

Villkor för verksamheten vid Arlanda och Bromma

Underlag till översyn av förutsättningar för marginalkostnadsprissättning inom luftfartssektorn. Regeringsuppdrag till SIKA.

VILLKOR FÖR VERKSAMHETEN VID ARLANDA OCH BROMMA

BROMMA

Nedan återges vissa delar av texten i miljörapporten för 1999. Hela rapporten finns tillgänglig i .pdf format på LFVs hemsida i "materialbanken",
http://www.lfv.se/site/library/material_bank/index.asp .

Uppfyllelse av föreskrifter

Tillstånd enligt miljöbalken

Bromma flygplats erhöll 1979 tillstånd från Koncessionsnämnden (141/79) för trafik med 35 300 rörelser per år i linjefart och 125 000 rörelser per år med allmänflyg. Villkoren ändrades av regeringen 9 oktober 1980 och av Koncessionsnämnden 11 maj 1982. Luftfartsverket har ansökt hos Koncessionsnämnden om nya villkor, men de gamla gällde under 1999 och lyder som följer:

Villkor 1

Trafiken med Fokker F-28 på Bromma flygplats skall upphöra senast vid utgången av juni 1985 eller vid den tidigare tidpunkt då tekniska och ekonomiska möjligheter finns att avveckla denna trafik.

Villkoret är uppfyllt. Fokker F28 trafikerar inte längre Bromma flygplats.

Villkor 2

Ljudemissionen från de flygplan som trafikerar Bromma flygplats efter den tidpunkt då trafiken med Fokker F-28 upphört skall vara minst ca 7 dB(A) lägre än från Fokker F-28-4000. Ljudemissionen skall bestämmas som medeltal för bullervärdena i de internationellt fastställda mätpunkterna (ICAO annex 16, utgåva nr 2). Jämförelsevärdena för Fokker F-28-4000 skall avse "cut-back" på 700 fots höjd.

Villkoret är uppfyllt.

Villkor 3

Ljudnivån kring flygplatsen beräknad enligt FBN-metoden får efter den tidpunkt då trafiken med Fokker F-28 enligt punkt 1 skall ha upphört -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.

Villkoret är uppfyllt.

Villkor 4

Om nya flygplan införs på flygplatsen som ersättning för Fokker F-28-planen äger Naturvårdsverket hos Koncessionsnämnden påkalla prövning av frågan om utsläpp till luft från de nya planen.

Detta är inte ett driftsvillkor, utan en rättighet som Naturvårdsverket aldrig har utnyttjat.

Villkor 5

Villkoret har upphävts.

Villkor 6

Urea skall användas i minsta möjliga omfattning. Beträffande rutiner för snöröjning och halkbekämpning skall samråd ske med Naturvårdsverket.

Villkoret är uppfyllt. I stället för att samråda med Naturvårdsverket om användningen av urea har Luftfartsverket valt kaliumacetat som banavisningsmedel. Urea används endast då väderförhållanden är sådana att inget annat hjälper. Under vintern 1998/99 användes 1 ton urea.

Villkor 7

Genom att så långt möjligt utnyttja tvåstegsavisning och andra lämpliga åtgärder skall glykolförbrukningen per avisat flygplan hållas på lägsta möjliga nivå. Den mängd glykol som förbrukas för bekämpning av snö och is på flygplan skall årligen redovisas till länsstyrelsen.

Ändrat 11 maj 1982, nr 78/82

Tvästegsavisning används ej av säkerhetsskäl. Istället varierar glykolkoncentrationen beroende på väderförhållandet. Efter avisning samlas avrunnen glykol upp med hjälp av sugbilar och töms i speciell cistern. Därifrån pumpas glykolvattnet till spillvattennätet.

Villkor 8

Om trafiken på Bromma flygplats upptas med ersättningsplan för Fokker F-28, äger Naturvårdsverket hos Koncessionsnämnden påkalla prövning av frågan om utsläpp av glykol.

Detta är inte ett driftsvillkor, utan en rättighet som Naturvårdsverket aldrig har utnyttjat.

