



**BEHÖVS YTTERLIGARE RULLBANE-
KAPACITET PÅ ARLANDA VID AV-
VECKLING AV BROMMA FLYGPLATS?**

Världsnaturfonden WWF
Rapportförfattare: Arne Karyd
Redaktör Världsnaturfonden WWF

Omslagsfoto: Jaakl/Pixabay

Produktion (ej figurer): Odelius & Co, 19-2826.

BEHÖVS YTTERLIGARE RULLBANEKAPACITET PÅ ARLANDA VID AVVECKLING AV BROMMA FLYGPLATS?

INNEHÅLL

1 SAMMANFATTNING	6
2 BAKGRUND OCH SYFTE	7
2.1 Historik	8
2.2 Infrastruktur.....	11
2.3 Flygplatskapacitet	11
2.3.1 Arlanda.....	12
2.3.2 Bromma	13
3 TRAFIK	17
3.1 Passagerarutveckling på nationell nivå.....	17
3.2 Nationella prognoser.....	18
3.3 Arlanda	20
3.4 Bromma	21
3.5 Sammanlagd inrikestrafik på Arlanda och Bromma	22
4 FLYGPLANSRÖRELSER	23
4.1 Trafikmönster.....	23
4.2 Hur många av Brommas rörelser överförs till Arlanda?.....	26
4.2.1 Trafikverkets bedömning 2015	27
4.2.2 Beräkning utifrån Swedavias långsiktiga prognos.....	27
4.2.3 Sammanfattning av överflyttningsberäkningar	28
5 ÖVRIGA FAKTORER	29
5.1 Miljöeffekter.....	29
5.1.1 Miljöeffekter av Brommas nedläggning	29
5.1.2 Miljöförbättringar inom flyget.....	30
6 SLUTSATSER	33
7 REFERENSER	34
8 BILAGA A: Flygplatskartor	38
9 BILAGA B: Beräkning av överföring	40
10 BILAGA C: Trafikflygplatser 2019	41

Figurer och tabeller

Figur 1 Planerat läge för Bromma flygplats 1929	8
Figur 2 Av Swedavia arrenderat markområde	9
Figur 3 Influensområde för buller enligt prognos 2038	10
Figur 4 Områden med höjdrestriktioner respektive belysningsrestriktioner	10
Figur 5 Olika bankkombinationer	12
Figur 6 Tänkt lägen (2007) för en fjärde bana	13
Figur 7 Bromma flygplats från sydost 2013	14
Figur 8 "Future Bromma" från norr	15
Figur 9 "Future Bromma" 2013.	15
Figur 10 Antal flygpassagerare 1960–2018	17
Figur 11 Inrikes passagerare, transportarbete och medelreselängd 1957–2018	18
Figur 12 Prognoser för inrikesflyg	19
Figur 13 Prognoser för utrikesflyg	20
Figur 14 Passagerarutveckling Arlanda	20
Figur 15 Passagerarutveckling Bromma	21
Figur 16 Antal inrikes passagerare på Arlanda och Bromma 1990	22
Figur 17 Teoretisk sammanlagd timbelastning på Arlanda och Bromma	24
Figur 18 Timbelastning Bromma	25
Figur 19 Timbelastning Arlanda	25
Figur 20 Antal rörelser 1990–2019 och Swedavias prognos	26
Tabell 1 Gällande miljötillstånd för Bromma	16
Tabell 2 Avgångar från Bromma och Arlanda	23
Tabell 3 Generellt utbyte från olika processvägar	31

1 SAMMANFATTNING

Luftfartsanalytikern Arne Karyd har på uppdrag av Världsnaturfonden WWF analyserat om en fjärde rullbana på Arlanda flygplats är en nödvändig förutsättning för att kunna avveckla Bromma flygplats. I dag hanterar Arlanda cirka 250 000 flygrörelser årligen i jämförelse med nuvarande miljötillstånd som medger 350 000 rörelser per år. Bromma flygplats har cirka 50 000 rörelser årligen.

Behovet av rullbanekapacitet hänger ihop med det förväntade antalet flygplansrörelser (starter plus landningar). För Arlandas del har antalet rörelser aldrig varit i närheten av det tillåtna antalet i nuvarande miljötillstånd. Problemet kompliceras dock av att Arlanda har en påtaglig dygnsvariation där banutnyttjandet ligger långt över genomsnittet under en till två timmar per dygn. Rapporten kartlägger denna variation och analyserar dess effekt på grundfrågan, om Arlanda klarar en nedläggning av Bromma utan byggandet av en fjärde bana. Huvuddelen av arbetet har lagts på att kartlägga och analysera information kring dygnsvariationen och bedöma effekten på banbehovet.

Rapporten gör två olika beräkningar för att bedöma hur många av Brommas rörelser som kan antas överföras vid en eventuell framtida flytt till Arlanda. Den första, med utgångspunkt i Trafikverkets tidigare antaganden, landar i en sammanlagd överföring med knappt 50 procent av nuvarande tidtabellsrörelser. En andra beräkning som baseras på Swedavias långtidsprognos 2019-2050 landar i ett liknande resultat. Enligt Swedavias statistik hade Bromma 47 072 rörelser i passagerartrafik år 2018. År 2038 räknar Swedavia med 46 600 rörelser på Bromma, men bedömer indirekt att vid nedläggning av Bromma överförs blott 21 100 av dessa till Arlanda, det vill säga 25 500 rörelser faller bort. Båda beräkningarna visar alltså att ungefär hälften av Brommas flygrörelser kan väntas flyttas över till Arlanda vid ett övertagande. Som jämförelse hanterade Arlanda år 2000 med enbart två rullbanor i drift hela 32 000 flygrörelser mer än de gjorde år 2018 med tre rullbanor, det vill säga mer rörelser än en överflyttning av Brommas flygtrafik i dag skulle innebära. Med en ökning på Arlanda med maximalt 21 100 rörelser per år på grund av överflyttning av Brommas trafik är det fortfarande ett stort utrymme kvar till Arlandas nuvarande miljötillstånd och maxkapacitet som medger 350 000 rörelser per år. Detta även om Arlandas trafik skulle växa enligt olika prognoser från nuvarande nivå på cirka 250 000 rörelser om året.

Effekterna av en överflyttning analyseras också utifrån tidtabelldata från september 2019 för båda flygplatserna. I rapporten har beräkningarna utgått från ett scenario där fyra "olyckliga" omständigheter inträffar samtidigt: att det på Bromma inträffar en teoretisk "värstadag", samma sak inträffar samtidigt på Arlanda, alla Brommas rörelser flyttar över till Arlanda och dessutom lägger de sig ovanpå Arlandas nuvarande rörelser utan tendens till utspridning trots att Arlanda inte har Brommas begränsade öppetidhållande. Även i denna högst osannolika situation skulle maxkapaciteten på Arlandas nuvarande tre banor – 45 starter per timme – överskridas bara under en timme under denna teoretiska "värstadag" och då med enbart åtta rörelser. Dessa skulle enkelt kunna omfördelas till de båda intilliggande timmarna som är långt ifrån kapacitetstaket. Eftersom en överflyttning enligt beräkningarna i rapporten handlar om runt 50 procent av den totala mängden flygrörelser, och inte samtliga rörelser som i scenariot ovanför, kommer därför inte kapacitetsgränsen vara i närheten av att överskridas på grund av Brommas trafik.

Rapportens beräkningar visar därmed från flera olika utgångspunkter att Brommas nedläggning i sig inte leder till ett behov av en fjärde landningsbana på Arlanda. Även om trafiken från Arlanda fortsätter att växa, med eller utan Brommas flyg, finns det enligt miljötillståndet gott om utrymme att hantera tillväxten. En effektivare fördelning av slottider som andra väsentligt större flygplatser har kan möjligen tillämpas på Arlanda men har inte utretts i denna rapport. En ökning av flygresandet enligt Swedavias långsiktiga prognos skulle dock gå emot de globala klimatmål som Sverige står bakom.

2 BAKGRUND OCH SYFTE

Världsnaturfonden WWF har gett luftfartsanalytikern Arne Karyd i uppdrag att analysera frågan om en fjärde rullbana på Arlanda flygplats är en nödvändig förutsättning för att kunna avveckla Bromma flygplats. När det gäller passagerarvolym är svaret uppenbarligen nej. Ett antal flygplatser i världen hanterar långt fler passagerare per år än Arlanda med betydligt lägre rullbanekapacitet. Däremot kan det uppstå problem med trängsel i terminalerna och ett för lågt antal anlämningplatser för flygplanen. Det första problemet kan åtgärdas genom att ta i anspråk en del av nuvarande kommersiella ytor för passagerarhantering och det andra genom ombyggnad av pirer med mera, men båda saknar samband med rullbanekapaciteten.

Behovet av rullbanekapacitet hänger ihop med det förväntade antalet flygplansrörelser (starter plus landningar). För Arlandas del har antalet rörelser aldrig varit i närheten av det tillåtna antalet i nuvarande miljötillstånd som medger 350 000 per år. Problemet kompliceras dock av att Arlanda har en påtaglig dygnsvariation där banutnyttjandet ligger långt över genomsnittet under en till två timmar per dygn. Denna variation måste analyseras med avseende på dess effekt på basfrågan, om Arlanda klarar en nedläggning av Bromma utan en fjärde bana. I rapporten har huvuddelen av arbetet lagts på att hitta och analysera information kring dygnsvariationen och bedöma effekten på banbehovet.

2016 års regeringsutredning, *Mer flyg och bostäder*,¹ hävdar att Arlanda behöver en fjärde rullbana. Det mesta tyder på att denna slutsats är riktig, givet utredningens förutsättningar. Bland dessa ingick en hel del som det ur miljörelsens synvinkel finns anledning att starkt ifrågasätta, bland annat att trafikvolymen ska öka kraftigt och att Arlanda ska vara Nordens ledande flygplats vilket i praktiken knappast kan mätas på annat sätt än i passagerarvolym.

I regeringens flygstrategi från 2017² diskuteras inte behovet men strategin konstaterar att *"För att hantera framtida trafikvolym och klara miljömålen måste planeringen av en hållbar utbyggnad av både Arlanda flygplats och kringliggande infrastruktur påbörjas i god tid. Ledtiden för att bygga en eventuell fjärde rullbana på Arlanda flygplats är mycket lång, förmodligen uppemot 20 år." Om en fjärde bana verkligen behövdes för att hantera Brommas trafik skulle i så fall även en nedstängning 2038 kunna fördröjas eftersom planeringen knappast kan betraktas som påbörjad.*

Förutom i 2016 års utredning skulle frågan om en fjärde rullbana – såvitt kunnat utrönas – ha behandlats i det av regeringen 2017 tillsatta Arlandarådet.³ En slutrapport hade förväntats men rådet upplöstes planenligt den 31 mars 2019 utan att ha lämnat någon offentlig rapport. Ärendet ligger nu hos Näringsdepartementet.

Syftet med denna rapport är inte att bedöma huruvida Arlanda behöver ytterligare en rullbana. Svaret på den frågan är beroende av vilken framtid man ser – regeringens vision om Arlanda som Nordens största flygplats⁴, eller Laestadius' (2018) att flygresandet måste minska med sju procent om året från 2020 för att klara klimatmålen. Rapportens syfte är avgränsat till att bedöma om en fjärde rullbana är en förutsättning för avveckling av Bromma. Svaret på den frågan är ett klart nej.

¹ Sundström (2016).

² Regeringskansliet (2017).

³ <https://www.regeringen.se/4afo42/contentassets/a7442193118243fc816e4c39de84647f/faktablad-arlandaradet>

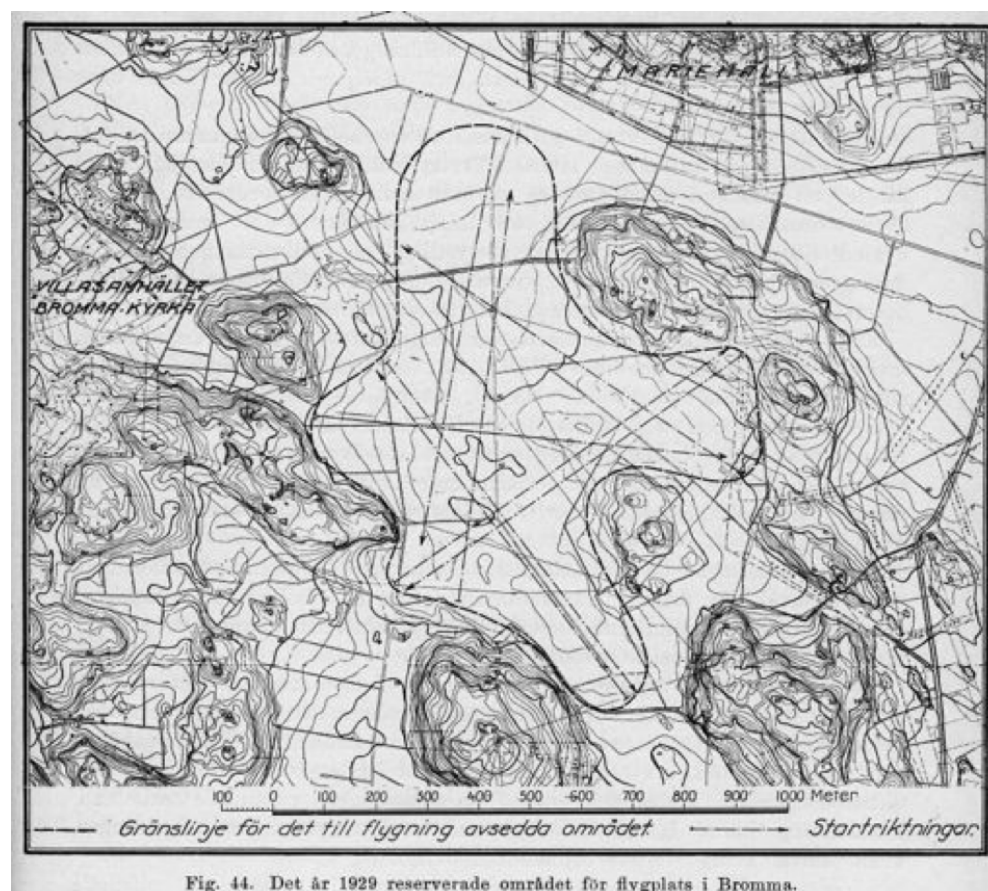
⁴ <https://www.svd.se/ministern-arlanda-ska-bli-nordens-storsta-flygplats>

I arbetet med Anders Sundströms utredning om Bromma och Arlanda 2015–16 ombads Trafikverket att inkomma med underlag avseende bland annat rörelseprognoser för båda flygplatserna. Trafikverket anlidade denna rapportens författare, Arne Karyd, som underkonsult och ett underlag levererades till Trafikverket i olika versioner, senast 2015-11-15. I december samma år fick Sundström ändrade instruktioner och uppgiften att utreda förtida avveckling av Bromma utgick. Till följd av detta genomfördes aldrig en avsedd fördjupning av dataunderlaget med analys av toppbelastningar med mera men delar av materialet har kunnat användas i denna rapport. Det har också underlättat att författaren har varit "adjungerad" till den grupp inom Trafikverket som uppdaterar 2016 års flygtrafikprognos. Inom gruppen har det förts en debatt om huruvida Bromma flygplats ska betraktas som nedlagd vid prognosens slutår, 2040, och till följd av detta har data från Swedavia analyserats ingående. Ytterligare faktorer som i debatten har tagits upp kring frågan om Arlandas utveckling och den tekniska utvecklingen av nya drivmedel för flyget berörs översiktligt i slutet av rapporten.

I denna rapport används konsekvent flygplatsernas officiella beteckningar enligt den av Luftfartsverkets administrerade Air Information Publication, AIP. Det innebär bland annat "Bromma" och "Arlanda" men utan AIP:s förled "Stockholm" i stället för Swedavias marknadsnamn Stockholm Arlanda Airport och Bromma Stockholm Airport.

