

**KONSTRUKTION AV SÖKT  
TRAFIKFALL ALTERNATIV 1A FÖR  
BULLERBERÄKNING**

**Stockholm Arlanda Airport**

## Revisionsförteckning

Rev	Datum	Upprättad av	Information
01.50	2010-11-16	Mikael Liljergren	Ny flygväg för starter bana 08 med vänstersväng
01.51	2011-01-10	Mikael Liljergren	Tysta helger

# KONSTRUKTION AV SÖKT TRAFIKFALL ALTERNATIV 1A FÖR BULLERBERÄKNING

**Stockholm Arlanda Airport**

## Källförteckning

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

## 1 INLEDNING

Med anledning av pågående miljötillståndsansökan Stockholm Arlanda Airport kommer flygbullerberäkningar av ett flertal olika alternativa sätt att operera flygplatsen på att genomföras. Beräkningarna genomförs i syfte att beskriva miljökonsekvenserna med avseende på flygbuller. För att kunna genomföra dessa beräkningar krävs trafikfall som detaljerat beskriver förekomsten av flygtrafiken. Alternativ 1 år 2038 är grundalternativet i det nya miljötillståndet och innebär att flygplatsen opereras på ett sätt som dagens tillstånd medger före 2018 dock med en trafikmängd omfattande omkring 350 000 rörelser, vilket prognostiserats för år 2038. Trafikfall för övriga utredningsalternativ kommer senare att baseras på grundalternativet.

I denna rapport sammanfattas konstruktionen av trafikfall alternativ 1A år 2038 som skapats för att användas som underlag vid flygbullerberäkningar.

## 2 METOD OCH RESULTAT

### 2.1 Ordlista

- Off Peak – Trafikintensitet som i sig självt ej medför användning av parallellbanorna simultant
- Peak – Trafikintensitet som medför användning av parallellbanorna simultant.
- Segregerad parallellbaneanvändning - bananvändningsmönster där en parallellbana används för landning och den andra för start. Landningar sker på bana 01R/19L och starter på bana 01L/19R.
- Mixade operationer – bananvändningsmönster där respektive parallellbana används för landning och start.
- Dag – kl 06-18 om inget annat anges
- Kväll – kl 18-22 om inget annat anges
- Natt – kl 22-06 om inget annat anges
- ANOMS – LFVs flygvägsuppföljningssystem
- Rörelse – Landning eller start
- LF – Lågfartsflyg, typiskt turbopropflygplan med maximal startvikt understigande 30 ton

## 2.2 Prognos år 2038

En trafikprognos för år 2038 erhöles från LFV Support Redovisning. Prognosen innehöll antal starter och landningar per dag, kväll och natt för fem viktklasser till fyra destinationsgrupper. Viktklasserna grupperade in flygplanstyper efter maximal startvikt: A 0-29 ton, B 30-39 ton, C 40-119 ton, D 120-249 ton och E 250-1000 ton, undantaget jettflygplan i viktklass A 0-29 som förflyttats till viktklass B 30-39 ton<sup>1</sup>. Destinationsgrupperna utgjordes av Sverige, Norden, Europa och Övriga världen. Se Tabell 1 och Tabell 2.

**Tabell 1 Antal starter i prognos år 2038**

Destination	Viktklass	Dag	Kväll	Natt	Totalt
Europa	A 0-29	3362	681	638	4681
	B 30-39	3338	1454	58	4850
	C 40-119	53146	10930	2617	66693
	D 120-249	1191	679	1085	2955
	E 250-1000	15	11	32	58
Norden	A 0-29	1822	861	1359	4042
	B 30-39	859	341	13	1213
	C 40-119	25799	7764	1292	34855
	D 120-249	204	708	166	1078
	E 250-1000	94	15	47	156
Övriga Världen	A 0-29	16	1	7	24
	B 30-39	26	9	6	41
	C 40-119	2898	546	349	3793
	D 120-249	3053	558	290	3901
	E 250-1000	2086	722	980	3788
Sverige	A 0-29	10545	4770	2850	18165
	B 30-39	122	31	12	165
	C 40-119	16069	6663	1787	24519
	D 120-249	47	13	3	63
	E 250-1000	0	0	0	0
Totalt		124692	36757	13591	175040

<sup>1</sup> En bedömning gjordes att dessa små jettflygplans bulleregenskaper överensstämmer bättre med viktklass B 30-39 ton