Villkor 9

Brandövningar skall anordnas så att störningarna för omgivningen blir så små som möjligt. Det åligger Luftfartsverket att i samråd med länsstyrelsen utarbeta instruktioner för brandövningars bedrivande.

Luftfartsverket har byggt en simulator för brandövningar och eldar den i huvudsak med gasol för att minimera rökutvecklingen. Samråd skedde inte med tillsynsmyndigheten när instruktionerna utarbetats.

Villkor 10

Förslag till kontrollprogram för verksamheten skall upprättas av Luftfartsverket och före utgången av 1979 ges in till Naturvårdsverket för fastställelse. I fråga om

Luftfartsverkets skyldighet att lämna tillsynsmyndighet upplysningar om verksamheten och utföra eller bekosta för tillsynens fullgörande behövliga undersökningar gäller i övrigt bestämmelserna i 43, 48 och 49 § miljöskyddslagen.

Villkoret är uppfyllt.

Villkor 11

Uppkommer mellan Luftfartsverket, å ena, och Naturvårdsverket eller länsstyrelsen, å andra sidan, meningsskiljaktigheter vid tillämpningen av ovan under 5, 6, och 9 meddelad föreskrift skall sådan fråga underställas Koncessionsnämnden för särskilt avgörande.

Detta är inte ett driftsvillkor.

Tilläggsvillkor 1

Sådana åtgärder skall vidtas att ljudnivån från varje enskild Fokker F-28 som trafikerar Bromma flygplats efter 1981 års utgång är minst 3 dBA lägre i jämförelse med dagens nivå. Ljudemissionen skall bestämmas som medeltal för bullervärdena i de internationellt fastställda mätpunkterna (ICAO annex 16, utgåva nr 2). Jämförelsevärdena skall avse "cut-back" på 700 fots höjd.

Villkoret är uppfyllt. Fokker F28 trafikerar inte längre Bromma flygplats.

Tilläggsvillkor 2

Bromma flygplats får inte öppnas för trafik med transportflygplan tidigare än kl 06.20.

Villkoret är uppfyllt

Tilläggsvillkor 3

Luftfartsverket skall i samråd med Naturvårdsverket tillse att åtgärder vidtas för att minska utsläppen av oförbrända kolväten från Fokker F-28 senast före utgången av år 1982.

Villkoret är uppfyllt. Fokker F28 trafikerar inte längre Bromma flygplats.

Tilläggsvillkor 4

Luftfartsverket skall vidta de åtgärder som behövs för att undvika sena starter under lördags- och söndagsdygnet.

Villkoret är uppfyllt.

Bullervillkor

Koncessionsnämnden för miljöskydd har i samband med tillståndsgivning av verksamheten föreskrivit villkor för att säkerställa att miljöpåverkan håller sig inom beviljat tillstånd. Luftfartsverket har dessutom ingivit ansökan om ändrade miljövillkor för Bromma flygplats 1993 med en ändringsansökan 1995.

Koncessionsnämnden har föreslagit villkor för verksamheten men hänskjutit frågan till regeringen för avgörande eftersom de gamla villkoren ändrades och beslutades av regeringen. I beslut 1998-11-19 meddelade regeringen att man inte godkänner de ändringar i villkorskonstruktionen som koncessionsnämnden föreslår. Förslaget till villkor innebar i stora drag ett förbud mot trafik med jetflygplan samt att ljudemissionen från resterande propellerflygplan inte fick överstiga 87 EPNdB (1) som medeltal för de tre certifieringspunkterna. Anledning till regeringens beslut var att villkoret i praktiken upphäver den redan tillståndsgivna verksamheten. Tills vidare gäller alltså de gamla villkoren. Vad gäller buller är FBN (2) för "trafikfallet 4" den begränsning som för närvarande gäller. Figur D1 visar både 1999 års flygbullerutbredning och den jämförande villkorskurvan (trafikfall 4).

