



Version: 1.0
2011-04-20

Stockholm Arlanda Airport

Miljökonsekvensbeskrivning för ansökan om nytt
tillstånd enligt miljöbalken

Bilaga MKB6.1

Beräkning av utsläpp till luft

Innehållsförteckning

1.	INLEDNING.....	1
1.1	Syfte	1
1.2	Avgränsningar.....	1
1.2.1	Beaktade verksamheter.....	1
1.2.2	Beaktade luftföroreningar.....	2
1.2.3	Trafikfall.....	2
2.	BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR.....	4
2.1	Flygplatsdrift	4
2.1.1	Intern marktrafik.....	4
2.1.2	Energianvändning.....	8
2.1.3	Brandövningar.....	10
2.1.4	Kemikalie- och drivmedelshantering.....	12
2.2	Flygverksamhet.....	14
2.2.1	Flygtrafik inom LTO-cykeln	14
2.2.2	Hjälpkraftaggregat (APU) till flygplan.....	17
2.2.3	Provkörning av flygmotorer	17
2.3	Marktransporter till och från flygplatsen	19
2.3.1	Vägtransporter.....	19
2.3.2	Järnvägstransporter.....	20
2.3.3	Flygresenärernas anslutningsresor.....	21
2.3.4	Anställdas arbetsresor.....	25
2.3.5	Övriga vägtransporter.....	27
2.3.6	Flygbränsletransporter på järnväg	28
3.	BERÄKNADE UTSLÄPPSMÄNGDER	29
3.1	Redovisningsprinciper.....	29
3.2	Utsläpp av koldioxid (med fossilt ursprung).....	30
3.3	Kväveoxider.....	33
3.4	Flyktiga organiska ämnen (VOC).....	36
3.5	Partiklar	39
3.6	Svaveldioxid.....	41
4.	AVSTÄMNING MOT UTSLÄPPSTAKET	44
4.1	Utsläppstakets innebörd	44
4.2	Resultat av avstämningsberäkningar.....	46
4.2.1	Utsläppstakets riktvärde (Nollalternativ B1)	47
4.2.2	Utsläppstakets gränsvärde (Nollalternativ B2)	48

1. INLEDNING

1.1 Syfte

Föreliggande rapport är en bilaga till den MKB som upprättats till Swedavias ansökan om nytt tillstånd för verksamheten vid Stockholm Arlanda Airport. Rapportens syfte är att redovisa de förutsättningar som ligger till grund för beräkningarna av utsläpp till luft från verksamheterna vid flygplatsen samt sammanställa resultaten av utförda beräkningar. Rapporten utgör ett underlag till miljökonsekvensbeskrivningen och underlättar läsningen av denna.

1.2 Avgränsningar

1.2.1 Beaktade verksamheter

Utsläpp till luft har beräknats för verksamheterna vid Stockholm Arlanda Airport. Verksamheterna är indelade i tre olika verksamhetsområden; flygplatsdrift, flygverksamhet samt marktransporter till och från flygplatsen. Vilka verksamheter som ingår i de tre olika verksamhetsområdena redogörs för nedan.

Flygplatsdrift

- Intern marktrafik, d.v.s. all marktrafik inom det inhägnade flygplatsområdet (airside) samt Swedavias busstrafik utanför det inhägnade flygplatsområdet (landside)
- Energianvändning (uppvärmning och el) inom hela flygplatsområdet (airside och landside)
- Brandövningar
- Kemikalie¹- och drivmedelshantering inom det inhägnade flygplatsområdet (airside)

Flygverksamhet

- Flygtrafik inom LTO-cykeln²
- Hjälpkraftaggregat på flygplan (APU)
- Provkörning av flygmotorer

¹ Hantering av kemikalier i verkstäder och dylikt avser endast Swedavias verksamheter då andra aktörers kemikalieförbrukning är okänd.

² En LTO-cykel omfattar flygtrafik upp till en höjd av 3 000 fot (ca 900 meter), d.v.s. inflygning från 3 000 fot, landning, taxning till gate, tomgångskörning, taxning från gate, start och stigning upp till 3 000 fot.



Marktransporter till och från flygplatsen

- Flygresenärers anslutningsresor
- Flygplatsanställdas resor till och från arbetet
- Flygbränsletransporter
- Övriga transporter, t.ex. bygg- och godstransporter, tjänsteresor och servicetrafik

1.2.2 Beaktade luftföroreningar

Beräkningarna omfattar utsläpp av

- koldioxid (CO₂) med fossilt ursprung
- kväveoxider (NO_x)
- flyktiga organiska ämnen (VOC)
- avgaspartiklar (fina partiklar) samt
- svaveldioxid (SO₂).

De beräknade utsläppsmängderna för ovanstående luftföroreningar redovisas i bilagans kapitel 3 nedan.

Utsläpp av kolmonoxid (CO) förekommer enbart i mycket små mängder, bl.a. från flygmotorer och då främst kolvmotorer som inte är så vanliga på flygplatsen. Med anledning av de begränsade kolmonoxidutsläppen anses inte en särskild redovisning av dessa utsläpp vara nödvändig.

1.2.3 Trafikfall

Sökt trafikvolym

För den verksamhetsomfattning som Swedavia söker tillstånd för har utsläppen beräknats utifrån Swedavias prognos över utvecklingen av passagerare och flygrörelser.

Den sökta verksamheten omfattar en verksamhetsvolym upp till 350 000 flygrörelser per år och ca 36 miljoner passagerare. Denna verksamhetsvolym beräknas vid en god trafiktillväxt kunna uppnås omkring år 2038, jämför **tabell 1** nedan.

Tillståndsgiven trafikvolym

För att bedöma beräknade utsläpp från den sökta verksamheten görs i första hand jämförelser med beräknade utsläpp från tidigare tillståndsgiven trafikvolym.

Med referensen tillståndsgiven trafikvolym avses en verksamhet som omfattar 372 100 flygrörelser per år, motsvarande maximalt tillåten trafikvolym enligt

Swedavias nu gällande miljö tillstånd från 1993. Denna trafikvolym bedömdes i tidigare tillståndsansökan för bana 3, från år 1990, uppnås omkring år 2004 med ett passagerarantal av ca 34 miljoner, jämför **tabell 1** nedan.

Nuvarande trafikvolym

Det är även intressant att jämföra beräknade utsläpp från den sökta verksamheten med utsläpp från nuvarande verksamhet. För att kvantifiera flygplatsens miljöpåverkan avseende utsläpp till luft i nuläget har utsläppen beräknats för 2008 års verksamhetsomfattning, vilken uppgick till ca 220 000 flygrörelser och ca 18 miljoner passagerare, jämför **tabell 1**.

Tabell 1 Trafikfall för vilka utsläpp till luft har beräknats.

Trafikfall	Flygrörelser	Milj. passagerare	År
Sökt trafikvolym	ca 350 000	ca 36	2038
Tillståndsgiven trafikvolym	372 100	ca 34	2004
Nuvarande trafikvolym	ca 220 000	ca 18	2008

Utöver utsläppsberäkning för ovan angivna trafikfall har en avstämning gjorts av utsläppen som faller under det så kallade utsläppstaket (nollalternativ B). Se beräkningsförutsättningar för denna avstämning i bilagans kapitel 4 nedan.



2. BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 Flygplatsdrift

2.1.1 Intern marktrafik

Utsläpp från den interna marktrafiken har beräknats utifrån förbrukad mängd drivmedel och emissionsfaktorer för olika fordonsklasser och drivmedel.

Marktrafikens omfattning

Samtliga fordon som befinner sig inom airside samt Swedavias dieselbussar, som till stor del trafikerar landside, tankar vid Swedavias bränsledepå inom airside. Swedavias gasbussar tankar på den nyöppnade biogasstationen på landside. För den befintliga verksamheten har marktrafikens utsläpp beräknats utifrån 2008 års drivmedelsförbrukning som redovisas i **tabell 2** nedan.

Tabell 2 Förbrukad mängd drivmedel för den interna marktrafiken i nuläget, år 2008

	Diesel MK1 (m ³)	Ecopar (m ³)	Bensin MK1 (m ³)	Fordonsgas ³ (Nm ³)
Swedavia	460	320	80	195 590
Swedavias kunder	1 280	0	280	0
Totalt	1 760	320	360	195 590

Fördelning av förbrukning av drivmedel för respektive fordonstyp för nuvarande verksamhet, år 2008, utgår från 2006 års inventering enligt nedan.

Diesel (MK1): 6 % lätt lastbil och lätt arbetsfordon (< 3,5 ton)
39 % tung lastbil
56 % tungt arbetsfordon

Ecopar: 100 % buss

Bensin: 100 % personbil

Fordonsgas: 95 % buss
5 % personbil

Diesel används till tunga fordon och arbetsmaskiner. År 2008 hade all diesel till tunga fordon och arbetsmaskiner en inblandning av 5 % RME⁴.

Ecopar, som är en syntetisk diesel framställd av naturgas, användes år 2008 till de då 19 dieseldrivna flygplatsbussarna.

³ Fordonsgasen består av 80 % biogas och 20 % naturgas.

⁴ RME står för rapsmetylester och produceras från rapsolja, d.v.s. från förnybar råvara.

Huvuddelen (ca 95 %) av fordonsgasen åtgick år 2008 till Swedavias bussar och en mindre andel (ca 5 %) åtgick till personbilarna. År 2008 fanns det fyra gasbussar, som i huvudsak trafikerade landside.

Bensin åtgår främst till personbilarna.

För den tillståndssökta verksamheten har antagits att det transportarbete som marktrafiken inom airside ger upphov till uttryckt i fordonskilometer ökar proportionellt mot antalet flygrörelser. Fordonen på airside bedöms emellertid med tiden bli mer bränsl effektiva i överensstämmelse med f.d. Vägverkets prognoser för den svenska fordonsparken. Det innebär att drivmedelsförbrukningen inte bedöms öka i samma omfattning som antalet flygrörelser.

Diesel bedöms i framtiden förbrukas av framför allt tunga lastbilar och arbetsfordon (över 3,5 ton). För sökt verksamhet antas samma dieselfördelning mellan lastbilar och arbetsfordon som för år 2008, d.v.s. 94 % av dieseln till tunga lastbilar och arbetsfordon och 6 % de lätta lastbilarna och arbetsfordonen (under 3,5 ton).

Under prognosperioden planerar Swedavia att genomföra en rad åtgärder som syftar till att minska utsläppen från den interna marktrafiken. Andelen förnybar råvara i diesel förväntas öka successivt och bedöms uppgå till minst 25 % år 2038. Flygplatsbussarna kommer successivt att bytas ut mot gasbussar eller motsvarande alternativ och i dagsläget (2010) finns nio bussar som drivs av fordonsgas. Alla lätta fordon inom airside förväntas fr.o.m. år 2014 drivas av miljöbränsle (t.ex. E85⁵, biogas eller el). De åtgärder som är medtagna i grundprognosen för den tillståndssökta verksamheten finns sammanställda i **tabell 3**.

Tabell 3 Åtgärder för marktrafiken inom airside som inkluderas i grundprognosen för den sökta verksamheten.

Åtgärd	Beskrivning
Ökad inblandning av förnybart drivmedel till tunga fordon.	År 2038 drivs samtliga tunga fordon och arbetsmaskiner inom airside av diesel med 25 % inblandning av förnybar råvara.
Ökad andel gasbussar eller motsvarande alternativ	År 2038 är samtliga flygplatsbussar gasbussar eller motsvarande miljöfordonsalternativ.
Förnybara bränslen till lätta fordon.	År 2038 drivs samtliga lätta fordon inom airside av miljöbränslen (ex. E85, biogas eller el).

Utifrån ovan nämnda förutsättningar beräknas drivmedelsförbrukningen för det tillståndssökta trafikfallet år 2038 uppgå till den volym som framgår av **tabell 4**.

⁵ E85 innehåller 85 % etanol och 15 % bensin.

**Tabell 4** Bedömd drivmedelsförbrukning för det sökta trafikfallet, år 2038.

	Diesel (m ³)	varav förnybar råvara (m ³)	Bensin (m ³)	varav förnybar råvara (m ³)	Biogas (Nm ³)
Swedavia	ca 700	175	100	80	1 615 000
Swedavias kunder	ca 1 900	475	300	240	0
Totalt, ca	2 600	650	400	320	1 615 000

Emissionsfaktorer för marktrafiken inom airside

Utsläppen av koldioxid år 2008 och 2038 har beräknats med emissionsfaktorer för olika bränslen som finns sammanställda i **tabell 5**.

Tabell 5 Emissionsfaktorer för koldioxid för olika drivmedel år 2008 och 2038.

Koldioxid (kg/l)	Diesel	Ecopar	Bensin	Fordonsgas
År 2008	2,41	2,39	2,24	0,45
År 2038	1,91	-	0,45	0

Emissionsfaktorena för koldioxid beräknas förändras enligt nedan för de olika drivmedlen.

Bensin: Emissionsfaktorn för koldioxid år 1990 är 2,36 kg/l⁶ fram till 2004 då inblandning av 5 % etanol sker och emissionsfaktorn förändras därmed till 2,24 kg/l. Fr.o.m. 2014 när alla personbilar är miljöbilar antas en utsläppsreduktion på 80 % vilket ger en emissionsfaktor på 0,45 kg CO₂/l.

Diesel: Emissionsfaktorn för koldioxid år 1990 är 2,54 kg/l⁷ fram till 2006 då 5 % förnybart bränsle generellt började inblandas i diesel⁷, vilket ger emissionsfaktorn 2,39 kg CO₂/l. År 2038 bedöms inblandning av förnybar råvara i dieseln uppgå till 25 % vilket ger en emissionsfaktor på 1,91 kg CO₂/l.

För *Ecopar* har det specifika utsläppet för koldioxid antagits till 6 % mindre än för ren diesel, vilket ger 2,39 kg CO₂/l.

