

TB DEL II

BILAGA 2

OMVÄRLDSANALYS

OMVÄRLDSANALYS

Källförteckning

AIP- Aeronautical Information Publication
München airport- Annual Traffic Report 2007
BAA Heathrow Flight Evaluation Report 2007
Schiphol Statistic Annual Report 2007
Copenhagen Airport Environmental report 2005
Forskrift for stöyforebygging (Gardemoen)
Stöy og traseovervåkninganlegget September 2008 (Gardemoen)
Finavias miljöversikt 2007 och 2008
Manchester Airport Environment Plan
Night Noise Policy. Summer 2007 to winter 2011 Manchester Airport
Consultation on a revised Night Noise Policy to run from Summer 2007
Runway Data Sheet. Manchester Airport Community Information. 2007.
Umwelt und Luftfahrt. (www.vie-umwelt.at)
Brisbane Airport – Noise Management Strategies 2003

Bilder:

Kartbilder är tagna från Google maps förutom bilden på Arlanda som är tagen från Eniro och bilden på Brisbane som är tagen från Shell trip planner
Bilden på Kastrups bananvändningsmönster är tagen från Kastrups hemsida
Bilderna på Heathrows trafikmönster är tagna från BAA Heathrow Flight Evaluation Report 2007
Bilden på trafikmönstret från Gardemoen är tagen från Forskrift for stöyforebygging
Bilder från Brisbane är tagna från Brisbane Airport – Noise Management Strategies 2003

1	BAKGRUND	5
2	SAMMANFATTNING	5
3	URVAL OCH METOD	8
4	BESKRIVNING AV FLYGPLATSER	10
4.1	Stockholm-Arlanda Airport	10
4.1.1	Flygplatsfakta	10
4.1.2	Användning av landningsbanor och luftrum	11
4.2	München	13
4.2.1	Flygplatsfakta	13
4.2.2	Användning av landningsbanor och luftrum	14
4.2.3	Sammanfattning München	17
4.3	Zaventem, Bryssel	18
4.3.1	Flygplatsfakta	18
4.3.2	Användning av landningsbanor och luftrum	19
4.3.3	Sammanfattning Zaventem	21
4.4	Kastrup, Köpenhamn	23
4.4.1	Flygplatsfakta	23
4.4.2	Användning av landningsbanor och luftrum	24
4.4.3	Sammanfattning Kastrup	26
4.5	Heathrow, London	28
4.5.1	Flygplatsfakta	28
4.5.2	Användning av landningsbanor och luftrum	29
4.5.3	Sammanfattning Heathrow	33
4.6	Gardermoen, Oslo	34
4.6.1	Flygplatsfakta	34
4.6.2	Användning av landningsbanor och luftrum	35
4.6.3	Sammanfattning Gardermoen	38
4.7	Manchester Airport	39
4.7.1	Flygplatsfakta	39
4.7.2	Användning av landningsbanor och luftrum	40
4.7.3	Sammanfattning Manchester Airport	41
4.8	Vanda, Helsingfors	42
4.8.1	Flygplatsfakta	42
4.8.2	Användning av landningsbanor och luftrum	43
4.8.3	Sammanfattning Vanda	45
4.9	Wien	46
4.9.1	Flygplatsfakta	46
4.9.2	Användning av landningsbanor och luftrum	47
4.9.3	Sammanfattning	48
4.10	Nice	49
4.10.1	Flygplatsfakta	49
4.10.2	Användning av landningsbanor och luftrum	50
4.10.3	Sammanfattning	52
4.11	Brisbane Airport	53

4.11.1	Flygplatsfakta.....	53
4.11.2	Användning av landningsbanor och luftrum.....	53
4.11.3	Sammanfattning	56
4.12	Schiphol, Amsterdam	57
4.12.1	Flygplatsfakta.....	57
4.12.2	Användning av landningsbanor och luftrum.....	58
4.12.3	Sammanfattning Schiphol.....	61

1 BAKGRUND

Swedavia har beslutat att ansöka om ett nytt miljötillstånd enligt miljöbalken för verksamheten på Stockholm Arlanda Airport. Detta är en analys av hur flygtrafiken leds till och från tolv flygplatser i Europa och en i Australien. Dokumentet ingår i den tekniska beskrivning som är en del av Swedavias tillståndsansökan och har beteckningen TB del II, bilaga 2.

2 SAMMANFATTNING

LFV har på uppdrag av Swedavia studerat ett antal flygplatser runt om i världen för att undersöka vad dessa tillämpar för metoder, tekniker, regler eller hur de på annat sätt strävar efter att minska miljöpåverkan, i första hand bullerexponering, från flygtrafiken. Målsättningen har varit att studera flygplatser med jämförbara förutsättningar. Flygplatser som har parallella banor, en viss trafikvolym eller använder kurvade inflygningar och har närliggande bebyggelse har studerats.

Vid samråd har det framkommit förfrågningar om jämförelser med ytterligare flygplatser. Information om flygplatserna i Nice och Wien har därför inkluderats då det har förekommit uppgifter om att kurvade inflygningar används till dessa flygplatser. I fallet Nice används dock äldre teknik och de kurvade procedurerna där kan användas tack vare den låga trafikintensiteten. I fallet Wien finns i dagsläget inga kurvade inflygningar, men flygplatsen planerar för sådana i framtiden.

Däremot har LFV inte studerat sådana flygplatser som visserligen använder RNP-teknik p.g.a. hinder i terrängen men som är avsevärt mindre än Arlanda och där endast enstaka inflygningar sker, t.ex. Queenstown.

Studien har inte identifierat någon särskild åtgärd för att reducera eller fördela buller som inte redan har analyserats av Swedavia och Stockholm-Arlanda Airport.

Alla de flygplatser som har studerats har någon form av restriktioner för att reducera bullerexponeringen. Gemensamt för alla flygplatser i studien är att buller kring flygplatser fördelas genom de rutiner som finns för att styra val av bana för landning och/eller start i den mån vindarna tillåter. Liksom Arlanda har ett flertal flygplatser banriktningar som används ytterst sporadiskt, eller inte alls. Principen att fördela buller över många boende snarare än att koncentrera exponeringen över ett fåtal framträder tydligast för Bryssel och Amsterdam.

Möjlighet att skapa förutsägbara och i stort sett tysta perioder finns på ett flertal flygplatser såsom Heathrow, Amsterdam och Bryssel där vissa banor under vissa tider på dygnet inte används; tider som är kända för omgivningen, exempelvis ”varannan eftermiddag” eller annat liknande.

Arlanda har de hårdaste restriktionerna vad gäller att följa utflygningsvägar (SID). Åtminstone Vanda, Heathrow. München, Manchester, Köpenhamn tillåter startande luftfartyg att lämna sin utflygningsväg avsevärt tidigare under dag- och kvällstid än vad som tillåts på Arlanda. T.ex. tillåts jettrafik att dagtid lämna en utflygningsväg vid 3 000 ft på Amsterdam och 4 000 ft på Heathrow men på Arlanda tillåts detta för närvarande först vid 6 000ft.

Vissa flygplatser, t.ex. Manchester, har begränsningar i tillgängligheten nattetid vilket regleras genom att förbjuda mer bullrande flygplanstyper eller genom att begränsa det antal rörelser som sker nattetid.

Hantering av landningar sker i huvudsak via radarledning till slutlig inflygning via landningshjälpmedlet ILS och/eller fasta flygvägar STAR till ILS. Visuellt inflygningar förekommer till ett flertal flygplatser såsom Kastrup, Gardermoen och Manchester, Däremot tillämpas kurvade inflygningsprocedurer med den teknik som är aktuell för Arlanda endast till Brisbane och endast under lågtrafik och bra väder. Därutöver kan man särskilt påpeka att inflygningar till parallella banor som inbegriper kurvade inflygningar överhuvudtaget inte finns i drift någonstans i världen.

Liksom Arlanda tillämpar andra flygplatser procedurer för kontinuerlig nedstigning (CDA). Heathrow har en mycket hög andel av trafiken som utför en kontinuerlig nedstigning (CDA) från 6000 fot. Detta kan till stor del förklaras med att de stora trafikvolymerna gör att ankommande trafik regelmässigt måste läggas i väntlägen för att försenas. Från väntlägena radarleds därefter ankommande trafik till den slutliga inflygningen. Arlanda har väsentligt färre rörelser och mindre förseningar, varför ett liknande system inte är tillämbart.

Nedanstående tabell visar antalet bullerexponerade boende kring de studerade flygplatserna.

Flygplats	Lden >55 dBA ¹	Antal rörelser (2007)
London Heathrow	782 500	482 000
Manchester	98 500	222 700
Bryssel	53 700	264 000
Schiphol	44 000	436 000
Helsingfors Vanda	12 000	184 000
Wien	8 800	266 400
München	7 900	431 000
Köpenhamn	2 900	257 000
Gardemoen	2 200	223 000
Arlanda	2 000	216 000
Nice	100	-
Brisbane	Ingen uppgift	

¹ Enligt EG direktiv 2002/49, för år 2006

Det finns operativa och tekniska förutsättningar att ordna trafiken över olika områden vid olika tidpunkter så att förutsägbara i stort sett tysta perioder uppkommer i större omfattning än idag, men detta förutsätter att omgivningen efterfrågar detta.

Det finns flygplatser som tillämpar hårdare restriktioner vad gäller tillgänglighet nattetid än Arlanda. Hårda restriktioner för tillgänglighet nattetid skulle dock sannolikt påverka Arlandas och regionens attraktivitet och tillgänglighet, inte minst vad gäller fraktflyg och viss interkontinentaltrafik.

LFVs samlade bedömning är att det sätt på vilket buller från flygtrafik hanteras vid Stockholm-Arlanda Airport i stort inte skiljer sig från hanteringen vid andra flygplatser. Arlanda nyttjar de verktyg som finns tillgängliga för att fördela och reducera buller. Det kan konstateras att avgående luftfartyg från Arlanda följer flygvägar längre ut än vid jämförda flygplatser, innan de kan ges möjlighet att lämna flygvägen, vilket ökar bränsleförbrukning och utsläpp till luft. Däremot tillämpas kurvade inflygningsprocedurer med den teknik som är aktuell för Arlanda endast till Brisbane och endast under lågtrafik och bra väder. Vidare kan konstateras att även Brisbane står inför samma utmaningar som Arlanda; att kunna använda dessa under andra tidpunkter än under lågtrafik och för enstaka flygningar.

3 URVAL OCH METOD

Varje flygplats har sin egen, unika situation där flygtrafikledningen påverkas av en mängd faktorer såsom placering, trafikvolym, lagstiftning, bebyggelse, trafiksammansättning, destinationer med mera.

Målsättningen har varit att studera flygplatser där förutsättningarna är så jämförbara som möjligt med Arlanda, det vill säga en flygplats av Arlandas trafikvolym, eller större, med parallella rullbanor och gärna med en eller flera konvergerande rullbanor. Dessutom ska myndigheterna i respektive land använda sig av samma strikta säkerhetstänkande när det gäller att följa internationellt antagna regelverk för flygprocedurer som görs inom EU och som Transportstyrelsen i Sverige. Även i USA sker en utveckling av teknik för kurvade inflygningar. Regelverket i USA skiljer sig dock från det europeiska och är i dagsläget inte direkt överförbart till europeiska förhållanden. Därför ingår inte flygplatser i USA i denna jämförelse.

Flygplatsen i Brisbane har lagts till då en variant av RNP-inflygningar (kurvade inflygningar) för vissa bolag används där i lågtrafik. Liksom i USA skiljer sig dock det australiska regelverket från det europeiska.

Utifrån dessa förutsättningar togs fakta fram för följande flygplatser.

- Zaventem, Bryssel
- Schiphol, Amsterdam
- Heathrow, London
- München
- Kastrup, Köpenhamn
- Gardemoen, Oslo
- Manchester
- Vanda, Helsingfors

Dessutom har information om flygplatserna i Nice och Wien inkluderats efter förfrågan vid samrådsmöten, då det har förekommit uppgifter om att kurvade inflygningar används till dessa flygplatser. I fallet Nice används dock äldre teknik och dessa kurvade procedurer kan användas tack vare den låga trafikintensiteten. I fallet Wien finns i dagsläget inga kurvade inflygningar men flygplatsen planerar för sådana i framtiden.

För jämförelse finns först i dokumentet en motsvarande faktabeskrivning av Stockholm-Arlanda Airport.

Studien av ovanstående flygplatsers flygvägssystem har skett via miljörapporter och policydokument på respektive flygplats hemsida, AIP² samt ett frågeformulär som har skickats till respektive ansvarig flygtrafikledning.

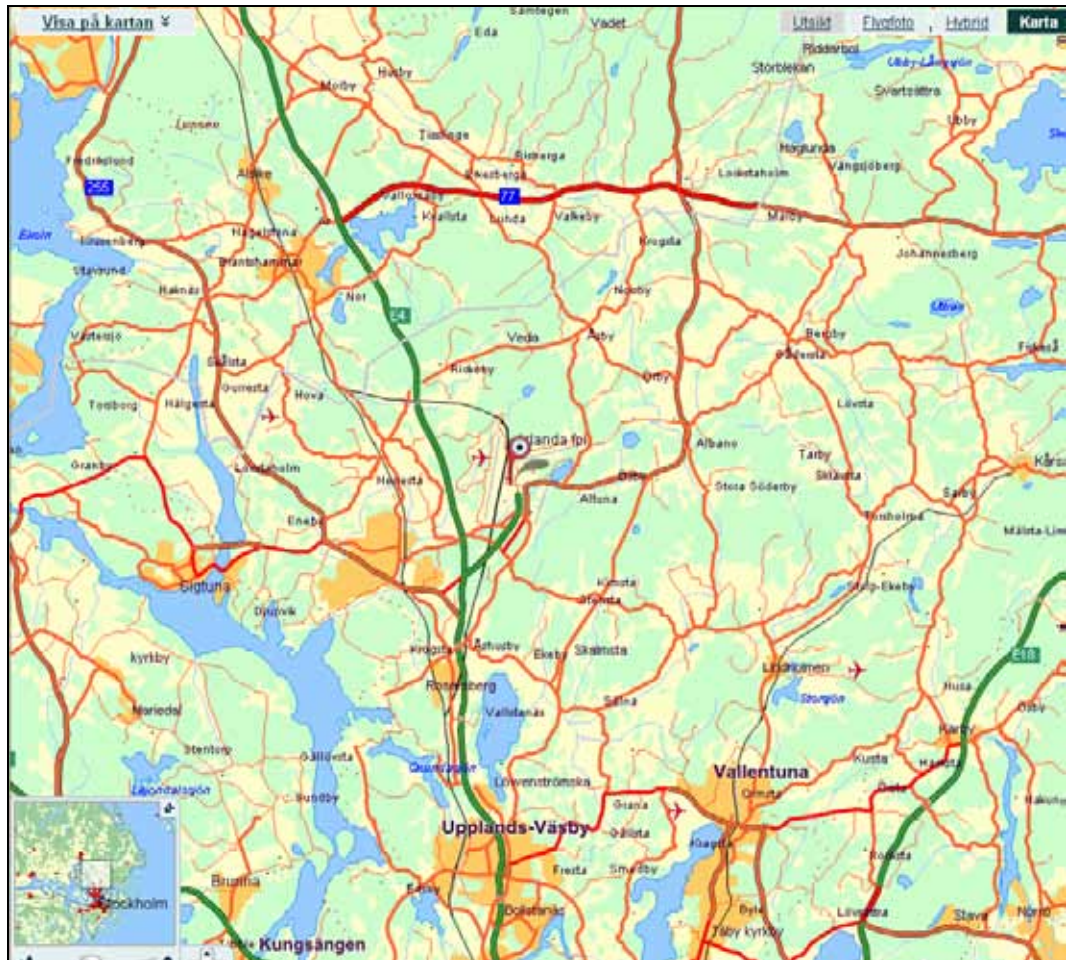
Det har visat sig vara svårt att få tillgång till exakt samma typ av information för varje flygplats och därför har inte helt jämförbara uppgifter kunnat redovisas för alla flygplatser. Ambitionen har dock varit att redovisa all insamlad information som är av intresse för detta sammanhang.

² AIP – Aeronautical Information Publication

4 BESKRIVNING AV FLYGPLATSER

4.1 Stockholm-Arlanda Airport

4.1.1 Flygplatsfakta



Figur 1 Stockholm Stockholm-Arlanda Airport

Omgivning

Flygplatsen är belägen ca 34 km norr om stadskärnan i Stockholm. Närmaste tätorter är följande:

- Märsta ca 3 km sydväst om flygplatsen
- Rosersberg ca 6 km söder om flygplatsen
- Knivsta ca 9 km nordväst om flygplatsen
- Upplands Väsby ca 12 km söder om flygplatsen
- Vallentuna ca 12 km sydost om flygplatsen

Antalet boende exponerade för Lden 55 dB(A) eller högre uppgick år 2008 till omkring 2000 st.

Bansystem

Arlanda har två parallella landningsbanor 01/19 samt en bana i riktning 08/26.

Banlängder är enligt följande:

- Bana 01L/19R 3 300 m
- Bana 01R/19 2 500 m
- Bana 08/26 2 500 m

ILS CAT II/III finns till banorna 01L, 01R samt 19L.

Kapacitet

Arlanda har en kapacitet på 84 rörelser/timme, 42 starter och 42 landningar.