2.1 Historik

Bromma flygplats invigdes 1936 och är därmed landets näst äldsta flygplats som fortfarande trafikeras, äldst är Norrköping från 1934. Planeringen påbörjades redan 1919 sedan Bromma landskommun inkorporerats i Stockholms stad år 1916. Mot slutet av 1920-talet var nuvarande läge bestämt:



Figur 1. Planerat läge för Bromma flygplats 1929

Källa: Beckman (2013).

Vid denna tidpunkt kunde man inte på något sätt förutse flygtrafikens framtida utveckling. Stockholms diminutiva flygtrafik använde Ladugårdsgärde, en sjöflyghamn vid Lindarängen där hangaren ännu finns kvar och enligt Beckman (2013) även Barkarby som anlagts redan 1915. Bromma-flygplatsen förlades därför alltför nära bebyggelsen och redan på 1929 års karta ovan ligger det då relativt nybyggda villaområdet Bromma Kyrkby alldeles för nära, mätt med nutida mått.

Flygplatsen invigdes 1936 och drevs i stadens regi till 1946. Den statliga flygmyndigheten var Luftfartsavdelningen inom Kungl. Väg- och Vattenbyggnadsstyrelsen som senare ombildades till Luftfartsstyrelsen⁵ och 1947 till Luftfartsverket, LFV. Luftfartsstyrelsen övertog flygplatsen från staden år 1946 och insåg i stort sett omedelbart att Bromma inte skulle kunna hantera Stockholms framtida flygtrafik. Planering inleddes för en helt ny flygplats och i mitten av 1950-talet konkretiserades planerna till Arlanda som togs i bruk 1962.

Vid överlåtelsen 1946 frånträdde staden inte ägandet av marken utan upplät denna med ett 50-årigt arrendeavtal. Detta förlängdes 1996 till 2011 och 2007 till utgången av 2038. Om parterna inte avtalar om annat, upphör arrendet efter uppsägning till avtalstidens utgång. Uppsägning ska ske 36 månader i förväg. Swedavia har rätt till en förtida uppsägning av avtalet om flygplatsen läggs ned. Under sådana omständigheter upphör avtalet att gälla 36 månader efter det att en skriftlig uppsägning skett.

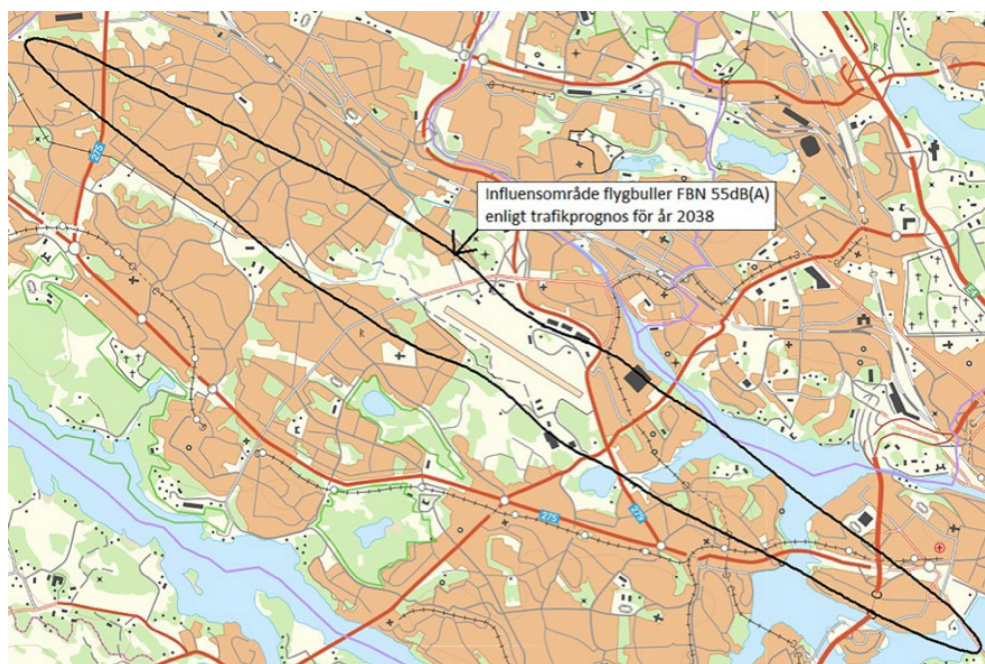


Figur 2. Av Swedavia arrenderat markområde

Källa: Trafikverket (2015 b).

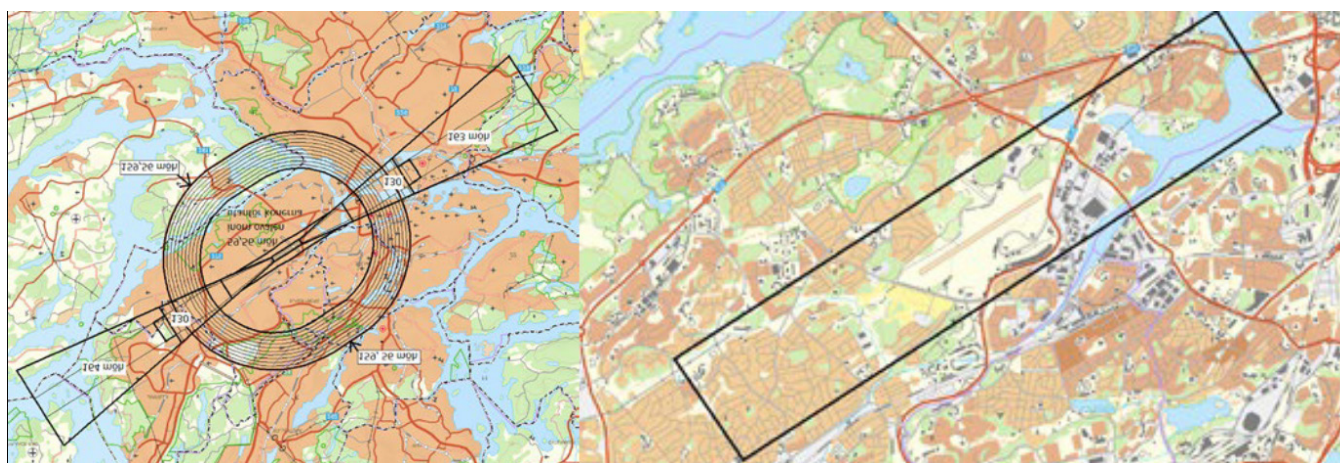
⁵ Ej att förväxla med den sentida myndigheten Luftfartsstyrelsen, bildad 1 januari 2004 av Luftfartsverkets luftfartsinspektion med mera. Luftfartsstyrelsen uppgick 1 januari 2008 i Transportstyrelsen.

Stadsplaneringen begränsas inte bara av det utarrenderade markområdet utan också av buller-, höjd- och belysningsrestriktioner:



Figur 3. Influensområde för buller enligt prognos 2038

Källa: Trafikverket (2015 b).



Figur 4. Områden med höjdrestriktioner respektive belysningsrestriktioner

Källa: Trafikverket (2015 b).

Att Stockholms stad skulle acceptera en förlängning av arrendeavtalet bortom 2038 får betraktas som ytterst osannolikt. Staden arrenderar ut cirka 142 hektar mot en arrendeavgift på fem kronor per avresande passagerare (indexreglerat från 2008) och bullerrestriktioner begränsar utnyttjandet av ytterligare cirka 40 hektar. Eriksson (2010) sammanfattar sin studie av alternativ markanvändning på följande sätt:

”Om flygplatsen läggs ned frigörs cirka 185 ha mark för exploatering. Av de alternativa markanvändningar som studerats är den mest lönsamma markanvändningen flerbostadsbebyggelse med det bedömda marknadsvärdet 7 000 – 8 000 kr/kvm BTA⁶. Om det antas att merparten av den exploaterbara marken bebyggs med flerbostadshus med normala exploateringsgrader blir marken värd mellan 10 och 22 miljarder kr.” Det uppskattade värdet är dessutom i 2010 års prisnivå och bör ha ökat påtagligt sedan dess.

⁶ BTA = bruttoarea, area av nyttjandeenhet som normalt begränsas av omslutande byggnadsdelars insida.

Regeringen utsåg i december 2014 Anders Sundström till ”statlig samordnare rörande flygplatser och bostäder i Stockholmsregionen.” I uppdraget ingick att utreda möjligheterna till en förtida avveckling av Bromma flygplats. Regeringen ändrade uppdraget genom beslut 2015-12-18 såtillvida att en förtida avveckling inte längre skulle diskuteras. I slutrapporten 2016-03-31, Mer flyg och bostäder, kommer utredaren till slutsatsen att Bromma flygplats saknar framtid efter 2038. Sundström hävdar också att Arlanda behöver en fjärde bana, se nedan avsnitt 2.3.1. Enligt Sundström planerar staden att bygga omkring 30 000 bostäder på det område som frigörs vid nedläggning av Bromma.

2.2 Infrastruktur

Beskrivningen nedan är inte heltäckande utan har begränsats till det som är relevant för uppdraget.

Reguljär flygtrafik får bara bedrivas på så kallade instrumentflygplatser, även benämnda trafikflygplatser. På en sådan finns krav på inflygningshjälpmedel, trafikledning och brand- och räddningstjänst. Inflygningshjälpmedlen är fortfarande, trots utvecklingen av satellitkommunikation, markbaserade radioanläggningar i kombination med belysning men med kompletterande procedurer baserade på satellitnavigation. Brand- och räddningstjänsten utformning styrs av regler om släckningskapacitet som i sin tur bestäms av de på flygplatsen förekommande flygplanstypernas storlek.

För närvarande finns 44 instrumentflygplatser enligt bilaga C. Tre är militära och saknar reguljär trafik. Av de 41 civila saknar tre reguljär trafik. Kvar blir 38 med sådan trafik. Inom 10 mil från Stockholm finns ett stort antal flygplatser varav bara fem är trafikflygplatser: Arlanda, Bromma, Eskilstuna, Stockholm/Skavsta och Stockholm-Västerås. De övriga är småflygplatser. Av instrumentflygplatserna saknar Eskilstuna reguljär trafik. Det är inte troligt att någon av de övriga flygplatserna kommer att ha relevans i sammanhanget på grund av deras lägen och eftersom Brommas flygtrafik dessutom rymms på Arlanda.

Luftfartsverket var tidigare en ”diversehandel” med flygtrafiktjänst, flygplatsdrift, konsultverksamhet och olika myndighetsuppgifter. Huvuddelen av myndighetsuppgifterna avvecklades 1 januari 2004 till Luftfartsstyrelsen som 1 januari 2008 uppgick i den då nybildade Transportstyrelsen. Flygplatserna överläts 1 april 2010 till det nybildade helstatliga bolaget Swedavia AB. Bolaget driver nu åtta egna flygplatser och den civila verksamheten på de militära flygplatserna Luleå och Ronneby. Bromma är den enda av de egna flygplatserna där bolaget inte äger marken. Luftfartsverkets enda kvarvarande uppgift är trafikledning.

Rullbanor benämns efter sin kompassriktning, uttryckt i tiotal magnetiska grader och avrundat. En rullbana kommer därför att ha två beteckningar som nummernässigt skiljer sig med 18 inom en cirkel på 36 dekagrader. Bromma har följaktligen banbeteckningarna 12/30 med banriktningarna 120 respektive 300 grader. För parallella banor används tilläggen L (left) och R (right) beroende på läget i inflygningsriktningen men i Sverige förekommer detta enbart på Arlanda och Ljungbyhed.

2.3 Flygplatskapacitet

En banas kapacitet bestäms avseende flygplansstorlek huvudsakligen av banlängd och banans bärighet och avseende rörelser per timme huvudsakligen av de anslutande taxi-banornas utformning. Med ett väl utbyggt taxibanesystem klarar en rullbana tumregelmässigt 45 rörelser (starter och landningar) per timme. På Arlanda påverkas den totala kapaciteten också av antalet tillgängliga angöringsplatser för flygplan. För terminaler finns inte motsvarande tumregler men däremot rekommendationer om minsta yta per passage-rare.

”Prestanda” på en trafikflygplats mäts i hur låga värdena för molnhöjd och sikt kan vara utan att det blir omöjligt att landa. I detta avseende är Arlanda överlägset Bromma. Detsamma gäller banornas längd och bredd, sammanfattade i måttet bankod, och ytornas bärighet, angivna i måttet PCN – Pavement Classification Number.

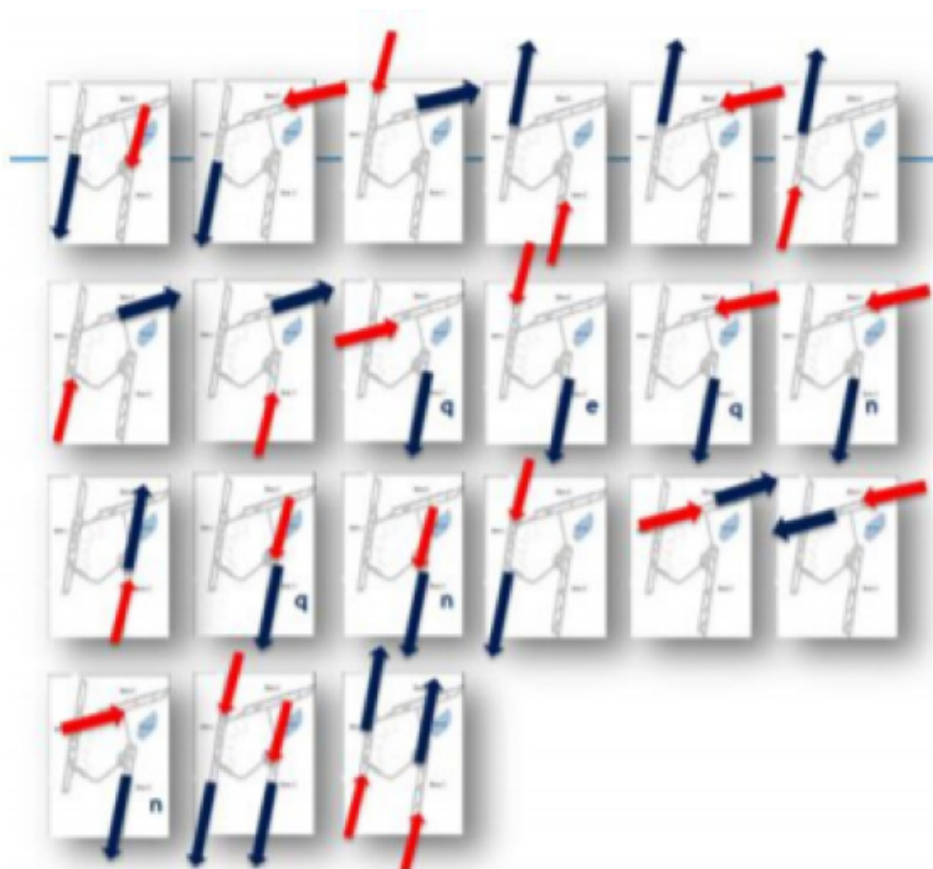
Arlanda, Bromma och Landvetter är till följd av relativt högt kapacitetsutnyttjande så kallade slotkoordinerade flygplatser. Start- och landningstider delas ut i förväg enligt

bestämmelser i EU-förordningen 793/2004. Alla starter och landningar kräver en slottid men i vart fall utanför högtrafiktid går det att få en tid per telefon. I Sverige hanteras slotkoordineringen av den ekonomiska föreningen Airport Coordination Sweden på uppdrag av Transportstyrelsen.

Från Arlanda finns av Trafikverket upphandlade linjer till Arvidsjaur, Gällivare, Hagfors, Hemavan-Tärnaby, Kramfors-Sollefteå, Lycksele, Sveg och Torsby. På Bromma finns inga upphandlade linjer. För denna typ av trafik finns reserverade slottider som ingår i upphandlingen och automatiskt övertas av en ny operatör.