⁶ Enligt Vägverkets handbok, publikation 2001:128, tabell 6.1.

⁷ MK1-diesel innehåller 5 % FAME (fettsyrametylester) med start 1 aug 2006 utifrån uppgifter från Preem m.fl.

Fordonsgas: För naturgas är emissionsfaktorn 2,25 kg CO₂/l⁸. För den fordonsgas (80 % biogas, 20 % naturgas) som användes på flygplatsen år 2008 är emissionsfaktorn följaktligen 0,45 kg CO₂/l.

Förbränning av förnybar råvara (t.ex. etanol, raps, biogas) ger inte upphov till något nettoutsläpp av koldioxid. Inblandning av förnybar råvara reducerar följaktligen utsläppen med samma procentsats som inblandningen.

Emissionsfaktorer för utsläpp av kväveoxider, VOC, partiklar och svaveldioxid baseras på genomsnittliga emissionsfaktorer från f.d. Vägverkets sektorsredovisning för år 2008, som redovisar den senaste prognosen fram till år 2020 med en blandad körstil mellan tätort- och landsortskörning. De genomsnittliga emissionsfaktorerna har omräknats till faktorer för tätortskörning utifrån förhållanden mellan emissionsfaktorer för landsvägs- och tätortskörning i Vägverkets ”Handbok för vägtrafikens luftföroreningar”, uppdaterad 2008-10-03. Eftersom körstilen inom flygplatsområdet mest liknar tätortskörning har emissionsfaktorer för tätortskörning tillämpats för den interna marktrafiken. Emissionsfaktorerna för år 2038 har beräknats utifrån antagandet att den årliga procentuella förändringen är densamma under perioden 2020 – 2038 som under perioden 2008 – 2020 enligt sektorsredovisningens prognos.

För arbetsmaskinerna har medelemissionsfaktorer för tung lastbil använts och för dieselbussarna som trafikerar flygplatsområdet (både air- och landside) har emissionsfaktorer för stadsbussar använts. Dessa har beräknats utifrån förhållanden mellan emissionsfaktorer för landsvägs- och stadsbussar i Vägverkets ”Handbok för vägtrafikens luftföroreningar”.

Emissionsfaktorer relaterat till bränsleförbrukning (g/l) för kväveoxider, VOC, partiklar och svaveldioxid har räknats fram genom att dividera beräknade emissionsfaktorer för tätort (g/km) med bränsleförbrukningen (l/km).

För externa verksamhetsutövers lastbilar och arbetsfordon inom airside antas en eftersläpning av förändringen av emissionsfaktorer med fem år. Detta gäller inte för Swedavias fordonspark eftersom merparten av bolagets gamla arbetsfordon byttes ut 2006.

I brist på uppgifter om emissionsfaktorer för miljöbilar har emissionsfaktorer för bensinbilar applicerats på miljöbilar avseende NO_x, VOC, partiklar och SO₂. På samma sätt har emissionsfaktorer för dieselbussar applicerats på gasbussar förutom för SO₂ som istället utgår från normalt svavelinnehåll i biogas enligt Stockholm Vatten AB. Dessa antaganden medför en viss överskattning av utsläppen.

⁸ Beräknat utifrån uppgift på Naturvårdsverkets hemsida (<http://www.naturvardsverket.se/sv/Start/Klimat/Utslappsminskning/Berakna-utslapp/Emissionsfaktorer-koldioxid/>). Energiinnehåll naturgas=11*3,6 MJ/Nm³



2.1.2 Energianvändning

Utsläpp till luft från energianvändning omfattar utsläpp från produktion av inköpt fjärrvärme och el samt utsläpp från oljeeldning. Härutöver omfattas utsläpp av VOC från kylanläggningar som beskrivs i kapitel 2.1.4. Lågvärdig värme och kyla tas i huvudsak från ett naturligt grundvattenmagasin (akvifer) och ger då inte upphov till något utsläpp till luft.

Utsläppen till luft har beräknats utifrån uppgifter/bedömningar av ovan nämnda energianvändning samt emissionsfaktorer för olika sorters energiproduktion. Beräkningarna inkluderar både Swedavias och övriga verksamhetsutövers energianvändning.

Omfattning av uppvärmning och elanvändning

I **tabell 6** nedan redovisas nuvarande energianvändning avseende uppvärmning och elförsörjning på flygplatsen samt den prognostiserade användningen för den tillståndssökta verksamheten.

Tabell 6 Årlig användning av värme och el för Stockholm Arlanda Airport i nuläget, år 2008, samt beräknad användning för sökt verksamhet, år 2038.

	Nuläge (år 2008) (MWh)	Sökt verksamhet (år 2038) (MWh)
Fjärrvärme, Swedavia	33 600	ca 44 000
Fjärrvärme, övriga	35 200	ca 75 000
Externa oljepannor	1 700 ⁹	0
Elanvändning, Swedavia	76 200	ca 92 000
Elanvändning, övriga	73 200	ca 143 000
Reservkraft (diesel MK1)	110 ¹⁰	ca 170
Totalt avrundat	220 000	350 000

Det framtida ökade energibehovet beror främst av nybyggnation. Energibehovet för år 2038 är beräknat med Boverkets riktlinjer för byggnaders energi-användning samt genom en extrapolering av uppmätta värden på hangarer och övriga verksamheter för 2008.

⁹ Energiinnehållet i eldningsolja 1 är 9,96 MWh/m³ utifrån energifakta utgivet av IVL.

¹⁰ Energiinnehållet i diesel MK1 är 9,8 MWh/m³ /Naturvårdsverket/.

Uppvärmning

Energi för uppvärmning åtgår främst till byggnader, framförallt terminalbyggnader, men även till uppställningsplatser för flygplan och vissa körytor på landside framför terminalerna.

Uppvärmningen av Swedavias lokaler och till viss del markuppvärmningen¹¹ sker med biobränslebaserad fjärrvärme från AB Fortums anläggning i Brista. Swedavias fjärrvärmeanvändning uppgick år 2008 till 34 GWh och beräknas år 2038 uppgå till ca 44 GWh. Till övriga verksamhetsutövare levereras i nuläget fjärrvärme med ”normal” bränsemix¹², som även den till största del består av biobränsle från Bristaverket. De externa verksamhetsutövarnas fjärrvärmeanvändning beräknas öka från 35 GWh år 2008 till ca 75 GWh år 2038. För det sökta trafikfallet, år 2038, bedöms även de externa verksamhetsutövarnas värmeenergi vara helt biobränslebaserad.

Som en del i fjärrvärmenätet ingår en panncentral på flygplatsen som ägs av Swedavia och drivs av Arlanda energi på uppdrag av AB Fortum. Panncentralen består av en oljepanna och en elpanna som används för reserv- och spetsvärme till fjärrvärmenätet. Panncentralen är i normalt i drift omkring 100 – 150 timmar/år och producerar omkring 1 000 – 1 500 MWh/år.

Utöver fjärrvärmenätet finns ett fåtal oljepannor hos externa verksamhetsutövare som år 2008 förbrukade ca 170 m³ eldningsolja 1. Under de senaste åren har användningen visat en starkt nedåtgående trend. Swedavias målsättning är att samtliga verksamhetsutövare till år 2013 ska vara anslutna till fjärrvärmenätet och därmed alla oljeeldande pannor borttagna.

El

Energi i form av el åtgår främst till byggnader, framförallt för belysning m.m. i terminalbyggnaderna. Swedavia inhandlar sedan år 2005 ursprungsgarantier¹³ för förnybar el, motsvarande den egna elanvändningen. Ursprungsgarantierna garanterar elproduktion från enbart förnybara källor, det vill säga från vind, sol, vatten och/eller biobränslen.

Övriga verksamhetsutövare antas till 97 % upphandla el enligt ”normal” produktionsmix, som enligt Fortum i nuläget består av 60 % vattenkraft och annan förnybar energikälla, 22 % fossila bränslen och 18 % kärnkraft. För den sökta verksamheten antas samma andel förnybar el användas som för år 2008, d.v.s. 3 % av elanvändningen.

¹¹ Markvärmesystemet får sin grundvärme från ett lokal grundvattenmagasin (akvifer) via värmeväxlare. Vid vissa väderförhållanden tillförs dock extra fjärrvärme.

¹² 2008 bestod den ”normala” bränsemixen av 86,6 % träflis, 9 % från värmepump, 2,6 % bioolja, 0,6 % pellets samt 1,1 % av eldningsolja 1 och 5.

¹³ En ursprungsgaranti för förnybar el är ett bevis för att en viss mängd el har blivit producerad med användande av förnybara energikällor.



Swedavia har även 13 dieseldrivna reservkraftsaggregat som används i begränsad omfattning. Åtgången av diesel MK1 var år 2008 ca 11 m³. Den framtida förbrukningen av diesel för reservkraftaggregaten har proportionerats mot antalet flygrörelser och uppgår därmed till ca 17 m³ år 2038.

Emissionsfaktorer

Uppvärmning

Förbränning av biobränsle antas inte ge upphov till något nettoutsläpp av koldioxid. Övriga emissionsfaktorer för fjärrvärmeanvändningen år 2008 är beräknade utifrån uppgifter från AB Fortum Värme om faktiska utsläpp och producerad energi i bl.a. Bristaverket. Emissionsfaktorer för biobaserade fjärrvärmeanvändning för sökt verksamhet har uppskattats av AB Fortum Värme utifrån emissionsfaktorer för Bristaverket för åren 2009-2010.

För eldningsolja 1 som i nuläget används i de externa oljepannorna har emissionsfaktorn för koldioxid beräknats med uppgifter från Statoil om kol-innehåll. För NO_x, VOC, partiklar och SO₂ har emissionsfaktor beräknats utifrån uppgifter från IVL¹⁴ om normalvärden för specifika utsläppsfaktorer per energienhet (kg/GJ) samt eldningsoljans energiinnehåll (GJ/m³).

El

Användningen av förnybar el antas inte ge upphov till något utsläpp av koldioxid. Utsläpp av NO_x, VOC, SO₂ och partiklar, samt utsläpp av CO₂, från övriga verksamhetsutövarers användning av "normal" el har beräknats utifrån genomsnittliga emissionsfaktorer för Sveriges elproduktion, enligt "normal" produktionsmix¹⁵.

För diesel MK1¹⁶ som används i reservkraftaggregaten har emissionsfaktorerna antagits vara samma som för tunga lastbilar och arbetsfordon inom airside.

2.1.3 Brandövningar

Utsläppen till luft från brandövningar på särskild brandövningsplats har beräknats utifrån uppgifter/bedömningar av förbrukning av övningsbränsle samt emissionsfaktorer för olika sorters bränsle.

Utsläppsmängden beror på hur brandövningen utförs. Vid övningar då bränslet sprinklas ut under tryck antas nästan allt bränsle förbrännas utan att avdunsta. Vid förbränning av flygfotogen i fat, däremot, antas tio procent av bränslet avdunsta utan att förbrännas.

¹⁴ Miljöfaktabok för bränslen och Energifakta

¹⁵ Enligt uppgift från Svensk Energi år 2009.

¹⁶ Dieseln som används i reservkraftaggregaten heter Promil och är av miljöklass 1. Den innehåller inga växtsteroler.

Omfattning

De brandövningsbränslen som används i nuläget (år 2008) är flygfotogen och gasol. Under 2008 förbrukades 95 m³ flygfotogen och 3 m³ gasol som brandövningsbränsle. Av flygfotogenet var det år 2008 75 % (71 m³) som sprinklades ut och resterande del (25 %, 24 m³) förbrändes i öppet fat.

Fr.o.m. år 2010 har flygfotogenet ersätts av ett nytt förnybart övningsbränsle som heter Sekundol 85, vilket består av 85 % etanol. Förbrukning av Sekundol antas fr.o.m. år 2010 och framåt uppgå till max 56 m³/år. Ingen öppen förbränning i fat antas ske i framtiden. Förbrukningen av gasol antas vara oförändrad i framtiden.

Emissionsfaktorer

Vid brandövningarna uppstår bl.a. utsläpp av koldioxid, flyktiga organiska föreningar, sotpartiklar samt kväveoxider.

Emissionsfaktorer för koldioxid är framräknade utifrån bränslets densitet och dess koldioxidutsläpp vid fullständig förbränning, som är framräknat utifrån det specifika bränslets kolinnehåll.

Emissionsfaktorer för flygfotogen och gasol avseende partiklar och kväveoxider har beräknats utgående från emissionsdata från Räddningsverkets FoU-rapport "Miljö- och hälsopåverkan från räddningstjänstens brandövningar" (Räddningsverket 2004). Emissionsfaktorer för flyktiga organiska ämnen är sedan tidigare framtagna åt flygplatsen av Golder.

Emissionsfaktorer för Sekundol är framräknade med utgångspunkt från att emissionsfaktorn per energiinnehåll är samma som för flygfotogen samt utifrån antagandet att Sekundol består av 100 % etanol.

Emissionsfaktorer för svaveldioxid utgår från svavelinnehållet i respektive bränsle i nuläget.

Antagna emissionsfaktorer avseende VOC, NO_x och partiklar bedöms vara förknippade med relativt stor osäkerhet. Brandövningsutsläppen är emellertid små jämfört med utsläpp från andra flygplatsverksamheter, vilket innebär att en eventuell underskattning eller överskattning av utsläppen inte påverkar de totala utsläppen i nämnvärd utsträckning.



2.1.4 Kemikalie- och drivmedelshantering

Kemikaliehantering

Utsläpp av flyktiga organiska ämnen (VOC) uppkommer i samband med hantering av kemiska produkter innehållande flyktiga organiska föreningar t.ex. färger, lacker, rengöringsmedel och köldmedier. Produkterna används bl.a. i verkstäder och kylanläggningar.

År 2008 förbrukades ca 13 800 kg kemiska produkter innehållande andelar av flyktiga organiska kolväten. Den installerade mängden köldmedia (HFC) uppgick till ca 4 000 kg.