4.1.2

Användning av landningsbanor och luftrum

Rullbanorna används enligt en framtagen banvalstabell utifrån i huvudsak tre kriterier: vind, kapacitet och miljöpåverkan.

I högre trafikintensiteter används parallellbanorna och i lägre trafikintensiteter används i huvudsak bana 01L/19R och bana 08/26 för att sprida buller och avkorta taxningsvägar.

Jettrafik följer SID och propellertrafik (som är godkända utifrån vissa bullernormer) radarleds direkt efter start. Avsteg från SID får ske efter passage av 6 000 fot/1 850 meter.

STAR-CDA tillämpas i kombination med radarbaserad CDA i låg- och medeltrafik.

Åtagande hantering nattetid:

All startande trafik, inklusive propellertrafik, följer SID och avsteg får ske efter passage av 10 000 fot/3 000 m eller efter 16 NM/30 km flugen sträcka.

Bana 01R används inte för landning kl. 23-06 och bana 19R används inte för start (kl. 22-07)

Upprättad av
Niclas Wiklander

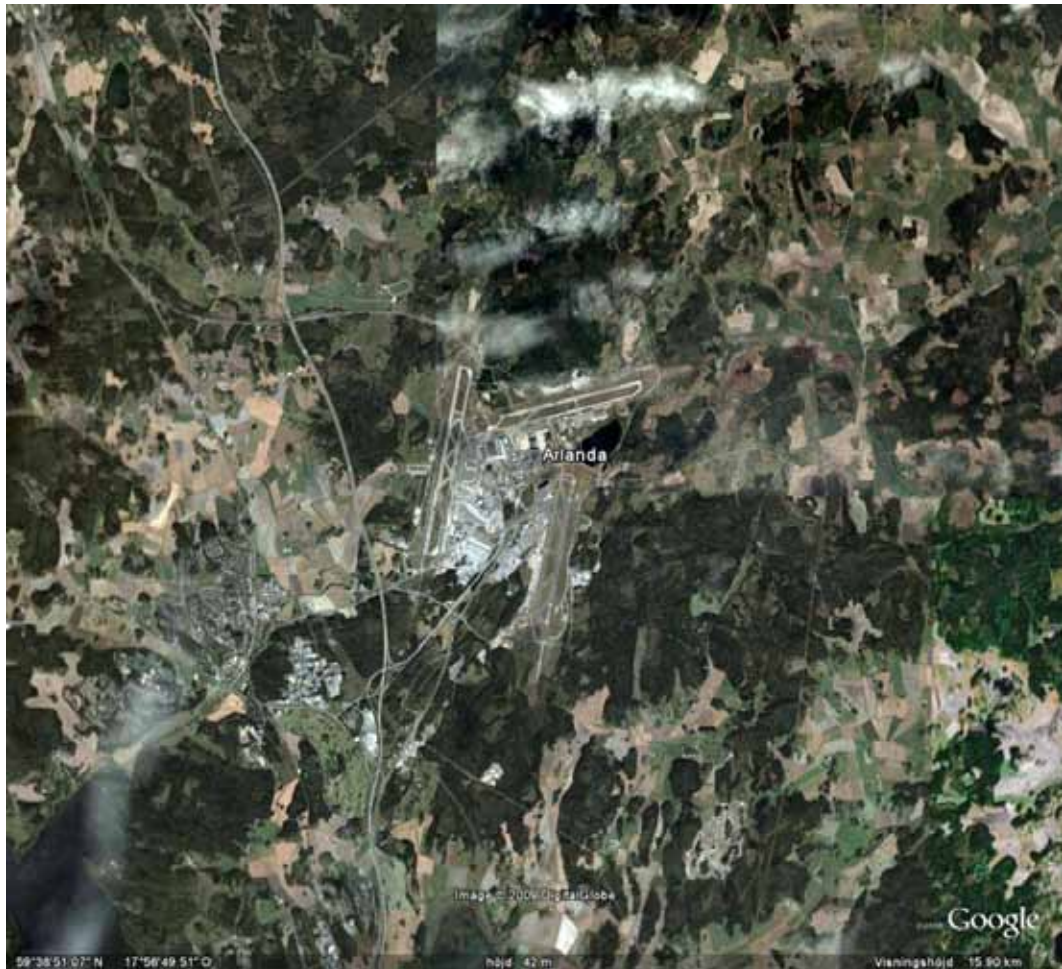
Godkänd
Jacob Edholm
Michael Fingalsson

Datum
2011-04-20

Ver.rev
01.00

Referens
Ansökan nytt miljötillstånd
för Arlanda Airport

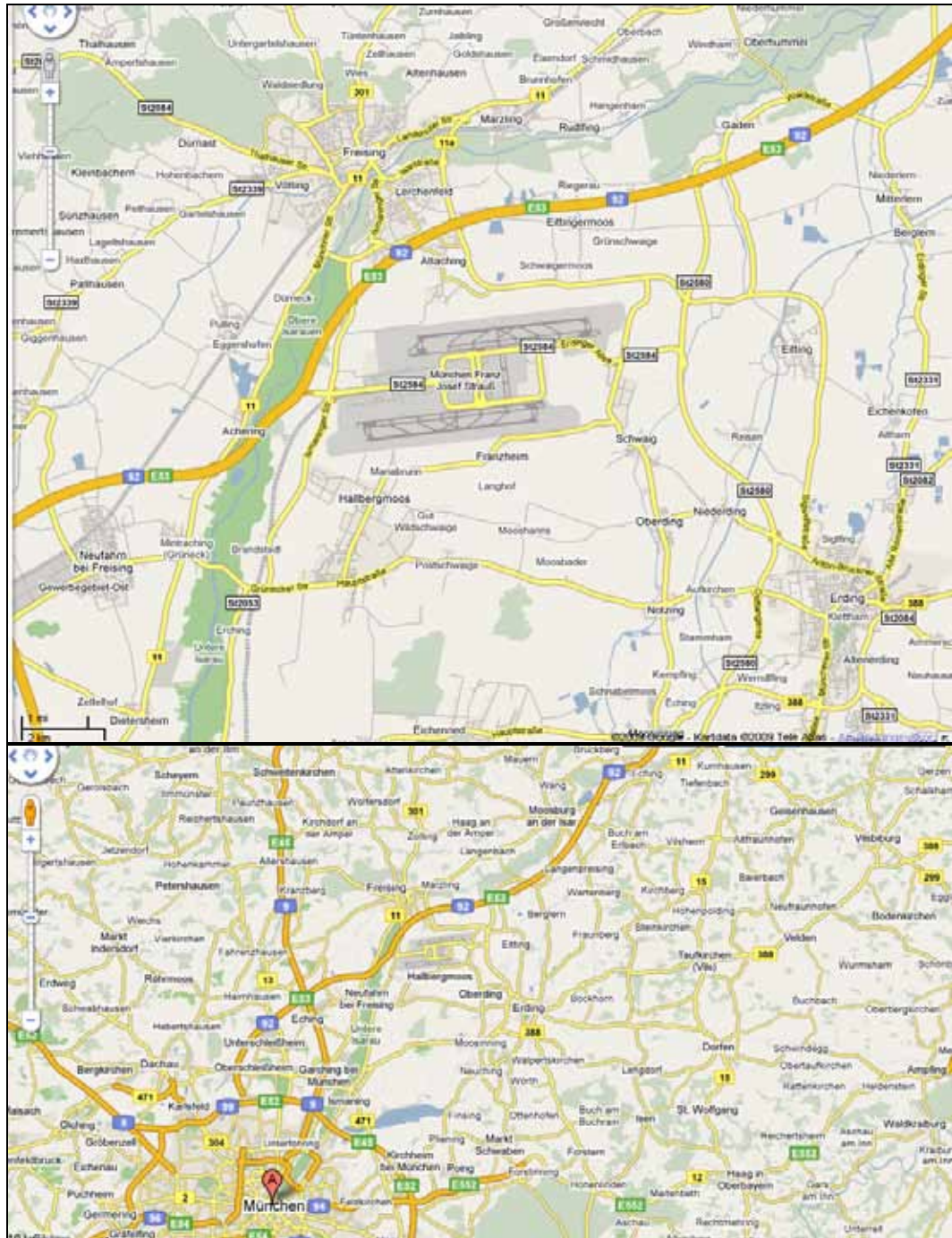
Sekretess



Figur 2 Satellitbild över Stockholm-Arlanda Airport.

4.2 München

4.2.1 Flygplatsfakta



Figur 3 Münchens flygplats (närområde och översiktsbild)

Omgivning

Flygplatsen är belägen ca 27 km nordost om Münchens stadskärna, och ca 18 km nordost om stadens ytterkanter. Det finns ett antal mindre orter i banornas in- och

utflygningsriktningar. Övriga tätorter i närheten av flygplatsen är Schwaig med ca 8 000 invånare 2,5 km öster om bansystemet och Eitting med ca 2 300 invånare ca 6 km öster om bansystemet. Ca 4 km norr om flygplatsen ligger Lerchenfeld och Freising. 2 km söder om flygplatsen ligger Hallbergmoos och ca 3 km väster om flygplatsen ligger en by vid namn Achering.

Bansystem

München har två parallella rullbanor (08/26) som är 4 000 meter långa och ligger med 2 300 meters mellanrum³. Bantrösklarna ligger förskjutna 1 500 m från varandra.

Kapacitet

Kapaciteten på flygplatsen är 90 rörelser per timme. 2011 planeras en tredje rullbana öppnas och då höjs kapaciteten till 120 rörelser per timme.

2007 hade München 33,9 miljoner passagerare (+10 % jämfört med 2006) och 431 000 flygplansrörelser (+5,1 % jämfört med 2006).

4.2.2 Användning av landningsbanor och luftrum

Bananvändningsmönster

Vid Münchens flygplats används oberoende parallella mixade operationer.

Banorna används i huvudsak destinationsbundet. Det vill säga att trafik som har en destination norrut startar på den norra banan och trafik som har destination söderut startar från den södra banan.

Likaledes används den södra banan i huvudsak för ankommande trafik från söder och den norra banan för ankommande trafik från norr.

In- och utflygningsvägar

SID är dragna så att de inte passerar över tätorter/städer⁴ som ligger närmare bantröskeln än 10 NM (18,5 km). Avsteg från SID får göras efter passage av 5 000 fot/1 500 m över marken med jetflygplan och 3 000 fot/900 m över marken med propellerflygplan.

Speciella lågfarts-SID finns dragna från alla banriktningar.

Anflygningshöjden är 5 000 fot/1 500 m ö h (flygplatsens höjd över havet är ca 1 450 fot/450 m).

³ För att banorna ska kunna användas helt oberoende av varandra krävs att avståndet mellan banorna i sidled är 3 NM (5,6 km). Om banorna ligger närmare varandra än 3 NM kan ett oberoende skapas genom att ankommande flygplan separeras i höjdlid med minst 1 000 ft (300 m) tills de är etablerade på ILS:en.

⁴ I det frågeformulär som skickade till respektive flygtrafikledningsorganisation anges "cities".

Det finns fyra väntlägen (*holding*) för flygtrafiken placerade ca 20-25 NM/40-50 km nordväst, nordost, sydväst och sydost om flygplatsen. Från dessa väntlägen finns flygvägar som kallas "transition" som är en P-RNAV-STAR som avslutas med radarledning på en medvind. Längs dessa P-RNAV STAR finns punkter publicerade där trafiken kan lämna STAR och svänga upp på finalen (se figur 2 och 3).

I högtrafik används väntlägen och kortare radarledning framför att följa "transition" hela vägen ut på medvind (se stycke 9.6 i nulägesbeskrivningen).

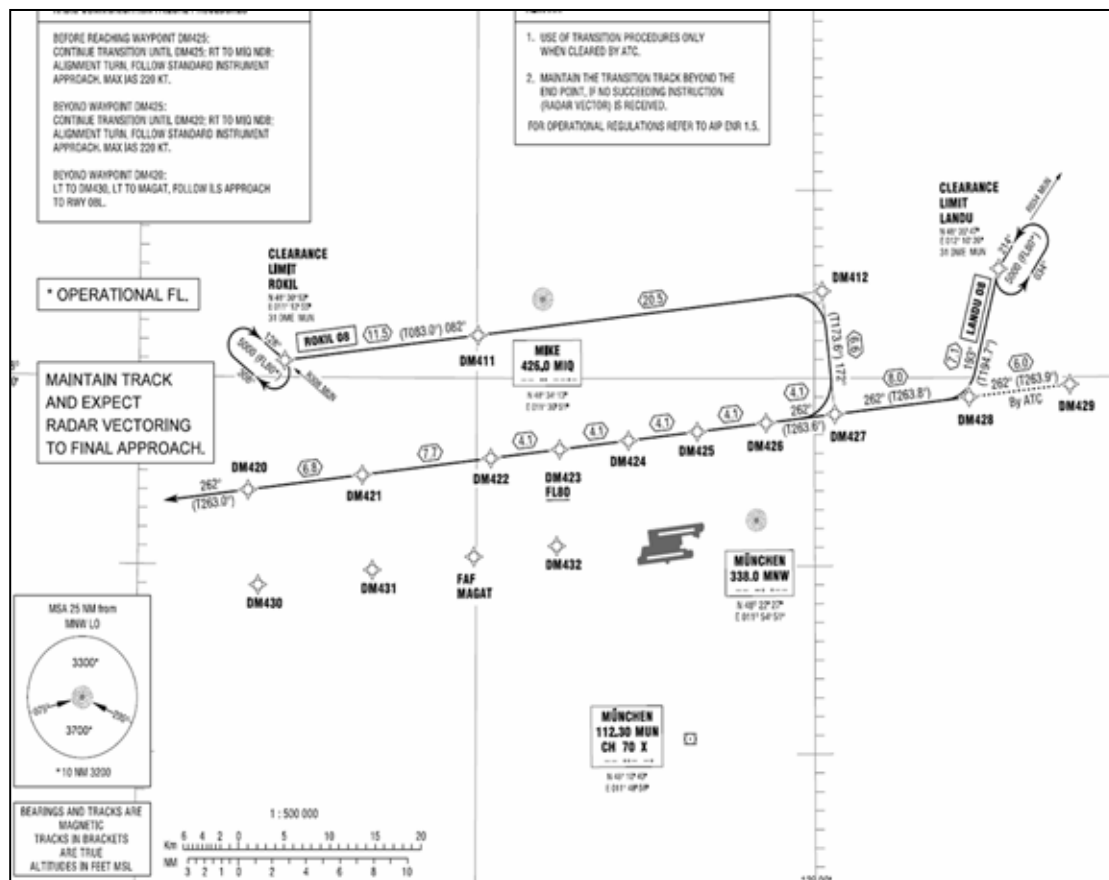
Specifika restriktioner

Nattetid (22-06 lokal tid) får ankomster inte sjunka under 7 000 fot/2 150 m på medvind och ILS får inte etableras under 5 000 fot/1 500 m. Avsteg från SID får inte ske under 8 000 fot/2 450 m nattetid.

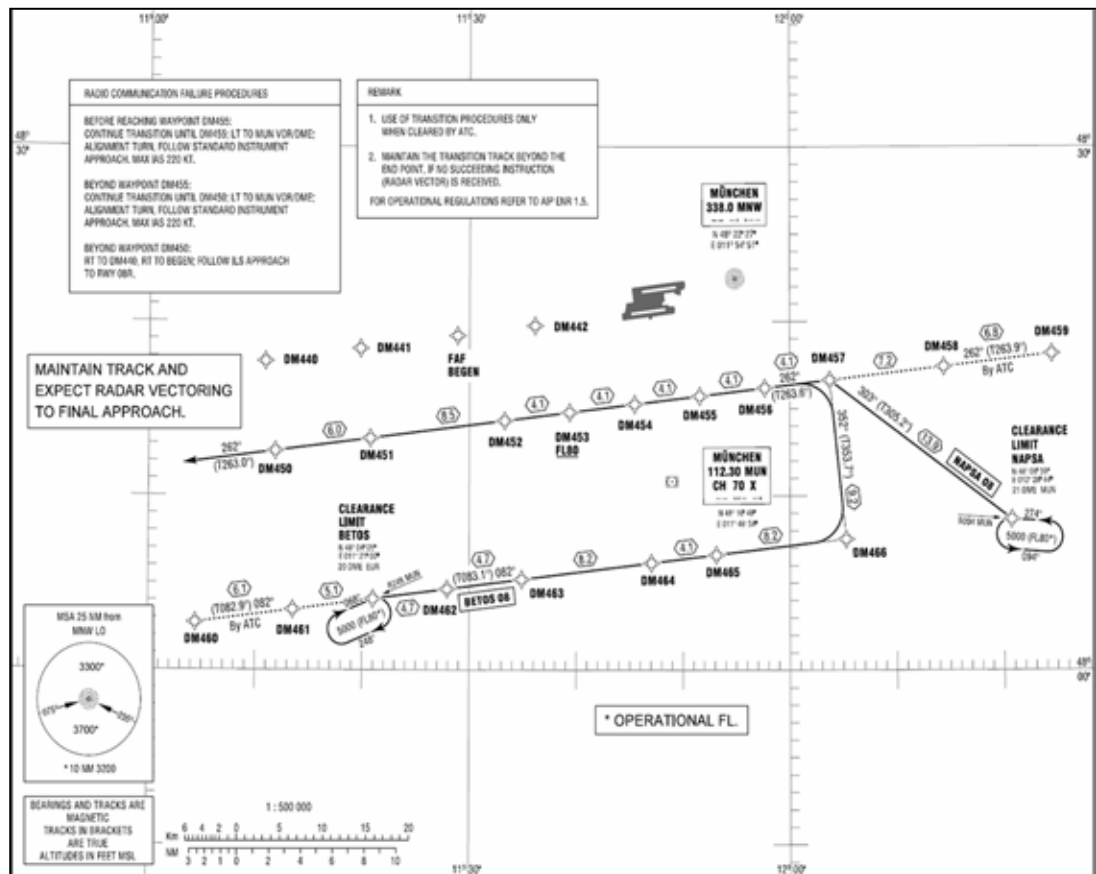
Publicerad information

Figur 2 är ett utdrag ur flygplatsens AIP (Aeronautical Information Publication) och visar inflygningarna norrifrån som ansluter till den norra parallellbanan.