2.3.1 ARLANDA

När flygplatsen togs i bruk 1962 hade den två banor, nuvarande 01L/19R och 08/26, se bilaga A. Den tredje banan togs i bruk 2003 och betecknas 01R/19L. Denna är dock betydligt kortare än den parallella, ursprungliga banan. För enkelhetens skull kommer rapporten framöver att benämna dessa bana 1 (01L/19R), bana 2 (08/26) och bana 3 (01R/19L). De båda parallellbanorna, bana 1 och 3, ligger på tillräckligt inbördes avstånd för att kunna användas oberoende av varandra. Under vissa vindförhållanden kan bana 2 användas oberoende ihop med någon av parallellbanorna. Det gäller till exempel start på bana 2 i kombination med landning på bana 1 eller start på bana 3 och landning på bana 2. Dessa kombinationer ger under gynnsamma vindförhållanden och om bana 2:s längd är tillräcklig för alla flygplan samma kapacitet som de båda parallellbanorna. För att minska bullerstörningarna används bana 1 och 3 samtidigt (de båda sista rutorna nedan) bara i högtrafik.



Figur 5. Olika bankombinationer

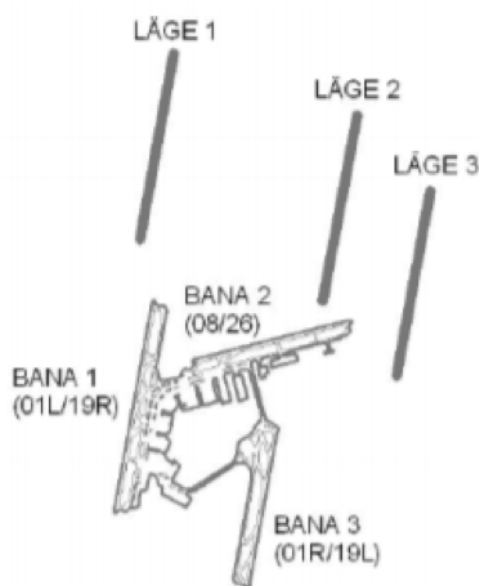
Källa: Sundström (2016), ursprungligen LFV.

Vissa stora plan på långa distanser behöver den längsta banan, bana 1, vid start. Landning är i regel mindre banlängdskrävande eftersom flygplanets vikt är lägre. För en given flygplansstorlek har banlängdsbehovet under lång tid trendmässigt minskat till följd av bättre motorprestanda men samtidigt har flygplansstorleken ökat. Den senare trenden har dock nyligen brutits såtillvida att tillverkningen av det största passagerarflygplanet,

Airbus 380, avbröts till följd av bristande efterfrågan. De sista levereras 2021. Därmed är fyrmotoriga Boeing 747 åter det största plan som tillverkas men då produktionen påbörjades 1969 läggs den sannolikt ner inom kort.⁷ Tvåmotoriga Boeing 777 och flera andra flygplan är ungefär lika stora och betydligt billigare i drift.

Banorna tillsammans kan hantera 90 rörelser per timma.⁸ I slotkoordineringen för 2019–2020 finns dock maximalt 84 slottider per timme utlagda, det vill säga 1,4 per minut. Under kortare perioder är kapaciteten högre, 1,6 per minut under 15 minuter och 2,2 per minut under 5 minuter. Av Figur 19 framgår att under åren 2016–2019 har timbelastningen aldrig överskridit 73 och på Swedavias hemsida inviteras nya flygbolag utan några restriktioner.⁹

Sundström (2016) argumenterar för att Bromma inte har någon framtid efter 2038 och att en fjärde bana måste stå klar för att klara trafiköverflyttningen. Någon ny lokaliseringsstudie förs inte utan Sundström refererar till en Luftfartsverket-rapport från 2007 angående läget för en fjärde bana:



Figur 6. Tänka lägen (2007) för en fjärde bana

Källa: Sundström (2016, ursprungligen LFV).

De tänkta lägena väcker frågor om vilken nettokapacitet som egentligen skulle tillföras men de lämnas därhän i detta sammanhang eftersom frågan enbart är om en fjärde bana, oavsett läge, är en nödvändig förutsättning för avveckling av Bromma. Sundström (2016) anger med Luftfartsverket som källa en total timkapacitet på 110 rörelser för läge 2 och 122 rörelser för läge 3 men att läge 3 inte ryms inom det av Swedavia ägda markområdet.

2.3.2 BROMMA

När flygplatsen invigdes 1936 bedrevs flygtrafiken till stor del med sporrhjulsförsedda flygplan (hjul längst bak i stället för under nosen) som var känsliga för sidvind. Av denna anledning byggdes fyra olika banor som medgav start och landning i åtta olika riktningar. Från slutet av 1970-talet används bara en bana, 12/30, som i praktiken är utbyggd så långt det går, se bilaga B. Den sydöstra banändan ligger ytterst nära Ulvsundavägen och om inte vägen hade legat flera meter lägre skulle den behöva stängas av vid start på bana 30. Banlängden är 1 668 meter vilket begränsar flygplansstorleken och kan ställa till problem när bromsverkan inte är fullgod. Bullerrestriktioner begränsar antalet tillåtna flygplanstyper och är anledningen till att flygbolaget BRA använder ett fyrmotorigt och bränslemässigt ineffektivt flygplan, Avro RJ (tidigare benämnt BAe 146).

⁷ Se till exempel <https://www.flygtorget.se/Aktuellt/Artikel/?Id=12892>

⁸ LFV uppgav vid besök i tornet 2014 att man då klarade 85 rörelser per timme. För att nå 90 krävdes bemaning av ytterligare en flygledarposition vilket Swedavia då inte ville betala för. I mejlsvar från LFV 2019-10-31 uppgavs nuvarande kapacitet till 84 rörelser; frågan om den sista flygledarpositionen förblev obesvarad.

⁹ <https://www.swedavia.com/about-swedavia/contact-aviation-business/>

2. Bakgrund och syfte

När inrikesflyget avreglerades 1 juli 1992 och dåvarande Malmö Aviation kunde trafikera Bromma var denna flygplanstyp en av ytterst få som klarade bullerbestämmelserna men kort därefter kom flera andra.



Figur 7. Bromma flygplats från sydost 2013

Källa: Swedavia (2013).

På Bromma fanns tidigare ett flertal andra flygaktiviteter än linjefart. Efter övertagandet från Luftfartsverket 1 april 2010 försvårade Swedavia medvetet för de andra verksamheterna och lyckades så småningom få huvuddelen att flytta till andra flygplatser eller lägga ner. I stället växte en viss navfunktion fram, det vill säga en del passagerare bytte mellan olika linjer. Dåvarande koncernchefen för BRA Per Braathen hävdade 2013 att Bromma skulle ta över Arlandas funktion som inrikesnav och behålla den funktionen i trettio år (det vill säga bortom arrendekontraktets slutdatum).¹⁰ I samma anda planerade Swedavia en enorm utbyggnad, "Future Bromma", som implicit också byggde på att flygplatsen skulle finnas kvar bortom 2038. De planerade investeringarna år 2013 uppgick till 2,2 miljarder kronor, huvudsakligen i ny terminal. Huvuddelen av detta lades så småningom på is; troligen gjorde Swedavia bedömningen att flygplatsen inte kan finnas kvar efter 2038 och/eller att passagerarvolymen inte skulle kunna nå fyra miljoner per år och då blir investeringen marknadsmässigt omöjlig.

¹⁰ <https://www.flygtorget.se/Aktuellt/Artikel/?Id=10004>



Figur 8. "Future Bromma" från norr.

Källa: <https://www.lokalnytt.se/artiklar/1267/future-bromma-en-nodvandighet-2012-04-01>



Figur 9. "Future Bromma" 2013

Källa: Swedavia (2013). Nuvarande terminal längst till vänster.

Nuvarande bana, 12/30, kan teoretiskt sett troligen hantera 45 rörelser per timme men till följd av miljörestriktioner blir detta aldrig aktuellt:

- Bromma flygplats är till för reguljärtrafik och affärsflyg.
- Luftfartyg med en bulleremission överstigande 89 EPNdB i medeltal för de tre mätpunkterna enligt ICAO Annex 16, vol 1, kap 3 får inte förekomma på flygplatsen. Högst 20 000 rörelser med större jetflygplan med en passagerarkapacitet på mer än 60 säten som framförs i linjefart, och som har en ljudemission på över 86 men under 89 EPNdB får trafikera flygplatsen. Övrig trafik ska alltså ha en ljudemission som inte övertiger 86 EPNdB.
- Maximalt antal rörelser är 80 000 per år, undantag för ambulans- och räddningsflyg och statsflygplan.
- Flygplatsen ska vara öppen måndag till fredag 07–22, lördag 09–17 och söndag 12–22.

Tabell 1. Gällande miljötillstånd för Bromma

Källa: <https://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/luftfart/miljo/miljo-o-halsa/sammanstallning-av-gallande-miljovillkor-for-svenska-flygplatser-2019.pdf>

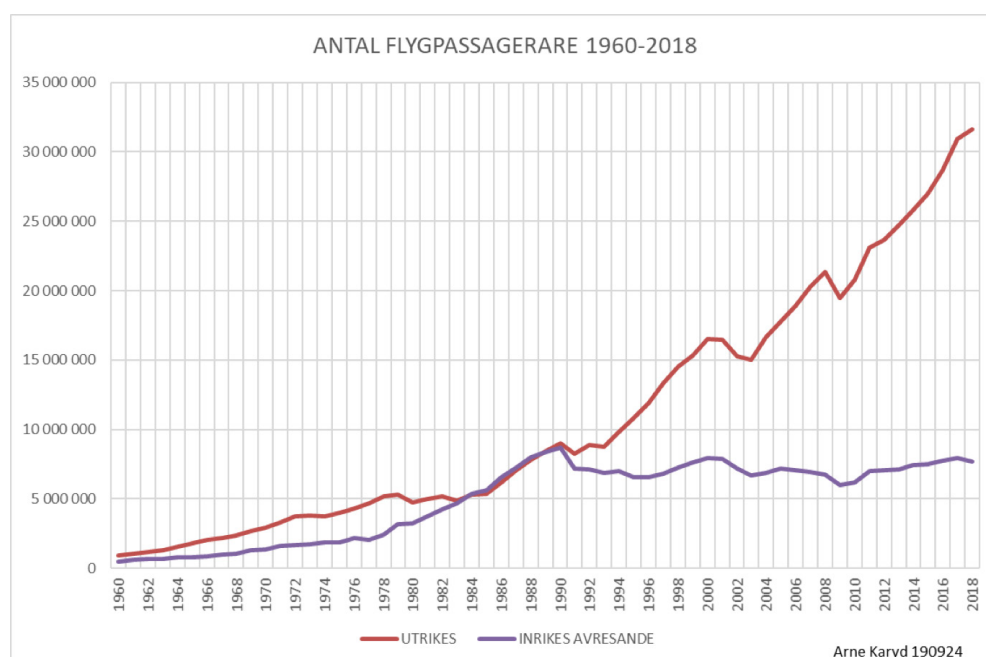
I slotkoordineringen 2019–2020 finns maximalt 31 rörelser per timme.

3 TRAFIK

Nedan behandlas enbart passagerartrafik. Flygfrakt och flygpost lämnas utanför eftersom de helt saknar betydelse för frågan om bankapacitet. Frakt och post på Bromma rör sig om några hundra kg per dag som till helt övervägande del ankommer och avgår med passagerarflygplan. 2018 hanterade Bromma 186 ton frakt och 97 ton post. Arlanda hade 90 675 ton frakt och 12 610 ton post.

3.1 Passagerarutveckling på nationell nivå

Flygtrafikens omfattning mäts när det gäller passagerarflyg i utrikes avresande och ankommande passagerare och inrikes avresande passagerare. Ankommande räknas inte på nationell nivå eftersom man i så fall får en dubbelräkning av samma passagerare. På flygplatsnivå räknas däremot alla avresande och ankommande passagerare.

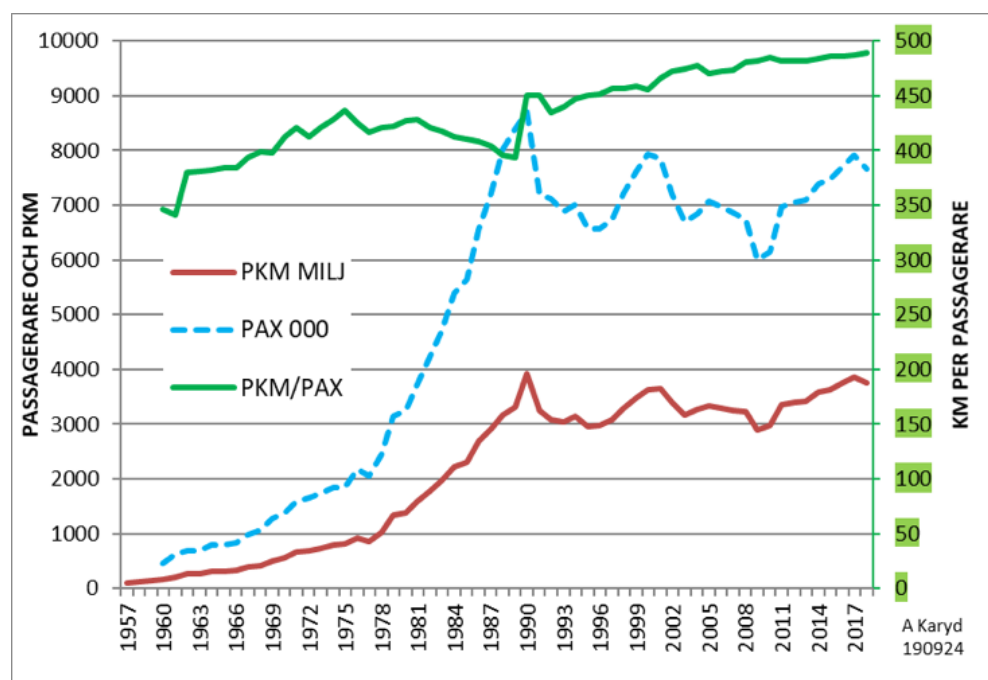


Figur 10. Antal flygpassagerare 1960–2018

Källa: Bearbetning av statistik från LFV och Transportstyrelsen.

För 2018 syns en avmattning av utrikestrafikens tillväxt och en minskning av inrikes- trafikerna med tre procent. Under januari - oktober 2019 har både inrikes och utrikes minskat. På Swedavias tio flygplatser som hanterar huvuddelen av såväl inrikes som utrikes trafik är minskningen under januari-oktober åtta procent inrikes och två procent utrikes.

För inrikestrafiken kan omfattningen även mätas i personkilometer. Den genomsnittliga reslängden har ökat något och antalet personkilometer har därför inte minskat lika mycket som passagerarantalet men låg 2018 ändå något under toppnivån 1990.



Figur 11. Inrikes passagerare, transportarbete och medelreselängd 1957–2018

Källa: Bearbetning av statistik från LFV och Transportstyrelsen.

Medelreselängden har ökat långsamt till strax under 500 km. Detta gäller dock per flygning och eftersom en stor andel av resenärerna transfererar i inrikesflygets nav-ekersystem blir den totala reslängden större. Analys av flygplatsstatistiken visar att drygt 97 procent av inrikespassagerarna ska till Stockholm (Arlanda + Bromma) eller byta plan där. Detta nav-ekersystem är helt marknadsdrivet och är den enda möjligheten att kombinera ett ganska stort antal destinationer med relativt små passagerarvolym. Osäkra och föråldrade data från resvaneundersökningar antyder en genomsnittlig totallängd på runt 650 km. Detta ger i sin tur en inrikes transferandel på $650/500 - 1 =$ cirka 30 procent.

