generellt. Flygplanen är certifierade för olika vikter och det är flygplanets maximala vikt vid trafikering av Bromma Stockholm Airport som inlämnat bullercertifikat ska var baserat på. Start- och landningsvikter följs upp via flygbolagens monitoreringsprogram.

3.2 Procedurer

Cutback

I korthet betyder cutback att man (i samband med utflygning) vid en viss höjd drar av på (sänker) motorpådraget. Förfarandet ger en bullerdämpning på marken nedanför. Proceduren beskrivs i flygplatsens AIP och gäller för alla flygplan med en vikt överstigande 5 700 kg, dvs oavsett om proceduren behövs för att få ner certifieringsvärdena till tillåten nivå. Denna procedur är även beskriven i flygbolagens operations manual. Proceduren följs upp i flygbolagens monitoreringsprogram

Airbrakes closed

AVRO RJ har såsom de flesta flygplan en luftbroms, den kan sitta ovanpå vingarna eller i stjärten på flygplanet. Om luftbromsen inte används genererar den inget extra buller. I flygbolagens (Malmö Aviation och Brussels Airlines) operations manual är det beskrivet att vid landning ska inte luftbromsen användas (dvs "airbrakes closed") mellan 2500 fot och landningströskeln. Detta följs upp i flygbolagens monitoreringsprogram.

4 FLYGBOLAGENS OPERATIVA BRUKSMANUALER

För att få trafikera Bromma Stockholm Airport med ett bullercertifikat där reducerande procedurer utnyttjas skall flygbolagen inkomma med kopia på flygbolagets operations manual, där dessa operativa procedurer beskrivs. Flygbolagens operations manual är godkända av den nationella tillståndsenheten, som för svensk del är Transportstyrelsen, som indirekt är den nationella delen av EASA.

Operations manual är pilotens drifthandbok som skall följas vid flygning för att leva upp till de regler och föreskrifter en myndighet sätter i sitt regelverk för säker drift och flygning av ett flygplan. Det som styr flygbolagens regler och föreskrifter är EASA-OPS. Bifogat som bilaga 2, finns Malmö Aviations operations manual part C rörande delen för operationer på Bromma Stockholm Airport. Bifogat som bilaga 3, finns Brussels Airlines operations manual part C rörande delen för operationer på Bromma Stockholm Airport.

5 FLYGBOLAGENS MONITORERINGSPROGRAM

Alla flygbolag som har flygplan som väger mer än 27 ton skall ha ett FDM (Flight Data Monitoring program). Detta monitoreringsprogram följer ett flygplan från start till mål, dvs genom hela flygningen där flygningens genomförande analyseras efter de satta mål och krav som finns beskrivna i flygplanstillverkarens manual och flygbolagens operations manual om hur en flygning ska genomföras. Dessa data medger att start och landningar kan följas upp gentemot Bromma Stockholm Airports bullerkrav.

Resultat och utfall från flygbolagsdata visar att genomsnittsvikterna vid start och landning från Bromma Stockholm Airport är lägre än de maximalvikter som anges i bullercertifikaten. Detta innebär att det faktiska bullret i omgivningen generellt är lägre än om samtliga flygplan alltid hade startat och landat med maximal vikt.