Figur 3 visar hur inflygningarna från söder ansluter till den södra parallellbanan.



Figur 4 P-RNAV STAR (transition) från norr till bana 08L på Münchens flygplats. Utdrag ur AIP.



Figur 5 P-RNAV STAR (transition) från söder till bana 08R på Münchens flygplats. Utdrag ur AIP.

I en publikation kallad "Perspectives - Environmental statement 2005" beskrivs ankomstvägarna i följande ordalag:

"Aircraft on arrival into Munich Airport are guided individually into respective instrument landing system (ILS) for their target runway by Munich's approach air-traffic controllers. ... For inbound flights (in contrast to outbound flights) there are no corridors as such. Depending on the traffic situation, the traffic volume and the time of the day, inbound planes are led onto the ILS for their runway at a distance of between eight and 25 Nautical miles (15-46 km) for their final approach."

4.2.3 Sammanfattning München



Figur 6 Satellitbild över Münchens flygplats

- För att uppnå kapaciteten på 90 rörelser per timme används de parallella banorna oberoende mixat med trafiken destinationsbunden. Detta innebär att startande trafik som ska norrut startar på den norra parallellen och trafik som ska söderut startar på den södra parallellen. Motsvarande mönster används för landande trafik, dvs. trafik söderifrån landar på den södra parallellen och trafik norrifrån landar på den norra parallellen.
- Anslutning till ILS sker enligt vedertagna inflygningsrutiner, dvs. med raka inflygningar och tre graders glidbana.
- Avsteg från SID får ske efter passage av 1 500 m (jet) respektive 900 m (propeller) dagtid. Nattetid får avsteg ske först efter passage av 2 450 m.
- Det finns inte några speciella bullerskyddsområden men SID är dragna så att de inte passerar över några tätorter/städer de första 10 NM (18,5 km).

4.3 Zaventem, Bryssel

4.3.1 Flygplatsfakta



Figur 7 Bryssels flygplats, Zaventem.

Omgivning

Zaventem ligger ca 8 km nordost om Bryssels stadskärna och omges av tät bebyggelse. Boende inom det område som är exponerade för L_{DEN} 55 eller mer är ca 53 700.

Bansystem

Flygplatsen har två parallella banor (07/25) som är 3 200 respektive 3 600 meter långa samt en konvergerande bana (02/20) som är 3 000 m.

Kapacitet

Kapaciteten på flygplatsen är mellan 30 och 48 starter per timme och 44 ankomster per timme.

År 2007 hade flygplatsen 17,9 miljoner passagerare (+7 % jämfört med 2006) och 264 000 rörelser (+4 % jämfört med 2006).

4.3.2 Användning av landningsbanor och luftrum

Bananvändningsmönster

Ca 90 % av tiden kan parallellerna 25L/R användas. Beroende parallella landningar tillåts med ett separationskrav på 2 NM mellan ankomsterna på de olika finalerna.

Anflygningshöjden till banorna är 600 m, förutom till bana 20 där den är 900 m. Då beroende parallella banor används bibehåller trafiken till den ena av parallellbanorna 3 000 fot till dess att den är etablerad på ILS.

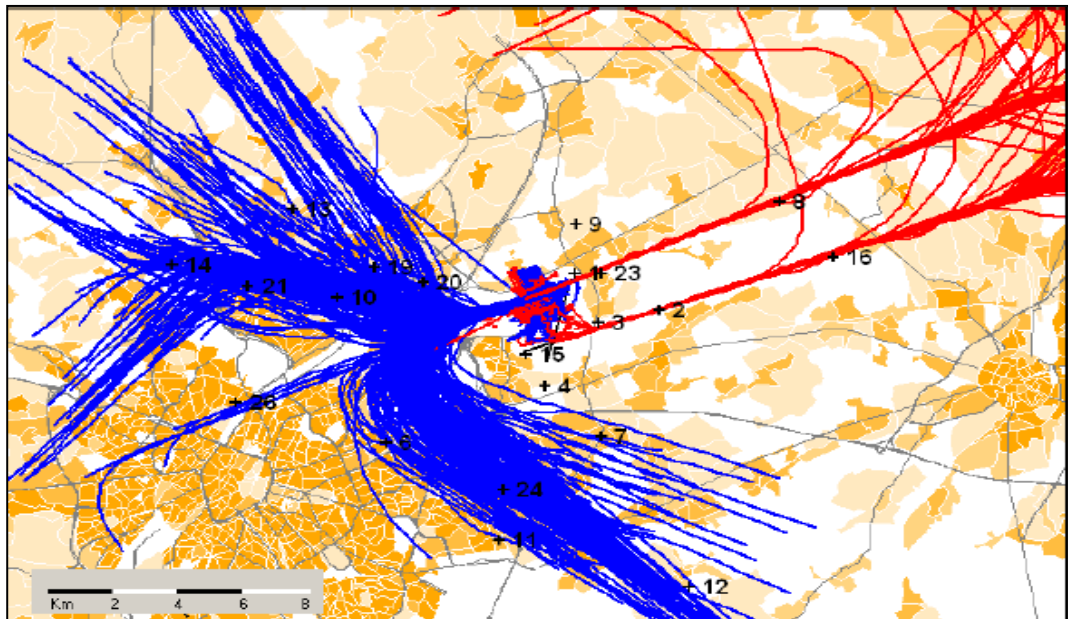
Det finns ett detaljerat fastställt bananvändningsmönster för att sprida bullret. I korthet går detta mönster ut på att dagtid används bana 25L eller 25R för landning och bana 25R för starter. Förutom på söndagar klockan 06-17 då bana 20 används för start.⁵

I tabellen nedan framgår tydligt att majoriteten av landningarna sker på bana 25L och 25R samt att en stor majoritet av starterna sker från bana 25R.

Bana	Antal landningar	Antal starter
25L	78 253	363
25R	35 023	105 278
02	15 811	1 524
20	2 340	8 876
07L	310	1 826
07R	446	14 313

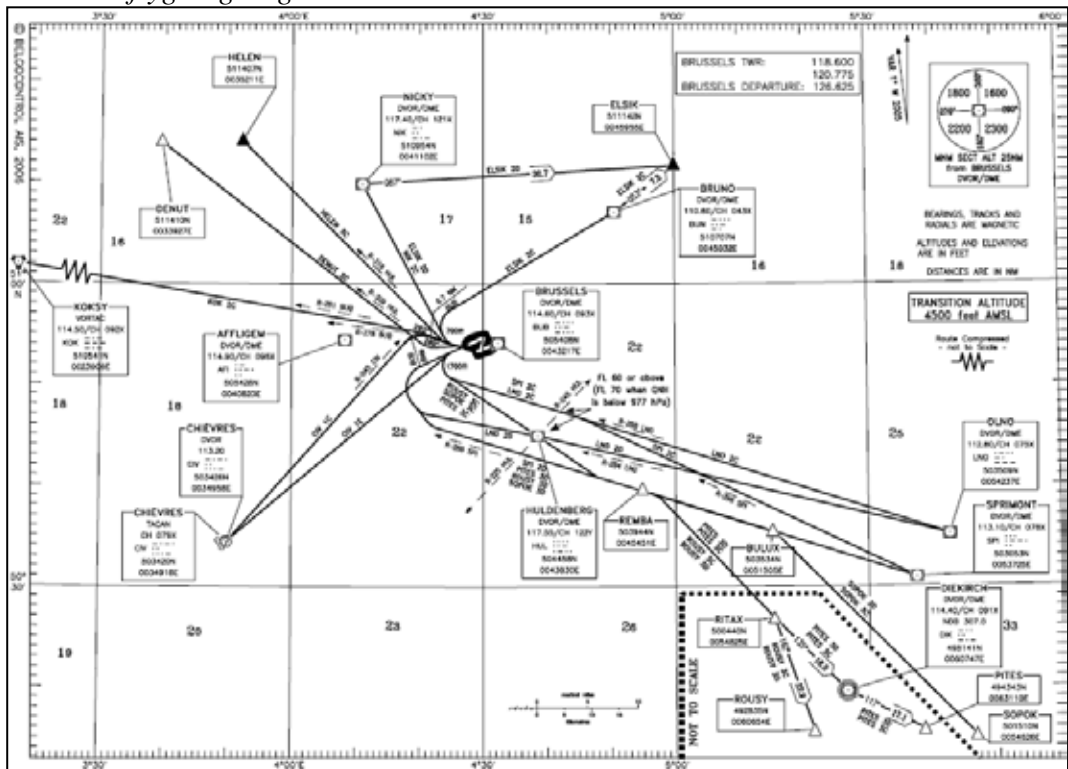
Figur 8 Antal starter och landningar per bana på Zaventem under 2007

⁵ Sedan fakta om Bryssels flygplats togs fram har det förekommit information om att hanteringen av spridningsmönstret har förändrats något.



Figur 9 Flygmönster landningar (röda spår) till bana 25L och 25R samt starter (blå spår) från bana 25R.

In- och utflygningvägar



Figur 10 Exempel ur AIP på utflygningvägar från bana 25R på Zaventem. Till vissa utpasseringspunkter finns dubbla utflygningvägar för att sprida bullret i flygplatsens närhet.

Specifika restriktioner

Nattetid alterneras ofta start- och landningsbana med skifte klockan 03.00 för att sprida bullret.

4.3.3 Sammanfattning Zaventem



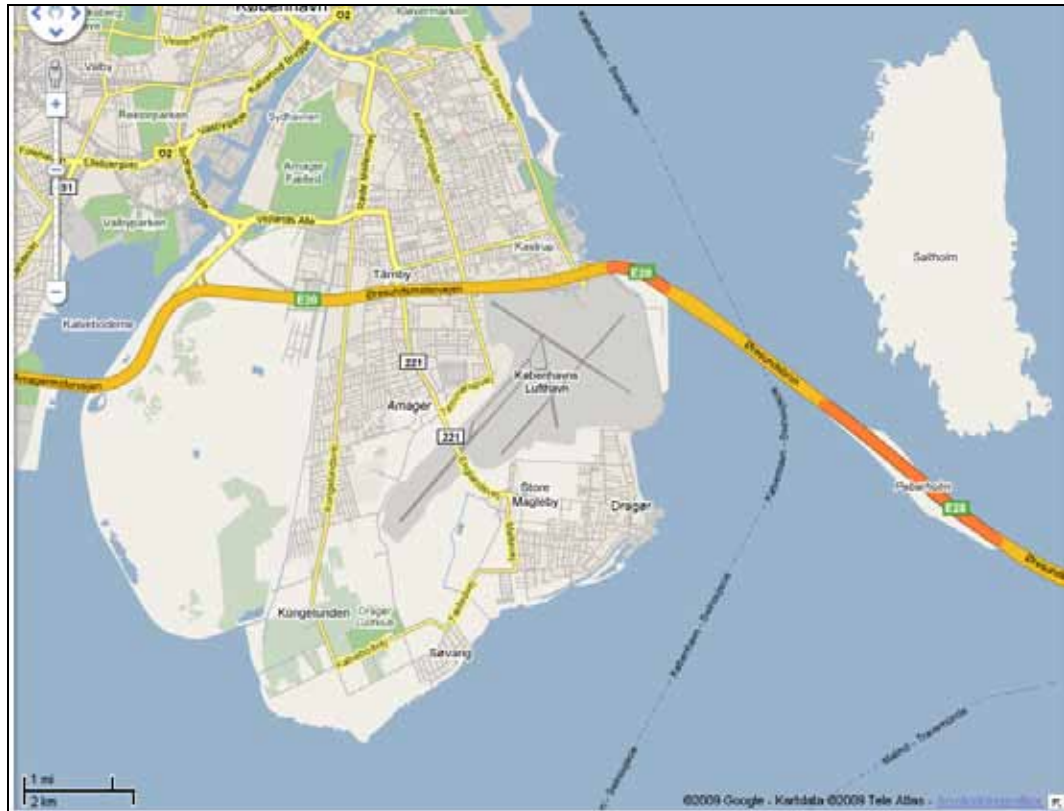
Figur 11 Satellitbild över Zaventem, Bryssel

- Boende inom det område som är exponerat för L_{DEN} 55 eller mer är ca 53 700.
- Mycket och tät bebyggelse nära flygplatsen på alla håll är orsak till att start på 25L och att landing på 07L och 07R undviks. P.g.a. detta kan parallella mixade rörelser inte framgångsrikt tillämpas. Kapaciteten begränsas därför i vissa vindintervall till 74 rörelser per timme.

-
- Flygplatsen använder sig av filosofin att fördela bullerexponeringen via ett stort antal destinationsbundna SID.
 - Anslutning till ILS sker enligt vedertagna inflygningsrutiner, dvs. med raka inflygningar och tre graders glidbana.
 - Bana för landning skiftas kl. 03.00 för att fördela bullerexponeringen.
 - Ger bullerfritt söndagar klockan 06-17 för dem som bor under starter från bana 25R. Start sker då istället på bana 20.

4.4 Kastrup, Köpenhamn

4.4.1 Flygplatsfakta



Figur 12 Kastrups flygplats, Köpenhamn.

Omgivning

Kastrup ligger ca 8 km sydost om Köpenhamns stadskärna. Amager ligger precis väster om och Dragør precis öster om flygplatsen. I in- och utflygningsriktningarna till parallellbanorna ligger Öresund. De närmaste delarna av Malmö ligger ca 18 km öster om flygplatsen.

Bansystem

Flygplatsen har tre banor. Två parallella banor 04/22 samt bana 12/30. Parallellbanorna ligger för tätt för att oberoende operationer ska kunna användas⁶.

Bana 04L är 3 000 m, 22R 3 600 m, 04R och 22L är 3 300 m, bana 12 är 2 800 m och bana 30 är 2 365 m.

Kapacitet

Kapaciteten på flygplatsen är 83 flygplansrörelser per timme.

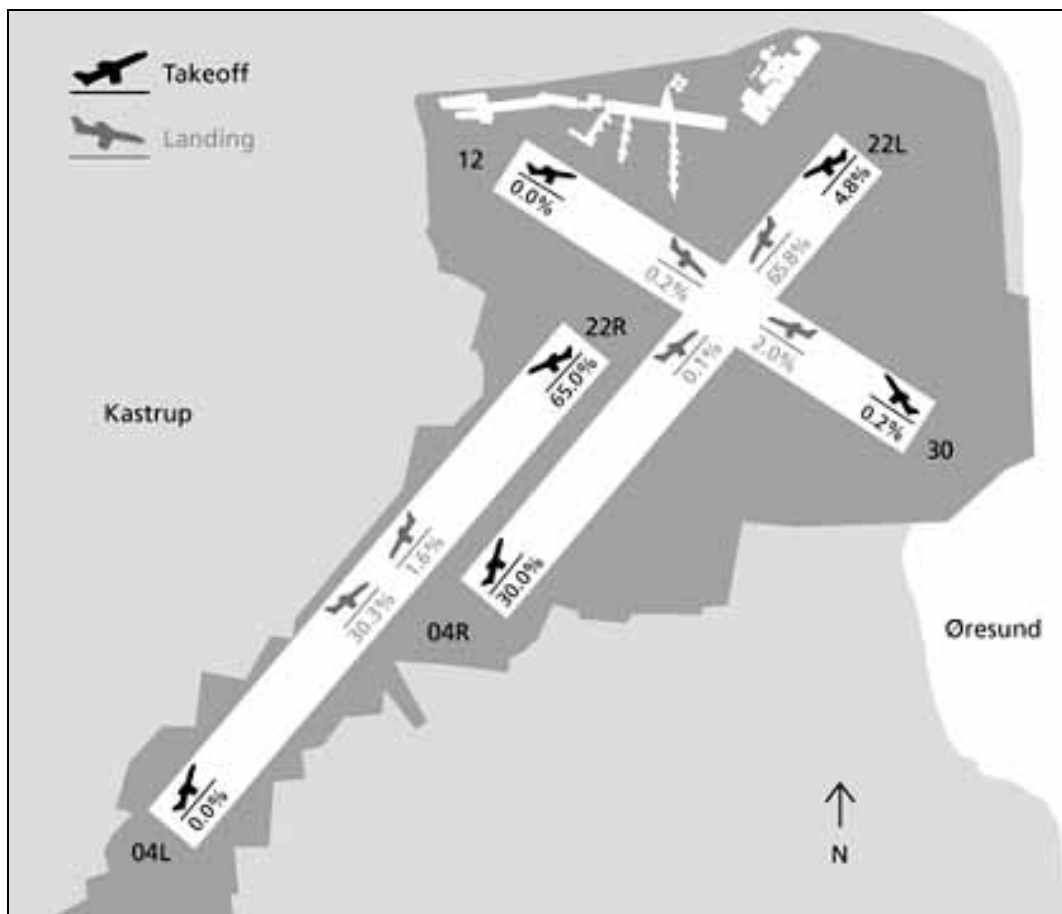
⁶ För att oberoende parallella operationer ska kunna användas krävs ett avstånd på minst 1 525 meter mellan parallellbanorna.