3.2 Nationella prognoser

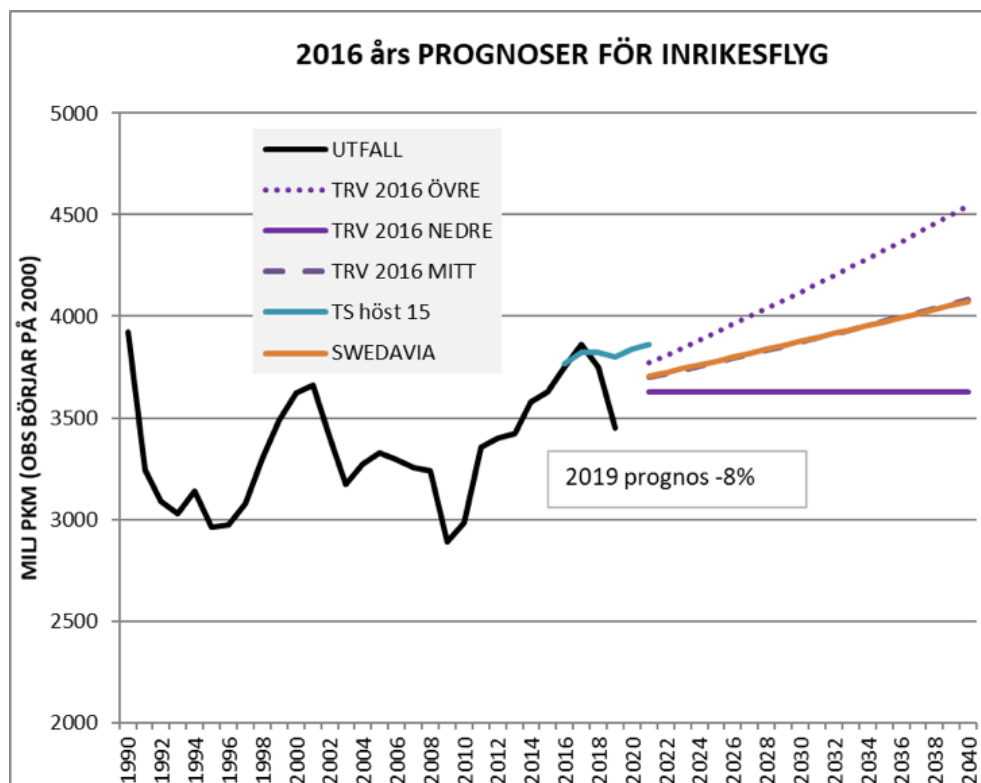
Transportstyrelsen gör flygprognoser på fem års sikt för både utrikes och inrikes trafik men enbart på nationell nivå. Dessa baseras på en enkel datormodell och revideras två gånger om året. Prognoserna från Transportstyrelsen lämnas därhän då den korta tids-horisonten saknar relevans för syftet med denna rapport.

Trafikverket ska enligt sin instruktion göra flygprognoser och gjorde en första flygprognos 2012 i den så kallade kapacitetsutredningen.¹¹ För alla trafikslag användes datormodellen Sampers. Inrikesflyget skulle enligt modellen öka med 88 procent från 2006 till 2030 men med blott två procent från 2030 till 2050. Det uppenbart orimliga i denna slutsats förhindrade inte att resultaten publicerades, trots att man vid publiceringstillfället hade tillgång till data för 2007–2011 som visade att den sammanlagda ökningen under dessa fem år var 1,9 procent. År 2012–13 gjordes flygprognoserna om från början och publicerades som rapporterna 2012:222 och 2013:107 (2014:096 med mindre ändringar). Slutåret i dessa prognoser var 2030 och den innehåller även bedömningar av alla flygplatser med reguljär trafik, 38 till antalet. 2016 gjordes en översyn av prognoserna med bland annat ändrat slutår till 2040. Resultatet publicerades som rapport 2016:060.¹² En ny prognos kommer att publiceras vintern 2020; om denna även ska innehålla flygplatsprognoser är ännu inte bestämt. Med prognosgruppens nuvarande ansatser är det uteslutet att Trafikverkets prognos kommer att hamna över Swedavias.

¹¹ https://trafikverket.ineko.se/Files/sv-SE/10771/RelatedFiles/2012_111_Forutsattningar_samt_prognoser_över_persontrafikutvecklingen.pdf

¹² Författaren anställdes på Trafikverket i februari 2012 för att skriva bland annat rapport 2012:222 och 2013:107 och har även skrivit underlagsrapporten till 2016:060. Trafikverket ändrade inte bedömningarna.

De nationella prognoserna 2013 och 2016 har sitt startår 2018 respektive 2021 för att undvika att Trafikverket och Transportstyrelsen skulle publicera olika bedömningar av samma period. På flygplatsnivå finns inte detta problem och Trafikverkets prognoser börjar därför 2013 respektive 2016. Det går inte att direkt jämföra med Swedavias nya långsiktsprogos eftersom denna enbart avser Swedavias flygplatser (i figuren nedan är Swedavias prognos omräknad till nationell nivå).

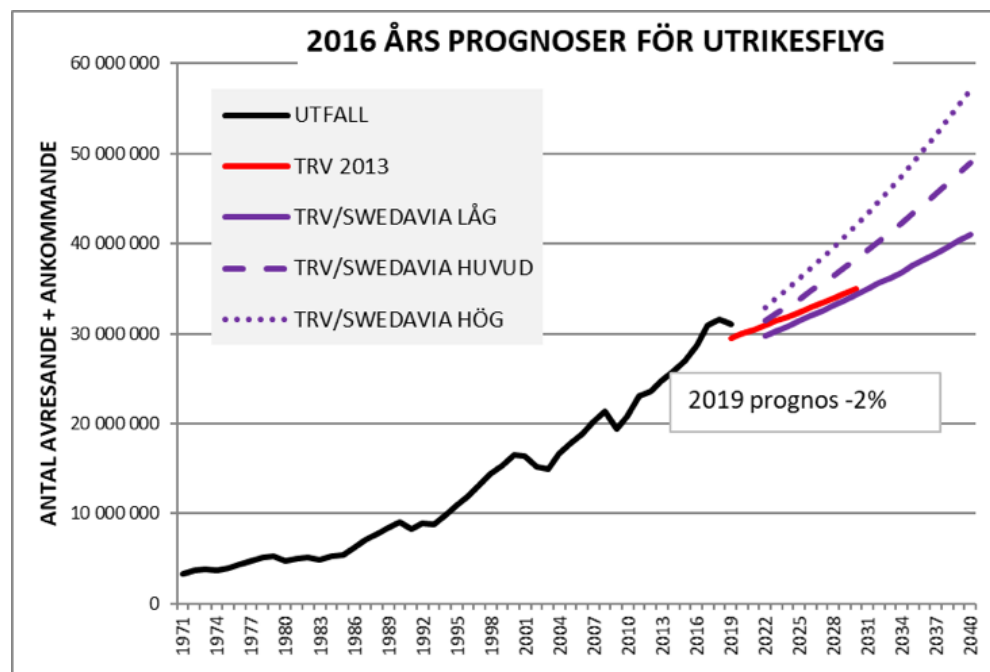


Figur 12. Prognoser för inrikesflyg

Källa: Trafikverket (2016) med uppdateringar. Kurvan för utfall är densamma som röd kurva i Figur 11 men ser mer dramatisk ut eftersom skalan inte börjar på noll.

Fram till och med 2017 tydde utvecklingen på att volymen år 2021 skulle hamna markant över Trafikverkets högsta alternativ och även Transportstyrelsens höstprognos pekade dit. Efter tre procents minskning 2018 och sannolikt cirka åtta procent 2019 är det mer troligt att utfallet 2021 hamnar i närheten av den lägsta prognosen.

Även för utrikesflyget tydde utvecklingen till och med 2017 på att den högsta av 2016 års prognoser skulle överträffas:

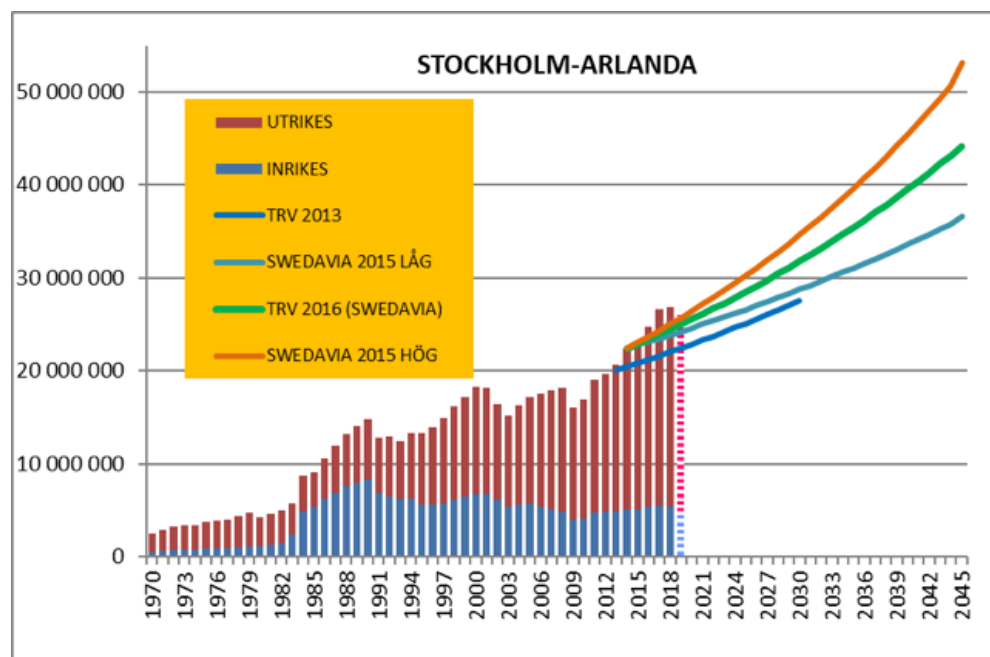


Figur 13. Prognoser för utrikesflyg

Källa: Trafikverket (2016), uppdaterad med utfall 2016–18 och prognos 2019 baserad på januari-oktober. Arlanda

3.3 Arlanda

Arlanda öppnades 1962. På flygplatsen passerade utrikestrafiken inrikesflygets nivå 1993 och har därefter vuxit trendmässigt med ett par markanta svackor – Kuwaitkrigen 1990–1991, terrordåden i New York 2001 och finanskrisen 2009–2010. Inrikestrafiken har långsamt minskat. Trafikverkets prognos 2016 sammanfaller med huvudalternativet i Swedavias prognos 2015 (grön linje i figur 14) men fram till och med 2018 låg utvecklingen över även Swedavias högalternativ. Prognosen för 2019 ligger nära den gröna linjen.



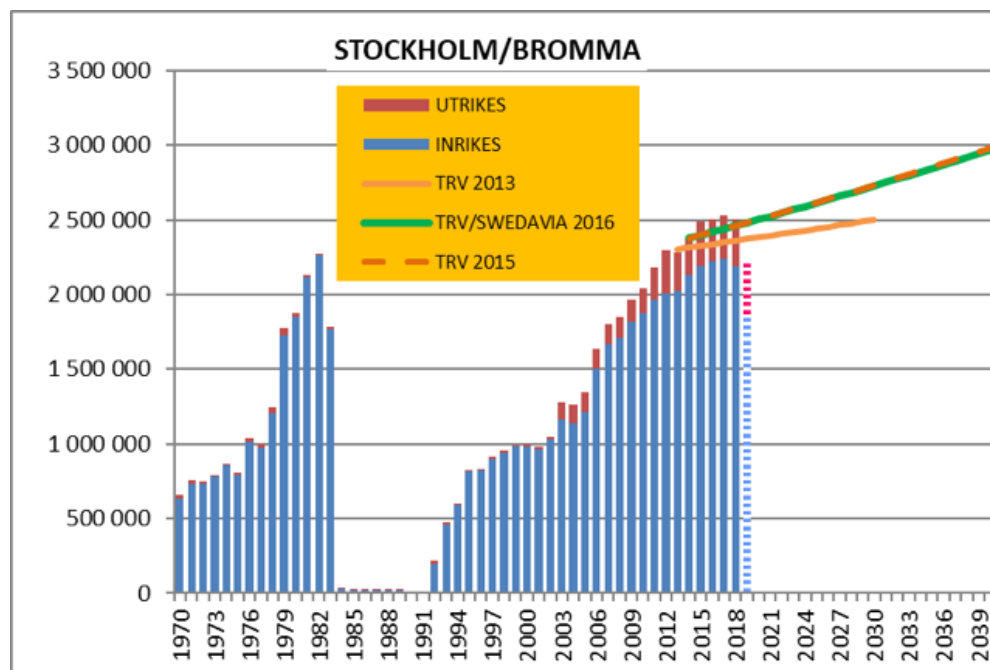
Figur 14. Passagerarutveckling Arlanda

Källa: Trafikverket (2016), uppdaterad med utfall 2016–18 och prognos 2019 baserad på januari-oktober.

Utrikestrafiken ökade något även 2018 men utvecklingen under januari-oktober 2019 tyder på två procents minskning. Swedavias långtidsprognos 2019 (ej i diagrammet) har i de olika alternativen 36,9 miljoner, 51,1 miljoner och 71,4 miljoner passagerare 2050 på bolagets tio flygplatser. Utfallet 2018 var 26,8 miljoner.

3.4 Bromma

Bromma öppnades 1936 och har haft en dramatisk trafikutveckling. Till följd av snabbt ökande bullerstörningar i början av 1980-talet tvingade regeringen dåvarande Linjeflyg att flytta från Bromma till Arlanda hösten 1983 vilket visade sig vara det bästa som hänt bolaget men som det bekämpade med näbbar och klor.



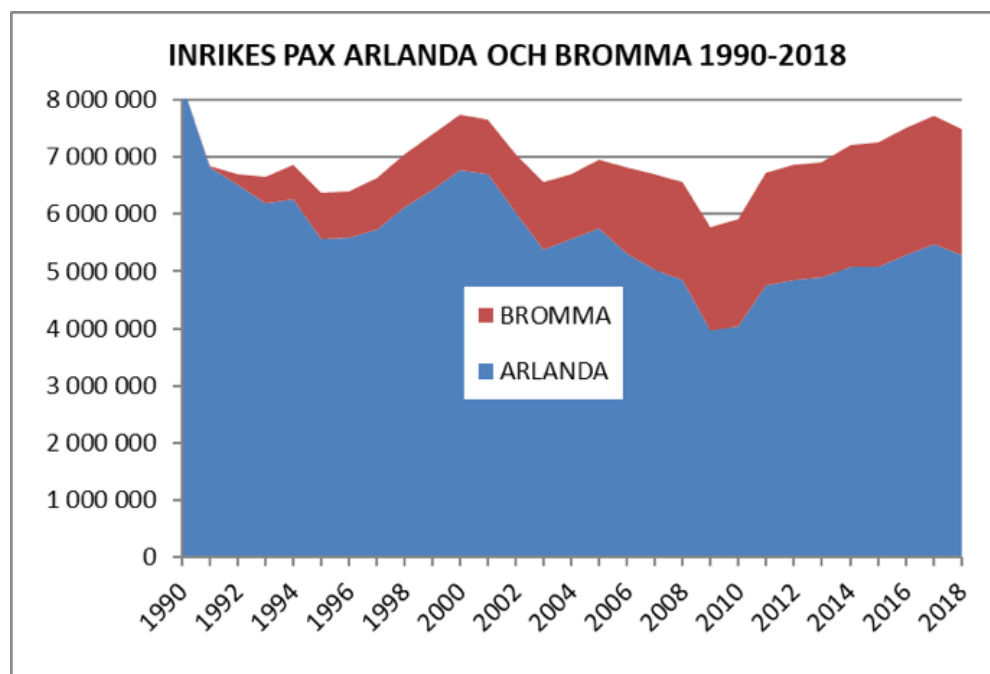
Figur 15. Passagerarutveckling Bromma

Källa: Trafikverket (2016), uppdaterad med utfall 2016–18 och prognos 2019 baserad på januari-oktober.