Den framtida användningen av kemiska produkter i verkstäder och dylikt antas öka proportionellt mot antalet flygrörelser, där antalet flygrörelser används som ett mått på flygplatsverksamhetens storlek. Mängden installerad köldmedia uppskattas minska väsentligt till ca 500 -1 000 kg i framtiden eftersom kylbehovet i huvudsak förväntas tillgodoses genom användning av energilagret i grundvattenakvifären. Mindre kylmaskiner bedöms dock även fortsättningsvis att behövas.

Utsläppen från Swedavias kemikaliehantering på flygplatsen har beräknats utifrån de kemiska produkternas förbrukningsmängd samt dess VOC-innehåll. År 2008 var VOC- utsläppen ca 6 ton, varav merparten, ca 5,9 ton härrörde från användningen av kemiska produkter i verkstäder och ca 100 kg från förbrukning/läckage av köldmedia (=påfylld mängd).

Drivmedelshantering

Omfattning

Med drivmedelshantering avses hantering av bensin och diesel till markfordon samt flygfotogen och flygbensin till flygplan inom flygplatsområdet. Vid hanteringen avdunstar en viss del av bränslet och ger upphov till VOC-utsläpp.

I beräkningarna har antagits att den förbrukade mängden flygfotogen antas öka proportionellt mot antalet flygrörelser korrigerat för förändringar av den specifika bränsleförbrukningen per flygrörelse. Förbrukningen av flygbensin antas vara densamma i framtiden som år 2008.

I **tabell 7** nedan redovisas förbrukad mängd flygfotogen (Jet A1) och flygbensin (Avgas 100LL) i nuläget, år 2008, samt bedömd förbrukning för sökt verksamhet, år 2038.

Tabell 7 Förbrukning av flygbränsle för åren 2008 och 2038.

	2008	2038
Flygfotogen (m ³ /år)	768 000	ca 1 200 000
Flygbensin (m ³ /år)	5	ca 5

Förbrukning av bensin och diesel till markfordonen inom airside redovisas i kapitel 2.1.1 ovan.

Emissionsfaktorer

Vid hantering av flygbränsle kan VOC-utsläpp uppkomma vid fyra tillfällen i bränslehanteringskedjan:

- vid påfyllning av bränslecisternerna,
- genom avdunstning från bränslet i cisternerna
- vid överföring av bränsle från cisternerna till tankbilarna samt
- vid tankning av flygplanen.

För de tre första stegen finns beräkningsmodeller för VOC-avgången från flygfotogen, t.ex. TANKS¹⁷. Liknande modell saknas dock för beräkning av avgång vid tankning av planen. Ett rimligt antagande är att denna är av samma storleksordning som avgången vid de tre första stegen. Den specifika avgången, emissionsfaktorn, från flygbränslet Jet A1 vid de tre första stegen har med hjälp av TANKS uppskattats till 0,002 kg/m³. Den totala avgången, inklusive tankning av flygplan, har därför bedömts att inte överstiga 0,006 kg/m³. Osäkerheten är dock relativt stor.

För flygbensin har emissionsfaktorn 2,6 kg/m³ använts och för diesel har emissionsfaktorn 0,06 kg/m³ använts, vilka är hämtade från underlag till miljörapport för Göteborg-Landvetter Airport. VOC-avgången från diesel är liten till följd av dieseln låga ångtryck (mindre än 1 % av ångtrycket för bensin).

Emissionsfaktorn som används för bensin till markfordon är hämtad från Sveriges tekniska forskningsinstitut (SP) och uppgår till 0,45 kg/m³ med antagande om 70 procents återföring av bensinångorna.

Samma emissionsfaktorer har antagits för nuvarande verksamhet (år 2008) som för sökt verksamhet (år 2038).

¹⁷ Modell utvecklad av amerikanska petroleuminstitutet.



2.2 Flygverksamhet

2.2.1 Flygtrafik inom LTO-cykeln

Omfattning

Prognostiserad utveckling av antalet passagerare och flygrörelser vid Stockholm Arlanda Airport redovisas i **tabell 1** i kapitel 1.2.3 ovan. Trafikprognosen för sökt verksamhet innebär en fördubbling av antalet passagerare medan flygrörelserna inte ökar i samma takt p.g.a. utvecklingen mot större flygplan som rymmer fler passagerare. Den genomsnittliga tillväxten av passagerare under åren 2008 till 2038 är enligt prognosen som används i ansökan ca 2,3 % per år och för flygrörelserna är den genomsnittliga tillväxten ca 1,5 % per år. Detta kan jämföras med perioden 1980-2008 då passagerartillväxten uppgick till ca 5,3 % per år och flygrörelserna ökade med ca 3,3 % per år. För en mer beskrivning av passagerarutvecklingen och utvecklingen av antalet flygrörelser på Stockholm Arlanda Airport hänvisas till kapitel 4 i Verksamhetsbeskrivningen till tillståndsansökan.

Emissionsfaktorer

Utsläpp till luft från flygtrafik till och från flygplatsen har beräknats för flygtrafiken inom den s.k. LTO-cykeln (*Landing and Take Off cycle*), som består av all flygverksamhet vid flygplatsen under höjden 3 000 fot (ca 900 m) över marken, d.v.s. inflygning från 3 000 fot, landning, taxning, tomgångskörning, start och stigning upp till 3 000 fot.

För att möjliggöra en uppskattning av avgasemissionerna från den sökta verksamheten har den nuvarande flygtrafiken, för år 2008, som trafikerar Arlanda fördelats i olika kategorier inom sex olika viktspann. Syftet med kategoriseringen är att hitta en ”medelflygplanstyp” med representativa emissionsegenskaper för varje grupp. I **tabell 8** nedan visas indelningen av viktgrupperna och de flygplanstyper som valts som representativa för respektive grupp.

Tabell 8 Viktgrupper och representativ flygplanstyp för LTO-emissionsberäkningar

Vikt-grupp	Viktspann (ton)	År 2008	År 2038
1	0-30	Fokker 50 (F50)	Dash 8 Q300 (DH8C)
2	30-40	Embraer 170 (E170)	Embraer 170 (E170)
3	63-67	MD82	-
4	40-120	Boeing 737-700 (B737)	Boeing 737-700 (B737)
5	120-250	Airbus 330-200 (A332)	Airbus 330-200 (A332)
6	> 250	Boeing 747-400 (B744)	Boeing 747-400 (B744)

Flygtrafikens omfattning, i antal flygrörelser, för de olika viktgrupperna visas i **tabell 9** nedan för nuläget, år 2008, och för sökt verksamhet, år 2038.

Tabell 9 Antal flygrörelser åren 2008 och 2038, uppdelat per viktgrupp.

Viktgrupp	Flygrörelser år 2008	Flygrörelser år 2038
1	43 557	ca 53 000
2	7 261	ca 13 000
3	46 157	0
4	114 907	ca 259 000
5	6 677	ca 16 000
6	2 974	ca 8 000
Totalt	221 533	ca 350 000

Flygtrafikens emissioner till luft inom LTO-cykeln för år 2038 har uppskattats med utgång från 2008 års utsläppsmängder som är framräknade av FOI¹⁸ och uppräknade i proportion med ökningen under perioden 2008 – 2038 enligt beräkningsmetoden EDMS¹⁹, version 5.1.2. Vid framräknande av ingångsdata har FOI:s metod använts eftersom denna är noggrannare och tar hänsyn till fler flygplanstyper samt lokala förhållanden. Uppräkning av framtida värden har sedan utförts enligt EDMS metoden som är en standardiserad beräkningsmetod men som har anpassats till förväntad framtida flygtrafik vid Stockholm Arlanda Airport.

Utsläpp av partiklar inom LTO-cykeln har inte kunnat beräknas p.g.a. att det saknats tillförlitliga data vad gäller flygmotorers utsläpp av partiklar.

De beräkningsmodeller som använts vid beräkning av LTO-emissionerna redogörs för i det följande.

FOI:s beräkningsmetod

För den nuvarande verksamheten har utsläppen beräknats av Totalförsvarets Forskningsinstitut, FOI, utifrån Swedavias statistik över förekommande flygplanstyper och motortyper som registrerats för samtliga flygplansrörelser vid flygplatsen år 2008. Utifrån dessa uppgifter har ett femtiotal schablonflygplan²⁰ tagits fram baserat på vad som är vanligast förekommande på flygplatsen.

¹⁸ Totalförsvarets forskningsinstitut

¹⁹ Emissions and Dispersion Modelling System

²⁰ Med schablonflygplan menas en flygplan/motor-kombination,



För varje schablonflygplan har ett gaspådrag hos motorerna modellerats för fyra flygfaser. Gaspådraget och uppehållstid i varje flygfas bestäms av flygplanets vikt, motorprestanda och aerodynamiska egenskaper. Information har inhämtats för ett antal flygdistanser som är realistiska för varje flygplanstyp, eftersom olika flygdistanser ger olika flygplansvikter och bränsleförbrukningar etc.

Med hänsyn till flygplanens destination och bränslevikt har flygplanens bränsleförbrukning inom LTO-cykeln beräknats. Utifrån bränsleförbrukningen och bränslets innehåll av kol och svavel har koldioxid- och svaveldioxidutsläpp beräknats. Utsläpp av kolväten (HC \approx VOC) och kväveoxider har beräknats med emissionsdata från ICAO²¹:s emissionsdatabas för flygplansemissioner²². ICAO:s databas innehåller bland annat uppgifter om olika bränsleflöden och emissionsindex för fyra olika gaspådrag (taxning 7 %, landning 30 %, stigning 85 % och avgång 100 %) för civila jetmotorer. Bränsleflöde och emissionsindex vid de olika gaspådragen är uppmätta av motortillverkaren vid certifiering av motortypen. Vid utsläppsberäkningarna har flygplatsspecifika gaspådrag och tider använts för de olika delarna av LTO-cykeln. Flygplanstyper som det saknas emissionsdata för viktas mot övriga med avseende på maximal startvikt (MTOW) och antal motorer. För turbopropflygplan har utsläppsdata från motortillverkarna använts.

EDMS

Emissionsberäkningsmodellen EDMS är en amerikansk modell som utvecklats av FAA (Federal Aviation Administration) och är ”accepterad” och välanvänd internationellt.

EDMS beräknar bränsleförbrukning inom LTO-cykeln, och utifrån denna samt bränslets kol- och svavelinnehåll har koldioxid- och svaveldioxidutsläpp beräknats. Precis som i FOI:s beräkningar har LTO-emissioner av kolväten och kväveoxider beräknats med hjälp av ICAO:s emissionsdatabas.

LTO-cykeln är i EDMS indelad i sex faser; landning, taxning in, uppstart, taxning ut, avgång och stigning. Varje flygfas har en specifik uppehållstid som är olika beroende på flygplanstyp. I EDMS kan bara tiden för taxning in och ut modifieras, tider för andra faser är spärrade.

Skillnaden mellan resultaten från EDMS och FOI:s modeller kan förklaras av olika tider för varje flygfas. FOI har anpassat taxningstiderna till Stockholm Arlanda Airport och övriga faser till respektive flygplanstyp, medan EDMS använder de standardtider som används vid ICAO:s motorcertifiering. ICAO:s tider baserades ursprungligen på en LTO-cykel med relativt stora flygplan vid en stor flygplats och överskattar därför genomsnittstiderna på en flygplats av Arlandas storlek.

²¹ ICAO = International Civil Aviation Organization

²² ICAO Engine Exhaust Emissions Data Bank

2.2.2 Hjälpkraftaggregat (APU) till flygplan

När flygplanet står på sin uppställningsplats ansluts el före start så att bl.a. luftkonditionering, värme och belysning i flygplanet fungerar och batterierna laddas fastän huvudmotorerna inte används. Oftast ansluts flygplanet till ett aggregat, en så kallad GPU (Ground Power Unit) som i sin tur är anslutet antingen till ordinarie elnät eller, när det inte finns tillgängligt, till mobila dieselaggregat. Utsläppen från GPU:erna är medtagna i utsläppen från elförsörjningen på flygplatsen, tillhörande flygplatsdriften. Ibland, framförallt när GPU saknas vid uppställningsplatsen, använder flygplanet istället en så kallad APU (Auxiliary Power Unit), som är ett inbyggt hjälpkraftaggregat (jetmotor).

På Stockholm Arlanda Airport har Swedavia reglerat tiden för användning av APU. Enligt Airport Regulation får APU:n tidigast starta fem minuter före beräknad tid för push-back eller taxning. Då utomhustemperaturen överstiger +25°C, och då cirkulationen av kabinluften inte är möjlig på annat sätt medges dock start av APU i max 20 minuter före beräknad tid för push-back eller taxning. I beräkningarna har den tid då temperaturen överstiger 25°C uppskattats till en månad per år. Medeltiden för användning av APU blir utifrån dessa förutsättningar 6,25 minuter per användningstillfälle.

Förbrukningen av flygbränsle hos APU:erna är olika för kort- respektive långdistansflygplan. Kortdistansflygplanen har för nuvarande verksamhet antagits förbruka 1,8 kg/min och långdistansflygplanen 4,0 kg/min. För den sökta verksamheten antas bränsleförbrukningen ändras proportionellt mot den genomsnittliga förbrukningen och de genomsnittliga utsläppen per LTO-cykel. Fördelningen av antalet lång- och kortdistansflygningar har erhållits från Swedavias flygstatistik för Stockholm Arlanda Airport.

För att inte riskera att underskatta APU-utsläppen har i utsläppsberäkningen antagits att APU används före varje start. Utifrån årlig bränsleförbrukning och bränslets innehåll av kol har koldioxidutsläpp beräknats. Övriga utsläpp (NO_x, VOC, partiklar och SO₂) är framräknade utifrån respektive förhållande till koldioxidutsläppet inom LTO-cykeln.