2007 hade flygplatsen 257 000 rörelser (-0,3 % jmf med 2006) och 21,4 miljoner passagerare (+ 2,5 % jmf med 2006).

4.4.2 Användning av landningsbanor och luftrum

Bananvändningsmönster och specifika restriktioner

Fördelning av antalet landningar och starter per bana var under 2006 enligt Figur 13.



Figur 13 Fördelning av starter och landningar per bana på Kastrup under 2006. Svarta flygplan/siffror avser starter och grå landningar.

Banvalen sker efter en fastställd tidsplan som ser ut enligt följande:

1) 06-23 lokal tid

Bana 04R för start och 04L för landning, om inte vädersituationen kräver annat eller kapacitetsskäl föreligger.

2) 07-22 lokal tid

Bana 22R för start och 22L för landning, om inte vädersituationen kräver annat eller kapacitetsskäl föreligger.

3) 22-23 och 06-07 lokal tid

Bana 22L används för start och landning. 22R får användas för landning vid CAT II/III-förhållanden eller vid extraordinär trafiksituation med förseningar på över en timme.

Bana 12/30 får användas då bana 22L/R inte är tillgänglig av följande skäl:

- För stark sidvind
- Dåliga bromsvärden
- Snö
- Arbete på bansystemet

När förhållandena tillåter ska bana 12 användas för start före bana 30. Däremot finns inga liknande restriktioner vad gäller landningar.

4) 23-06 lokal tid

När bana 22L/R används ska bana 22L användas för både start och landning. Bana 22R får dock användas om det är CATII/III-förhållanden, 22L inte kan användas p.g.a. att banförhållanden inte tillåter det, snöröjning pågår eller då det är en extraordinär trafiksituation med förseningar på över en timme.

Bana 12/30 är normalt stängd för både start och landning med följande undantag:

- Sidvindskomponenten överstiger 15 kt
- Andra banor är avstängda
- Av ambulansflyg eller andra vitala flygningar
- I nödsituation

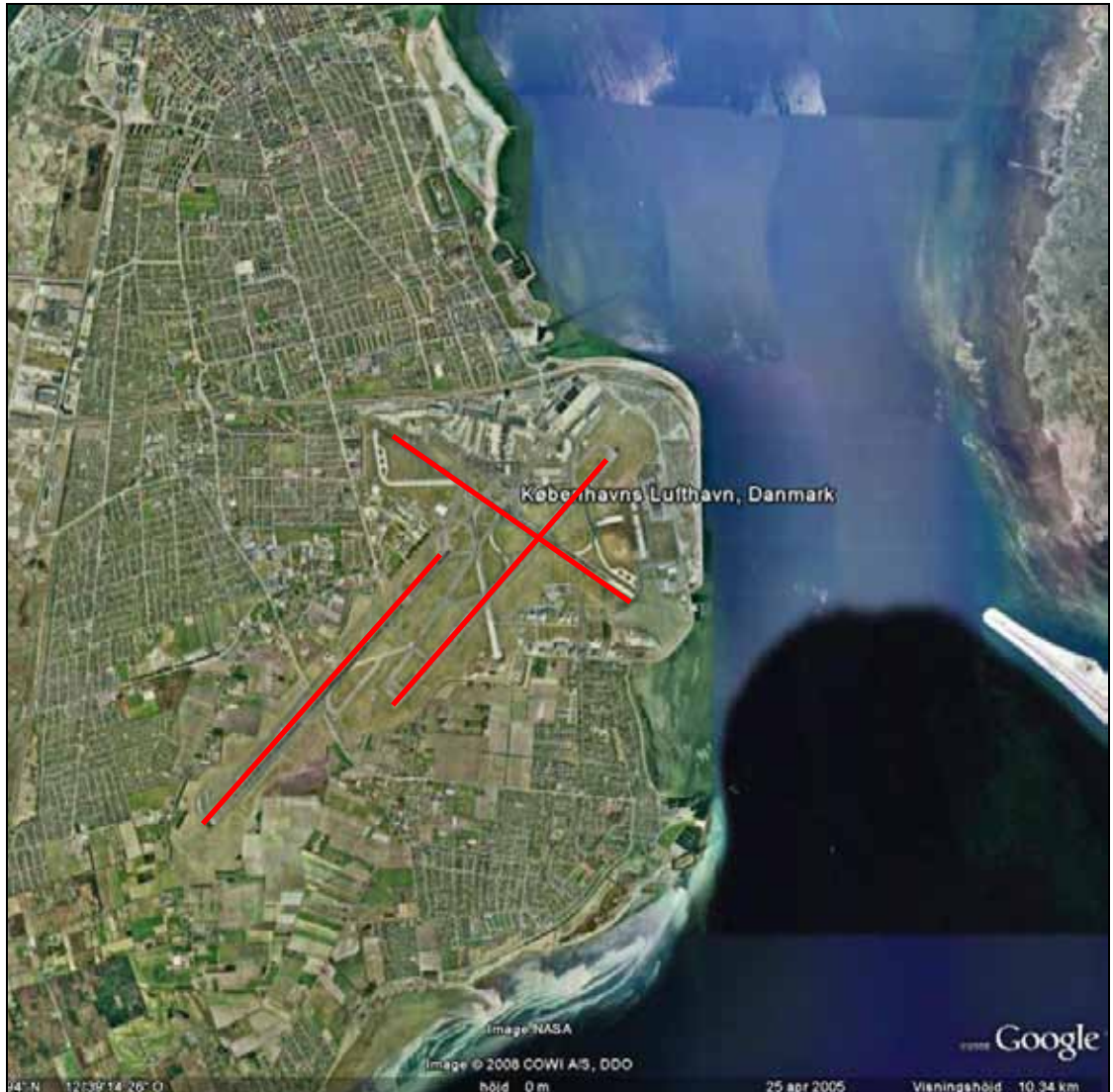
In- och utflygning svägar

Det finns publicerade CDA-STAR som konstruerades för att användas nattetid men används inte eftersom de anses för långa. Istället nyttjas inflygningar över Öresund så mycket som möjligt och gärna visuella inflygningar för att korta inflygning svägarna.

SID är relativt långa och ankommande flygtrafik pressas ner tidigt för att startande trafik ska hinna stiga över dessa. Vid start bana 04 t.ex. går SID ca 11 NM norrut

innan den svänger av åt söder. Dock radarleds trafiken i nästan alla fall tidigare (då situationen tillåter) för att avkorta flygvägen.

4.4.3 Sammanfattning Kastруп



Figur 14 Satellitbild över Köpenhamns flygplats

- Bebyggelse nära flygplatsen utom i nordost där Öresund ligger.
- Parallellbanedrift används till allt övervägande del och tvärbanan används endast undantagsvis (2,4% av rörelserna). I första hand används banorna med landning söderifrån och start norrut. Denna bankombination får användas kl. 06-23. Vid sydliga vindar används parallellerna i andra riktningen men i normala fall endast kl. 07-22. Den första timmen på natten och den första timmen på morgonen används 22L som ligger längst bort från Köpenhamns centrum i enbaneanoperation. Nattetid används 22L i enbaneanoperation när omständigheterna så medger.

Upprättad av
Niclas Wiklander

Godkänd
Jacob Edholm
Michael Fingalsson

Datum
2011-04-20

Ver.rev
01.00

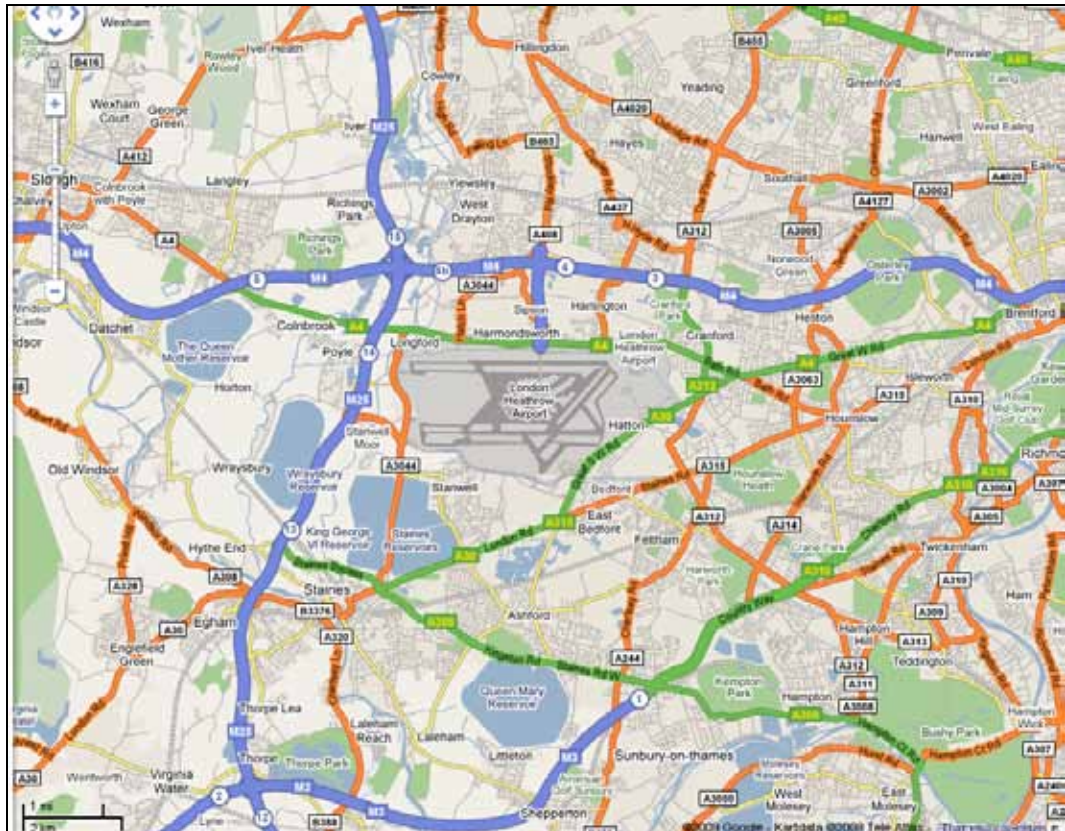
Ärendenummer
Å2011-000635
Referens
Ansökan nytt miljötillstånd
för Arlanda Airport

Sekretess

-
- Har långa SID men avviker regelmässigt direkt över havet och efter passage av 3 000 fot/900 m kan trafiken svängas mot Köpenhamn, då trafiksituationen tillåter, för att avkorta flygvägar.
 - Anslutning till ILS sker enligt vedertagna inflygningsrutiner, dvs. med raka inflygningar och tre graders glidbana.
 - Det finns publicerade STAR CDA som dock inte används.

4.5 Heathrow, London

4.5.1 Flygplatsfakta



Figur 15 London Heathrow flygplats

Omgivning

Heathrow ligger ca 23 km väster om Londons stadskärna. Öster om flygplatsen sträcker sig tät bebyggelse ca 50 km bort. Väster om flygplatsen finns betydligt mindre bebyggelse med städerna Datchett, Windsor och Old Windsor som närmaste tätorter på ca 6-8 km från landningsbanorna.

Bansystem

Flygplatsen har två parallella banor 09/27.

Bana 09L/27R är 3 900 meter lång och bana 09R/27L är 3 660 meter lång.

Kapacitet

Enligt CFMU:s databas har Heathrow en kapacitet på 45 landningar och 45 starter per timme. Flygplatsen har upp till 1 400 rörelser per dag.

2007 hade flygplatsen 482 000 rörelser (+ 1 % jämfört med 2006) och 67,8 miljoner passagerare (+ 0,8 % jämfört med 2006).

4.5.2 Användning av landningsbanor och luftrum

Under 2007 var fördelningen av starter och landningar per bana enligt följande:

09L	62 000 landningar	0 starter
27R	92 000 landningar	86 000 starter
09R	2 000 landningar	68 000 starter
27L	89 000 landningar	88 000 starter

Bana 09L får inte användas för start.

4.5.2.1 *Alternering av start- och landningsbanor*

Nattetid Banriktningen alterneras veckovis då vinden så tillåter.

Dagtid *Västligt flöde* (start och landning bana 27): Klockan 06-15 lokal tid används en av banorna för landning och den andra för start. Klockan 15 skiftas bana för start och landning och mönstret bibehålls till kl 06.

Ostligt flöde (start- och landning bana 09): Bana 09L används för landning och bana 09R för start.

Alternering av banor kan inte ske eftersom det inte är tillåtet att starta bana 09L på grund av "The Cranford agreement" som är en muntlig överenskommelse från 1950-talet mellan regeringen och invånarna i Cranford.

4.5.2.2 *Restriktioner nattetid*

Klockan 23-07 lokal tid får de mest bullrande flygplanen (QC8⁷ och QC16) inte operera på Heathrow.

Klockan 23.30-06.00 sätts restriktioner vad gäller antal rörelser och quotapoäng⁸ per vinter- och sommarsäsong. Vad gäller antalet rörelser har gränserna för vintersäsongen varierat från ca 2 800-3 000 rörelser per säsong från 1997-2007. Motsvarande siffror för sommarsäsongerna 1997-2007 har varit ca 3 000- 3 200 per säsong.

Tittar man på det faktiska utfallet av trafiken nattetid utgör landningar en klar majoritet. Ca 2 500 av rörelserna nattetid har varit landningar medan antalet starter har varierat från ca 200-700 per säsong. Dessa siffror gör att det totala antalet rörelser, mellan 2330-0600, i snitt har varit ca 16 per natt.

⁷ QC – Quota Count

⁸ Ett sätt att beräkna poäng för buller som utgår från flygplanstypernas certifierade bullervärden.

4.5.2.3 *Ankommande trafik*

För ankommande trafik finns det fyra väntlägen, OCKHAM, BIGGIN, LAMBOURNE och BOVINGDON (se Figur 16). Från dessa väntlägen radarleds ankomsterna för att passa in i ankomstflödet. Det finns alltså inga fasta flygvägar från väntlägen till final, däremot finns det minimihöjder fastslagna av regeringen. Detta medför att stora delar av London berörs av ankommande trafik på låga höjder.

Radarbaserad CDA används för ankommande trafik i segmentet mellan väntläge och final. Normalt börjar trafiken radarledas på en höjd av ca 6 000 fot. Antalet fullbordade⁹ CDA från 6 000 fot är som följer:

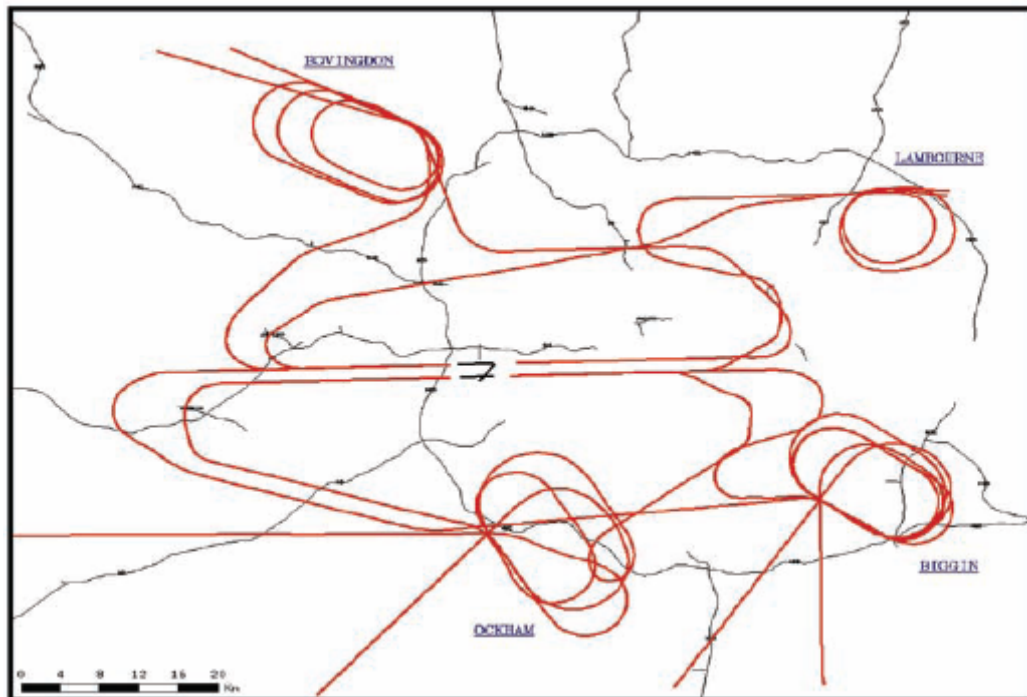
- Klockan 0600-0659 86 %
- Klockan 0700-2259 83 %
- Klockan 2300-0559 92 %

Anflygningshöjd dagtid är 2 500 fot och nattetid 3 000 fot.

Under 2007 skedde 572 pådrag¹⁰ vilket innebär 0,24 % av ankomsterna.