Från slutet av 1983 till juni 1992 fanns nästan ingen linjetrafik kvar utan verksamheten dominerades av flygskolor och annat allmänflyg. Genom inrikesflygets avreglering 1 juli 1992 återkom en mängd linjer och 2012 överträffades 1982 års rekordnivå på 2,262 miljoner passagerare. Swedavias huvudprognos överensstämmer med Trafikverkets 2016. Utvecklingen låg 2018 i linje med prognosen men 2019 kommer troligen att hamna klart under. För 2038 förutspår Swedavia i de olika alternativen 2,5 miljoner, 2,7 miljoner och 2,9 miljoner passagerare, det vill säga även högalternativet ligger under bolagets huvudalternativ i föregående prognos.

3.5 Sammanlagd inrikestrafik på Arlanda och Bromma

Inrikestrafikens utveckling efter 1990 kan beskrivas som att en nästan oförändrad passagerarvolym till stor del har omfördelats från Arlanda till Bromma:



Figur 16. Antal inrikes passagerare på Arlanda och Bromma 1990–2018

Källa: Bearbetning av luftfartsstatistiken. Avser både avresande och ankommande.

Figuren kan sägas visa att Brommas passagerare får plats på Arlanda ”eftersom de redan har varit där” men en komplikation är naturligtvis att sedan 1990 har antalet utrikespassagerare på Arlanda ökat från 6,6 miljoner till 21,5 miljoner vilket har krävt betydande ökning av terminalkapaciteten. Däremot har antalet rörelser på rullbanorna minskat från 276 000 till 244 000 samtidigt som den tredje banan, öppnad 2003, har tillfört en kapacitet på upp till 45 rörelser per timme.¹³ Att flytta tillbaka Brommas passagerare till Arlanda kan därför inte motivera en ny rullbana.

¹³ Den faktiska kapacitetsökningen blir mindre jämfört med de fall där bana 1 och 2 kan användas oberoende av varandra, se Figur 5.

4 FLYGPLANSRÖRELSE

För syftet med denna rapport är antalet flygplansrörelser viktigare än antal passagerare eftersom passagerarvolymen i sig aldrig lär kunna motivera en fjärde bana på Arlanda. I detta avsnitt diskuteras först trafikmönstret, därefter det totala rörelseantalet och slutligen förekomsten av toppbelastningar.

4.1 Trafikmönster

I september 2019 hade Bromma trafik till 13 inrikes och tre utrikes destinationer. Av dessa saknar fyra inrikes en parallell linje från Arlanda–Halmstad, Kristianstad, Trollhättan–Vänersborg och Växjö. Dessa kan inte heller nås från Arlanda via byte; inslaget av tvärlinjer i inrikesflyget är mycket lågt.

Sept 2019	INRIKES (13 från Bromma varav 9 även från Arlanda)														UTRIKES			
Antal avgångar per vecka från Arlanda och Bromma september 2019. Data från SAS, för KID från Swedavia. Fel kan förekomma.	GÖTEBORG GOT*	HALMSTAD HAD	KALMAR KLR	KRISTIANSTAD KID	MALMÖ MMX*	SUNDSVALL SDL	TROLLHÄTTAN-VBG THN	RONNEBY RBY*	UMEÅ UME*	VISBY VBY*	VÄXJÖ VXO	ÄNGELHOLM AGH	ÅRE-ÖSTERSUND OSD*	BRYSSEL BRU	HELSINGFORS HEL	ÅRHUS AAR	SUMMA	
BROMMA	Braathens Regional Airways (TF)														SN	AY	BA	
	68	23	22	17	67	21	20	23	29	47	21	45	22	22	28	6	481	
ARLANDA	SK/DY		SK		SK/DY	SK		SK	SK/DY	SK		SK	SK	SK	1)	SK		
+ via byte	87	0	23	0	73	28	0	23	67	32	0	27	40	17	132	8	557	
TOTALT	155	23	45	17	140	49	20	46	96	79	21	72	62	133	190	96	1244	
ANDEL BMA	44%	100%	49%	100%	48%	43%	100%	50%	30%	59%	100%	63%	35%	17%	15%	6%	39%	
AY=Finnair, BA=British Airways, DY=Norwegian, SK=SAS,										Byten med 1 stopp och <5 timmars restid.								
SN=Brussels Airways. *Swedavia, 256 av 481 avgångar.										1) Finnair, Norwegian och SAS AK 191130								

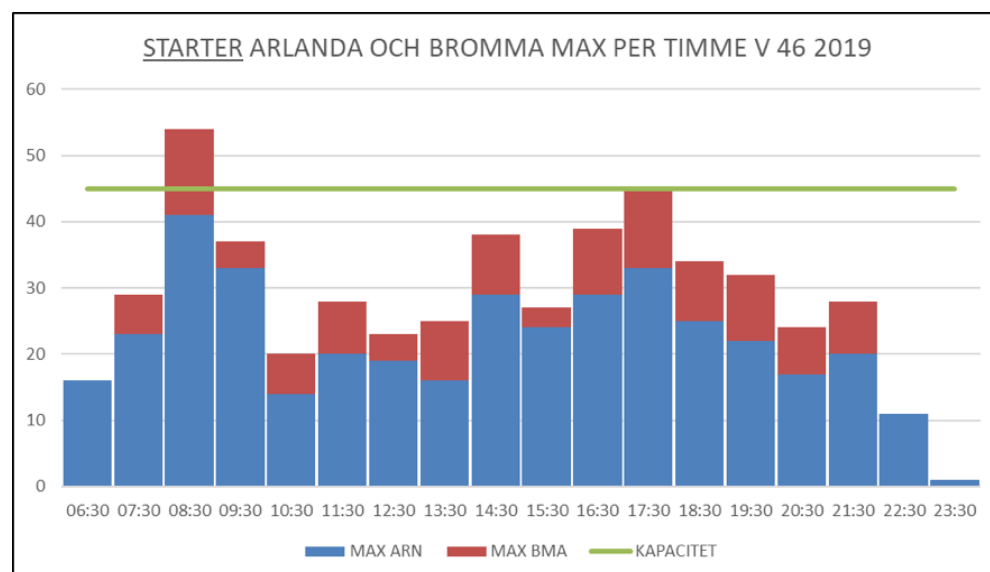
Tabell 2. Avgångar från Bromma och Arlanda

Källa: Sammanställd från Swedavias hemsida, vissa data korrigerade av SAS.

BRA har från 27 oktober 2019 minskat antalet avgångar till Åre-Östersund till fyra per vecka. Å andra sidan avser man att öppna linje till Örnsköldsvik när SAS lägger ner linjen från Arlanda i februari 2020 och under perioden december-april tillkommer ett antal avgångar till Sälens nybyggda flygplats. Av de nio destinationerna med parallella linjer har alla utom Visby minst samma antal avgångar från Arlanda som från Bromma. De tre utrikeslinjerna har massiv konkurrens från Arlanda, inte bara via direktlinjer utan också via en mängd bytesmöjligheter. På de flesta linjer är flygplanen från Arlanda större och en tabell över flygstolar i stället för avgångar skulle visa en mycket större övervikt för Arlanda.

Tabell 2 visar trafikmönstret per vecka. Hur trafikmönstret ser ut över dygnet kan analyseras med hjälp av Swedavias tidtabellsdata som finns tillgängliga för en vecka i taget. För vecka 46 har i rapporten tabellerats cirka 460 avgångar från Bromma och 2 060 avgångar från Arlanda. Avgångarna har sedan sammanställts per timme. Eftersom en del destinationer inte har avgångar varje dag har en teoretisk "värstadag" konstruerats genom att sammanställa avgångar som under en viss timme har förekommit någon gång under veckan. Denna dag förekommer alltså inte i verkligheten utan är på den säkra sidan.

Timbelastningen på Bromma har lagts ovanpå Arlandas:



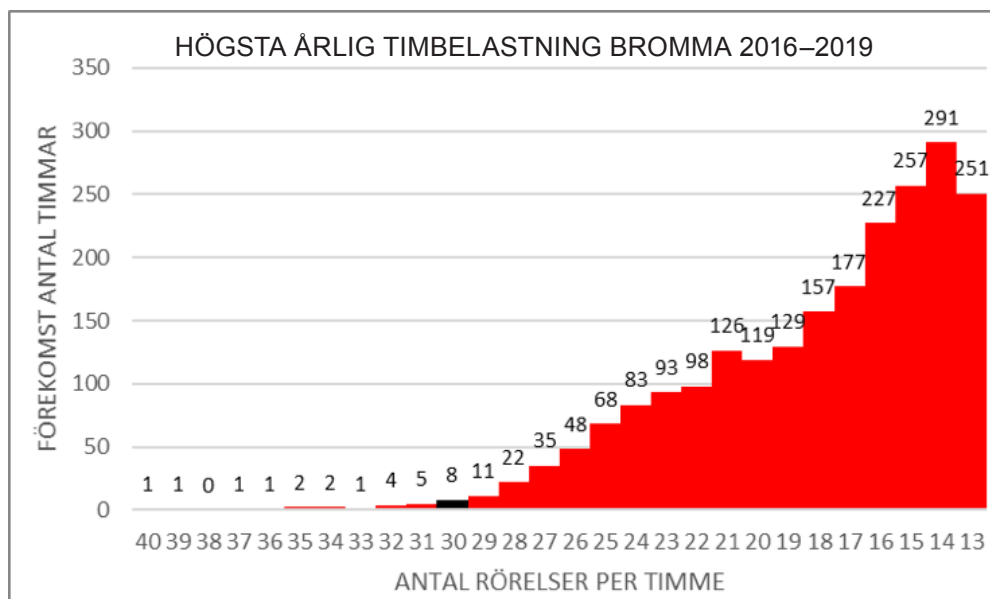
Figur 17. Teoretisk sammanlagd timbelastning på Arlanda och Bromma

Källa: Sammanställd från Swedavias tidtabellsdata vecka 46 2019. Avser tidtabellslagda avgångar. 06:30 = 06:00 – 06:59 och så vidare.

Figuren bygger på att fyra "olyckliga" omständigheter inträffar samtidigt: på Bromma inträffar en "värstadsdag", samma sak inträffar samtidigt på Arlanda, alla Brommas rörelser flyttar till Arlanda och dessutom lägger de sig exakt ovanpå Arlandas utan tendens till utspridning trots att Arlanda inte har Brommas begränsade öppethållande. Även i denna högst osannolika situation skulle maxkapaciteten 45 starter per timme överskridas bara under en timme och med blott åtta rörelser. Dessa skulle kunna omfördelas till de båda intilliggande timmarna och utan svårighet få plats där. Diagrammet visar bara tidtabellslagda starter men dessa utgjorde 2018 98,5 procent av samtliga starter på Arlanda och de övriga starterna kan inte kräva slottider i högttrafiktid. Av SAS' korrekationer till Tabell 2 ovan framgår att avgångstabellerna hos Swedavia inte är helt tillförlitliga men att felen är små.

Swedavia har tillhandahållit data till Trafikverkets pågående prognosöversyn, där effekterna av Brommas nedläggning är en diskussionsfråga, men dessa är sekretessbelagda på den levererade detaljnivån. Swedavia har dock godkänt den aggregerade redovisningen nedan. I databasen finns avgångar per timme för Bromma och Arlanda under åren 2016–2019. På samma sätt som för tidtabellavgångarna ovan har ett "värstaår" konstruerats. Detta innehåller för varje timme det maximala antalet rörelser som har förekommit denna timme någon gång under åren 2016–2019. För Bromma har antalet timmar ner till 13 rörelser per timme beräknats men för Arlanda bara den del som ligger över kapacitetsgränsen 90 rörelser per timme.

Figurerna nedan innehåller alla rörelser, inte bara de tidtabellslagda. Graden av kapacitetsutnyttjande speglas därför inte av den mest belastade timmen eftersom denna innehåller tillfälligheter som aldrig kan tillåtas dimensionera infrastrukturen. För Arlanda 2018 gäller det bland annat 66 starter i privatflyg, det vill säga en var sjätte dag, och 21 starter i skolflyg, det vill säga knappt en varannan vecka. Att sådana starter förekommer även under högbelastningstimmarna beror helt enkelt på att de ändå får plats. Som en i flygbranschen vanlig tumregel används i stället den 30:e mest belastade timmen, den timme vars antal rörelser uppnås eller överträffas högst 30 timmar per år, se nästa sida.

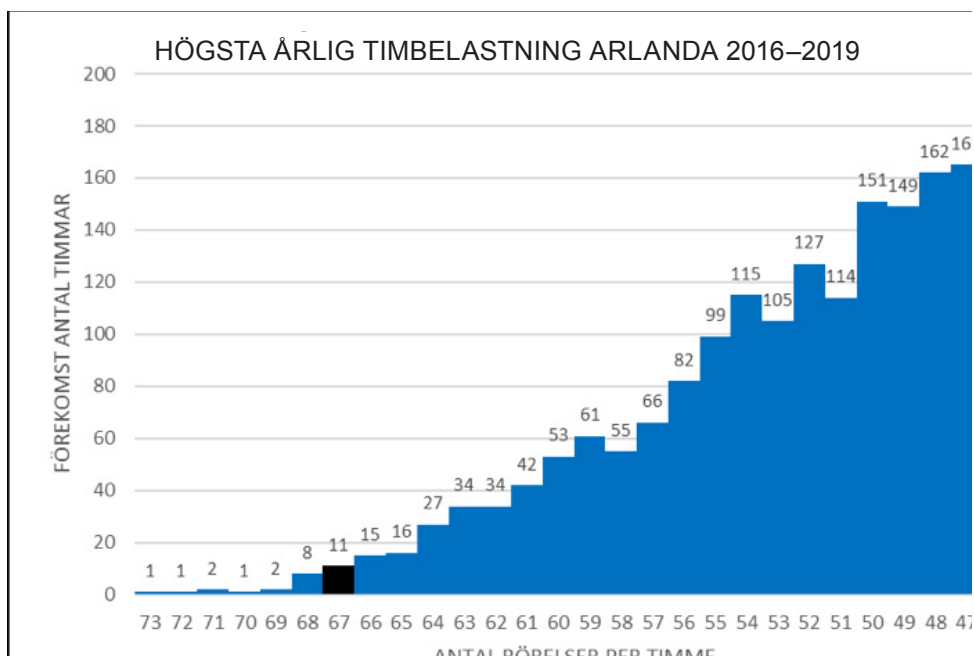


Figur 18. Timbelastning Bromma

Källa: Bearbetning av data från Swedavia. Den 30:e mest belastade timmen ligger egentligen i 29-stapeln men då denna och ovanliggande staplar har sammanlagt 37 rörelser bör 30 rörelser per timme betraktas som 30:e mest belastade timmen.

Eftersom det totala antalet rörelser, och antalet jetrörelser, på Bromma begränsas av miljötillståndet ligger utnyttjandet långt under bankapaciteten på cirka 45 rörelser per timme. I slotstilldelningen 2019 finns maximalt 31 rörelser per timme men denna nivå uppnås eller överskrids under "värstaåret" bara under 18 timmar (summan av staplarna 40–31).

På Arlanda har nivån 73 rörelser per timme inte överskridits någon gång under de senaste fyra åren och den 30:e mest belastade timmen har 67 rörelser.