Flygtrafiken begränsas också av att dessa villkor anger en övre gräns för hur mycket flygplan som opererar på Bromma får bullra. Gränsen är satt till 89 EPNdB som är ett certifieringsmått som används för att miljöcertifiera flygplantyper. 89 EPNdB är medelvärdet av de tre mätpunkter som används vid miljöcertifieringen.

(1) EPNdB, eng. *Effective Percieved Noise i enheten decibel, dB*. Den norm som flygplan miljöcertifieras efter.

(2) Flygbuller beskrivs som *FlygBullerNivå, FBN*, som är en "medelnivå" för ett årsmedeldygn. Tanken med detta sätt att beskriva buller är att man skall få ett mått på den bullerbelastning som flygtrafiken orsakar.

Bromma har vidare ett begränsat öppethållande. Flygplatsen har under 1999 varit öppen för normal trafik mellan kl 06.00 och 22.00. Undantag är ambulansflyg. Ett annat villkor är att flygplan med startvikt över 5 700 kg ej fått starta före kl 06.20. Under år 2000 har Luftfartsverket senarelagt öppnandet från 06.00 till 07.00.

Förutom gällande koncessionsvillkor har flygplatsen i sin ansökan från 1995 åtagit sig vissa frivilliga begränsningar som innebär att det totala antalet flygrörelser inte skall överstiga 100 000 rörelser per år. Det gällande villkoret har som beräkningsunderlag 160 300 rörelser per år. Vidare finns vissa flygoperativa åtaganden såsom att all trafik som flyger enligt instrumentflygregler, IFR, skall flyga på rak bana till respektive ytterfyr, innan sväng påbörjas. Den del av trafiken som inte flyger enligt instrumentflygregler, IFR, utan enligt de visuella reglerna, VFR, skall stiga till 800 fot (ca 300 meter) innan sväng påbörjas.

Dessa åtaganden är till för att begränsa bullerstörningarna i områdena runt flygplatsen. Ett nytt markupplåtelseavtal har under senare delen av 1999 ingåtts mellan Luftfartsverket och staden. Detta kommer att medföra att Luftfartsverket tvingas förnya och omarbeta sin ansökan. Ett arbete som beräknas kunna slutföras under våren år 2000.

Antalet flygbullerexponerade

Luftfartsverket saknar en aktuell befolkningsdatabas för Bromma. En sådan kommer att inkluderas i det nya system som benämns BUS, arbetsnamn för Beräknings- och UppföljningsSystem. Eftersom detta system för närvarande är under installation har vi valt att endast hänvisa till den beräkning som gjordes i samband med koncessionsansökan 1995 om ändring av villkoren där antalet exponerade för FBN 55 dBA uppgick till ca 3 500 personer. Skillnaden mellan dåvarande och dagens bullerkurva är mycket liten.

Avgaser

De totala avgasutsläppen från allt flygande i Sverige redovisas i Luftfartsverkets gemensamma miljörapport. De flygplatsnära avgasutsläppen redovisas här i Bromma flygplats miljörapport.

Ett flygplans besök på en flygplats kallas en LTO-cykel (Landing and Take-Off cycle) och omfattar alla avgasutsläpp under 915 meter över flygplatsnivån, inklusive rullning på marken. Traditionellt anses utsläppen i troposfärens lägsta blandningsskikt som tillhörande flygplatser. Det är i blandningsskiktet som det mesta av väderväxlingarna sker. Ovanför är atmosfären stabilare. Höjden på blandningsskiktet varierar med latitud, flygplatsens höjd över havet och årstid. För att få jämförbara data rekommenderar *International Civil Aviation Organisation* att sätta blandningsskiktets medelhöjd till 3000 fot = 915 meter över flygplatsen.

För jetmotorer utgår beräkningen från den certifieringsmätning vid bestämda gaspådrag som motortillverkaren utfört och de flygplatstypiska tiderna med olika gaspådrag. På propellermotorer utförs inte sådana certifieringsmätningar. Där får man schablonisera från ett fåtal kända motorer. Även bland jetplanen gör man schabloniseringar: Planen delas in i ett fåtal klasser efter vilka tider de behöver i olika flygfaser och vilka motorer de brukar ha. Okända ovanliga flygplan antas ha samma utsläpp som något liknande känt plan. Beräkningen av luftfartens samlade utsläpp i Luftfartsverkets centrala miljörapport utförs av Flygtekniska Försöksanstalten i Bromma. Utsläppen inom Brommas LTO-cykler framgår av tabell II.