⁹ För att vara en fullbordad CDA krävs att flygplanen inte har någon planflykttfas som är längre än 2,5 NM/5 km.

¹⁰ Pådrag är en inflygning som av någon anledning måste avbrytas. Flygplanet måste då stiga och göra en ny inflygning.



Figur 16 Flygvägar för ankommande trafik till London Heathrow

4.5.2.4

Avgående trafik

Heathrow har sex SID från varje banriktning, kallade NPR¹¹, som är dragna för att, där så är möjligt, undvika bebyggda områden.

Ett av kraven för NPR ingår att flygningarna måste hålla sig inom en 3 km bred korridor, 1,5 km åt vardera håll från spårets centrumlinje.

Alla flygningar måste följa dessa NPR upp till 4 000 fot, varefter flygtrafikledningen får svänga trafiken för att få trafikflödet att fungera utifrån den aktuella situationen.

¹¹ NPR - Noise Preferential Route

Upprättad av
Niclas Wiklander

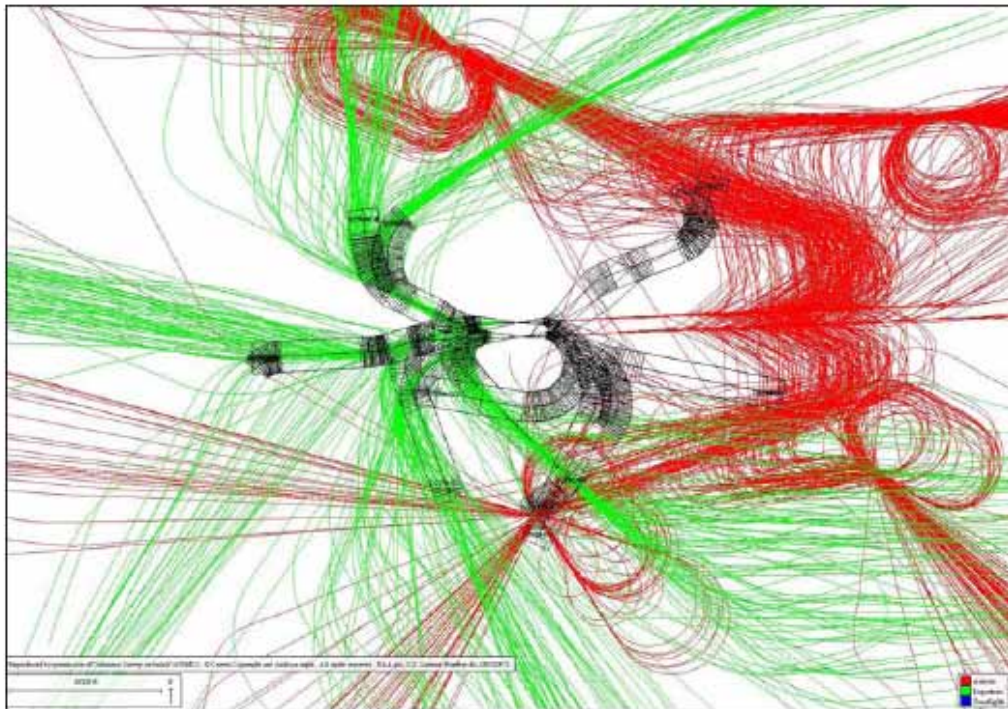
Godkänd
Jacob Edholm
Michael Fingalsson

Datum
2011-04-20

Ver.rev
01.00

Referens
Ansökan nytt miljötillstånd
för Arlanda Airport

Sekretess



Figur 17 Ett typiskt flygmönster på Heathrow då bana 27L/R används under dagtid. Gröna flygningar är starter, röda är ankomster.

4.5.3 Sammanfattning Heathrow

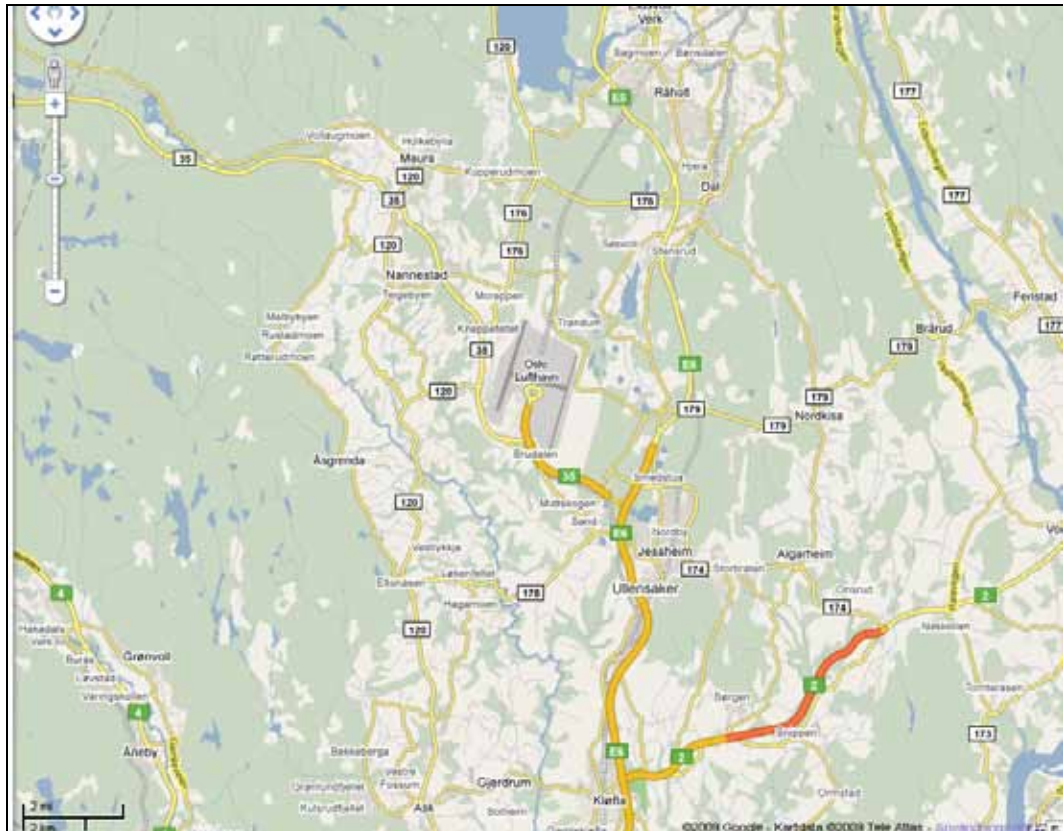


Figur 18 Satellitbild över Heathrow, London

- Växlar bana för landning och start klockan 15.00 lokal tid vid västliga vindar.
- Skyddar ett område, Cranford, öster om flygplatsen helt från startbuller, dock sker landning över samma område.
- Olika anflygningshöjder dag och natt.
- Avviker från SID efter passage av 4 000 fot.
- Stora begränsningar av trafiken nattetid.

4.6 Gardermoen, Oslo

4.6.1 Flygplatsfakta



Figur 19 Gardermoen flygplats, Oslo.

Omgivning

Gardermoen ligger ca 36 km norr om Oslos stadskärna. Närmaste större stad är Råholt med ca 9 300 invånare som ligger ca 8 km norr om flygplatsen.

Bansystem

Gardermoen har två parallella banor 01/19.

Bana 01L/19R är 3 600 m lång och bana 01R/19L är 2 950 m lång.

Kapacitet

Enligt CFMU:s databas har Gardermoen en kapacitet på 65 rörelser per timme. I ankomstpeak är kapaciteten 35 ankomster och 30 starter och i avgångspeak 35 starter och 30 landningar.

2007 hade flygplatsen 216 251 rörelser (+ 5,4 % jämfört med 2006) och 19 miljoner passagerare (+ 7,8 % jämfört med 2006).

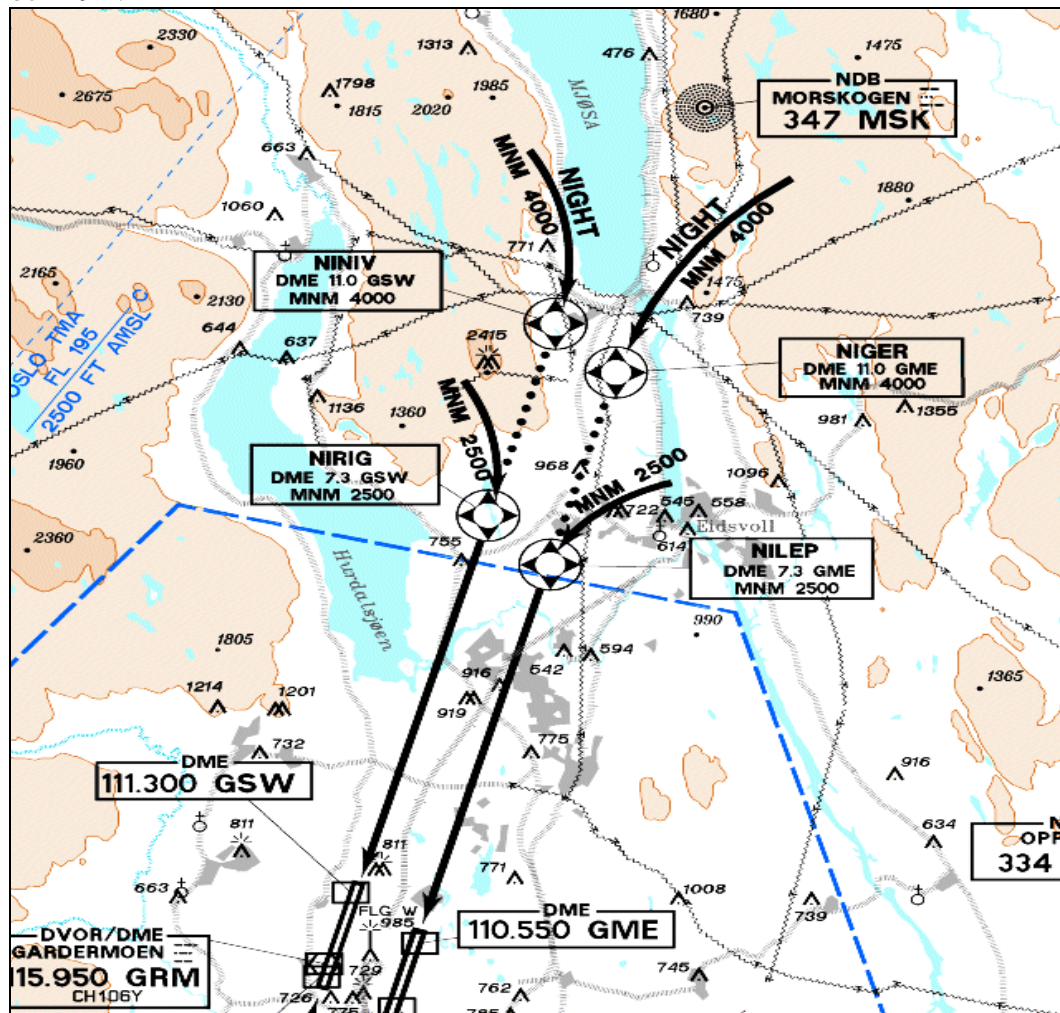
4.6.2 Användning av landningsbanor och luftrum

Huvudregeln för användning av banorna är att bana 01R och bana 19R ska användas för landning såvida inte kapaciteten sätter begränsningar.

Klockan 23.00-06.30 lokal tid ska, så länge väder och trafik tillåter, bana 19R användas för landning och bana 01L för start.

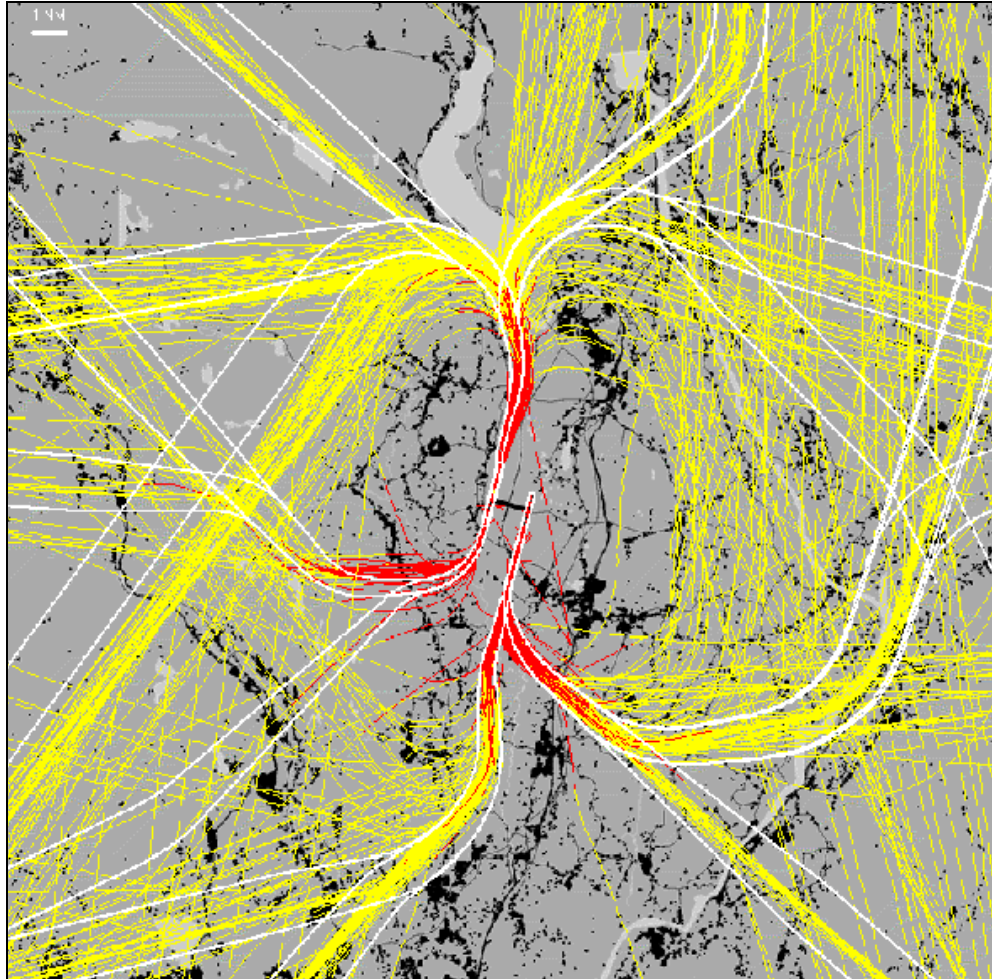
Anflygningshöjden är 2 500 fot.

Visuellinflygningar tillämpas via RNAV-fix. Dessa fix ska passeras på fastställda minimihöjder för att minska bullerstörningar. Se figur 13 för detaljer för bana 19L och 19R.



Figur 20 Visuellinflygningskarta bana 19L och 19 R till Gardermoen med inlagda fix och höjdbegränsningar.

Gardermoen planerar för att ta en ny sekvenseringsmetodik¹² i drift, så kallad Point Merging. Huvudsyftet med den metodiken är att sekvenseringen ska ske i höjdintervallet 10 000-12 000 fot istället för på 4 000-7 000 fot, i syfte att minska buller och utsläpp.



Figur 21 Flygmönster på Gardermoes flygplats då bana 19 R används för landning och både bana 19L och 19R används för start.

Avvikelse från SID är tillåten i enlighet med nedanstående tabell.

Luftfartyg	Tillåten avvikelsehöjd 0630-2300	Tillåten avvikelsehöjd 2300-0630
Jet >88 EPNdb ¹³	5 000 fot MSL	Får ej flyga nattetid
Jet <88 EPNdb	4 000 fot MSL	7 000 fot MSL
Prop > 5 700 kg	1 700 fot MSL	3 000 fot MSL
Prop < 5 700 kg	0	

¹² En metodik som flygtrafikledningen använder för att rada upp flygplan i säkra och effektiva landningsflöden från ca 10 000 ft.

¹³ Effective Perceived Noise – begrepp som används vid bullercertifiering av flygplan.

Som komplement till ovanstående tabell finns ett avstånd från varje banslut som måste passeras (gäller ej flygplan av turbulenskategori light) innan avvikelse från SID får ske.

Dessa avstånd är:

Start bana 01L	4,2 NM
Start bana 01R	4,0 NM
Start bana 19L	6,5 NM
Start bana 19R	3,7 NM

Speciella lågfarts-SID finns från bana 01L, 19L och 19R. Avvikelse från dessa SID får ske efter passage av 300 meter över marken och måste alltså inte följa bullerkorridorerna.

I det nya luftrummet med sekvenseringsmetodiken Merging Point som beräknas tas i drift 2011 ska all ankommande jettrafik vara etablerad på final på 4 000 fot/1 200 m eller högre. Förhoppningen är att alla ankommande flygningar ska kunna göra CDA från ca 10 000 fot/3 000 meter.

I samband med det nya luftrummet driftsätts kommer visuella inflygningar endast att tillåtas för propellertrafik med färre än fyra motorer.

4.6.3 Sammanfattning Gardermoen



Figur 22 Satellitbild över Gardermoen flygplats

- Flygplan får avvika från SID efter passage av olika höjder beroende av bullernivå. Dessutom måste vissa avstånd från ban slutet passeras innan avvikelse från SID får ske.
- Använder visuella inflygningar via fix med olika anflygningshöjder dag och natt.
- Arbetar med att införa ett nytt sekvenseringssystem för ankommande trafik som går ut på att trafiken ska vara färdigsekvenserad vid ca 10 000 fot.