Figur 19. Timbelastning Arlanda

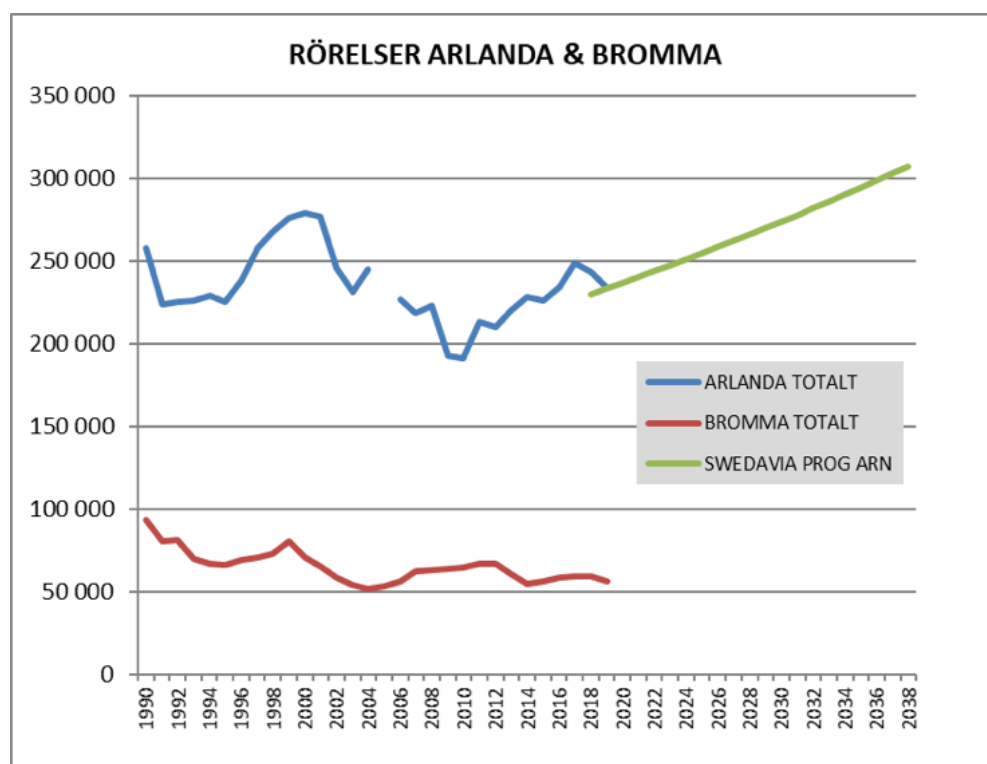
Källa: Bearbetning av data från Swedavia. Den 30:e mest belastade timmen (svart) har 67 rörelser med samma tolkning av tumregeln som ovan.

Att lägga ihop Figur 18 och Figur 19 för att möjligen se den sammanlagda timbelastningen om alla Brommas rörelser flyttar till Arlanda blir meningslöst.

En sådan analys är mest intressant för toppbelastningstimmarna men dessa är på båda flygplatserna så få att de ytterst sällan skulle sammanfalla och dessutom skulle den falla under Swedavias sekretess. Analysen i nästa avsnitt visar att en sådan ansats inte heller behövs. Sundström (2016, sidan 53) gör dock en addering av faktiska data för en dag och noterar då små överskridanden av gränsen 84 rörelser per timme. 90-gränsen överskrids bara en kort period på morgonen och då med någon enstaka rörelse per timme.

4.2 Hur många av Brommas rörelser överförs till Arlanda?

Antalet rörelser på Arlanda och Bromma samt Swedavias prognos 2019 fram till 2038 för Arlanda redovisas nedan. Prognos saknas för Bromma utom att Swedavia förutsätter att antalet rörelser 2039 är noll. Swedavias prognos avser rörelser i passagerarflyg medan historiken avser alla rörelser. Av denna anledning ligger prognosens startår 2018 något under det totala antalet. För 2019 har författaren antagit att utfallet januari-oktober, minus fyra procent på Arlanda och fem på Bromma, indikerar helårsantalet.



Figur 20. Antal rörelser 1990–2019 och Swedavias prognos

Källa: Luftfartsstatistik 1990–2018, 2019 utfall jan-okt uppräknat till helår, Swedavias prognos 2019-08-16. Data saknas för Arlanda 2005.

Prognosen för Arlanda sträcker sig till 2050 och redovisar då 365 749 rörelser vilket inte ryms inom nuvarande miljötillstånd som medger 350 000 rörelser. År 2038 har Arlanda enligt prognosen 307 000 rörelser.

4.2.1 TRAFIKVERKETS BEDÖMNING 2015

Frågan vad som händer med Brommas linjer om flygplatsen läggs ner diskuterades i Trafikverkets underlag till Anders Sundström 2015. Diskussionen utgår från en tidigare version av Tabell 2 som nu visar avgångarna i september 2019 men då i oktober 2015. Slutsatserna då var följande:

- a) För de tio (nu nio) inrikes linjer med parallell linje till Arlanda antas hälften av avgångarna överföras
- b) För de två (nu fyra) inrikes linjer där parallell linje saknas antas alla avgångar överföras
- c) För de tre utrikeslinjerna antas blott 10 procent överföras.

Efter uppdatering av tabellen inhämtades SAS' uppfattning som är att **a)** är i överkant; att **b)** är realistisk men att möjligen inte alla avgångar följer med och att **c)** är realistisk.¹⁴ Mot denna bakgrund modifieras a) och b) något nedåt:

- a) 45 procent av 344 avgångar överförs =155
- b) 90 procent av 81 avgångar överförs =72
- c) 10 procent av 56 avgångar överförs =6

Summa överförda avgångar cirka 235 per vecka (cirka 470 rörelser per vecka).

Den sammanlagda överföringen blir därmed knappt 50 procent av nuvarande tidtabellsavgångar, som är 481 per vecka. På årsbasis skulle detta innebära cirka 23 000 rörelser med hänsyn till neddragning kring helger med mera.

4.2.2 BERÄKNING UTIFRÅN SWEDAVIAS LÅNGSIKTIGA PROGNOSEN

Swedavias långtidsprognos 2019–2050 utgår från att 70 procent av passagerarvolymen på Bromma flyttar till Arlanda vid en framtida nedläggning. Rullbanebehovet bestäms dock av antalet förväntade flygplansrörelser och inte antalet passagerare. Antalet överförda flygrörelser blir betydligt lägre än andelen överförda passagerare, bland annat eftersom 12 av 16 destinationer från Bromma flygplats redan trafikeras från Arlanda. På dessa linjer kommer effekten på Arlanda av allt att döma snarare vara större än fler avgångar, eftersom kostnaden per stolkilometer minskar kraftigt med ökande flygplansstorlek. Dessutom skulle det sammanlagda antalet avgångar bli alldeles för stort till de större destinationerna om alla avgångar bibehölls. Även Swedavia räknar med större plan. Enligt Swedavias statistik 2018 hade Bromma 47 072 rörelser i passagerartrafik. Swedavia har ingen prognos för 2038 men om man antar att alla rörelser inklusive den låga andelen utrikes minskar med 0,1 procent om året enligt prognosen blir resultatet 46 600 rörelser som alltså bortfaller från Bromma 2039. Med vissa antaganden kan man uppskatta att vid nedläggning av Bromma överförs blott 21 100 till Arlanda, det vill säga 25 500 bortfaller.

Mindre än hälften blir kvar i båda dessa analyser. Förutom större flygplan har Swedavia också räknat med högre belägningsgrad i flygplanen. Beräkningsgången finns i bilaga B. Med tanke på att antalet rörelser på Bromma förväntas vara nästan konstant fram till 2038 spelar det i kapacitetsavseende ingen roll vilket år Bromma läggs ner.

Beräkningen ovan bygger på Swedavias egen rörelseprognos och på bolagets bedömning att 70 procent av passagerarna överförs till Arlanda om Bromma läggs ner 2038. Innan Malmö Aviation uppgick i BRA hade bolaget en slogan, "Bromma ligger bättre till", underförstått "än Arlanda". Uppenbarligen delar många resenärer denna uppfattning och ju fler som gör det tillräckligt mycket, desto färre kommer att följa med till Arlanda.

¹⁴ Mejlsvar 2019-11-22 som också lyfter fram tillgången på angoringsplatser som ett större problem än rörelseantalet.

Bromma har också påtagliga ”smådriftsfördelar” som att det går att parkera nära, det går snabbt från ingången till flygplanet, planen har kort taxningstid, det finns bara en terminal och så vidare. Däremot är kollektivtrafikförbindelserna mediokra. Brommas relativa konkurrensläge förbättras genom Arlandas utbyggnader som försvårar parkering, förlänger tiden i terminalen och ger längre taxningstider. Kollektivtrafiken är förträfflig med en mängd buss- och tågförbindelser men tågbiljetterna är i mångas ögon dyra, 300 kronor för en enkel biljett med Arlanda Express.

Om Brommas relativa konkurrensläge förbättras före nedläggningen kan Swedavias bedömda överföringsandel vara överskattad. Det kan också bli så att 70 procent passageraröverföring är en korrekt andel men att antalet passagerare vid överförings-tidpunkten är betydligt lägre än i Swedavias prognos. Om man i stället utgår från 50 procent passageraröverföring kommer antalet överförda rörelser att sjunka ner mot 15 000.

4.2.3 SAMMANFATTNING AV ÖVERFLYTTNINGSBERÄKNINGAR

Metoderna ovan ger som resultat att 21 000–23 000 rörelser överförs till Arlanda vid nedläggning av Bromma. I Swedavias prognos är den genomsnittliga ökningstakten, räknat från 2019 års nivå, cirka 4 300 rörelser per år. I den mån utvecklingen kräver byggande av en fjärde bana, vilket inte är utrett i denna rapport, skulle en nedläggning av Bromma – allt annat lika – medföra att behovet tidigareläggs med fem år.

5 ÖVRIGA FAKTORER

Nedan behandlas kortfattat några andra faktorer med viss relevans i sammanhanget. Uppdraget medger inte någon djupare analys men en sådan hade inte ändrat slutsatserna.

5.1 Miljöeffekter

De effekter som behandlas nedan är miljöeffekter av en nedläggning av Bromma och om miljöförbättringar inom själva flyget kan tänkas ändra bilden i något avseende, till exempel göra nedläggningen omotiverad eller öka antalet flygpassagerare i sådan grad att slutsatserna angående rullbanebehovet ändras.

5.1.1 MILJÖEFFEKTER AV BROMMAS NEDLÄGGNING

Om Bromma läggs ner och en del av trafiken flyttas till Bromma uppstår ett antal var för sig ganska små effekter som verkar åt olika håll, plus för positiv effekt och minus för negativ:

- 1) + En liten del av passagerarna, några procent kanske, ställer in resan helt.
- 2) + En stor del (30 procent enligt Swedavias bedömning) av inrikespassagerarna kommer att välja bort flyg men huvuddelen kommer ändå att resa till/från Stockholm. Av denna del hamnar dock, enligt all tidigare erfarenhet, den helt övervägande delen i bil och bara en liten del på tåg. I fallet Bromma kan man dock anta en högre överflyttning till tåg då flera passagerartunga destinationer har goda tågförbindelser – Göteborg, Malmö och Sundsvall, i någon mån Umeå.
- 3) – Marktransporterna till flygplatsen blir genomsnittligt längre.
- 4) + Kollektivtrafikandelen av kvarvarande flygpassagerare kommer dock att öka då denna trafik är bättre utbyggd till Arlanda.
- 5) – Då huvuddelen av flygningarna går mot söder och sydväst kommer den genomsnittliga flygsträckan att öka något. Det rör sig om cirka 15 km till Göteborg och cirka 33 km till Visby.
- 6) + Denna effekt uppvägs sammanlagt mer än väl av att kvarvarande passagerare åker i genomsnittligt större flygplan med lägre utsläpp per stolkilometer men detta gäller inte nödvändigtvis för enstaka linjer. Visby blir förmodligen ett undantag.
- 7) + Flygplatsdriften blir något effektivare då det finns stordriftsfördelar i terminaler med mera.

Den sammanlagda effekten av 1–7 är nära noll men det går knappast att bedöma på vilken sida. En nedläggning av Bromma, oavsett om den sker i förtid eller efter när flygplatsens hyresavtal löper ut vid 2038, kan inte hävdas leda till minskade utsläpp från flyget oavsett hur man gör med den fjärde banan på Arlanda. För att klimatutsläppen ska minska krävs att den totala mängden flyg blir lägre, oavsett om det sker på Bromma eller Arlanda. Tidpunkten för nedläggningen kan däremot vara viktig ur ett stadsplaneringsperspektiv eftersom Bromma upptar en stor och centralt belägen yta och dessutom begränsar användningen av närområdet.

5.1.2 MILJÖFÖRBÄTTRINGAR INOM FLYGET

De bullerproblem som 1983 föranledde en nästan total överflyttning av Brommas passagerartrafik till Arlanda har sedan dess minskat kraftigt, trots att passagerarvolymen ligger över 1982 års nivå. Bakom utvecklingen ligger tystare motorer och flygplanskonstruktioner men också bättre prestanda. Planen stiger brantare och kan i vissa fall landa något brantare vilket minskar storleken på den bullerstörda ytan. Det kvarvarande bullret är dock tillräckligt påtagligt för att begränsa såväl användningen av ett område runt flygplatsen som dess öppethållande.

Den specifika bränsleåtgången, det vill säga liter per passagerare och mil, har sjunkit trendmässigt om än inte i den takt flygbranschen påstår. Utvecklingen beror inte bara på effektivare konstruktioner utan också på att den genomsnittliga flygplansstorleken har ökat. Inrikesflyget ligger nu på cirka 0,6 liter per passagerare och mil med 63 procents belägningsgrad 2018, vilket innebär cirka 0,38 liter per stol och mil. Med BRA:s avveckling av sina fem kvarvarande Avro RJ 100 och fyra RJ 85-plan och SAS övergång till propeller-flygplan på vissa sträckor kan bränsleåtgången genomsnittligt förväntas komma ner mot 0,55 liter per passagerare och mil. Om flygpassagerarna i stället sätter sig i varsin bil är därför sett till dagens fordonspark och bränslen inte mycket vunnet. Med den betydligt större elektrifieringen av personbilsflottan som förväntas till 2038 blir dock klimatpåverkan betydligt mindre från bilen än från flyget. Tar flygpassagerarna istället tåg blir klimatpåverkan väldigt liten och som högst en tiondel av flygresan. Med buss blir klimatpåverkan i dag mellan cirka en tiondel till en femtedel beroende på vilket bränsle som används, men här kan elektrifiering göra att klimatpåverkan minskar ytterligare.^{15,16}

Några mer dramatiska miljöförbättringar av flyget kan inte förväntas under överskådlig tid. För 15–20 år sedan handlade debatten till stor del om vätgasdrivna flygplan som dock bara fanns på ritbordet. Vätgasdrift analyserades av den 2006–2007 verksamma Flygets miljökommitté.¹⁷ Slutsatsen då blev att vätgasdrivna flygplan dels inte är under bred teknisk utveckling och därför inte kommer ut på marknaden under de närmaste decennierna, om ens någonsin, dels att ett flygplan på hög höjd troligen är den sämsta platsen att förbränna vätgas från klimatsynpunkt. Utsläppen av vattenånga per energienhet fördubblas och på hög höjd är vattenånga en växthusgas.

Dessutom måste produktionen av vätgas bygga på helt förnybar elproduktion för att vara hållbar och klimatvänlig. Eventuella framtida vätgasdrivna plan kommer också att kräva mer avancerade och mycket större bränsletankar. Det tar dessutom 50–60 år att byta hela flygplansflottan mot vätgasplan enligt uppskattningar från forskare¹⁸. Knappast någon för därför fram vätgasflyg som en realistisk möjlighet under kommande decennier.

Alla trafikflygplan, propellerflygplan såväl som jetflygplan, drivs av bränslet JET A som kemiskt sett är nästan identiskt med dieselolja. Allt som kan driva en flygplansmotor kan därför driva en dieselmotor. Det går att tillverka JET A från biomassa men till följd av bränslets likhet med dieselolja får man alltid (minst) samma miljöeffekt om biomassa används för dieselmotorer. Eftersom de tekniska kraven på dieselbränsle är betydligt lägre än för JET A kan man argumentera för att det från klimatsynpunkt på kort sikt inte finns någon anledning att använda biomassa till flygbränsle. Enligt statistik från SPBI såldes 2017 5,82 miljoner kubikmeter dieselolja och 1,36 miljoner kubikmeter flygbränsle.¹⁹ Inrikesflyget förbrukar ca 0,22 miljoner kubikmeter flygbränsle per år. En fullständig övergång till biobränsle i inrikesflyget ger därmed samma klimateffekt som en fyraprocentig inblandning i dieselbränsle. Sett till dagens biodieselproduktion som bygger på biobaserade oljor är den första åtgärden relativt dyr och komplicerad medan den andra kräver betydligt färre åtgärder.