2.2.3 Provkörning av flygmotorer

Omfattning

Vid flygplatsen provkörs flygmotorer i relativt liten utsträckning, främst i samband med akuta reparationer. Utsläppen från motorprovningarna har beräknats utifrån hur länge provningarna pågår (bokförd tid) samt utifrån bränsleförbrukning och emissionsdata för den motortyp som provas i störst omfattning.

Under år 2008 utfördes 742 motorprovningar på motorprovningsplatsen och för dessa bokades totalt ca 750 timmar, vilket innebär att för varje provkörning bokas ungefär 1 timme. Antalet motorprovningar bedöms öka proportionellt mot



antalet flygrörelser, och för år 2038 beräknas därmed uppemot 1 200 motorprovningar komma att utföras.

Flygplan som är för stora för motorprovningsplatsen motorprovas utanför denna. Sådana motorprovningar bokförs endast när de sker på natten. Härutöver görs korta tomgångskörningar vid hangarerna som test efter underhållsarbeten på flygmotorer. Trots att alla motorkörningar inte bokförs och därmed inte ”ingår” i utsläppsberäkningen görs bedömningen att utsläppen från alla motorkörningar väl täcks in eftersom motorerna antas vara i drift under all bokad tid. I verkligheten är motorerna bara i drift en del av den totala tid som bokats.

Bränsleförbrukningen från motorprovningarna har beräknats utifrån antal provtimmar och antagandet att det genomsnittliga gaspådraget under en motorprovning uppgår till 30 % av maximalt gaspådrag.

Emissionsfaktorer

För den nuvarande verksamheten har antagits att all motorprovning sker med flygmotorn JT8D-217 tillhörande flygplanstypen MD80, vilken utgjorde en av de vanligaste flygplanstyperna på flygplatsen år 2008. Förändringar av flygplansflottans sammansättning innebär att framtida motorprovningar kommer att genomföras med andra flygplanstyper än i dagsläget. I beräkningarna antas därför att bränsleförbrukningen och de specifika utsläppen per motorprovning ändras proportionellt mot den genomsnittliga förbrukningen och de genomsnittliga utsläppen per LTO-cykel. Som utgångspunkt för den framtida utvecklingen har använts specifikationer för motortypen CFM56-B20/2, tillhörande flygplanstypen Boeing 737, vilken bedöms vara vanligen förekommande under hela prognosperioden.

Bränsleförbrukningen och utsläppen från motorprovningarna har beräknats utifrån antalet provtimmar och antagandet att det genomsnittliga gaspådraget under en motorprovning uppgår till 30 % av maximalt gaspådrag. År 2008 uppgick bränsleåtgången vid motorprovningar till totalt ca 980 ton, och för år 2038 har bränsleförbrukningen beräknats till storleksordningen 1 150 ton.

Specifika emissionsfaktorer för kolväten och kväveoxider vid 30 % gaspådrag har för de båda motortyperna hämtats från ICAO:s emissionsdatabas. Utsläppen av koldioxid och svaveldioxid har beräknats utifrån kolinnehållet respektive svavelinnehållet i flygfotogen. Utsläpp av partiklar har inte kunnat beräknas då partikelutsläppen från flygmotorer inte är kända, jämför avsnitt 2.2.1 ovan.

2.3 Marktransporter till och från flygplatsen

Marktransporter till och från flygplatsen utgörs dels av vägtrafik och dels av tågtrafik. Utsläppen från vägtransporter till och från flygplatsen har beräknats utifrån trafikmätningar och erhållna uppgifter om emissionsfaktorer för den svenska fordonsparken från f.d. Vägverket (nuvarande Transportverket). Utsläppen från tågtrafik har beräknats utifrån uppgifter om olika tåglinjer och emissionsfaktorer för olika tågtyper.

2.3.1 Vägtransporter

Omfattning

Det totala antalet markfordon som trafikerar flygplatsen kartläggs årligen genom trafikräkningar på tillfartsvägarna. Utifrån den genomsnittliga dygnstrafiken under den aktuella mätperioden har årsmedeldygnstrafiken beräknats genom att justera den uppmätta trafiken med hänsyn till det genomsnittliga antalet passagerare under den aktuella mätperioden jämfört med under året som helhet. För år 2008 har på detta sätt årsmedeldygnstrafiken till och från flygplatsen beräknats till ca 40 300 fordon per dygn (genomfartstrafik borträknad). Omkring 15 % av trafiken utgjordes av tunga fordon. Andelen tunga fordon utan släp (lastbilar och bussar) uppgick till 11 % och resterande 4 % utgjordes av lastbilar med släp. För den framtida sökta verksamheten, år 2038, har passagerarnas angöringsresor, de flygplatsanställdas arbetsresor samt busstrafiken på flygplatsen antagits öka proportionellt mot antalet passagerare, medan övriga transporter såsom gods-, service- och byggtransporter har antagits öka proportionellt mot antalet flygrörelser. Årsmedeldygnstrafiken till och från flygplatsen beräknas därmed uppgå till ca 74 000 fordon per dygn, varav ca 13 % beräknas vara tung trafik.

Trafiken till och från flygplatsen kan jämföras med trafiken på E4:an söder och norr om avtagsvägen E4.65 till flygplatsen. Enligt vägverkets stickprovsmätningar uppgick trafiken år 2006 till ca 42 100 fordon per årsmedeldygn söder om avtagsvägen och ca 27 500 fordon norr om avtagsvägen. Trafiken till och från flygplatsen utgör således en betydande del av trafiken på E4:an i höjd med flygplatsen.

Geografisk avgränsning

Som nämns ovan utgör vägtrafiken till och från flygplatsen en betydande del av den totala trafiken på E4:an mellan Stockholm och Uppsala. Längre ifrån flygplatsen bedöms trafiken till/från flygplatsen utgöra en icke betydande del av den totala trafiken. För beräkning av utsläpp till luft från vägtransporter till/från flygplatsen har dessa begränsats till en körsträcka på maximalt 41 km, vilket motsvarar vägsträckan mellan centrala Stockholm och flygplatsen.

Emissionsfaktorer

Emissionsfaktorer för utsläpp från vägtrafiken till och från flygplatsen baseras på genomsnittliga emissionsfaktorer för personbil, lätt lastbil, buss, tung lastbil



utan släp respektive tung lastbil med släp från f.d. Vägverkets sektorsredovisning för år 2008 som redovisar den senaste prognosen fram till år 2020 med en blandad körstil mellan tätort- och landsortskörning. Dessa emissionsfaktorer har omräknats till faktorer för landsvägs- och tätortskörning utifrån förhållanden mellan emissionsfaktorer för landsvägs- och tätortskörning i Vägverkets "Handbok för vägtrafikens luftföroreningar". Fördelningen mellan landsvägs- och tätortskörning har i beräkningen vidare ansatts till 90:10, baserat på den geografiska avgränsningen för samtliga vägtransporter till och från flygplatsen, se ovan. Emissionsfaktorerna för år 2038 har beräknats utifrån antagandet att den årliga procentuella förändringen är densamma under perioden 2020 – 2038 som under perioden 2008 – 2020 enligt sektorsredovisningens prognos.

2.3.2 Järnvägstransporter

Omfattning

Tågtrafiken som trafikerar Stockholm Arlanda Airport består av snabbtåget Arlanda Express som går mellan Stockholms central och flygplatsen, fjärrtåg till ett flertal destinationer i Sverige samt regionalt pendeltåg från Upplands Väsby via Arlanda till Uppsala. Tågresorna utgör i nuläget totalt ca 25 % av passagerares och anställdas marktransporter till och från flygplatsen, vilket innebär att ca 5,1 miljoner personer reste med tåg till och från flygplatsen år 2008. Totalt ca 76 % av tågresenärerna åker med Arlanda Express, ca 6 % med Upptåget och resterande andel, ca 18 % åker fjärrtåg. Samma andelsförhållanden har antagits i grundprognosen för framtida sökt verksamhet. Detta innebär att antalet tågresenärer till och från flygplatsen år 2038 beräknas uppgå till ca 10,2 miljoner.

Anslutningsresor med bil till fjärrtågen är medtagna i beräkningarna. Längden på anslutningsresorna har kalkylerats till 5 % av tågresans sträcka.

Transport av flygbränsle (Jet A1) till flygplatsen sker till största del också med tåg, vilka drivs av el och till viss del diesel. Se vidare i avsnitt 2.3.6 nedan.

Geografisk avgränsning

På samma sätt som för vägtransporterna har för beräkning av utsläpp till luft samtliga tågtransporter till/från flygplatsen geografiskt begränsats till järnvägssträckan mellan Stockholms central och Stockholm Arlanda Airport, vilket innebär en maximal sträcka på 40 km.

Emissionsfaktorer

Emissionsfaktorer för persontågtrafiken har beräknats utifrån uppgifter från Energimyndigheten om persontågens genomsnittliga elförbrukning (kWh/personkm) samt om genomsnittliga utsläpp från Sveriges elproduktion. För resor med Arlanda Express har emellertid koldioxidfaktorn satts till noll, eftersom detta tåg drivs med förnybar el (Bra miljöval). Oförändrade emissionsfaktorer har antagits för framtida sökt verksamhet.

För el- respektive dieseldrivna godståg har specifika emissionsfaktorer (g/tonkm) inhämtats från Green Cargo. Oförändrade emissionsfaktorer har antagits för framtida sökt verksamhet.

För anslutningsresor med bil till fjärrtågen har samma emissionsfaktorer använts som för övriga bilresor till och från flygplatsen, enligt beskrivning ovan.

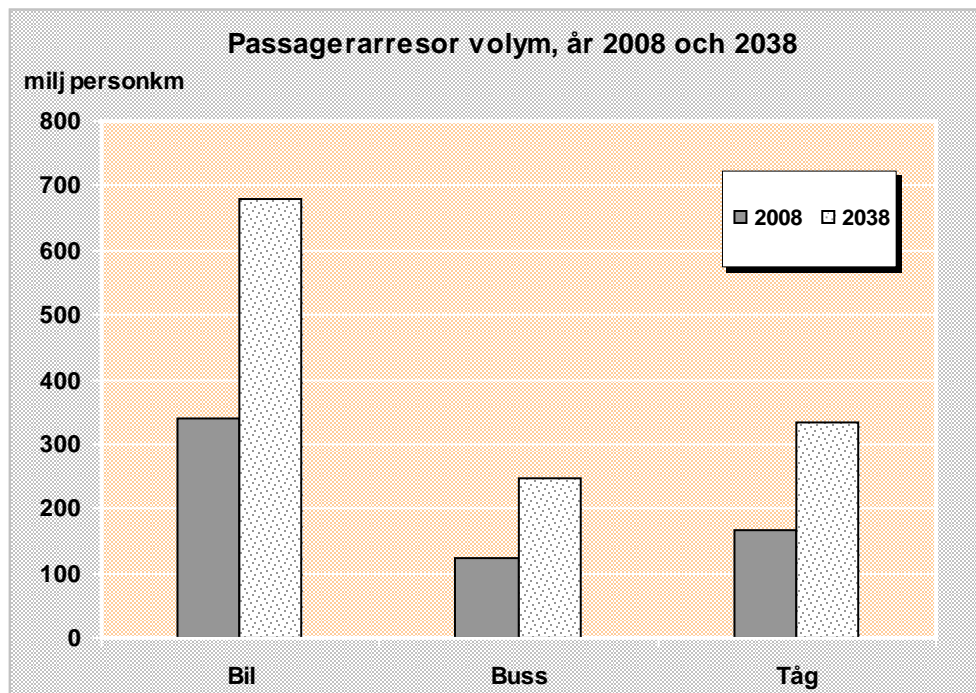
2.3.3 Flygresenärernas anslutningsresor

Val av färdmedel

Flygresenärernas val av transportmedel till och från flygplatsen kartläggs årligen med resvaneundersökningar. I nuläget (år 2008) reser majoriteten av resenärerna med personbil till flygplatsen (53 %). Omkring 19 % reser med buss och ca 26 % med tåg. Ca 2 % tar sig till flygplatsen på annat sätt.

Fördelningen mellan flygresenärernas olika färdmedel till/från flygplatsen antas vara oförändrad i grundprognosen för sökt verksamhet år 2038, jämfört med 2008.

I **figur 1** visas passagerarnas resomfattning (miljoner personkm) fördelat på olika fordonstyper för åren 2008 och 2038 med oförändrade andelar bil-, tåg- och bussresande.



Figur 1 Fördelning av passagerarnas anslutningsresor på bil, buss och tåg för åren 2008 och 2038.



Omfattning av flygresenärernas anslutningsresor med personbil

Flygresenärernas anslutningsresor med personbil kan delas in i resor med egen bil, skjutsad med bil samt taxiresor. Utifrån uppgifter från 2008 års resvaneundersökning bland flygresenärerna har andelen bilresenärer som åker med egen bil beräknats till ca 27 % och de som blir skjutsade uppgår till ca 31 %. Ca 38 % av bilresenärerna åker taxi och ca 4 % åker hyrbil till/från flygplatsen. Den genomsnittliga samåkningsgraden för flygresenärernas bilresor till/från flygplatsen har beräknats till ca 1,3 flygresenärer per personbil. Samma förhållanden har antagits för det sökta trafikfallet, år 2038.

År 2008 var ca 43 % av alla taxibilar som trafikerade flygplatsen miljöbilar. Fr.o.m. 2011 antas samtliga taxibilar utgöras av miljöfordon med 80 % förnybart bränsle alternativt elhybridbil. Reduktionen av koldioxid från miljötaxi uppgår i nuläget till ca 64 % och har schablonmässigt beräknas till ca 63 % för framtida sökt verksamhet, år 2038.