Utsläppt kväveoxid är huvudsakligen kvävemonoxid, som dock snart oxideras till kvävedioxid av luftens ozon. I tabell II anges därför hela utsläppet omräknat till kvävedioxid.

Tabell II
Avgasutsläpp från flyg, Bromma flygplats
1999

LTO	CO ₂	NO _x	HC	CO	SO ₂
39 000	8 500	15	7	65	3
	ton	ton	ton	ton	ton

ARLANDA

Nedan återges vissa delar av texten i miljörapporten för 1999. Hela rapporten finns tillgänglig i .pdf format på LFVs hemsida i "materialbanken", http://www.lfv.se/site/library/material_bank/index.asp.

Till detta underlag bifogas "Ansökan om ändring av villkor i det av Regeringen i beslut 1991-08-15 meddelade tillståndet enligt 4 kap. lagen (1987:12) om hushållning av naturresurser m.m. för Luftfartsverket att utvidga verksamheten på Stockholm-Arlanda flygplats med en tredje rullbana". I ansökan finns bland annat en beskrivning av det så kallade "avgastaket" och historisk bakgrund.

Uppfyllelse av föreskrifter

Tabell 113

Tillståndsbeslut enligt Miljöbalken för Arlanda under 1999

<i>Beslut</i>	<i>Datum</i>	<i>Tillståndsgivare</i>	<i>Dennes diarie#</i>	<i>Kort beskrivning</i>
	15 feb 1999	Länsstyrelsen	18416-98-46333	Slutliga villkor brandövningsplats
M146/99	29 okt 1999	Miljödomstol		Omhandertagande av dagvatten från rullbanor (uppskjuten fråga B)
M145/99	29 okt 1999	Miljödomstol		Omprövning av villkor avseende villkor C i KN beslut 1997-04-18, 45/97, Cd-rening

Tillstånd enligt före detta Naturresurslagen, sedan 1999 Miljöbalken

Regeringen gav 15 augusti 1991 tillstånd enligt dåvarande Naturresurslagen till utbyggnad och drift av Arlanda på tre rullbanor. Tillståndet fortsätter att gälla som vore det givet enligt Miljöbalken.

Beslutet innehåller elva villkor. Flera av dessa är endast giltiga för Arlanda med tre rullbanor. Vi har ändå valt att citera samtliga, eftersom villkoren utgör grunden för de senare villkoren enligt miljöskyddslagen.

1 Luftfartsverket skall inrikta verksamheten så att de samlade utsläppen av kväveoxider och koldioxid från flygverksamheten samt marktransporterna, vid, till

och från flygplatsen minimeras. Som riktvärde bör därvid gälla att utsläppen år 2000 inte bör överstiga 1990 års nivå. Det ankommer på Koncessionsnämnden för miljöskydd att vid prövningen enligt miljöskyddslagen ange utgångspunkter för att bestämma utsläppens storlek. Utsläppen av koldioxid och kväveoxider från flygverksamheten och marktransporter i anslutning till den vid flygplatsen, får senast tio år efter det att rullbanan har färdigställts inte överstiga 1990 års nivå. Enligt den sökta tidplanen skulle den nya tredje rullbanan ha tagits i drift före år 2000. Eftersom efterfrågan på trafik kom senare, är tredje rullbanan ännu inte färdig. Luftfartsverket bedömer att villkoret börjar gälla först när tredje rullbanan är tagen i drift.

Luftfartsverket anser dessutom att villkorsformuleringen ger ett alltför trubbigt instrument för att styra de totala utsläppen av koldioxid från svensk flygtrafik. Luftfartsverket har därför under 1998 lämnat en ansökan om ändring till regeringen. Vi har därvid låtit konsultföretaget Aero Hosting analysera föreliggande trafik- och passagerarundersökning.