¹⁵ "Transportstudien 2019 - Analys av åtgärder för en hållbar transportsektor", Martin Persson, Cecilia Hult, Mats-Ola Larsson, IVL Svenska Miljöinstitutet, november 2019 (På uppdrag av Världsnaturfonden WWF)

¹⁶ "Semestern och klimatet", Metodrapport version 2.0, Jörgen Larsson och Anneli Kamb, Chalmers Tekniska Högskola, maj 2019

¹⁷ <http://www.svensktflyg.se/wp-content/uploads/2011/05/slutsatser-och-rekommendationer-fran-flygets-miljo-kommitte.pdf>

¹⁸ Intervju med Jonas Åkerman, KTH, i SvD 2019-02-26 <https://www.svd.se/forskare-om-vatgas-till-flyg-ett-av-fa-alternativ>

¹⁹ <https://spbi.se/statistik/volymer/>

Samtidigt är det så att 95 procent av den biodiesel som används i Sverige är importerad och hälften av denna härrör från palmoljerelaterade produkter²⁰ som riskerar att påskynda avskogningen i andra länder. Biodrivmedel är en globalt begränsad resurs och Sverige använder redan i dag en oproportionerligt stor andel av denna resurs. Dessutom planeras ökad användning²¹. För att en ökad biodieselanvändning i Sverige ska bli mer hållbar behöver den komma från rester i skogsindustrin som grenar, toppar och svartlut vilket kräver liknande investeringar som tillverkning av flygbränsle från samma råvaror. Det är dock oklart om sådan produktion kommer att komma tillstånd i större skala före 2038.

Frågan om biodrivmedel för flyget diskuteras ingående i en underlagsrapport till Utredningen om fossilfri fordonsflotta 2013, SOU 2013:84.²² Slutsatsen här är att flyget inte blir fossilfritt till 2030 och knappast heller till 2050, men eftersom tillgången på biomassa för produktion av biobränslen är helt otillräcklig för att ersätta alla fossila bränslen på svensk, europeisk eller global nivå spelar det klimatmässigt ingen större roll. Biojetutredningen, SOU 2019:11²³, är mer positiv till möjligheterna att på längre sikt nå ett fossilfritt flyg i och eventuellt från Sverige, men denna slutsats görs samtidigt som utredningen avstår att bedöma hur stor tillgången på biobränslen (som begränsad resurs) faktiskt kan vara.

Beaktat den efterfrågan som planeras i andra sektorer i Sverige kan konkurrensen om bioråvaran bli väldigt stor. En ökad efterfrågan från flyget innebär således användning i andra sektorer behöver minska om en ohållbar användning ska undvikas. På längre sikt finns det stor potential att minska behovet av biodiesel för vägtransporterna i Sverige, genom effektivisering och elektrifiering, men under det närmaste decenniet förväntas efterfrågan växa för att därefter börja minska.

En ofta förbisedd faktor i sammanhanget är den låga energimässiga verkningsgraden i vissa produktionsprocesser för flygbränsle. Om utgångsmaterialet är oljor och fetter eller fast biomassa sker dessutom en ytterligare försämring av energiutbytet om man producerar flygbränsle i stället för övriga drivmedel. Om utgångsmaterialet är fast biomassa är verkningsgraden väldigt låg i båda fallen.

Råvara	Processväg	Energiutbyte till drivmedel (%)	Energiutbyte till flygbränsle (%)	Övriga produkter
Veg. och animaliska oljor och fetter	HEFA	75–90	20–35	Gas, värme och nafta
Fast biomassa, trä	FT-SPK	35–50	10–20	Stor del värme. I övrigt gas och nafta
Fast biomassa, trä	AtJ	15–20	15–20	Värme, lignin, biogas m.m.

Tabell 3. Generellt utbyte från olika processvägar

Källa: SOU 2019:11 tabell 6.1.

Biobränslet påverkar inte heller flygets höghöjdseffekter. Sammantaget kvarstår en hel del av klimatpåverkan från flyget även om det skulle kunna gå över till en viss andel biodrivmedel. Det finns också andra hållbarhetsutmaningar med en allt för stor användning av biobränslen och biodrivmedel i samhället.

²⁰ "DRIVMEDEL 2018", ER 2019:14, Energimyndigheten

²¹ "Klimatmål på villovägar?", Per Kågeson, Expertgruppen för studier i offentlig ekonomi, 2019:5

²² www.regeringen.se/contentassets/7bb237f0adf546daa36aaf044922f473/underlagsrapport-12---fossilfri-flyg-trafik.pdf

²³ Betänkande av Utredningen om styrmedel för att främja användning av biobränsle för flyget, Stockholm 2019, <https://www.regeringen.se/493238/contentassets/6d591e58fd9b4cad8171af2cd7e59f6f/biojet-for-flyget-sou-201911>

Debatten förs nu också om elflygplan. Här har utvecklingen kommit något längre än för vätagasflygplan då det finns ett fåtal små prototyper, exempelvis ett elektriskt tvåsitsigt skolflygplan. Grundproblemet för elflyget är att JET A innehåller 12 kWh per kg medan de bästa litium-jonbatterierna i dag lagrar 0,15 kWh per kg, det vill säga drygt 1 procent av energitätheten i flygbränslet. Även om batterierna kommer att fortsätta utvecklas är det osannolikt att de kommer kunna bli 100 gånger mer energieffektiva inom en överskådlig framtid. Frånsett batteriproblemet finns det inga elmotorer för flygplan än. När det gäller mindre propellerflygplan kan troligen dagens så kallade borstlösa likströmsmotorer (BLDC) konverteras till flygmotorer men att få en sådan certifierad för flygbruk tar många år. Eldrivna jetmotorer som krävs för större flygplan över cirka 100 stolar ligger mycket långt bort, särskilt i de större klasserna där starteffekten ligger över 50 MW. Flygmotortillverkarna är helt enkelt rationella; det finns ingen anledning att arbeta med elektriska flygmotorer innan energilagringsproblemet är löst och den uppgiften ligger inte hos motortillverkarna.²⁴

Slutsatsen här är att ingen teknisk eller annan utveckling kommer att spela någon roll för bedömningen av Brommas framtid.

²⁴ Se till exempel: <https://www.nyteknik.se/opinion/batteridrift-i-storre-skala-flygtekniskt-omojligt-6946208> och <https://simpleflying.com/all-electric-airbus-a320/>

6 SLUTSATSER

För Arlanda har antalet flygrörelser aldrig varit i närheten av det tillåtna antalet flygrörelser i nuvarande miljötillstånd som medger 350 000 per år. I dag hanterar Arlanda inte ens 250 000 rörelser årligen. Bromma flygplats har strax under 50 000 rörelser årligen.

Tidtabelldata över båda flygplatserna visar att även i en högst osannolik situation där all flygtrafik flyttar direkt över från Bromma till Arlanda med bibehållen tidtabell så skulle maxkapaciteten 45 starter per timme överskridas bara under en timme om dagen och blott med åtta rörelser. Dessa skulle enkelt kunna omfördelas till de båda intilliggande timmarna där kapaciteten är långt ifrån uppfylld.

Eftersom en överföring enligt rapportens beräkningar handlar om runt 50 procent av Brommas flygrörelser är det mycket osannolikt att kapacitetsgränsen i praktiken skulle vara i närheten av att uppnås vid en överflyttning. Det gäller både för tidtabellsbaserade beräkningar och en beräkning baserad på Swedavias långtidsprognos för flyget. Det har inte någon större betydelse om överflyttningen sker nu eller mot slutet av Brommas arrendeavtal eftersom Swedavias egna rörelseprognoser för Bromma till och med indikerar en något negativ tillväxt på Bromma. En översiktlig genomgång pekar också på att Brommas framtid troligtvis inte heller påverkas av någon teknisk utveckling i närtid.

Rapportens beräkningar visar därmed från flera olika utgångspunkter att Brommas nedläggning i sig inte leder till ett behov av en fjärde landningsbana på Arlanda. Även om trafiken från Arlanda fortsätter att växa, med eller utan Brommas flyg, finns det enligt miljötillståndet gott om utrymme att hantera tillväxten. En effektivare fördelning av slottider som andra väsentligt större flygplatser har kan möjligen tillämpas på Arlanda men har inte utretts i denna rapport. En ökning av flygresandet enligt Swedavias långsiktiga prognos skulle dock gå emot de globala klimatmål som Sverige står bakom.

7 REFERENSER

RAPPORTER

Beckman, Mats T (2013): Att planera Bromma flygplats.

Tillgänglig: https://www.kth.se/polopoly_fs/1.379859.1550156516!/Menu/general/column-content/attachment/Bromma%20flygplats.pdf

Energimyndigheten (2018): Drivmedel 2018: Redovisning av rapporterade uppgifter enligt drivmedelslagen, hållbarhetslagen och reduktionsplikten. ER 2019:14

Tillgänglig: <https://www.energimyndigheten.se/globalassets/statistik/drivmedel-2018.pdf>

Karyd, Arne (2013): Fossilfri flygtrafik. Underlagsrapport nr 12 till utredningen om

fossilfri fordonsflotta (SOU 2013:84). Tillgänglig: www.regeringen.se/rattsdokument/statens-offentliga-utredningar/2013/12/sou-201384

Kågeson, Per. (2019). Klimatmål på villovägar? En ESO-rapport om politiken för utsläppsminskningar i vägtrafiken, Rapport till Expertgruppen för studier i offentlig ekonomi.

Tillgänglig: https://eso.expertgrupp.se/wp-content/uploads/2018/12/2019_5-Klimatmal-pa-villovagar.pdf

Laestadius, Staffan (2018): Klimatet och omställningen.

Tillgänglig: <http://www.borea.nu/default.aspx?pageid=33&article=332>

Larsson, Jörgen & Kamb, Anneli (2019). Semestern och klimatet. Metodrapport.

Version 2.0. Tillgänglig: <https://klimatsmartsemester.se/sites/default/files/metodrapport-klimatsmart-semester-version2.pdf>

Persson, Martin, Hult, Cecilia & Larsson, Mats-Ola. IVL Svenska Miljöinstitutet (2019).

Transportstudien 2019: Analys av åtgärder för en hållbar transportsektor. Tillgänglig: <https://www.ivl.se/download/18.14d7b12e16e3c5c3627118c/1575042158949/C450.pdf>

Regeringskansliet (2017): En svensk flygstrategi – för flygets roll i framtidens transport-

system. Tillgänglig: https://www.regeringen.se/490abo/contentassets/661596dee93f47f397f45dfb59bb9171/2017_flygstrategi_webb_ny.pdf

SOU 2019:11, Biojet för flyget. Tillgänglig: <https://www.regeringen.se/493238/contentassets/6d591e58fd9b4cad8171af2cd7e59f6f/biojet-for-flyget-sou-201911>

Sundström, Anders (2016): Mer flyg och bostäder. Tillgänglig: <https://www.regeringen.se/496f5e/contentassets/7dafob55c38b413eb804042d27b560ab/mer-flyg-och-bostader.pdf>

Svenskt Flyg (2007): Slutrapport från Flygets Miljökommitté. Tillgänglig: <https://www.svensktflyg.se/projekt/flyget-och-klimatet/slutsatser-och-rekommendationer-fran-flygets-miljokommitte/>

Swedavia:

(2013): Bromma Stockholm Airport. Sammanfattning av läget för affärsflyget 2013-10-04. PPT-presentation, ej allmänt tillgänglig.

(2019): Swedavias långtidsprognos 2019–2050.

Tillgänglig: <https://www.swedavia.se/contentassets/6824448fcc0a4ae29c0bf5bf961cb10d/swedavias-langsiktiga-trafikprognos-2019-2050.pdf>

Trafikverket:

(2012 a) Förutsättningar samt prognoser över persontrafikutvecklingen.

Tillgänglig: https://trafikverket.ineko.se/Files/sv-SE/10771/RelatedFiles/2012_111_Forutsattningar_samt_prognoser_over_persontrafikutvecklingen.pdf

(2012 b): Trafikverkets prognos för inrikesflyg.

Tillgänglig: <https://trafikverket.ineko.se/se/trafikverkets-prognos-for-inrikesflyg>

(2013): Trafikprognos för svenska flygplatser 2030.

Tillgänglig: <https://trafikverket.ineko.se/se/trafikprognos-for-svenska-flygplatser-2030-2>

(2015a) Kompletterande PM - Prognosbedömning av flygplatser Arlanda och Bromma år

2040. Tillgänglig: https://www.trafikverket.se/contentassets/ab2b717bc619425280126edb6e725188/tidigare/komplpm_prognosbed-flygplatser2040.pdf

(2015b): Riksintresseprecisering för Bromma Stockholm Airport.

Tillgänglig: <https://trafikverket.ineko.se/se/riksintresseprecisering-bromma-stockholm-airport>

(2016): Resandeprognos för flygtrafiken 2040. Tillgänglig: https://www.trafikverket.se/contentassets/7e1063efbcfd4b34a4591bod4e00f855/resandeprognos_for_flygtrafiken_2040_-_trafikverkets_basprognoser_2016-0....pdf

ÖVRIGT:

LFV: Air Information Publication. Tillgänglig: <https://aro.lfv.se/Editorial/View/IAIP>

Nordic Airport Coordinators: <http://www.airportcoordination.com>

Transportstyrelsen (2019, lista över miljötillstånd): <https://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/luftfart/miljo/miljo-o-halsa/sammanstallning-av-gallande-miljovillkor-for-svenska-flygplatser-2019.pdf>

Arlandarådet:

<https://www.regeringen.se/4af042/contentassets/a7442193118243fc816e4c39de84647f/faktablad-arlandaradet>

https://www.trafikverket.se/contentassets/bc6d091808bc474b9126dcc2e982040b/arlandaradet_arlandas_framtida_utveckling.pdf

<https://www.svd.se/ministern-arlanda-ska-bli-nordens-storsta-flygplats>

Elflyg:

<https://www.nyteknik.se/opinion/batteridrift-i-storre-skala-flygtekniskt-omojligt-6946208>

<https://simpleflying.com/all-electric-airbus-a320/>

http://www.jarnvag.ch/hallbar_trafik.pdf

Intervju med Jonas Åkerman, KTH, i SvD 2019-02-26.