Medelreslängden för flygresenärernas anslutningsresor med bil har beräknats med utgångspunkt att varje bilresa har ett maximalt avstånd på 41 km med anledning av den geografiska avgränsningen, se ovan. Utifrån denna förutsättning uppgick medelreslängden år 2008 till 40 km för flygresenärernas bilresor. Samma medelreslängd har antagits för det sökta trafikfallet. Trafikarbetet för flygresenärernas anslutningsresor med bil har beräknats enligt **tabell 10**.

Tabell 10 Beräknat trafikarbete för flygresenärernas anslutningsresor med personbil för nuläget och tillståndssökt trafikfall.

	Nuläge (år 2008)	Tillståndssökt trafikfall (år 2038)
Antal angörande bilresor, milj.	8,4	16,8 ¹
Medelreslängd, km	40	40
Fordonsutnyttjande, passagerare/fordon	1,3	1,3
Trafikarbete, milj. personkm	341	ca 680

¹⁾ Antalet passagerare som angör flygplatsen med personbil i det tillståndssökta trafikfallet är beräknat för samma andel personbilsresenärer som i nuläget (dvs. 53 % av resenärerna)

Omfattning av flygresenärernas anslutningsresor med buss

Busstrafiken till och från Stockholm Arlanda flygplats utgörs av lokalbussar, flygbussar och fjärrbussar.

Bussturernas trafikarbete i nuläget har beräknats utifrån uppgifter om det totala antalet bussturer och den genomsnittliga turlängden för respektive busslinje år 2008. Bussturernas totala trafikarbete uppgår härmed till ca 5,6 miljoner

fordonskilometer i nuläget. Utifrån uppgift från resvaneundersökningen om hur många av flygpassagerarna som åker buss till/från flygplatsen har den genomsnittliga belägningsgraden för bussarna till/från flygplatsen beräknats till 17,5 personer/tur för år 2008. För det sökta trafikfallet har belägningsgraden antagits öka till ca 22 personer/tur, och med antagandet att andelen bussresenärer är samma år 2038 som år 2008 har bussturens trafikarbete år 2038 beräknats till ca 8,8 miljoner fordonskilometer. Trafikarbetet för flygresenärernas anslutningsresor med buss i nuläget och för sökt verksamhet redovisas i **tabell 11** nedan.

Trafikarbetet med buss har fördelats mellan flygresenärer och anställda utifrån hur stor resomfattningen (uttryckt i personkilometer) är för respektive grupp, se **tabell 11** nedan. Flygresenärernas anslutningsresor med buss beräknas utgöra drygt 80 % av busstrafiken till och från flygplatsen.

Flygresenärernas respektive de anställdas resomfattning med buss till/från flygplatsen baseras på respektive medelreslängd. Medelreslängden för flygresenärernas anslutningsresor med buss har beräknats till ca 41 km, med den geografiska avgränsningen på 41 km för varje resa som utgångspunkt.

Tabell 11 Beräknat total trafik- och resomfattning för bussturer till och från Stockholm Arlanda Airport.

	Nuläge (år 2008)	Tillståndssökt trafikfall (år 2038)
Antal bussturer	229 287	ca 350 000
Genomsnittlig turlängd	24	24
Trafikarbete, milj. fordonskm	5,6	ca 8,5
Milj. personkm flygresenärer	124	ca 250
Milj. personkm anställda	30	ca 60
Trafikarbete, milj. personkm tot.	154	ca 310

Av Flygbussarna till Stockholms central och Bromma Airport trafikerades år 2008 var tredje busstur på respektive linje av bussar som drivs av RME, vilket motsvarar ca 18 % av den totala reslängden för samtliga bussturer till och från Arlanda år 2008. Andelen förnybart drivmedel för Flygbussarna till/från flygplatsen förväntas vara oförändrad till 2038, det vill säga 33,3 %.

Av UL:s busslinjer är det i nuläget en busslinje, linje 803 till Enköping, som trafikerar av bussar som drivs av RME. Denna motsvarar ca 1 % av den totala reslängden för samtliga bussturer till och från Arlanda år 2008. För sökt trafikfall antas varannan busstur för samtliga UL:s busslinjer till/från Stockholm Arlanda Airport köras av bussar som drivs med förnybart drivmedel.



Av SL:s busslinjer är det i nuläget en busslinje, linje 583, som till 75 % trafikeras av etanolbussar. Denna motsvarar ca 9 % av den totala reslängden för samtliga bussturer till och från Arlanda år 2008. För sökt trafikfall har antagits att 75 % av reslängden för samtliga SL:s linjer trafikeras av etanoldrivna bussar.

Nettoutsläppet av koldioxid från bussar som drivs med RME, etanol eller motsvarande 100 % förnybart drivmedel är noll.

Andelen resor med bussar som drivs med RME eller liknande förnybart drivmedel beräknas utifrån ovan givna antaganden för den sökta verksamheten till ca 24 % av den totala reslängden för samtliga busslinjer som trafikerar flygplatsen år 2038. Motsvarande andel av reslängden som körs med etanoldrivna bussar har för den sökta verksamheten beräknats till ca 14 %.

Omfattning av flygresenärernas anslutningsresor med tåg

Det transportarbete som flygresenärernas anslutningsresor med tåg ger upphov till har beräknats utifrån uppgift om andel tågresor från resvaneundersökningen från år 2008. Medelreslängden för flygresenärernas anslutningsresor med tåg har beräknats till ca 40 km, med den geografiska avgränsningen på 40 km för varje resa som utgångspunkt. Tågtrafikens transportarbete för flygresenärernas anslutningsresor redovisas i **tabell 12**.

Tabell 12 Beräknat trafikarbete för flygresenärernas anslutningsresor med tåg i nuläget samt för tillståndssökt trafikfall.

	Nuläge (år 2008)	Tillståndssökt trafikfall (år 2038)
Antal tågresor, milj.	4,2	8,4 ¹
Andel resenärer med Arlanda Express	76 %	76 %
Andel resenärer med fjärrtåg och regionaltåg	24 %	24 %
Medelreslängd, km	40	40
Transportarbete Arlanda Express, milj. personkm	128	255
Transportarbete fjärrtåg och Upptåget., milj. personkm	40	79
Trafikarbete, milj. personkm	168	ca 330

¹⁾ Antalet passagerare som angör flygplatsen med tåg i det tillståndssökta trafikfallet är beräknat för samma andel som i nuläget (dvs. 26 % av resenärerna).

Andelen av tågresenärerna som åker med Arlanda Express respektive med fjärr- eller regionaltåg har antagits vara samma för det sökta trafikfallet, år 2038, som dagens andelar på 76 % respektive 24 %.

2.3.4 Anställdas arbetsresor

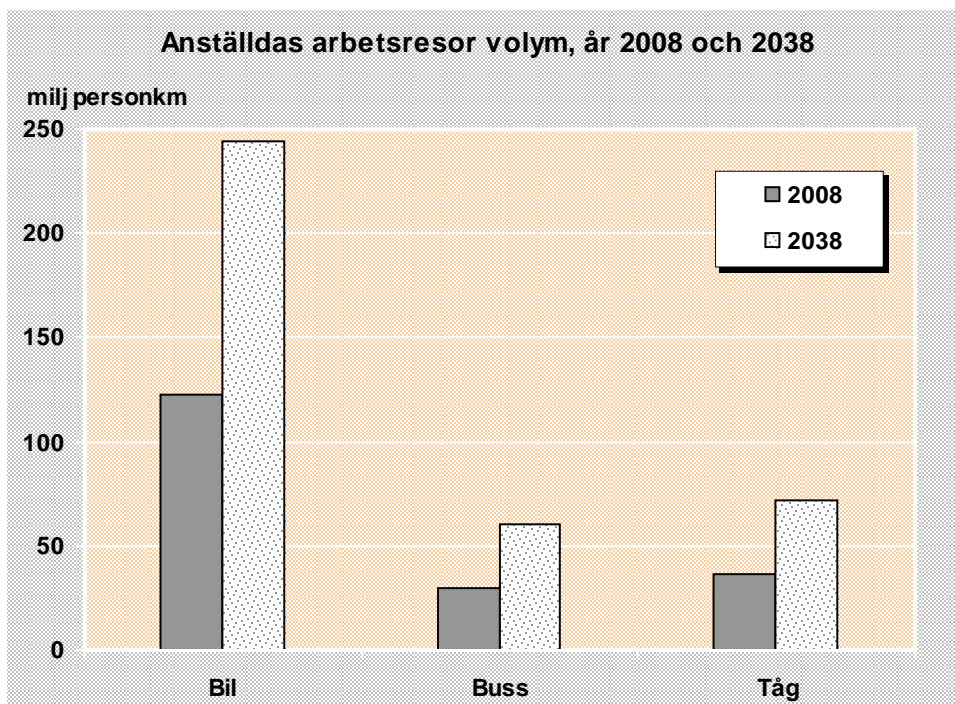
Antalet anställda på flygplatsen bedöms uppgå till ca 1,0 anställda per 1000 passagerare. Utifrån detta antagande har antalet anställda på flygplatsen för år 2008 beräknats till ca 18 140 personer och för sökt trafikfall år 2038 till ca 36 000 personer.

Val av färdmedel

Resvaneundersökningar utförs i nuläget vartannat år bland de anställda vid ett urval av företag på flygplatsen, inklusive Swedavia. Syftet är att kartlägga valet av transportmedel till och från flygplatsen. Av undersökningen år 2008 framgår att majoriteten reser med bil, ca 55 %, ca 20 % reser med buss och ca 19 % reser med tåg till flygplatsen. Ca 6 % av de tillfrågade uppgav att de tar sig till flygplatsen/arbetsplatsen på annat sätt.

Fördelningen mellan de flygplatsanställdas olika färdmedel till/från flygplatsen antas vara oförändrad i grundprognosen för sökt verksamhet år 2038, jämfört med 2008.

I **figur 2** visas de flygplatsanställdas resomfattning (milj. personkm) fördelat på olika fordonstyper för åren 2008 och 2038 med oförändrade andelar bil-, tåg- och bussresande.



Figur 2 Fördelning av de flygplatsanställdas arbetsresor på bil, buss och tåg för åren 2008 och 2038.



Omfattning av anställdas arbetsresor med personbil

De anställdas arbetsresor med personbil har delats upp i ensamresor och samåkningsresor i bil. Den genomsnittliga samåkningsgraden för de flygplatsanställda har härefter beräknats till ca 1,0 anställd per personbil.

Medelreslängden för de anställdas arbetsresor med bil har utifrån den geografiska avgränsningen på maximalt 41 km/resa beräknats till ca 41 km för de anställdas bilresor. Trafikarbetet har beräknats enligt **tabell 13** nedan.

Tabell 13 Beräknat trafikarbete för anställdas arbetsresor med personbil för nuläget och tillståndssökt trafikfall.

	Nuläge (år 2008)	Tillståndssökt trafikfall (år 2038)
Antal angörande bilresor, milj.	3,0	6,0 ¹
Medelreslängd, km	41	41
Fordonsutnyttjande, passagerare/fordon	1,0	1,0
Trafikarbete, milj. personkm.	123	ca 240

¹⁾ Antalet anställda som reser till/från flygplatsen med personbil i det tillståndssökta trafikfallet är beräknat för samma andel personbilsresenärer som i nuläget (dvs. 55 % av de anställda)

Omfattning av anställdas arbetsresor med buss

Utsläppen från de anställdas arbetsresor med buss har beräknats genom att först beräkna det totala trafikarbetet för samtliga bussturer till och från flygplatsen (uttryckt i fordonskilometer per år). Därefter har det totala trafikarbetet fördelats mellan flygresenärer och anställda utifrån hur stor resomfattningen (uttryckt i personkilometer) är för respektive grupp. Se utförligare beskrivning samt **tabell 13** i avsnitt 2.3.3 ovan.

De anställdas arbetsresor med buss beräknas stå för knappt 20 % av busstrafiken till och från flygplatsen. Medelreslängden för de anställdas arbetsresor med buss har beräknats till ca 28 km för år 2008, utifrån den geografiska avgränsningen på 41 km/resa. Samma genomsnittliga reslängd har antagits för sökt verksamhet, år 2038.

Omfattning av de anställdas arbetsresor med tåg

Det transportarbete de anställdas arbetsresor med tåg ger upphov till har beräknats utifrån uppgift om andel tågresor från resvaneundersökningen år 2008, samt utifrån beräknad genomsnittlig reslängd för de anställdas tågresor till/från flygplatsen. Medelreslängden har utifrån den geografiska avgränsningen på 40 km/resa beräknats till ca 35 km. De anställdas trafikarbete med tåg har beräknats enligt **tabell 14**.

Tabell 14 Beräknat trafikarbete för de anställdas arbetsresor med tåg i nuläget samt för tillståndssökt trafikfall.

	Nuläge (år 2008)	Tillståndssökt trafikfall (år 2038)
Antal tågresor, milj.	1,0	2,1 ¹
Medelreslängd, km	35	35
Trafikarbete, milj. personkm	36	ca 70

¹⁾ Antalet anställda som reser till/från flygplatsen med tåg i det tillståndssökta trafikfallet är beräknat för samma andel som i nuläget (dvs. ca 19 % av de anställda).

2.3.5 Övriga vägtransporter

Övriga vägtransporter till och från flygplatsen utgörs t.ex. av bygg-, gods- och flygfraktstransporter samt tjänste- och servicetrafik. Dessa transporter utförs dels av lätta fordon och dels av tunga fordon.

För övriga transporter, både lätta och tunga, till och från flygplatsen har en genomsnittlig reslängd beräknats till 41 km, utifrån den geografiska avgränsningen på 41 km/resa.

Övriga lätta fordon

De övriga lätta fordonen till och från flygplatsen utgörs av lätt lastbil och personbil och fördelningen dem emellan antas vara densamma som landet i helhet, d.v.s. ca 90 % av de övriga lätta transporterna utgörs av personbil och resterande ca 10 % av lätt lastbil.