(Handläggarens kommentar: Här saknas troligen en del text.)

Tabell 114

Avgasutsläpp från Arlandas flygplatsverksamhet

<i>Utsläppskälla</i>	<i>CO₂</i> <i>ton</i> <i>1990</i>	<i>CO₂</i> <i>ton</i> <i>1999</i>	<i>NO_x</i> <i>ton</i> <i>1990</i>	<i>NO_x</i> <i>ton</i> <i>1999</i>
Flyg	190 000	200 000	610	830
Väg och järnväg	143 000	133 000	1 126	1 031
Värme	9 000	2 100	13	9
Intern marktrafik	6 000	7 500	1993:100	130
Totalt	348 000	343 000	1 850	2 000

2 I Sigtuna kommun får området väster om en gränslinje från Odensala kyrka till stambanan vid Tollsta och sedan utmed stambanan till söder om Märsta centrum och därefter utmed Steningedalen (Märstaån) endast beröras av flygbuller från verksamheten vid flygplatsen som är lägre än FBN 55 dBA. Villkoret skall gälla från den tidpunkt när flygverksamheten på den tredje rullbanan påbörjas, dock senast år 2000.

Villkoret börjar gälla senare än 1999.

3 När det gäller Upplands-Väsby kommun noterar regeringen att Luftfartsverket i sin ansökan angett att samtliga planerade bostadsområden i kommunen ligger utanför den av verket redovisade gränsen för flygbuller FBN 55 dBA. När det gäller befintlig bebyggelse i kommunen får inom området söder om en gränslinje från en punkt omedelbart norr om vattentornet i Runby till en punkt omedelbart norr om Nibble gård endast förekomma flygbuller från verksamheten vid

flygplatsen som är lägre än FBN 55 dBA. Villkoret skall gälla från den tidpunkt när flygverksamheten på den tredje rullbanan påbörjas, dock senast år 2000. Det ankommer på Koncessionsnämnden för miljöskydd att fastställa de närmare villkoren för flygbullret. För Löwenströmska sjukhuset skall, utöver vad som kan komma att föreskrivas av Koncessionsnämnden för miljöskydd, gälla att bullerstörningar från flygverksamheten överstigande 70 dBA inte får förekomma kl. 23.00 - 06.00. Vidare skall Luftfartsverket svara för de kostnader beträffande skyddsåtgärder mot buller vid sjukhuset som Koncessionsnämnden finner nödvändiga med anledning av den utvidgade verksamheten.

Luftfartsverket har tillsammans med Locum (sjukhusets fastighetsförvaltare) inventerat lokalbeståndet och kunnat konstatera att det endast är Nya Sjukhuset och en intilliggande byggnad som i fortsättningen kommer att användas för vård. Dessa byggnader är i gott skick och har en fasadisolering som innebär att flygbullret inomhus inte kommer att överstiga 35 dBA. Dessutom kommer godkända flygvägsändringar att innebära en avsevärt minskad överflygning av sjukhusområdet. Såvitt Luftfartsverket förstår delar Locum denna uppfattning.

Luftfartsverket har i en skrivelse till Miljödomstolen redovisat dessa förhållanden och framfört att Löwenströmska sjukhuset inte behöver ljudisoleras.

4 I Uppsala kommun får inom området nordväst om en gränslinje mellan triangel-punkten vid Gurresta och Säbysjöns nordspets i dess förlängning fram till väg E 4 endast förekomma flygbuller från verksamheten vid flygplatsen som är lägre än FBN 55 dBA. Villkoret skall gälla från den tidpunkt när flygverksamheten på den tredje rullbanan påbörjas, dock senast år 2000. Det ankommer på Koncessionsnämnden för miljöskydd att fastställa de närmare villkoren för flygbullret. Börjar gälla senare än 1999.