Tillgänglig: <https://www.svd.se/forskare-om-vatgas-till-flyg-ett-av-fa-alternativ>

<https://www.lokalnytt.se/artiklar/1267/future-bromma-en-nodvandighet> 2012-04-01

<https://www.flygtorget.se/Aktuellt/Artikel/?Id=12892> om Boeing 747

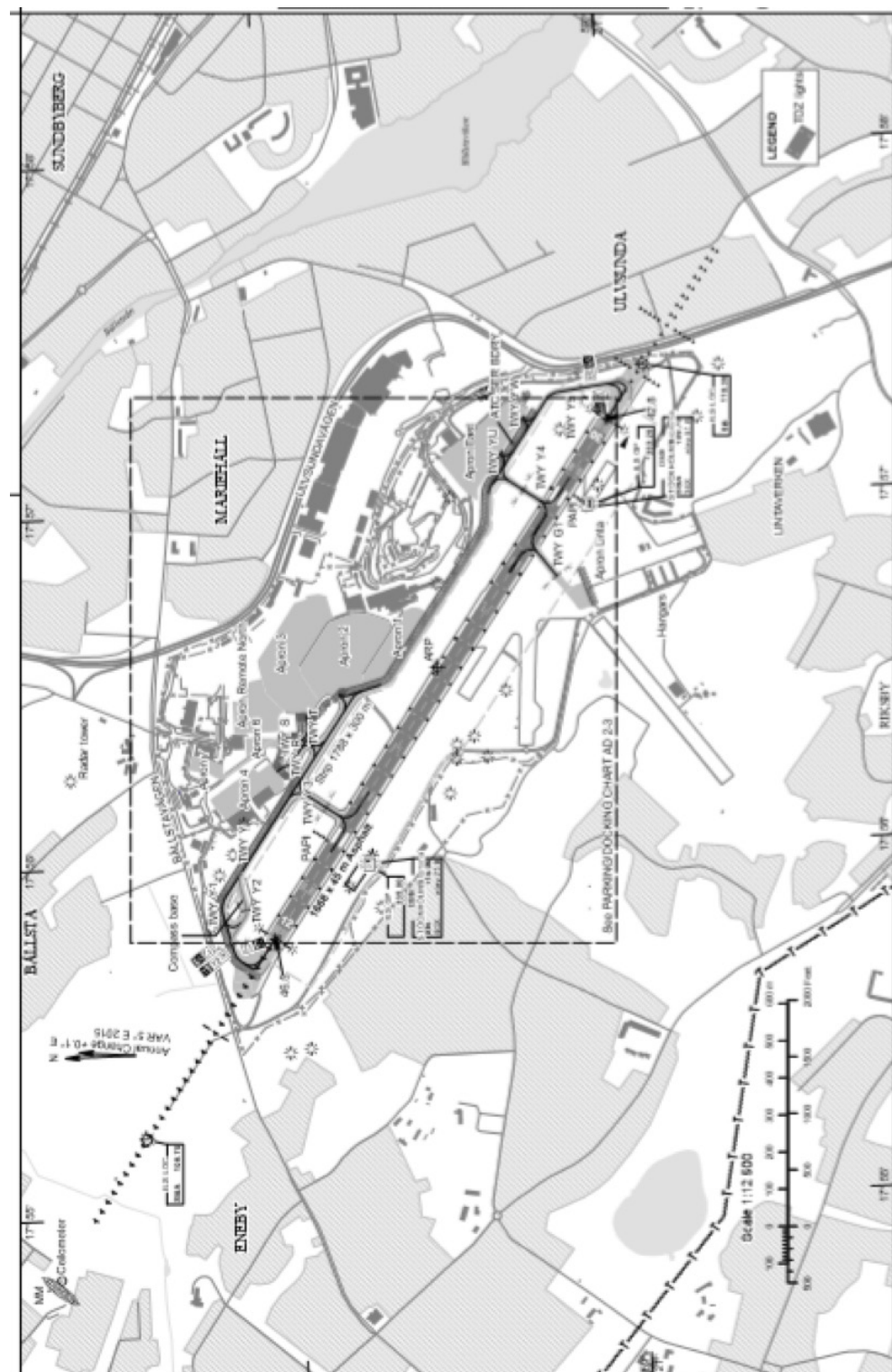
<https://www.flygtorget.se/Aktuellt/Artikel/?Id=10004> om Per Braathen

<https://www.swedavia.com/about-swedavia/contact-aviation-business/> om möjligheter att trafikera Arlanda

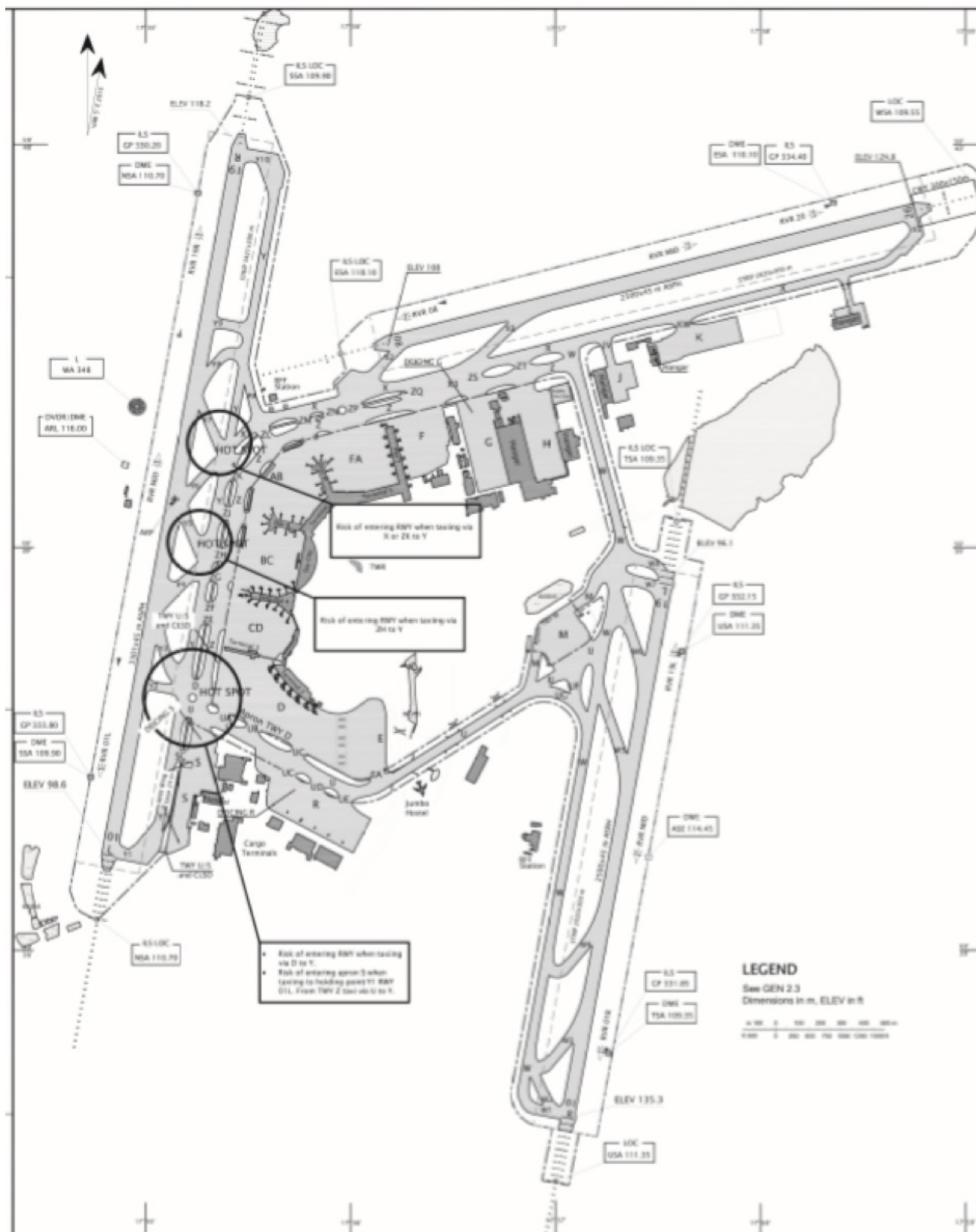
<https://spbi.se/statistik/volymer/> om bränslevolymer

8 BILAGA A: Flygplatskartor

BROMMA



ARLANDA



9 BILAGA B:

Beräkning av överföring

Arne Karyd

191127

-0,05%

Är den procentsats som får

Beräkning av bortfallande rörelser
vid nedläggning av Brommaantalet starter att sjunka från
87557 2018 till 68100 2050.

Swedavia har avrundat t 0,1%.

Från Swedavias prognos 2019-08-16

Alla Swedaviaflygplatser

Referens	Starter inrikes huvudprognos				Rörelser Bromma			
	Antal	%/år	Diff		Antal	%/år	Diff	
Tabell 8	2018	87557			47072	-0,05%		
Tabell 9	2019	87513	-0,05%	-44	47048	-0,05%	-24	
	2020	87469	-0,05%	-44	47025	-0,05%	-24	
	2021	87426	-0,05%	-44	47001	-0,05%	-24	
	2022	87382	-0,05%	-44	46978	-0,05%	-24	
	2023	87338	-0,05%	-44	46954	-0,05%	-23	
	2024	87295	-0,05%	-44	46931	-0,05%	-23	
	2025	87251	-0,05%	-44	46907	-0,05%	-23	
	2026	87207	-0,05%	-44	46884	-0,05%	-23	
	2027	87164	-0,05%	-44	46861	-0,05%	-23	
	2028	87120	-0,05%	-44	46837	-0,05%	-23	
	2029	87077	-0,05%	-44	46814	-0,05%	-23	
	2030	87033	-0,05%	-44	46790	-0,05%	-23	
	2031	86990	-0,05%	-44	46767	-0,05%	-23	
	2032	86946	-0,05%	-43	46744	-0,05%	-23	
	2033	86903	-0,05%	-43	46720	-0,05%	-23	
	2034	86859	-0,05%	-43	46697	-0,05%	-23	
	2035	86816	-0,05%	-43	46673	-0,05%	-23	
	2036	86772	-0,05%	-43	46650	-0,05%	-23	
	2037	86729	-0,05%	-43	46627	-0,05%	-23	
	2038	86686	-0,05%	-43	46604	-0,05%	-23	
Sid 8	2039	68482	-21%	-18204	0	-100%	-46604	
	2040	68447	-0,05%	-34				
	2041	68413	-0,05%	-34				
	2042	68379	-0,05%	-34				
	2043	68345	-0,05%	-34				
	2044	68311	-0,05%	-34				
	2045	68276	-0,05%	-34				
	2046	68242	-0,05%	-34				
	2047	68208	-0,05%	-34				
	2048	68174	-0,05%	-34				
	2049	68140	-0,05%	-34				
Tabell 2	2050	68106	-0,05%	-34				

a) Bortfallande rörelser Bromma

46604

b) Bortfallande starter Swedavia

-18204

Om alla starter på Bromma gick till Swedaviaflygplatser skulle bortfallande starter vara lika med bortfallande rörelser. Om inga starter gick till Swedaviaflygplatser skulle bortfallande rörelser vara 2 x antalet starter. På Bromma går 60% av starterna till Swedaviaflygplatser. Antalet bortfallande rörelser blir då $2 - 0,6 = 1,4$ gånger starter:

c) 18204 1,4 = 25486

d) a) minus c) = antal överförda 21118

Slutsats: vid Brommas nedläggning överförs ca 21 100 rörelser till Arlanda medan ca 25 500 bortfaller. Överföringen blir ca 45%.

10 BILAGA C:

Trafikflygplatser 2019

ADMINISTRATIV OCH TRAFIKAL INDELNING AV TRAFIKFLYGPLATSER

"Trafikflygplats": i praktiken = flygplats som kan användas för reguljär trafik eller chartertrafik

(kräver navigationshjälpmedel, trafikledning samt brand- och räddningstjänst)

TRAFIKFLYGPLATSER 44 ST			A Karyd 180822
Ort/ev flygplatsnamn/ICAO-KOD/IATA-KOD /ev flygförband/ev anm			
STATUS	HUVUDMAN TRAFIK	SWEDAVIA HELT 8/ DELVIS 2	ICKE-STATLIGA (31) OCH MILITÄRA (3)
		Med reguljär trafik 38	Utan reguljär trafik 6
HELT CIVILA 39		SWEDAVIA HELÄGDA 8	PRIVATA 3*
		Göteborg/Landvetter ESGG/ <i>GOT</i> /@ Kiruna ESNQ/ <i>KRN</i> /@ Malmö/Sturup ESMS/ <i>MMX</i> /@ Stockholm/Arlanda ESSA/ <i>ARN</i> /@ Stockholm/Bromma ESSB/ <i>BMA</i> /@ Umeå ESNU/ <i>UME</i> /@ Visby ESSV/ <i>VBY</i> /@ Äre-Östersund ESNZ/ <i>OSD</i> /@	Linköping ESSL/ <i>LPI</i> @ Stockholm/Skavsta ESKN/ <i>NYO</i> /@ Ängelholm-Helsingb. ESTA/ <i>AGH</i> /@
			(25) HELT KOMMUNALA 28* (3)
		ÖVERFÖRDA FRÅN LFV /SWEDAVIA 9: Halmstad 2006-01-01 Norrköping 2006-07-01 Kalmar 2007-01-01 Jönköping 2009-12-01 Skellefteå 2010-04-01 Karlstad 2010-12-01 Ängelholm-Hbg 2011-04-01 Örnsköldsvik 2011-04-01 Sundsvall-Härnösand 2013-06-17	Arvidsjaur ESNX/<i>AJR</i> /@ Borlänge ESSD/<i>BLE</i> /@ Gällivare ESNG/<i>GEV</i> Hagfors ESOH/<i>HFS</i> Halmstad ESMT/<i>HAD</i> /@ Hemavan-Tärnaby ESUT/<i>HMV</i> Jönköping ESGJ/<i>JKG</i> /@ Kalmar ESMQ/<i>KLR</i> /@ Karlstad ESOK/<i>KSD</i> /@ Kramfors-Sollefteå ESNK/<i>KRF</i> /@ Kristianstad ESMK/<i>KID</i> /@ Lycksele ESNL/<i>LYC</i> /@ Mora ESKM/<i>MX</i> Norrköping ESSP/<i>NRK</i> /@ Pajala ESUP/<i>PJA</i> /T Skellefteå ESNS/<i>SFT</i> /T Stockholm/Västerås ESOW/<i>VST</i> /@ Sundsvall-Timrå ESNM/<i>SDL</i> /@ Sveg ESND/<i>EVG</i> /@ Torsby ESST/<i>TYF</i> Trollhättan-Vänersborg ESGT/<i>THN</i> /T Vilhelmina ESNV/<i>VHM</i> Växjö ESMX/<i>VXO</i> /@ Örebro ESOE/<i>ORB</i> /@ Örnsköldsvik ESNO/<i>OER</i> /T
			NEDLAGDA TRAFIKFLYGPLATSER 25 statliga 3 Bulltofta ESMN/<i>MMN</i> 1972** Göteborg/Säve ESGP/<i>GSE</i> 2017** Torslanda ESGB/<i>GOT</i> 1977** kommunala 18: Ånderstorp ESM P 1990** Arvika ESK V 2014 Emmaboda ESM A 1989 Falköping ESGK 2015 Gävle ESSK/<i>GIX</i> 2016 Hultsfred ESSF / <i>HLF</i> 2008** Hudiksvall ESNH / <i>HUV</i> 2001** Idre ESUE / <i>IDB</i> 2000** Karlsgöga ESKK/2011** Laxå ESSH 1985 Lidköping ESGL/2012* Nordmaling ESNM/<i>OLG</i> 1962** Ljungby ESM G 2004** Östmark ESMO/OSK 2014** Ludvika ESSG 2005 Storuman ESUD/SQO 2018** Söderhamn ESNY/SOO 2011** Västervik ESSW /<i>VVK</i> 1987** militära 4 (FX) = även förbandet nedlagt Jokkmokk ESNJ (kommun/militär) 2008 Karlsgöga ESIA (#6) 1993 Tullinge ESCN (#18) 80-talet Vidsel ESPE 1996
		SWEDAVIA/MILITÄR 2	MILITÄRA 3
		Luleå ESPA/ <i>LLA</i> /F21/ @ "Flygstationer" Ronneby ESDF/ <i>RNB</i> /F17/ @	Linköping/Malmen/ESCF Sätenäs ESIB/F7 Uppsala/Ärna ESCM
		HELT MILITÄRA 3	

T=tullflygplats 4 st; @=internationell gemenskapsflygplats ICAP, 29 st.

*Ang ägande av driftsorganisation se separat blad.

** har haft linjetrafik eller säsongstrafik (Idre).

Swedavia AB är helägt av staten via Näringsdepartementet.

Flygplatsnamn går strikt efter AIP, flertalet icke-statliga flygplatser

har särskilda marknadsföringsnamn.

Rev aug 2018: Storuman nedlagd, Uppsala/Ärna återupptagen som instrumentflygplats.

Uppdateras sporadiskt, kontrollera

ev ändringar på 0708-192234

Arne@Karyd.se

Sälen tillkommer i gruppen privata flygplatser med trafik 2019-12-22.

WWF ARBETAR FÖR ATT HEJDA FÖRSTÖRELSEN AV JORDENS NATURLIGA LIVSMILJÖER OCH BYGGA EN FRAMTID DÄR MÄNNISKOR LEVER I HARMONI MED NATUREN



WWF arbetar för att hejda förstörelsen
av jordens naturliga livsmiljö och bygga en
framtid där människor lever
i harmoni med naturen.

wwf.se