Antalet övriga lätta transporter har beräknats utifrån totalt antal lätta transporter till och från flygplatsen som reducerats med flygresenärernas och de anställdas bilresor. Utifrån maxreslängden 41 km har sedan trafikarbetet för alla övriga lätta transporter för år 2008 beräknats till ca 122 miljoner fordonskilometer. Trafikmängden för det sökta trafikfallet, år 2038, har beräknats öka proportionellt mot antalet flygrörelser, vilket ger ca 164 miljoner fordonskilometer i trafikarbete.

Övriga tunga fordon

De övriga tunga fordonen till och från flygplatsen utgörs av tung lastbil med respektive utan släp. Fördelningen mellan tung lastbil utan och med släp har utifrån trafikmätningar på flygplatsens tillfartsvägar, frånräknat antalet bussturer till och från flygplatsen, beräknats till ca 55 % utan släp och ca 45 % med släp.

Antalet övriga tunga transporterna har beräknats utifrån totalt antal tunga transporter till och från flygplatsen som i sin tur reducerats med bussresor och drivmedelstransporter till och från flygplatsen. Utifrån maxreslängden 41 km har sedan trafikarbetet för alla övriga tunga transporter för år 2008 beräknats till ca 57 miljoner fordonskilometer. Trafikmängden för det sökta trafikfallet, år 2038,



har beräknats öka proportionellt mot antalet flygrörelser, vilket ger ca 90 miljoner fordonskilometer i trafikarbete.

2.3.6 Flygbränsletransporter på järnväg

Omfattning

Transport av flygbränsle (Jet A1) till flygplatsen sker till största del med tåg, vilka drivs av el och till viss del diesel. Sträckan med eldrivet tåg har begränsats till 40 km/tågresor (maximal ressträcka enligt geografisk begränsning) och för dieseldrivet tåg är sträckan 5 km per resa. Den framtida tågsträckan antas vara oförändrad.

Den totala mängden transporterat flygbränsle på järnväg uppgick år 2008 till ca 768 000 ton. Den framtida mängden flygbränsle bedöms öka proportionellt mot antalet flygrörelser korrigerat för förändringar i flygbränsleförbrukningen per flygrörelse. Mängden flygbränsle beräknas år 2038 således uppgå till ca 1,2 miljoner ton.

Utifrån sträckan för eldrivet respektive dieseldrivet tåg samt mängden transporterat bränsle har transportmängden flygbränsle på järnväg beräknats enligt **tabell 15**.

Tabell 15 Transportmängden för flygbränsle på el- och dieseltåg år 2008 och 2038.

	Nuläge (år 2008)	Tillståndssökt trafikfall (år 2038)
Transportmängd eltåg (milj. tonkm/år)	30,7	ca 48
Transportmängd dieseltåg (milj. tonkm/år)	3,8	ca 6

3. BERÄKNADE UTSLÄPPSMÄNGDER

3.1 Redovisningsprinciper

De beräknade utsläppen till luft från flygplatsdriften, flygverksamheten och marktransporterna till och från Stockholm Arlanda Airport redovisas i detta kapitel. Beräkningarna utgår från de beräkningsförutsättningar som framgår av kapitel 2 för den nuvarande verksamheten (år 2008) och för den sökta verksamheten, år 2038.

De beräknade utsläppen från den sökta verksamheten jämförs i första hand med beräknade utsläpp från den tidigare tillståndsgivna trafikvolymen. En jämförelse med utsläppen från den nuvarande verksamheten görs också för att kunna relatera till den framtida förändringen.

Den tillståndsgivna trafikvolymen uppgår till 372 100 flygrörelser per år, vilket är den maximalt tillåtna trafikvolymen enligt Swedavias nu gällande miljö-tillstånd. I den tidigare tillståndsansökan för bana 3 bedömdes denna trafikvolym uppnås omkring år 2004 och motsvara ca 34 miljoner flygpassagerare. Utsläppen för 2004 har beräknats med utgångspunkt från vad man trodde vid den tidigare tillståndsansökan, från år 1990. LTO-utsläppen utgår från den flygplansflotta som man vid den tidigare tillståndsansökan trodde skulle trafikera flygplatsen år 2004 och utsläppen från uppvärmning baseras på de bedömningar om framtida värmebehov och värmekälla som gjordes i tillståndsansökan år 1990. Beräkningarna av utsläpp från marktrafiken baseras däremot på faktiska emissionsfaktorer för år 2004.



3.2 Utsläpp av koldioxid (med fossilt ursprung)

Totala utsläpp

Beräknade utsläpp av koldioxid från flygplatsdriften, flygverksamheten samt från marktransporterna till och från flygplatsen för den sökta verksamheten, tillståndsgiven trafikvolym samt för den befintliga verksamheten redovisas nedan i **tabell 16**. I tabellen specificeras även utsläppskällorna inom respektive verksamhetsområde.

Tabell 16 Utsläppt mängd koldioxid för sökt verksamhet, tillståndsgiven trafikvolym samt för nuvarande verksamhet

Utsläppskälla	Sökt verksamhet, år 2038 (ton/år)	Tillståndsgiven trafikvolym (ton/år)	Nuläge, år 2008 (ton/år)
<i>Flygplatsdrift</i>			
Intern marktrafik	5 100	8 900	5 940
Uppvärmning	0	38 000	560
Elförbrukning	2 800	5 000	1 440
Brandövning	5	300	240
Totalt flygplatsdrift avrundat	8 000	52 000	8 200
<i>Flygverksamhet</i>			
Flygtrafik LTO	244 000	268 800	158 230
APU	6 500	6 900	4 210
Motorprovning	3 700	7 600	3 090
Totalt flygverksamhet avrundat	254 000	283 000	165 500
<i>Marktransporter t/f fpl</i>			
Passagerarnas anslutn.resor	48 000	100 600	43 160
Anställdas arbetsresor	28 500	50 300	21 300
Drivmedelstransporter	100	600	70
Övriga transporter	93 000	92 000	68 340
Totalt marktransporter avrundat	170 000	244 000	133 000
Totalt avrundat	430 000	580 000	307 000

Av tabellen framgår att det totala koldioxidutsläppet för den sökta verksamheten, år 2038, beräknas uppgå till ca 430 000 ton/år. För den tillståndsgivna trafikvolymen beräknas utsläppen uppgå till ca 580 000 ton/år, vilket är ca 35 % högre än utsläppen från den sökta verksamheten.

Utsläpp av koldioxid från den nuvarande verksamheten, år 2008, uppgår till ca 307 000 ton. Koldioxidutsläppen från sökt verksamhet ökar således med ca 40 % utifrån dagens nivå.

De flygplatsanknutna koldioxidutsläppen härrör såväl i nuläget som för den sökta verksamheten främst från flygverksamheten och marktransporterna till och från flygplatsen. Flygplatsdriften, den verksamhet som Swedavia i huvudsak råder över, bidrar till en mycket liten del, i nuläget ca 3 % och för sökt verksamhet ca 2 %, av de totala utsläppen av koldioxid.

Utsläpp från olika flygplatsverksamheter

Flygplatsdriften

Utsläpp av koldioxid från verksamheter som är kopplade till driften av flygplatsen, vilka Swedavia i huvudsak har rådighet över, beräknas för den sökta verksamheten uppgå till ca 8 000 ton. För den tillståndsgivna trafikvolymen beräknas utsläppen uppgå till ca 52 000 ton, vilket är ungefär fem gånger så mycket som för den sökta verksamheten.

Utsläppet av koldioxid från flygplatsdriften i nuläget, år 2008, uppgår till ca 8 200 ton koldioxid och är således av samma storleksordning som beräknat utsläpp från sökt verksamhet.

Flygverksamheten

För sökt trafikfall beräknas koldioxidutsläppet från flygverksamheten uppgå till ca 254 000 ton och för tillståndsgiven trafikvolym till ca 283 000 ton. Utsläppet från sökt verksamhet beräknas således bli ca 10 % lägre än utsläppet från en verksamhetsomfattning med nu tillståndsgiven trafikvolym.

Koldioxidutsläppet från nuvarande flygverksamhet (år 2008) är ca 165 500 ton koldioxid. De framtida utsläppen för sökt verksamhet beräknas därmed öka med ca 53 %.

Utsläppen från flygtrafiken, som i huvudsak är beroende av rörelseutvecklingen, har under senare år legat på en relativt konstant nivå. Den senaste tiden har flygbolagen ökat belägningsgraden och storleken på flygplanen vilket medfört att passagerarökningen omhändertagits utan att flygplansrörelserna ökat i någon större omfattning. Utvecklingen mot större flygplan och en högre belägningsgrad bedöms fortsätta även i framtiden och därav minskar utsläppen per passagerare. Se **tabell 17** som även redovisar LTO-utsläpp per flygrörelse.



Tabell 17 Koldioxidutsläpp per passagerare och flygrörelse från flygtrafik inom LTO-cykeln

Trafikfall (år)	Utsläpp per passagerare (kg CO ₂ /passagerare)	Utsläpp per flygrörelse (kg CO ₂ /rörelse)
Sökt verksamhet (2038)	6,8	699
Tillståndsgiven trafikvolym (2004)	7,8	723
Nuläge (2008)	8,7	718

Marktransporter till och från flygplatsen

Koldioxidutsläppet från marktransporterna till och från flygplatsen är i nuläget ca 133 000 ton. För sökt verksamhet beräknas utsläppet till ca 170 000 ton, d.v.s. en ökning med ca 27 %. För tillståndsgiven trafikvolym har utsläppet beräknats till ca 244 000 ton, vilket är ca 44 % mer än för sökt verksamhet.

3.3 Kväveoxider

Totala utsläpp

Beräknade utsläpp av kväveoxider från flygplatsdriften, flygverksamheten samt från marktransporterna till och från flygplatsen för den sökta verksamheten, tillståndsgiven trafikvolym samt för nuvarande verksamhet redovisas nedan i **tabell 18**. I tabellen specificeras även utsläppskällorna inom respektive verksamhetsområde.

Tabell 18 Utsläppt mängd kväveoxider för sökt verksamhet, tillståndsgiven trafikvolym samt för nuvarande verksamhet

Utsläppskälla	Sökt verksamhet, år 2038 (ton/år)	Tillståndsgiven trafikvolym (ton/år)	Nuläge, år 2008 (ton/år)
<i>Flygplatsdrift</i>			
Intern marktrafik	15	80	54
Uppvärmning	10	70	7
Elförbrukning	7	8	5
Brandövning	0	0	0
Totalt flygplatsdrift avrundat	30	160	65
<i>Flygverksamhet</i>			
Flygtrafik LTO	900	1 030	595
APU	25	25	16
Motorprovning	10	45	7
Totalt flygverksamhet avrundat	940	1 100	620
<i>Marktransporter t/f fpl</i>			
Passagerarnas anslutn.resor	50	290	105
Anställdas arbetsresor	20	140	43
Drivmedelstransporter	2	6	1
Övriga transporter	100	640	433
Totalt marktransporter avrundat	170	1 080	580
Totalt avrundat	1 100	2 300	1 270

Det totala kväveoxidutsläppet för den sökta verksamheten, år 2038, beräknas uppgå till ca 1 100 ton. För den nu tillståndsgivna trafikvolymen har utsläppet beräknats till ca 2 300 ton/år, vilket är mer än dubbelt så högt som utsläppet från den sökta verksamheten.



Utsläpp av kväveoxider från den nuvarande verksamheten, år 2008, uppgår till ca 1 270 ton. Kväveoxidutsläppen från sökt verksamhet beräknas således minska med ca 13 % utifrån dagens nivå.

De flygplatsanknutna kväveoxidutsläppen härrör i nuläget främst från flygverksamheten och marktransporterna till och från flygplatsen. För den sökta verksamheten förväntas flygverksamheten vara den klart största utsläppskällan. Flygplatsdriften bidrar till en mycket liten del, i nuläget ca 5 % och för sökt verksamhet ca 3 %, av de totala utsläppen av kväveoxider.

Utsläpp från olika flygplatsverksamheter

Flygplatsdriften

Utsläpp av kväveoxider från flygplatsdriften beräknas för den sökta verksamheten uppgå till ca 30 ton. För den tillståndsgivna trafikvolymen har utsläppet beräknats till ca 160 ton, vilket är mer än fem gånger så mycket som för sökt verksamhet.

Kväveoxidutsläppet från flygplatsdriften i nuläget, år 2008, uppgår till ca 65 ton. För den framtida sökta verksamheten beräknas utsläppet således minska med ca 54 %.

Flygverksamheten

För sökt trafikfall beräknas kväveoxidutsläppet från flygverksamheten uppgå till ca 940 ton och för tillståndsgiven trafikvolym till ca 1 100 ton. Utsläppet från sökt verksamhet beräknas således bli ca 15 % lägre än utsläppet från en verksamhetsomfattning med nu tillståndsgiven trafikvolym.

Utsläpp av kväveoxider från nuvarande flygverksamhet (år 2008) uppgår till ca 620 ton. Utifrån befintlig verksamhet beräknas flygverksamhetens utsläpp för sökt verksamhet således öka med ca 52 %.

Utsläppen av kväveoxider per passagerare respektive flygrörelse från flygtrafik inom LTO-cykeln redovisas i **tabell 19** nedan.

Tabell 19 Kväveoxidutsläpp per passagerare och flygrörelse från flygtrafik inom LTO-cykeln.

Trafikfall (år)	Utsläpp per passagerare (g NO _x /passagerare)	Utsläpp per flygrörelse (g NO _x /rörelse)
Sökt verksamhet (2038)	25	2,6
Tillståndsgiven trafikvolym (2004)	30	2,8
Nuläge (2008)	33	2,7



Marktransporter till och från flygplatsen

Utsläppen av kväveoxider från marktransporterna till och från flygplatsen är i nuläget ca 580 ton/år och beräknas för sökt verksamhet uppgå till ca 170 ton/år, vilket innebär en minskning med ca 70 %. För tillståndsgiven trafikvolym har utsläppet beräknats till ca 1 080 ton, vilket är mer än sex gånger högre än beräknat utsläpp från sökt verksamhet.