5 Minst 90 % av flygrörelserna (med undantag av rörelserna i lågfartssektorerna), beräknat som årsmedelvärde, skall ligga innanför de av Luftfartsverket angivna - eller annars med berörda myndigheter överenskomna - gränslinjerna. Det ankommer på Koncessionsnämnden för miljöskydd att vid prövningen enligt miljöskyddslagen lägga fast dessa gränslinjer. Luftfartsverket skall senast den första vardagen varje kvartal till ett samarbetsorgan mellan Luftfartsverket samt berörda länsstyrelser och kommuner redovisa avvikelser från fastställda flygvägar samt i anledning därav vidtagna åtgärder. Luftfartsverket beställde tillverkning av ett nytt datasystem för kontrollen (FLIP) efter-som vi inte fann något existerande på mark-naden. Tyvärr har det haft flera programme-ringsfel, som visat sig efterhand. Vi har där-för inte kunnat uppfylla kontrollkraven i vill-koret fullt ut. Från och med årskiftet 1999/-2000 har vi installerat ett nytt system (GEMS) som används på många flygplatser över hela världen. Vi räknar med att få kon-tinuerlig kontroll att fungera under år 2000.

6 Vid Långåsen får koncentrationen av nitratkväve inte överstiga 5 mg per liter. Vidare får koncentrationen av polyaromatiska kolväten inte överstiga 0,2 µg per liter eller det högre värde (referensvärde) som fastställs av Koncessionsnämnden

för miljöskydd vid provningen enligt miljöskyddslagen. Koncentrationen i grundvattnet skall mätas vid av Luftfartsverket föreslagna kontrollbrunnar på ömse sidor av den tredje rullbanan.

Om nämnda värden överskrids skall den tredje rullbanan tas ur drift till dess koncentrationen gått ner till angivna värden.

Börjar gälla senare än 1999.

7 Luftfartsverket skall senast ett år efter den tredje rullbanans färdigställande komplettera bana 08/26 (ost-västlig riktning) med skydd för grundvattentäkt i banans östliga del. Ett tätskikt skall anläggas i marken utmed banan (50 m) där undergrunden består av åsmaterial och utföras på det sätt som är föreslaget för skydd av grundvattnet vid den tredje rullbanan.

Börjar gälla senare än 1999. Se vidare kommentar under Koncessionsnämndens Anläggningvillkor C.

8 Luftfartsverket skall intill ett belopp av högst 10 milj. kr. i prisläget den 1 augusti 1991 svara för de försvarskostnader som direkt föranleds av den nu tillståndsgivna verksamheten. Luftfartsverket skall i god tid innan byggnads- och anläggningsåtgärder påbörjas samråda med militärbefälhavaren i Östra militärområdet om planering och utförande av erforderliga försvarsanläggningar.

9 Luftfartsverket skall svara för kostnaderna för sådana väginvesteringar som direkt föranleds av den nu tillståndsgivna verksamheten vid flygplatsen.

10 De byggnads- och anläggningsåtgärder som krävs för verksamheten skall ha vidtagits senast den 31 december 1996. Tillståndet förfaller beträffande den del av verksamheten för vilken sådana åtgärder inte har vidtagits vid denna tidpunkt. Luftfartsverket skall senast den 31 oktober 1996 till regeringen redovisa vidtagna och eventuellt återstående åtgärder.

11 Den nu tillståndsgivna verksamheten får tas i drift i samband med att en järnvägsförbindelse mellan Stockholm och Arlanda öppnas för trafik. Om järnvägsförbindelsen då inte skulle vara klar får rullbanan tas i drift om Luftfartsverket till länsstyrelsen i Stockholms län har anmält att järnvägsförbindelsen kommer att vara öppnad för trafik senast två år efter det att rullbanan har färdigställts.

I november 1999 invigdes järnvägsförbindelsen mellan Stockholm och Arlanda och vid årsskiftet 1999/2000 invigdes fjärrtågssystemet.

Avgaser

Den beräkningsmetod som använts i tidigare års miljörapporter ger följande LTO-utsläpp till 3000 fot (tabell I2).