4.7 Manchester Airport

4.7.1 Flygplatsfakta



Figur 23 Manchester Airport

Omgivning

Flygplatsen är belägen ca 12 km sydväst om centrala Manchester med de sydvästra förorterna nära flygplatsen. I sydväst ligger städerna Knutsford och Northwich ca 5 respektive 16 km från flygplatsen.

Bansystem

Manchester Airport har två parallella banor 05/23. Den södra landningsbanan driftsattes 2001.

Banorna är 3 050 meter långa.

Kapacitet

Enligt CFMU:s databas har Manchester en kapacitet på 32 starter och 32 landningar per timme. Dock finns det en begränsning i max 42 starter och landningar per timme.

2007 hade flygplatsen 222 700 rörelser (-3,0 % jämfört med 2006) och 22,1 miljoner passagerare (- 1,0 % jämfört med 2006).

4.7.2 Användning av landningsbanor och luftrum

Banorna 23R och 23L ska användas för alla rörelser såvida inte medvinden överstiger 5 knop. Om trafiken tillåter skall trafiken hanteras på endast bana 1 (05L/23R).

Bana 23L/05R används inte kl. 22-06 såvida inte underhållsarbeten gör att 23L/05R är avstängd.

Bana 05R används ytterst sällan för start. Bansystemet saknar taxibana för start i denna banriktning.

Efter start stiger starterna till 3 000, 4 000 eller 5 000 fot beroende på vilken SID de följer. 5 % av starterna tillåts att starta utan att följa SID (Non Standard Departures). Radarledning används för långsammare luftfartyg.

Jetstarter ska stiga med minst 500 fot per minut för att minska buller.

Ankomster får inte sjunka under 2 000 fot innan de ansluter till glidbanan. När visuella inflygningar utförs måste jettrafik hålla minst 1 500 fot till dess att de är etablerade på final. Propellertrafik överstigande 5 700 kg ska hålla 1 000 fot och får inte ansluta innanför 3 NM/6 km final då de gör en visuellinflygning.

Visuellinflygningar är inte tillåtna nattetid. Trafik skall angöra final, senast 7 NM/13 km från sättning. Luftfartyg skall göra CDA nattetid.

Starter måste följa SID kl. 23-07 lokal tid och avsteg får ske efter passage av 4 000 fot/1 200 m. Nattetid ökas avvikelshöjden för vissa SID till 5 000 fot/1 500 m.

Natt definieras som kl. 23.00-07.00 men under perioden 23.30-06.00 får antalet flygrörelser uppgå till maximalt 7 % av totalt antal rörelser.

Om vissa bullernivåer överskrids, 92 dB(A) dagtid och 85 dB(A) nattetid, utgår ett bötesbelopp på 500£ om betalas av flygbolaget. För varje dB(A) över dessa värden ökar boten med 150£.¹⁴

En "Night noise policy" används från 2007 till 2011. Denna innebär en uttalad målsättning för nattbuller. 19 åtgärds punkter för att minska bullerexponering nattetid ska genomföras. Exempelvis ska de mest bullrande flygplanen helt undvikas nattetid och SID ska följas till högre höjder innan avvikelse är tillåten.¹⁵

¹⁴ Eventuella bötesbelopp skänks till Manchester Airport Community Trust Fund

¹⁵ Night Noise Policy. Summer 2007 to winter 2011. www.manchesterairport.co.uk

4.7.3 Sammanfattning Manchester Airport



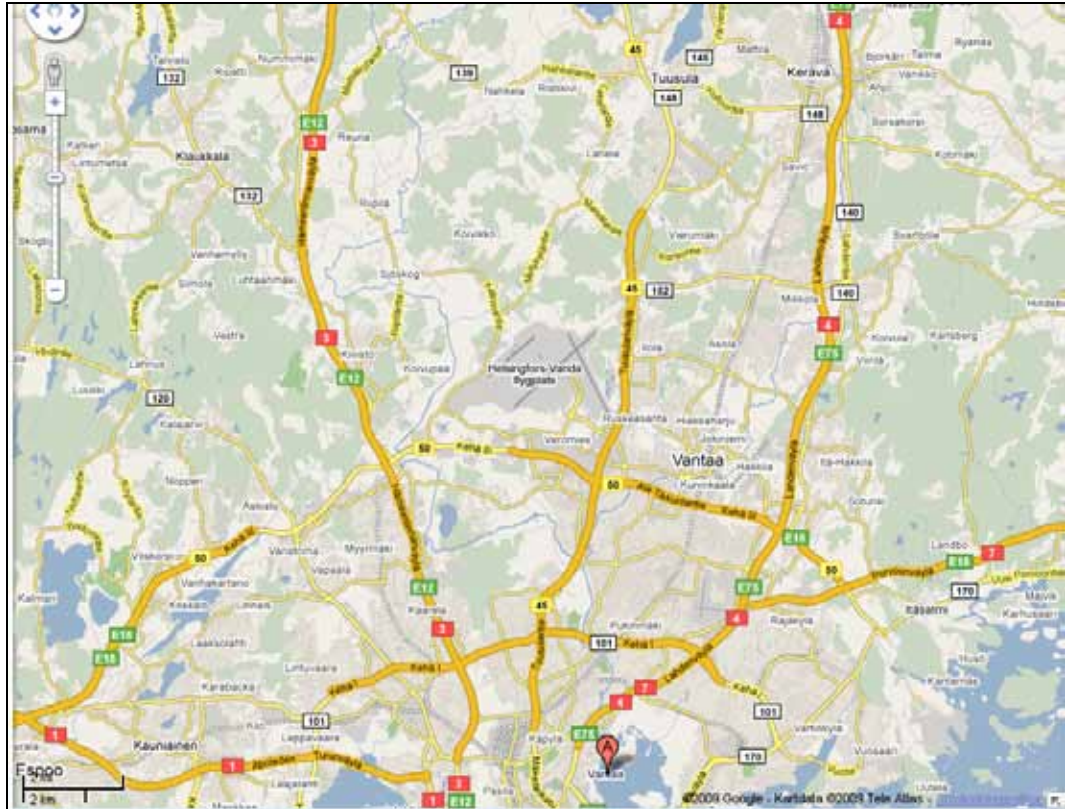
Figur 24 Satellitbild över Manchester's flygplats

- Ambitiöst program för att minska nattbuller.
- Använder böter som ett medel för att visa att man tar bullerproblematiken på allvar.

Parallellbanesystem där starter från en bana är ytterst sällsynta

4.8 Vanda, Helsingfors

4.8.1 Flygplatsfakta



Figur 25 Helsingfors Vanda

Omgivning

Flygplatsen är belägen i staden Vanda (Vantaa), ca 12 km norr om stadskärnan i Helsingfors och har mycket bebyggelse nära flygplatsen, framför allt åt söder. I nordost ligger städerna Tusby (Tuusula) och Kervo (Kerava) ca 8 km respektive 11 km bort från flygplatsen.

Bansystem

Vanda har två parallella banor 04/22 samt en bana 15/33 som korsar bana 04R/22L.

Banlängderna är enligt följande:

- Bana 04L/22R 3 060 meter
- Bana 04R/22L 3 440 meter
- Bana 15/33 2 900 meter .

ILS CAT II/III finns till banorna 04L samt 22L.

Kapacitet

Enligt CFMU:s databas har Vanda en kapacitet på 40 starter och 42 landningar per timme fram till kl. 17.00. Efter kl.17.00 minskar ankomstkapaaciteten till 36 per timme eftersom Vanda i sitt miljötillstånd har en begränsning om att endast använda parallellbanorna kl. 07.00-19.00.

2007 hade flygplatsen 184 000 rörelser och 13,1 miljoner passagerare (+ 7,8 % jämfört med 2006).

4.8.2 Användning av landningsbanor och luftrum

Val av bana för landning och start görs utifrån vilka banor som är tillgängliga och utifrån flygsäkerhetsaspekter enligt nedanstående rangordning.

Bana för landning: 1) 15
2) 22L
3) 04L
4) 04R
5) 22R
6) 33¹⁶

Bana för start: 1) 22R
2) 22L
3) 04R
4) 33
5) 04L
6) 15¹⁷

Bana 15 används så mycket som möjligt offpeak. Närmaste tätort som överflygs ligger då ca 9 NM/17 km före landning.

Definition på peak är att antalet ankommande flygplan överstiger kapaciteten för att landa på en bana, det vill säga 37 ankomster per timme eller fler.

I ankomstpeak används oberoende parallella inflygningar till bana 04 och bana 22. Då överflygs tätbebyggda områden så pass nära flygplatsen som ca 2-3 NM/ 4-6 km.

Banorna för start används i rangordning för att minska bullerstörningar för kringboende så mycket som möjligt.

¹⁶ Bana 33 för landning används endast klockan 04-22 UTC för propellerflygplan

¹⁷ Bana 15 för start används endast klockan 04-22 UTC för propellerflygplan

SID för starter från bana 22R som bullrar mer än 89 EPNdB är dragna utanför de tätast bebyggda områdena väster om flygplatsen. Starter som bullrar mindre än 89 EPNdB flyger över tätbebyggda områden ca 2,5 NM/5 km efter start.

SID från bana 22L finns endast för trafik som ska söder- eller österut och får endast användas av trafik som bullrar mindre än 89 EPNdB. Närmaste tätbebyggda område ligger ca 4 NM/ 8 km från bansystemet.

Alla SID från bana 04R flyger över tätbebyggda områden ca 2 NM/4 km efter start.

Avvikelse från SID får ske efter passage av 5 000 fot. Ingen höjdstriktion för propellertrafik. Oavsett flygplanstyp kan starter från bana 22R avvika söderut redan efter 2 NM, då bebyggelsen är gles i detta område. Inga speciella restriktioner nattetid finns för avvikelse från SID.

All trafik, oavsett jet eller propeller, följer samma SID till största del. Propellertrafiken får dock radarledas direkt efter start. När ett jettflygplan startar direkt efter ett flygplan som färdplanerat lägre fart än 180 knop får trafiken ”starta på en kurs” istället för SID. Vanligast är att den långsamma trafiken radarleds men det förekommer även att jet radarleds direkt efter start vid dessa situationer.

Det finns ett bullerskyddsområde över centrala Helsingfors, 6 NM/12 km söder om flygplatsen, som inte får genomflygas.

STAR CDA används om utrymme finns. Enligt senaste beräkningen gjorde 40% av trafiken CDA-inflygningar. Radarledning används för att ge avkortningar från STAR CDA och det finns speciella ”tactical vectoring points” som används om en avkortad flygväg förväntas.

Visuella inflygningar är godkända med kravet att 2 000 fot/600 m ska bibehållas till 7 NM/13 km före landning samt till dess att flygplanet är etablerat på ILS.

4.8.3 Sammanfattning Vanda

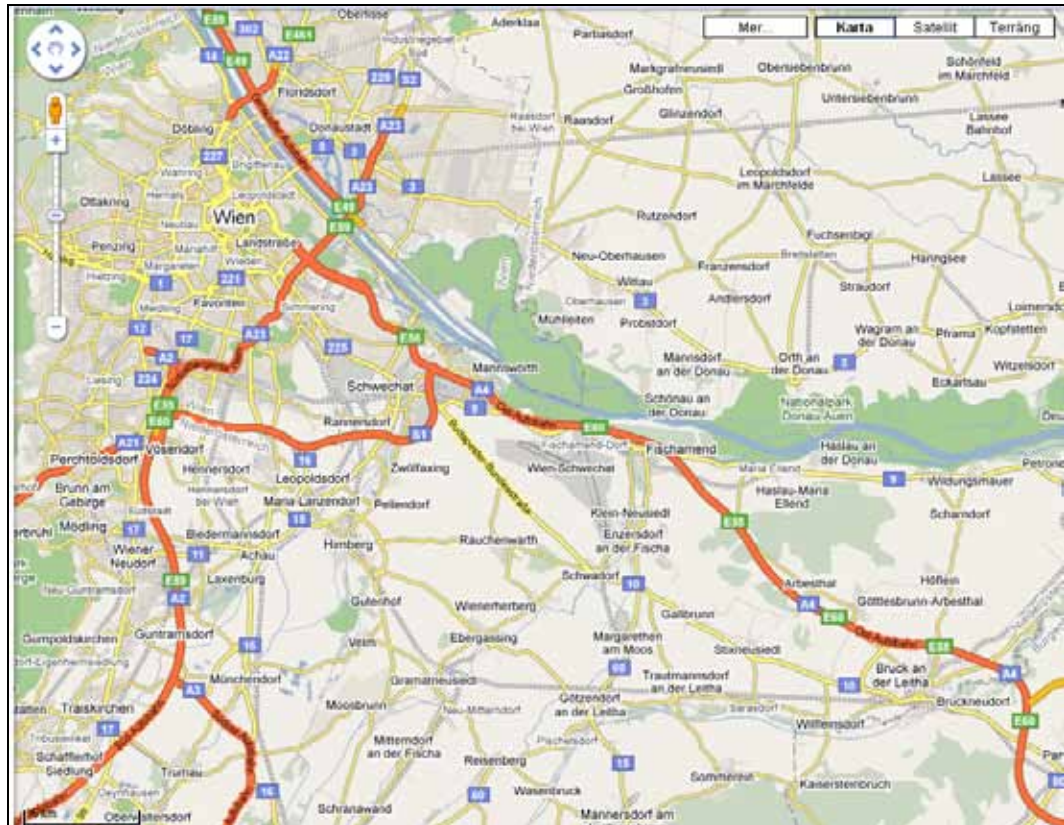


Figur 26 Satellitbild över Helsingfors Vanda flygplats

- STAR CDA används då utrymme finns.
- En variant av visuella inflygningar används med kravet att bibehålla 2 000 fot/600 m till DME 7 samt till dess att flygplanet är etablerat på ILS.
- Avvikelse från SID kan ske tidigt om endast glest bebyggda områden berörs.
- Olika dragningar av SID beroende på flygplanens bullernivåer.
- Från bana 22L finns av bullerskäl endast SID med utpassering åt öster eller söder.
- Avkortning av STAR-CDA används regelmässigt enligt fastställd metodik.
- Normalt följer både jet- och propellertrafik samma SID men propellertrafik får radarledas direkt efter start. För att inte tappa startkapacitet får även flygplanen, propeller- såväl som jetflygplan, ”starta på en kurs” istället för SID vid vissa tillfällen.
- I miljö tillståndet fastslås att simultana landningar på parallellbanorna endast får ske klockan 07.00-19.00.

4.9 Wien

4.9.1 Flygplatsfakta



Omgivning

Flygplatsen är belägen ca 16 km sydost om Wiens centrala delar med de sydöstra förorterna ca 4 km från bansystemet. Det finns även en mängd mindre tätorter framförallt norr och söder om flygplatsen.

Bansystem

Flygplatsen har två rullbanor, bana 11/29 som är 3 500 meter lång och bana 16/34 som är 3 600 meter lång.

En tredje bana planeras att byggas och beräknas tidigast kunna användas från och med år 2016.

Kapacitet

Enligt CFMU:s databas har Wiens flygplats en kapacitet på 37 ankomster per timme och 32 starter per timme.

Under 2008 hade Wien 19,7 miljoner passagerare (+5,2% jämfört med 2007). Antalet rörelser uppgick till 266 402 under 2008 (+4,5 % jämfört med 2007).

4.9.2 Användning av landningsbanor och luftrum

Ett banvalssystem enligt nedanstående kriterier används.

- 1) ILS ska finnas tillgänglig
- 2) Bromsverkan ska vara god
- 3) Det ska finnas möjlighet att ge aktuell vind innanför outermarken
- 4) Vindinformation ska finnas tillgänglig via ATIS
- 5) Om medelvind är mer än 15 knop ska flygtrafikledningen kunna vidarebefordra vindförändringar på 5 knop i start- eller landningsskedet.

Samtidiga operationer på banorna används enligt följande:

- 1) ILS-inflygningar till bana 16 eller bana 34 får ske samtidigt med starter från bana 29 om hänsyn tas till starterna.
- 2) Inflygningar till bana 11 får ske samtidigt med inflygningar eller starter på bana 16 då visuell separation kan upprätthållas.

Under 2008 var användningen av banor för start och landning enligt följande.

Landningar 2008				Starter 2008			
11	29	16	34	11	29	16	34
18378	18581	38561	57684	1570	88432	27536	15655

I AIP finns beskrivet att "low power, low drag" ska användas under 15 000 fot/4 500 meter.

2,5 NM radarseparation får tillåtas mellan ankommande flygplan som befinner sig närmare tröskeln än 18 NM.

I maj 2006 driftsattes "transition arrivals" (se avsnittet om München) i syfte att öka andelen CDA.

Kurvade inflygningar för att undvika tätt befolkade områden väster om flygplatsen är ett villkor för att använda bana 11R (den nya banan som ännu inte är i drift). Det finns idag inga procedurer för kurvade inflygningar till denna bana publicerade.