3.4 Flyktiga organiska ämnen (VOC)

Totala utsläpp

Beräknade utsläpp av VOC från flygplatsdriften, flygverksamheten samt från marktransporterna till och från flygplatsen för den sökta verksamheten, tillståndsgiven trafikvolym samt för den befintliga verksamheten redovisas nedan i **tabell 20**. I tabellen specificeras även utsläppskällorna inom respektive verksamhetsområde.

Tabell 20 Utsläppt mängd flyktiga organiska kolväten (VOC) för sökt verksamhet, tillståndsgiven trafikvolym samt för nuvarande verksamhet

Utsläppskälla	Sökt verksamhet, år 2038 (ton/år)	Tillståndsgiven trafikvolym (ton/år)	Nuläge, år 2008 (ton/år)
<i>Flygplatsdrift</i>			
Intern marktrafik	3	15	6
Uppvärmning	9	15	5
Elförbrukning	2	3	2
Brandövning	0,5	3	3
Kemikalie- och drivmedelshantering	15	15	11
Totalt flygplatsdrift avrundat	30	50	27
<i>Flygverksamhet</i>			
Flygtrafik LTO	130	190	72
APU	3	5	2
Motorprovning	0	6	2
Totalt flygverksamhet avrundat	130	200	75
<i>Marktransporter t/f fpl</i>			
Passagerarnas anslutn.resor	35	210	77
Anställdas arbetsresor	15	110	33
Drivmedelstransporter	0	0	0
Övriga transporter	25	120	64
Totalt marktransporter avrundat	75	440	175
Totalt avrundat	200	700	280

Det totala VOC-utsläppet för den sökta verksamheten, år 2038, beräknas uppgå till ca 200 ton. För den nu tillståndsgivna trafikvolymen har VOC-utsläppet beräknats till ca 700 ton/år, vilket är mer än tre gånger så högt som utsläppet från den sökta verksamheten.

Utsläpp av flyktiga organiska ämnen från den nuvarande verksamheten, år 2008, uppgår till ca 280 ton. VOC-utsläppet från sökt verksamhet beräknas således minska till ca 70 % av dagens nivå.

De flygplatsanknutna VOC-utsläppen härrör i nuläget främst från mark-transporterna till och från flygplatsen. För den sökta verksamheten förväntas istället flygverksamheten bli den största utsläppskällan. Flygplatsdriften bidrar till en mindre del, i nuläget ca 10 % och för sökt verksamhet ca 13 %, av de totala utsläppen av flyktiga organiska ämnen.

Utsläpp från olika flygplatsverksamheter

Flygplatsdriften

Utsläppet av VOC från flygplatsdriften beräknas för den sökta verksamheten uppgå till ca 30 ton. För den tillståndsgivna trafikvolymen har utsläppet beräknats till ca 50 ton, vilket är ca 65 % högre än utsläppet från sökt verksamhet.

VOC-utsläppet från flygplatsdriften i nuläget, år 2008, uppgår till ca 27 ton och beräknas således öka med ca 15 % för sökt verksamhet.

Flygverksamheten

För sökt trafikfall beräknas VOC-utsläppet från flygverksamheten uppgå till ca 130 ton och för tillståndsgiven trafikvolym till ca 200 ton. Utsläppet från sökt verksamhet beräknas således bli ca 35 % lägre än utsläppet från en verksamhetsomfattning med nu tillståndsgiven trafikvolym.

Utsläpp av VOC från nuvarande flygverksamhet uppgår till ca 75 ton. Utifrån befintlig verksamhet beräknas flygverksamhetens utsläpp för sökt verksamhet således öka med drygt 70 %.

Utsläppen av VOC per passagerare respektive flygrörelse från flygtrafik inom LTO-cykeln redovisas i **tabell 21** nedan.

Tabell 21 VOC-utsläpp per passagerare och flygrörelse från flygtrafik inom LTO-cykeln.

Trafikfall (år)	Utsläpp per passagerare (g VOC/passagerare)	Utsläpp per flygrörelse (g VOC/rörelse)
Sökt verksamhet (2038)	3,5	0,36
Tillståndsgiven trafikvolym (2004)	5,4	0,50
Nuläge (2008)	4,0	0,33



Marktransporter till och från flygplatsen

Utsläppet av VOC från marktransporterna till och från flygplatsen uppgår i nuläget till ca 175 ton och beräknas för sökt verksamhet uppgå till ca 75 ton, vilket innebär en minskning med ca 58 %. För tillståndsgiven trafikvolym har utsläppet beräknats till ca 440 ton, vilket är ca fem gånger högre än för sökt verksamhet.

3.5 Partiklar

Utsläppsredovisningen nedan avser endast utsläpp av avgaspartiklar, d.v.s. finare partiklar som ingår i fraktionen PM_{2,5}, från flygplatsdriften samt marktransporterna till och från flygplatsen. Det samlade utsläppet av partiklar från de flygplatsanknutna verksamheterna har inte kunnat beräknas, dels i brist på uppgifter om ”utsläpp” i form av uppvirvlade grövre slitagepartiklar från vägbanor, däck m.m. och dels p.g.a. att det saknas tillförlitliga data om flygmotorers emissioner av partiklar.

Totala avgasutsläpp

Beräknade avgasutsläpp av partiklar från flygplatsdriften och från marktransporterna till och från flygplatsen för den sökta verksamheten, tillståndsgiven trafikvolym samt för den befintliga verksamheten redovisas nedan i **tabell 22**. I tabellen specificeras även utsläppskällorna inom respektive verksamhetsområde.

Tabell 22 Utsläppt mängd avgaspartiklar för sökt verksamhet, tillståndsgiven trafikvolym samt för nuvarande verksamhet

Utsläppskälla	Sökt verksamhet, år 2038 (ton/år)	Tillståndsgiven trafikvolym (ton/år)	Nuläge, år 2008 (ton/år)
<i>Flygplatsdrift</i>			
Intern marktrafik	0,2	2	1,4
Uppvärmning	0,2	2	0,5
Elförbrukning	2,5	3	1,5
Brandövning	0,4	7	7,0
Totalt flygplatsdrift avrundat	3	15	10
<i>Marktransporter t/f fpl</i>			
Passagerarnas anslutn.resor	0,8	5	2,0
Anställdas arbetsresor	0,3	2	0,8
Drivmedelstransporter	0,05	0,1	0,0
Övriga transporter	1,0	10	5,8
Totalt marktransporter avrundat	2	18	9
Tot avrundat exkl flygverksamhet	5	30	19

Avgasutsläppet av partiklar från flygplatsdrift och externa marktransporter beräknas uppgå till ca 5 ton för den sökta verksamheten, år 2038. För den nu tillståndsgivna trafikvolymen har motsvarande partikelutsläpp beräknats till ca 30 ton/år, vilket är mer än fem gånger så högt som utsläppet från den sökta verksamheten.



Avgasutsläpp av partiklar från flygplatsdrift och externa marktransporter för nuvarande verksamhet, år 2008, uppgick till ca 19 ton. Partikelutsläppet från dessa två verksamhetsområden tillsammans beräknas således minska med ca 72 % i framtiden, till år 2038, jämfört med dagens nivå.

De flygplatsanknutna avgasutsläppen av partiklar beräknas såväl i nuläget som för den sökta verksamheten vara något högre från flygplatsdriften än från de externa marktransporterna.

Utsläpp från olika flygplatsverksamheter

Flygplatsdriften

Avgasutsläppet av partiklar från flygplatsdriften beräknas för den sökta verksamheten uppgå till ca 3 ton och för den tillståndsgivna trafikvolymen till ca 15 ton. Utsläppet från sökt verksamhet beräknas således bli nästan 80 % lägre än utsläppet från en verksamhetsomfattning med nu tillståndsgiven trafikvolym.

Avgaspartikelutsläppet från flygplatsdriften i nuläget, år 2008, uppgår till ca 10 ton och beräknas således minska med ca 70 % för sökt verksamhet.

Marktransporter till och från flygplatsen

Avgasutsläppet av partiklar från marktransporterna till och från flygplatsen uppgår i nuläget till ca 9 ton och beräknas för sökt verksamhet uppgå till ca 2 ton, vilket innebär en framtida minskning med ca 75 %. För tillståndsgiven trafikvolym har utsläppet beräknats till ca 18 ton, vilket är ca nio gånger högre än beräknat utsläpp från den sökta verksamheten .

3.6 Svaveldioxid

Totala utsläpp

Beräknade utsläpp av svaveldioxid från flygplatsdriften, flygverksamheten samt från marktransporterna till och från flygplatsen för den sökta verksamheten, tillståndsgiven trafikvolym samt för den befintliga verksamheten redovisas nedan i **tabell 23**. I tabellen specificeras även utsläppskällorna inom respektive verksamhetsområde.

Tabell 23 Utsläppt mängd svaveldioxid för sökt verksamhet, tillståndsgiven trafikvolym samt för nuvarande verksamhet

Utsläppskälla	Sökt verksamhet, år 2038 (ton/år)	Tillståndsgiven trafikvolym (ton/år)	Nuläge, år 2008 (ton/år)
<i>Flygplatsdrift</i>			
Intern marktrafik	0,03	0,02	0,01
Uppvärmning	0,05	25	0,8
Elförbrukning	5	5	3
Brandövning	0,000	0,08	0,07
Totalt flygplatsdrift avrundat	5	30	4
<i>Flygverksamhet</i>			
Flygtrafik LTO	77	85	50
APU	2	2	1
Motorprovning	1	2	1
Totalt flygverksamhet avrundat	80	90	52
<i>Marktransporter t/f fpl</i>			
Passagerarnas anslutn.resor	0,9	1,2	0,5
Anställdas arbetsresor	0,2	0,4	0,1
Drivmedelstransporter	0,001	0,001	0,001
Övriga transporter	0,1	0,2	0,08
Totalt marktransporter avrundat	1,2	1,7	0,7
Totalt avrundat	90	120	57

Det totala svaveldioxidutsläppet för den sökta verksamheten, år 2038, beräknas uppgå till ca 90 ton. För den nu tillståndsgivna trafikvolymen har utsläppet beräknats till ca 120 ton/år, vilket är drygt 30 % högre än utsläppet från den sökta verksamheten.



Det totala utsläppet av svaveldioxid från nuvarande verksamhet, år 2008, uppgår till ca 57 ton. Svaveldioxidutsläppen från den sökta verksamheten beräknas således öka med ca 60 % utifrån dagens nivå.

De flygplatsanknutna svaveldioxidutsläppen härrör såväl i nuläget som för den sökta verksamheten till klart dominerande del från flygverksamheten. Flygplatsdriften bidrar till en liten del, i nuläget ca 7 % och för sökt verksamhet ca 6 %, av de totala utsläppen av svaveldioxid både i nuläget och i framtiden. De externa marktransporterna bidrar till en ännu mindre del av de samlade svaveldioxidutsläppen.

Utsläpp från olika flygplatsverksamheter

Flygplatsdriften

Utsläpp av svaveldioxid från flygplatsdriften beräknas för den sökta verksamheten uppgå till ca 5 ton och för den tillståndsgivna trafikvolymen till ca 30 ton. Utsläppet från sökt verksamhet beräknas således bli omkring 85 % lägre än utsläppet från en verksamhetsomfattning med nu tillståndsgiven trafikvolym.

Det nuvarande svaveldioxidutsläppet från flygplatsdriften uppgår till ca 4 ton. Utsläppet beräknas alltså öka något för den sökta verksamheten.

Flygverksamheten

För sökt trafikfall beräknas svaveldioxidutsläppet uppgå till ca 80 ton och för tillståndsgiven trafikvolym till ca 90 ton. Utsläppet från sökt verksamhet beräknas således bli omkring 10 % lägre än utsläppet från en verksamhetsomfattning med nu tillståndsgiven trafikvolym.

Utsläppet av svaveldioxid från nuvarande flygverksamhet uppgår till ca 50 ton. Utifrån befintlig verksamhet beräknas flygverksamhetens utsläpp för sökt verksamhet öka med ca 54 %.

Utsläppen av svaveldioxid per passagerare respektive flygrörelse från flygtrafik inom LTO-cykeln redovisas i **tabell 24** nedan.

Tabell 24 Svaveldioxidutsläpp per passagerare och flygrörelse från flygtrafik inom LTO-cykeln.

Trafikfall (år)	Utsläpp per passagerare (g SO ₂ /passagerare)	Utsläpp per flygrörelse (g SO ₂ /rörelse)
Sökt verksamhet (2038)	2,1	0,22
Tillståndsgiven trafikvolym (2004)	2,5	0,23
Nuläge (2008)	2,8	0,23



Marktransporter till och från flygplatsen

Utsläpp av svaveldioxid från marktransporterna till och från flygplatsen för nuvarande och sökt verksamhet är mycket små; 0,7 ton/år respektive 1,2 ton/år. För tillståndsgiven trafikvolym har utsläppet beräknats till ca 1,7 ton, vilket är ca 40 % högre än utsläppet från sökt verksamhet.



4. AVSTÄMNING MOT UTSLÄPPSTAKET

4.1 Utsläppstakets innebörd

Enligt villkor 1 i regeringens tillåtighetsbeslut från 1991 får inte utsläppen av koldioxid och kväveoxider överskrida 1990 års nivåer. Utgående från Högsta domstolens uttolkning av regeringsbeslutet i dom 2010-02-23 kan dels en bestämmelse som är att betrakta som riktvärde och dels en bestämmelse som är att betrakta som gränsvärde urskiljas. Bestämmelserna anger gränser för utsläppens och därmed även verksamhetens omfattning och definierar därigenom också vad som ses som nollalternativ för verksamheten (jämför MKB kapitel 1.4).