Tabell I2

Flygets avgasutsläpp till 3000 fot, Arlanda

År	LTO	CO ₂	NO _x	HC	CO	SO ₂
		kton	ton	ton	ton	ton
1990	129 000	180	630	270	1 010	
1991	112 000	160	580	210	800	
1992	113 000	170	580	210	780	
1993	113 000	160	520	190	740	
1994	115 000	160	540	200	880	
1995	113 000	160	610	230	860	
1996	119 000	180	680	230	880	
1997	129 000	190	710	210	880	
1998	132 000	200	790	210	870	
1999	138 000	200	830	210	940	290

Utsläppt kväveoxid är huvudsakligen kvävemoxid, som dock snart oxideras till kvävedioxid av luftens ozon. Därför är hela utsläppet omräknat till kvävedioxid, så som är brukligt i andra sammanhang.

Svavelhalten i flygbränsle är ungefär 0,1 viktsprocent. Storleken av svavelutsläppet med avgaser kan därmed enkelt beräknas från koldioxidutsläppet. Om allt svavel antas bli svaveldioxid, erhålls SO₂-vikten genom att multiplicera CO₂-vikten med $64/44 * 0,1\%$.

Vid beräkning av flygplatsens bidrag till de avgasmängder människor andas in, är det i stället lämpligt att redovisa utsläppen upp till 200 meters höjd. Däröver blir bidraget till halterna i marknivå för litet för att kunna urskiljas. (Så småningom deponeras även höghöjdsutsläpp, men de effekterna sker inte nära utsläppskällan.) LTO-utsläppet till 200 meters höjd framgår av tabell I3.

Tabell I3

Flygets avgasutsläpp till 200 m, Arlanda

År	LTO	CO ₂	NO _x	HC	CO
		kton	ton	ton	ton
1999	138 000	112	400	190	810

Beräkningen i Luftfartsverkets gemensamma miljörapport utförs av Flygtekniska Försöksanstalten (FFA) i Bromma. De gör en mer avancerad schablonisering av flygplanens rörelser än vad Arlanda förmår. Tiderna för de olika flygfaserna är i stället förenklad. FFA använder svenska medeltider, i stället för Arlandas flygplatstypiska tider, vilka Arlanda alltid har använt. Arlandas LTO-utsläpp till 3000 fot med FFAs beräkning framgår av tabell I4.

Tabell I4

Flygets avgasutsläpp till 3000 fot, FFA

Arlanda

År	LTO	CO ₂ kton	NO _x ton	HC ton	CO ton	SO ₂ ton
1999	138 000	160	350	120	500	51

Utsläppet per resenär listas i tabell I5. Det totala avgasutsläppet är där uppdelat på de resenärer som önskar resa till eller från Arlanda. Arlandas egen avgasberäkning till 3000 fot har använts. De ankommande passagerarna har varit med om en halv LTO. De avgående den andra halvan. Därför har det totala avgasutsläppet dividerats med halva antalet resenärer.

Tabell I5

Flygets avgasutsläpp per resenär, Arlanda

År	Resande ank+avg	Resande per LTO	CO ₂ kg per resande	NO _x kg per resande	HC g per resande	CO g per resande
1994	13 milj	58	24	82	30	130
1995	13 milj	59	25	92	34	130
1996	14 milj	58	26	97	33	130
1997	15 milj	58	25	95	28	120
1998	16 milj	60	25	100	27	110
1999	17 milj	60	24	99	25	110

Bland de resande finns transitresenärer vars flyglinje bara mellanlandar på Arlanda. Transitresenärerna är inte med i beräkningen, eftersom Arlanda inte är ett önskat resmål för dem. Däremot är deras flygplans hela avgasutsläpp med.

Transferresenärer är med. De byter flyglinje på Arlanda och är därför beroende av att planen landar här.

Förändringarna mellan åren är små. Den lilla ökningen av antalet resenärer per LTO ger en liten minskning av utsläppet av koldioxid (CO₂). Det gradvisa utbytet av äldre flygplan ger minskade utsläpp av kolmonoxid (CO) och

bränslerester (HC) på grund av bättre förbränning i moderna motorer. Den högre förbränningstemperaturen ger ökade utsläpp av kväveoxider (NO_x).