4.9.3

Sammanfattning

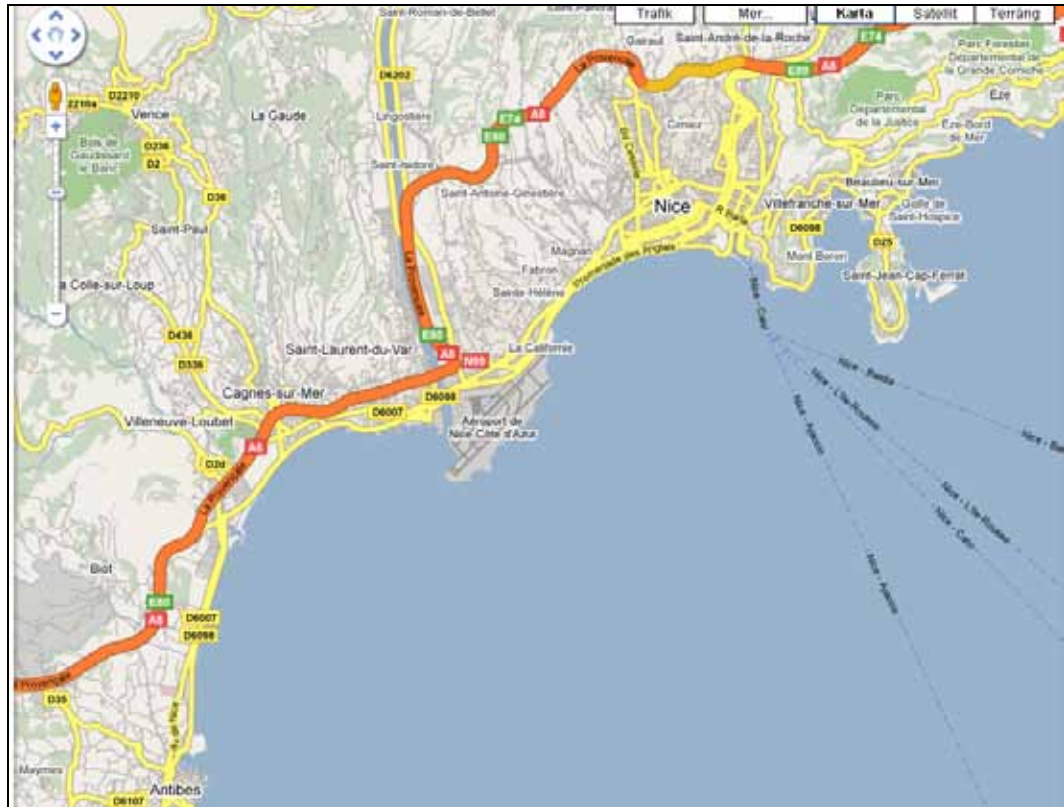


Figur 27 Satellitbild över Wiens flygplats. Grön markering är ungefärlig placering av den tilltänkta 3:e banan.

- Använder ”transition arrivals” för att kunna öka andelen CDA-inflygningar.
- Har kurvade inflygningar som ett villkor för att få landa på den planerade bana 3 från väster. Det finns inga publicerade kurvade procedurer i drift i nuläget.

4.10 Nice

4.10.1 Flygplatsfakta



Omgivning

Nordost om flygplatsen ligger en bergskam och därför är raka inflygningar till bana 22R inte möjliga. Likaså måste starter från bana 04R svänga sydost ut över Medelhavet efter start för att undvika bergen.

Sydväst om flygplatsen ligger städerna Antibes, Vallauris och Cannes.
Söder om flygplatsen ligger Medelhavet.

Bansystem

Två parallella banor där bana 04L/22R används för landning och 04R/22L för start. Banorna ligger 309 meter från varandra i sidled och kan inte användas i oberoende operationer.

Kapacitet

Ingen definierad kapacitet i CFMU:s databas. Däremot ligger efterfrågan på maximalt ca 20 ankomster per timme och ca 16 starter per timme under enstaka timmar. Efterfrågan utanför dessa enstaka timmar varierar men större delen av dagen uppgår den till ca 10-15 ankomster och lika många starter per timme.

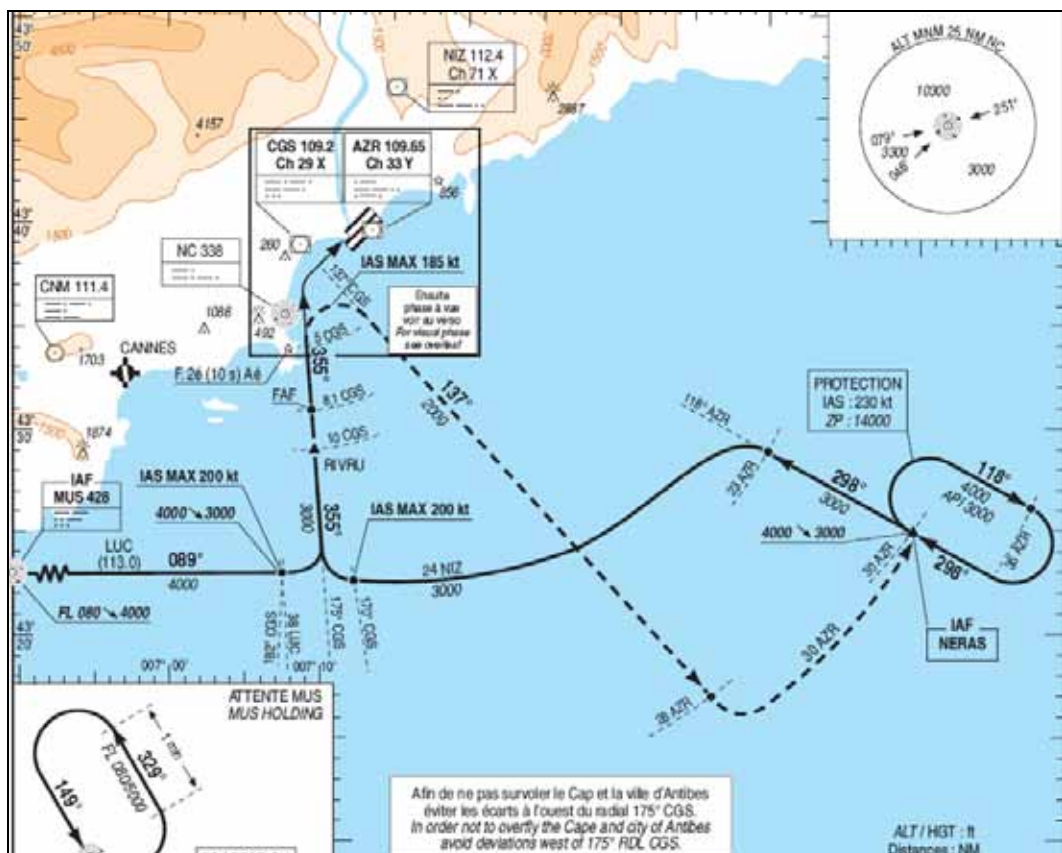
4.10.2 Användning av landningsbanor och luftrum

Södra banan, 04R/22L, används för starter och norra banan, 04L/22R, används för landningar.

Bana 04L används för landning med upp till 6 knops medvind. Bana 04L används för landning cirka 90% av tiden. Bana 22R används för landning resterande 10% men sällan hela dagar utan mestadels under sjöbrisperioder på eftermiddagarna.

Till bana 22R finns en VOR/DME inflygning kallad "Saleya 22R" (se figur 18) med höga minima, 8 km sikt och 1 500 fot, på grund av terrängen nordost om flygplatsen.

Till bana 04L finns två inflygningsmetoder. Dels en rak inflygning med ILS (se Figur 29) som delvis går över Cannes, Vallauris och Antibes och dels en VOR/DME-inflygning kallad "Riviera 04L" (se figur 26) som undviker Cannes, Vallauris och Antibes. "Riviera 04L kräver bra meteorologiska förhållanden, sikt 10 km och molnbas 3 000 fot. Minima för inflygningen är 2 000 fot. Cirka två tredjedelar av landningarna på bana 04L gör en "Riviera 04L-approach".



Figur 28 Inflygningsbeskrivning för "Riviera 04 L approach"

Upprättad av
Niclas Wiklander

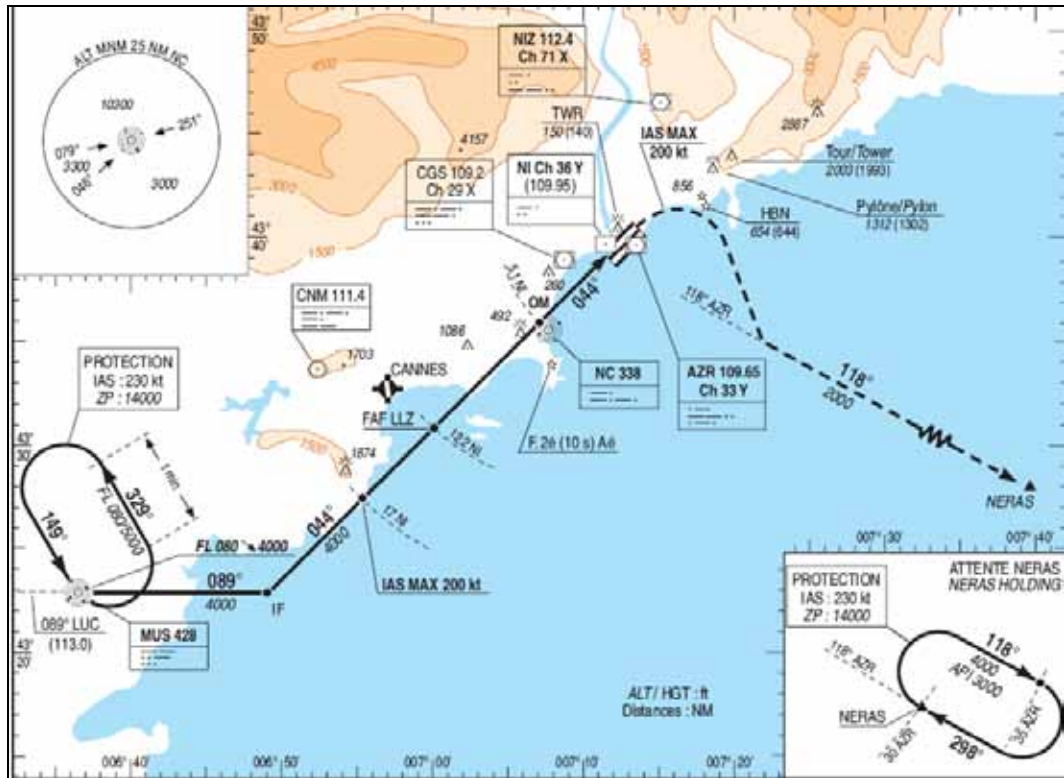
Godkänd
Jacob Edholm
Michael Fingalsson

Datum
2011-04-20

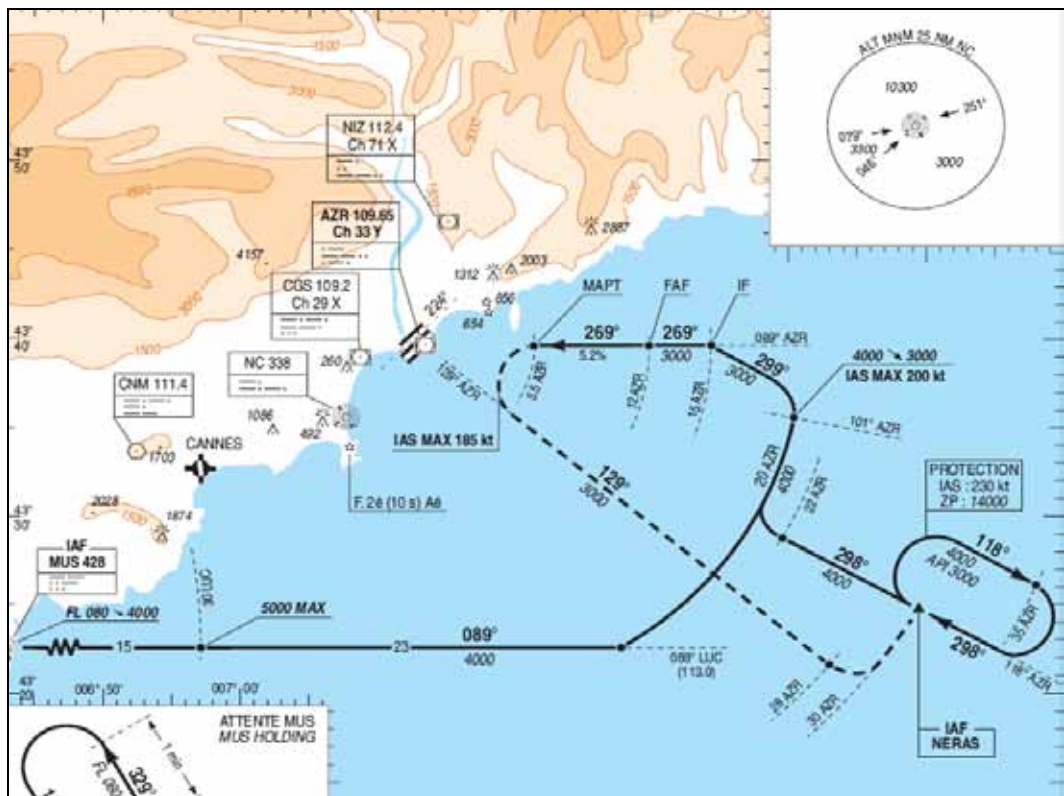
Ver.rev
01.00

Referens
Ansökan nytt miljötilstånd
för Arlanda Airport

Sekretess

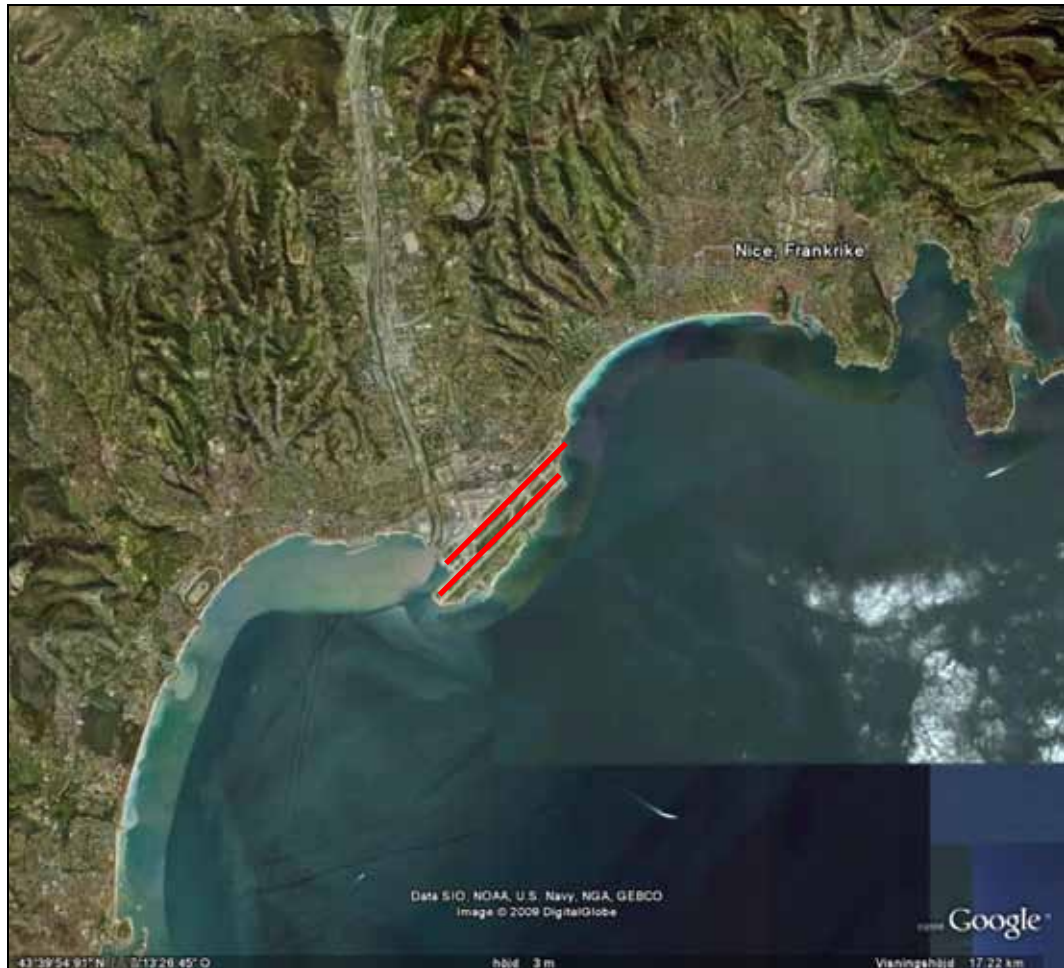


Figur 29 Inflygningsbeskrivning för ILS till bana 04L



Figur 30 Inflygningsbeskrivning för "Saleya 22R approach".