Riktvärde (nollalternativ B1)	Som riktvärde gäller att de samlade utsläppen av koldioxid och kväveoxider från <i>flygplatsdriften, flygverksamheten och marktransporterna till och från flygplatsen</i> inte får överstiga 1990 års nivåer. Riktvärdet gäller från och med färdigställandet av tredje banan det vill säga från och med mitten av år 2001.
Gränsvärde (nollalternativ B2)	Som gränsvärde gäller att de samlade utsläppen av koldioxid och kväveoxider från <i>flygplatsdriften och flygverksamheten</i> inte får överskrida 1990 års nivåer. Gränsvärdet träder formellt i kraft tio år efter färdigställandet av tredje banan det vill säga från och med mitten av år 2011.

Bestämmelserna i regeringsbeslutet om en övre gräns för utsläppen av koldioxid och kväveoxider från verksamheten vid Stockholm Arlanda Airport benämns i dagligt tal som utsläppstaket. Detaljerade anvisningar för vilka verksamheter som ska omfattas av utsläppstaket och hur utsläppen från dessa ska beräknas har lämnats i beslut från koncessionsnämnden för miljöskydd 1993-04-06. Utsläppsberäkningarna för nedanstående avstämning av utsläppstakets innebörd är utförda enligt koncessionsnämndens beslut och med stöd av tillsynsmyndighetens kompletterade anvisningar om hur beslutet bör tolkas.

Vid läsning av resultatet av avstämningen av utsläppstaket i kapitel 4.2 nedan ska observeras att koncessionsnämndens beslut om hur beräkningarna av utsläppen ska utföras skiljer sig på bland annat följande punkter mot den modell som används i denna MKB för beräkning av utsläppen för sökt, nuvarande och tillståndsgiven trafikvolym.

- *Annan geografisk avgränsning för marktransporterna till/från flygplatsen*
Vid avstämning av utsläppstaket enligt koncessionsnämndens anvisningar ingår utsläppen från marktransporternas hela reslängd till och från flygplatsen. I modellen för tillståndsansökan beaktas utsläpp från vägtransporter upp till en maximal reslängd av 41 km (enkel resa) och från tågtransporter upp till en maximal reslängd av 40 km.
- *Andra emissionsfaktorer för marktrafikens utsläpp år 1990*
Beräkningen vid avstämningen av utsläppstaket av marktrafikens utsläpp år 1990 grundar sig enligt överenskommelse med tillsynsmyndigheten på emissionsfaktorer som Vägverket tidigare publicerat. I utsläppsmodellen för tillståndsansökan används historiska emissionsfaktorer publicerade i Vägverkets sektorsredovisning år 2008.
- *Annan mätning av tung trafik*
Vid avstämning av utsläppstaket används av historiska skäl standardiserade trafikmätningsdata med uppgift om antal lätta och tunga fordon. I modellen för tillståndsansökan har mer differentierade trafikmätningresultat använts som även ger uppgift om fördelningen av de tunga lastbilarna på olika slag.
- *Drivmedelstransporterna inräknas i flygplatsdriften*
Vid avstämning av utsläppstaket anses utsläppen från transporterna av drivmedel tillhöra utsläppen från flygplatsdriften i stället för marktransporterna till och från flygplatsen, till skillnad från i utsläppsmodellen för den nya ansökan. Detta innebär att utsläppen från drivmedelstransporterna omfattas av utsläppstakets gränsvärde.
- *Färre verksamheter inräknas*
I utsläppstaket ingår enligt koncessionsnämndens anvisningar inte, till skillnad från i utsläppsmodellen för den nya ansökan, utsläpp från produktion av den elenergi som förbrukas på flygplatsen, utsläpp från brandövningar på flygplatsen, utsläpp från hjälpkraftaggregat (APU) på flygplan och utsläpp från transporter till/från tillfälliga byggprojekt på flygplatsen.

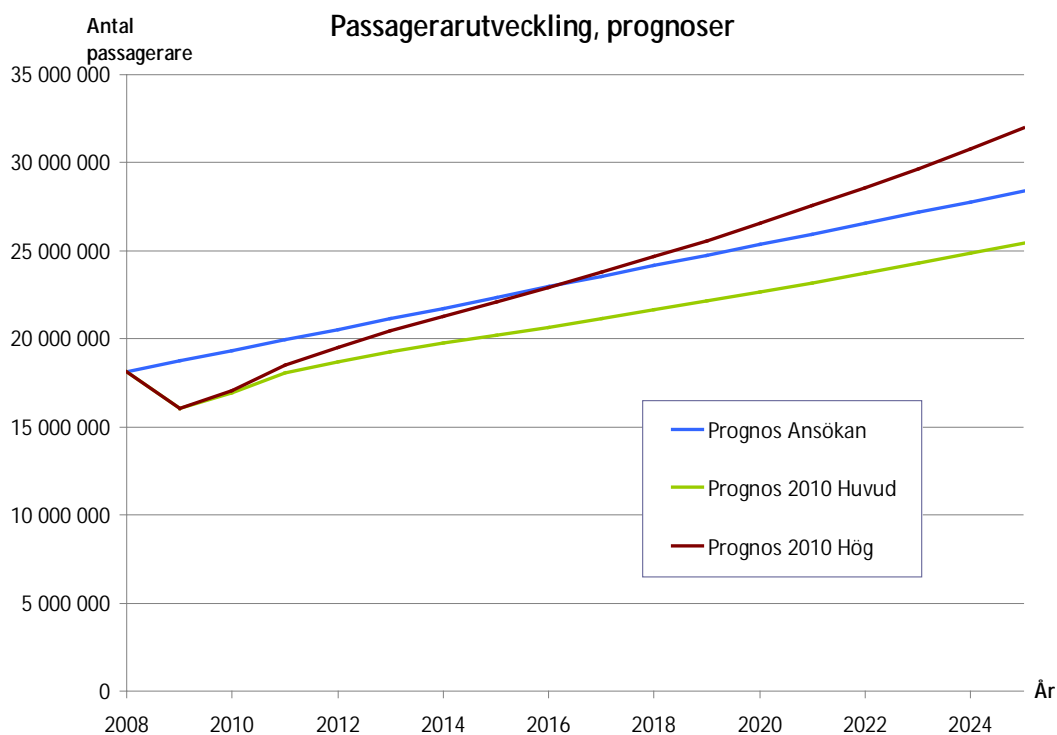
Ovan redovisade skillnader innebär sammantaget att utsläppsmängderna beräknade med den metod som används för avstämning av utsläppstaket enligt koncessionsnämndens anvisningar blir större än de utsläppsmängder som framräknats enligt redovisningen i kapitel 3 ovan och som redovisas i tillståndsansökan.



4.2 Resultat av avstämningsberäkningar

Avstämning av hur utsläppen till luft från verksamheten vid Stockholm Arlanda Airport förhåller sig till utsläppstaketets bestämmelser har skett dels för registrerad verksamhet fram till och med år 2009 och dels för förutsedd utveckling av verksamheten fram till och med år 2025.

Avstämningen av de framtida utsläppen mot utsläppstaket beror i hög grad på vilken trafikprognos som läggs till grund för utsläppsberäkningarna. Den kontroll/avstämning vars resultat redovisas här utgår primärt från den trafikprognos som används i denna tillståndsansökan och MKB. Så som påpekats i bland annat MKB:n kapitel 3.1 finns i den trafikprognosen inte med effekterna av den trafiknedgång som inträffade under 2009. För att beakta dessa trafikeffekter, som har betydelse för inte minst utsläppsutvecklingen på kortare sikt, har avstämning av utsläppsutvecklingen också skett utgående från två senare gjorda affärsprognoser; Prognos 2010 Huvud och Prognos 2010 Hög. De båda affärsprognoserna från år 2010 utgår från registrerad trafiksituation fram till och med hösten 2010 och torde därför ge en mer detaljerad bild av trafikutvecklingen och utsläppen i det korta perspektivet framemot år 2020, än den prognos som används i tillståndsansökan. Antagen passagerarutveckling i den prognos som använts i tillståndsansökan jämfört med utveckling enligt Prognos 2010 Huvud och Prognos 2010 Hög framgår av nedanstående diagram *figur 3*.



Figur 3 Förväntad passagerarutveckling enligt använda trafikprognoser

4.2.1 Utsläppstakets riktvärde (Nollalternativ B1)

I **tabell 25** redovisas beräknad historiska utsläpp och beräknad framtida utveckling av utsläppen till år 2025 från de verksamheter som omfattas av flygplatsens riktvärde för utsläpp av *koldioxid* jämfört med motsvarande beräknade utsläpp år 1990. Beräkningen av framtida utsläpp har som ovan beskrivits skett utgående från tre olika trafikprognoser.

Tabell 25 Beräknade historiska och framtida av *koldioxid* från flygverksamhet, flygplatsdrift och marktrafik. Utsläpp som överstiger beräknat utsläpp för år 1990 (utsläppstakets riktvärde) har skrivits i röd färg.

År	Enhet: ton								
	1990	2006	2007	2008	2009	2010	2015	2020	2025
Prognos Ansökan	347 000	336 000	345 000	349 000	352 000	355 000	362 000	380 000	407 000
Prognos 2010 Huvud	347 000	336 000	345 000	349 000	306 000	311 000	329 000	342 000	368 000
Prognos 2010 Hög	347 000	336 000	345 000	349 000	306 000	313 000	355 000	392 000	449 000

Av redovisningen i tabell 25 framgår att riktvärdet för koldioxidutsläppen (1990 års utsläpp) överskreds redan under år 2008. Vid beräkning utgående från den trafikprognos som används i tillståndsansökan fortsätter utsläppen att överstiga riktvärdet under 2009-2010 och framöver. I verkligheten låg dock utsläppen till luft under riktvärdet år 2009 till följd av den trafikavmattning som då ägde rum. En beräkning av utsläppsutvecklingen i närtid med utgång från Prognos 2010 Huvud indikerar att riktvärdet bör kunna fortsätta att innehållas till omkring år 2020.

På motsvarande sätt som ovan redovisas i **tabell 26** resultatet från en avstämning av flygplatsens utsläpp av *kväveoxider* mot det riktvärde som ingår i utsläppstaket.

Tabell 26 Beräknade historiska och framtida av *kväveoxider* från flygverksamhet, flygplatsdrift och marktrafik. Utsläpp som överstiger beräknat utsläpp för år 1990 (utsläppstakets riktvärde) har skrivits i röd färg.

År	Enhet: ton								
	1990	2006	2007	2008	2009	2010	2015	2020	2025
Prognos Ansökan	1 952	1 063	1 242	1 199	1 194	1 190	1 120	1 010	1 040
Prognos 2010 Huvud	1 952	1 063	1 242	1 199	1 027	1 020	990	880	900
Prognos 2010 Hög	1 952	1 063	1 242	1 199	1 027	1 030	1 060	1000	1090

Av tabell 26 framgår att risk för överskridande av riktvärdet för utsläpp av kväveoxider till luft inte föreligger oavsett vilken trafik tillväxt som förutspås inträffa. Anledningen är främst att utsläppen av kväveoxider från marktrafiken till och från flygplatsen minskat betydligt sedan 1990 på grund av förbättrad avgasrening hos markfordonen.



4.2.2 Utsläppstakets gränsvärde (Nollalternativ B2)

Beräknade historiska och framtida utsläpp av *koldioxid* från verksamheter som omfattas av utsläppstakets gränsvärde jämfört med 1990 års bestämmande värde redovisas i **tabell 27**. Beräkning av framtida utsläpp har på samma sätt som ovan skett utgående från tre olika trafikprognoser.

Tabell 27 Beräknade historiska och framtida utsläpp av *koldioxid* från flygverksamhet och flygplatsdrift. Utsläpp som överstiger beräknat utsläpp för år 1990 (utsläppstakets gränsvärde) har skrivits i röd färg.

År	Enhet: ton								
	1990	2006	2007	2008	2009	2010	2015	2020	2025
Prognos Ansökan	208 000	165 000	164 000	168 000	170 000	173 000	185 000	199 000	215 000
Prognos 2010 Huvud	208 000	165 000	164 000	168 000	137 000	137 000	156 000	166 000	180 000
Prognos 2010 Hög	208 000	165 000	164 000	168 000	137 000	138 000	166 000	187 000	214 000

Ur tabell 27 kan utläsas att vid en trafikutveckling enligt den prognos som används i tillståndsansökan överskrider gränsvärdet för flygplatsens *koldioxid*-utsläpp fram emot år 2025. Vid en trafikutveckling enligt Prognos 2010 Huvud bedöms gränsvärdet kunna innehållas till efter år 2030.

Registrerade och beräknade framtida utsläpp av *kväveoxider* från verksamheter som omfattas av utsläppstakets gränsvärde jämfört med 1990 års bestämmande värde redovisas i **tabell 28**.

Tabell 28 Beräknade historiska och framtida utsläpp av *kväveoxider* från flygverksamhet och flygplatsdrift. Utsläpp som överstiger beräknat utsläpp för år 1990 (utsläppstakets gränsvärde) har skrivits i röd färg.

År	Enhet: ton								
	1990	2006	2007	2008	2009	2010	2015	2020	2025
Prognos Ansökan	705	639	637	654	662	670	710	730	780
Prognos 2010 Huvud	705	639	637	654	545	540	600	610	660
Prognos 2010 Hög	705	639	637	654	545	550	640	690	780

Resultatet av utsläppsberäkningar så som det redovisas i tabell 28 visar att vid en trafiktillväxt enligt den prognos som används i tillståndsansökan överstiger *kväveoxid*utsläppen gränsvärdet redan omkring år 2015. Utsläppsberäkningar baserade på prognos 2010 Huvud ger dock som visas i tabell 28 en något annorlunda bild och indikerar att gränsvärdet för *kväveoxider* överskrider först efter år 2025.