4.10.3 Sammanfattning

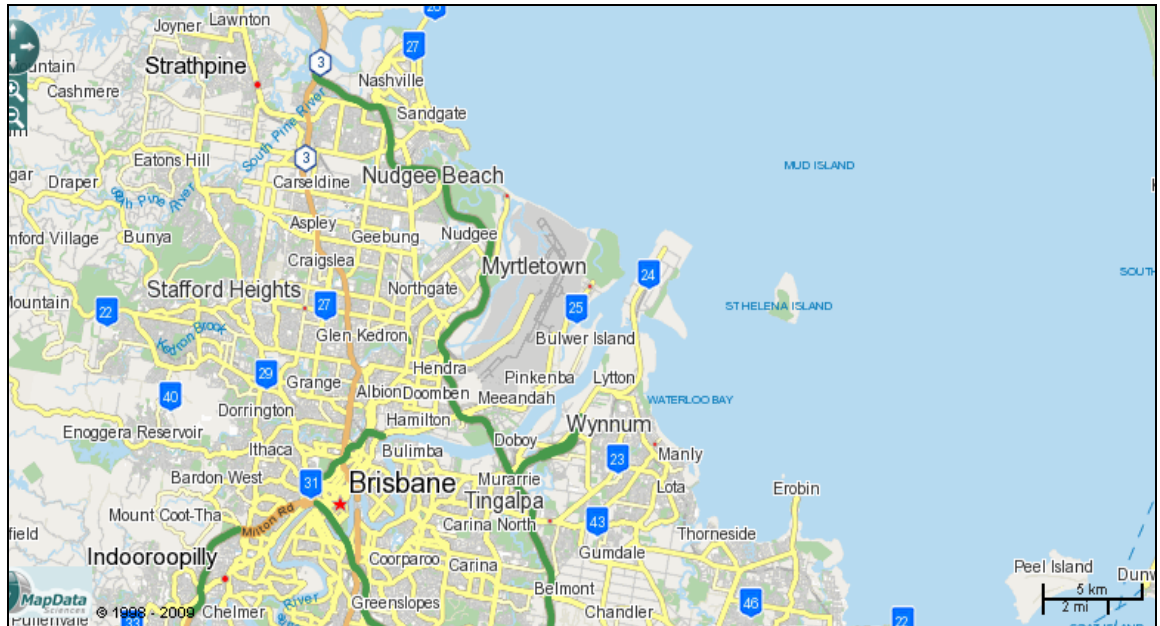


Figur 31 Satellitbild över Nice flygplats

- VOR/DME-inflygningar med höga minima används regelmässigt för att undvika bergen i nordost och för att minska bullerstörningar i sydväst.
- Flygplatsen har en låg kapacitet

4.11 Brisbane Airport

4.11.1 Flygplatsfakta



Figur 32 Brisbane Airport

Omgivning

Tät stadsbebyggelse väster och söder om flygplatsen, hav öster och norr om.

Bansystem

Flygplatsen har två banor. En bana 01/19 som är 3 600 meter lång och en bana 14/32 som är 1 700 meter lång. Bana 14/32 används i huvudsak för mindre flygplan på grund av den korta banlängden. En tredje bana som ligger parallellt med bana 01/19 är planerad för framtiden.

Kapacitet

24 landningar per timme vid VMC-förhållanden, 20 landningar per timme vid IMC-förhållanden och 12 landningar per timme i dimförhållanden.

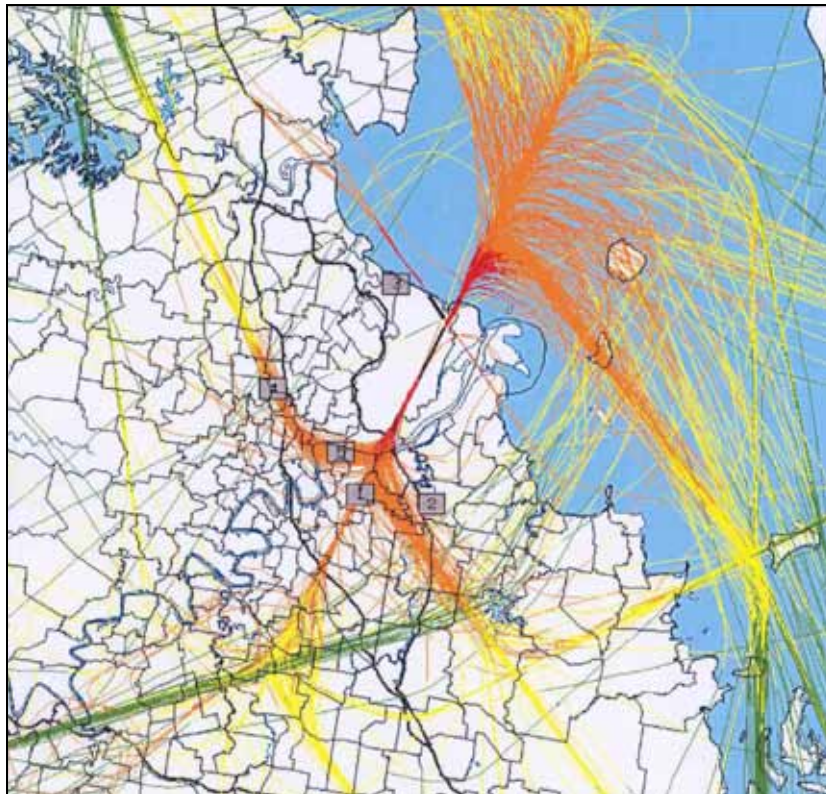
4.11.2 Användning av landningsbanor och luftrum

Huvudbana är 01/19 vilken används för nästan all jettrafik (både landningar och starter). Bana 14/32 används mest för propellertrafik (både reguljär- och privattrafik). Totalt sker ca 15% av rörelserna på bana 14/32.

Kl. 22-06 eftersträvas landning på bana 19 och start på bana 01 för att minimera bullret över Brisbane. Cirka 90% av nattrafiken sker på detta sätt.

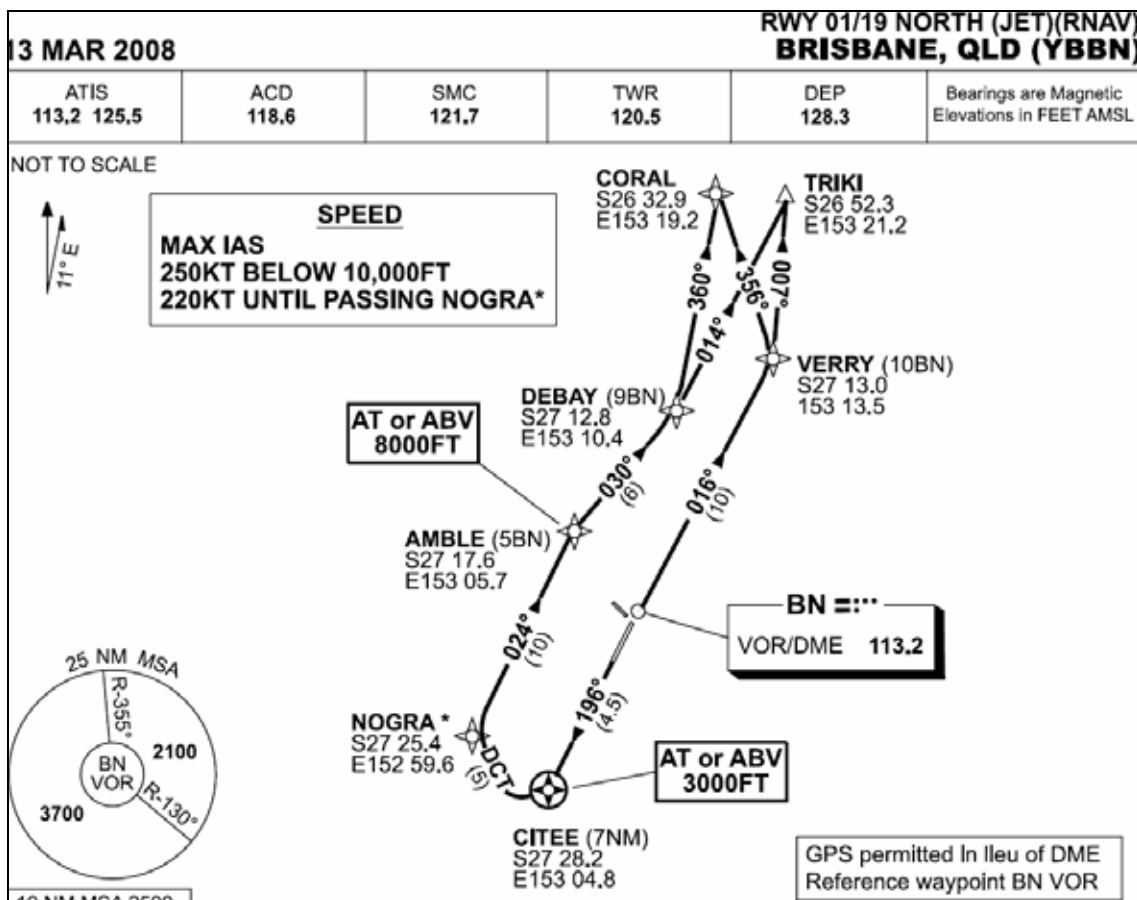
Under VMC-förhållanden tillåts samtidiga konvergerande landningar på följande bankombinationer: 19/14, 01/14 och 01/32.

Under cirka 70% av året råder VMC-förhållanden och visuella inflygningar används därför för en stor del av trafiken, dock ej för turbulenskategori Heavy annat än i undantagsfall. Vid visuella inflygningar används ofta metodiken att flygledarna pekar ut framförvarande flygplan vilket piloterna följer visuellt med eget separationsansvar.



Figur 33 Flygvägar för landande jetflygplan till bana 01 och bana 19.
Rött = under 300 m, orange = under 600 m, gult = under 900 m,
grönt = över 1 500 m.

Publicerade SID finns med krav på en viss minimihöjd vid passage av speciella fix, se Figur 33.



Figur 34 Utflygningsväg, SID, med krav på lägsta höjd över speciella fix.

RNP-procedurer

Alla flygplatsens RNP-procedurer har tagits fram av Naverus¹⁸ och följer den standard som detta företag har utvecklat. Naverus har tagit fram designkriterier tillsammans med det Australiska CASA¹⁹ vilka ligger någonstans emellan de krav som finns uppställda av ICAO för RNP-AR²⁰ och de krav som har satts upp av FAA i USA. Det finns procedurer från varje inpasseringspunkt till varje banände.

Procedurerna har minima på 250 fot/75 m och en rak final på mellan 1,8 och 2,0 NM.

Endast Quantas Boeing 737-800 och Jet Stars Airbus 320 har tillstånd att använda procedurerna. Jet Star begränsas dock av att de endast får flyga RNP-proceduren under dagtid och i VMC-förhållanden.

¹⁸ En del av GE Aviation

¹⁹ Civil Aviation Safety Authority

²⁰ RNP AR = Required Navigation Performance Authorization Required

Under peaksituationer används RNP-procedureerna inledningsvis om de bidrar till att korta flygvägen för de först ankommande. Därefter övergår man till radarledning för ILS.

4.11.3 Sammanfattning

- En variant av RNP-inflygningar tillämpas som försöksverksamhet till Brisbane Airport. I dagsläget flyger två bolag dessa inflygningar i lågtrafik samt i början av en högtrafiksperiod.
- En stor del av alla ankomster gör visuella inflygningar efter att ha följt en RNP-inflygning till en början.

4.12 Schiphol, Amsterdam

4.12.1 Flygplatsfakta



Figur 35 Amsterdams flygplats, Schiphol.

Omgivning

Schiphol ligger ca 11 km sydväst om Amsterdams stadskärna. Det finns mycket bebyggelse framförallt norr och öster om flygplatsen, men även en hel del städer/byar söder- och västerut. De närmaste tätbebyggda områdena som överflygs av starter och landningar ligger ca 2 km från flygplatsen.

Bansystem

Flygplatsen har sex banor, varav tre parallella (18/36) som är 3 300, 3 400 och 3 800 meter långa. Dessutom finns bana 06/24 som är 3 400 meter, bana 09/27 som är 3 450 meter och bana 04/22 som är 2 000 meter.

Kapacitet

Kapaciteten på flygplatsen är 106 rörelser per timme under en ankomstpeak och 110 rörelser per timme under en avgångspeak. 2007 hade flygplatsen 47,8 miljoner passagerare (+3,8 % jämfört med 2006) och 436 000 rörelser (+5,5 % jämfört med 2006)

4.12.2 Användning av landningsbanor och luftrum

Följande banor används i huvudsak för start: 36L, 24, 36C, 18L, 18C och 09.
Följande banor används i huvudsak för landning: 06, 18R, 36R, 18C, 36C och 27.

Under ankomstpeak används två banor för landning och en för start.
Under avgångspeak används två banor för start och en för landning.
Offpeak används en bana för start och en bana för landning.
VFR-trafik använder normalt bana 04/22 för start och landning.

Bantillgänglighet:

- 1) Bana 18R får inte användas för starter och bana 36L får inte användas för landningar.
- 2) Klockan 22-05 UTC²¹ får bana 36C inte användas för starter och bana 18C inte för landningar.
- 3) Bana 36R får inte användas för starter och bana 18L får inte användas för landning.
- 4) Klockan 22-05 UTC får bana 09 eller 27 inte användas för vare sig starter eller landningar.
- 5) Klockan 22-05 UTC får bana 24 inte användas för landning.
- 6) Klockan 22-05 UTC får bana 04/22 inte användas för vare sig starter eller landningar.
- 7) Klockan 22-05 UTC får bana 18L inte användas för starter.
- 8) Klockan 22-05 UTC får bana 36R inte användas för landning.

Avsteg från restriktionerna att landa bana 18C, 18L, 09/27, 24 och 36R får ske i fall av nöd eller om ingen annan bana är användbar.

4.12.2.1 Kriterier för val av bana för start och landning:

- Flygsäkerhet
- Start och landning på separata banor
- Bana med ILS för landning
- Kombination av buller- och trafikhantering
- Vind- och siktförhållanden
- Inga undantag görs för att korta taxning eller för att minska start- eller landningsförsening

Undantag från dessa kriterier får ske då pilot begär på grund av säkerhet eller på initiativ från ATC av följande skäl:

- Landningshjälpmedlet är inte lämpligt på grund av vädersituationen
- Stark sidvind
- Bromsverkan på landningsbanan underskrider vissa värden
- Kraftigt regnfall eller vindskjuvning

²¹ UTC, Coordinated Universal Time. Amsterdam ligger i tidszon UTC+1 och sommartid UTC+2.

Vindkriteria för banval

	Väder	RVR \geq 550 m Molnbas \geq 200ft		RVR $<$ 550 m Molnbas $<$ 200 fot	
	Vindkomponent	Sidvind	Medvind	Sidvind	Medvind
Broms- verkan	God	20	7	15	7
	Medium till god	10	0	10	0
	Medium	10	0	10	0
	Medium till dålig	5	0	5	0
	Dålig	5	0	5	0

4.12.2.2 *Bullerminskande stigprocedurer*

För att minska startbuller används följande procedurer för trafik som startar från Schiphol.

Stigning upp till 1 500 fot: a) gaspådrag som krävs för start
b) fart $v_2^{22} + 10-20$ kt
c) lämplig klaffsättning

Stigning 1 500-3 000 fot: a) gaspådrag för stigning
b) fart $v_2 + 10-20$ kt
c) bibehåll klaffsättning från tidigare

Över 3 000 fot: a) ta in klaff efter checklista
b) en-route climb

3 000 fot – FL100: Max fart 250 kt

De flygbolag som inte kan leva upp till dessa krav ska skicka in sina startrutiner till flygplatsen.

4.12.2.3 *Avgående trafik*

Trafik på SID stiger initialt till FL60. Avsteg från SID får ske efter passage av 3 000 fot/900 m. Propellertrafik av typ Fokker 50 eller liknande följer inte SID utan radarleds direkt efter start.

²² V2 är benämningen på den hastighet som krävs för att flygplanet ska lyfta

4.12.2.4 *Ankommande trafik*

Radarledning används för upplinjerig på final.

När två banor används för landning samtidigt styr inpasseringspunkten vilken bana som ska nyttjas. Undantag från detta kan dock ske av taktiska skäl.

R-NAV STAR med CDA-krav används nattetid (22-05 UTC) från vissa inpasseringspunkter till bana 06 och 18R och kan även användas dagtid då trafiken tillåter.

Visuella inflygningar får ske varvid piloten åläggs att bibehålla 1 000 fot/300 m tills de är etablerade på final såvida de inte kan undvika bebodda områden.

Väntlägen ligger ca 30-35 NM/60-70 km från flygplatsen och lägsta höjd som används i dessa är FL70/2 150 m.

Det har förekommit studier för att införa sneda inflygningar med MLS men studierna är avslutade och MLS-utrustningen håller på att plockas bort från flygplatsen.

4.12.3 Sammanfattning Schiphol



Figur 36 Satellitbild över Schiphol

- Mycket och tät bebyggelse nära flygplatsen.
- Många rullbanor vilket gör att flygplatsen är svår att jämföra med Arlanda.
- Under vissa förutsättningar sker landning i upp till sju knops medvind för att använda en ur miljösynpunkt fördelaktig bana.
- Studier har gjorts för att utreda möjligheten att nyttja MLS för sneda/kurvade inflygningar och beslut är taget att inte införa metoden.
- STAR-CDA används framförallt nattetid från vissa inpasseringspunkter till bana 06 och 18R.
- Avsteg från SID för ske efter passage av 3 000 fot/900 m.
- Bullerminskande stigprocedurer används.
- Visuella inflygningar får användas och piloterna åläggs att hålla 1 000 fot/300 m tills de är etablerade på final, såvida de inte kan undvika tätbebyggda områden.