**Tabell 2 Antal landningar i prognos år 2038**

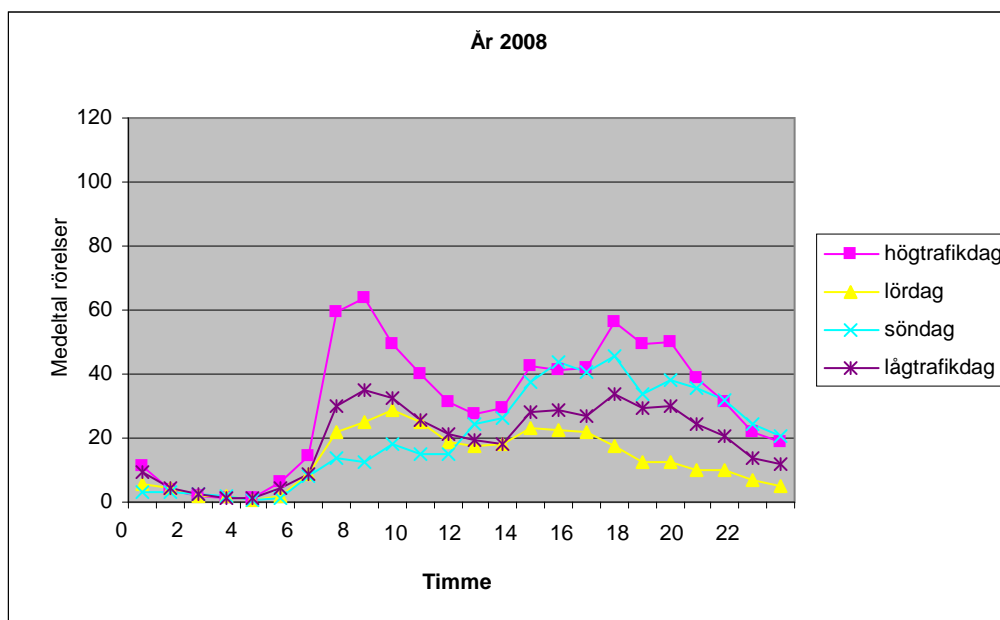
Destination	Viktklass	Dag	Kväll	Natt	Totalt
Europa	A 0-29	2048	2168	310	4526
	B 30-39	3140	1558	184	4882
	C 40-119	36912	16619	12240	65771
	D 120-249	1188	434	1200	2822
	E 250-1000	603	691	68	1362
Norden	A 0-29	1787	1389	310	3486
	B 30-39	802	319	99	1220
	C 40-119	24627	8824	1666	35117
	D 120-249	1030	318	96	1444
	E 250-1000	48	59	34	141
Övriga Världen	A 0-29	7	4	6	17
	B 30-39	20	10	22	52
	C 40-119	1887	1227	688	3802
	D 120-249	3236	285	335	3856
	E 250-1000	1960	377	253	2590
Sverige	A 0-29	12661	2848	2752	18261
	B 30-39	103	36	11	150
	C 40-119	17786	6047	749	24582
	D 120-249	19	16	14	49
	E 250-1000	1	0	1	2
Totalt		109865	43229	21038	174132

## 2.3 Trafikfall år 2008

Trafikfall år 2008 användes för att fördela landningarna och starterna i prognos år 2038 per trafikintensitet och utpasseringsriktning.

### 2.3.1 Bananvändningsmönster beroende på trafikintensitet

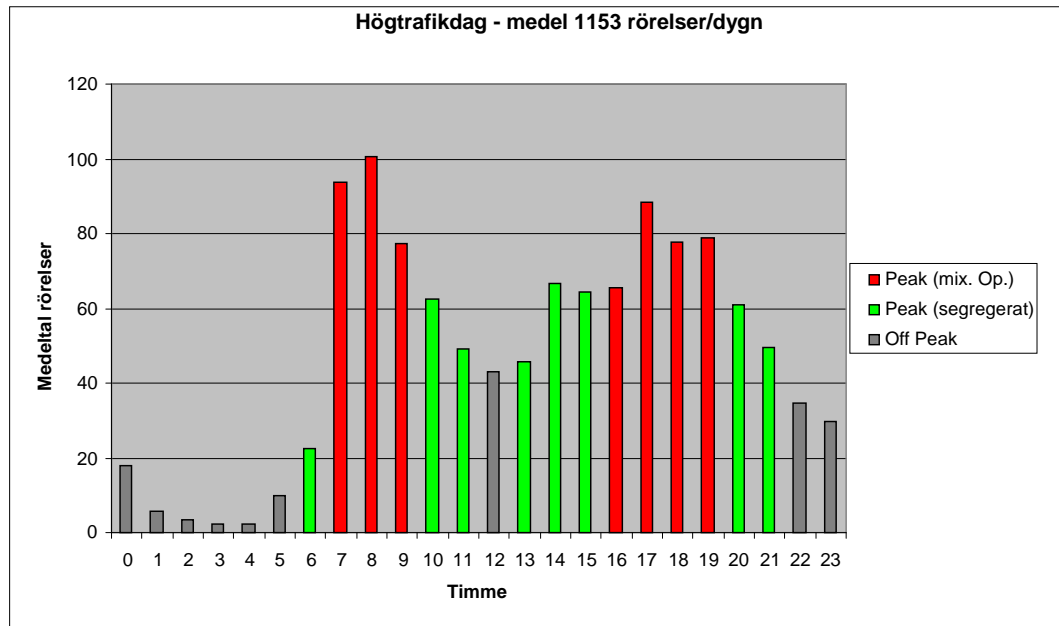
Trafiken som förekom år 2008 indelades i fyra olika kategorier (typdagar): högtrafikdag, lördag, söndag och lågtrafikdag. Högtrafikdag beräknades som medelvärdet av de 218 trafikintensivaste dagarna. Lördag och söndag beräknades som medelvärdet av respektive veckodag. Lågtrafikdag beräknades som medelvärdet av resterande 44 dagar, se Figur 1.



Figur 1 Rörelser per timme för de fyra olika typdagarna år 2008

Antalet rörelser per timme och respektive typdag år 2008 multiplicerades med en faktor som beräknades som antalet rörelser i prognos år 2038 i förhållande till år 2008. De två trafiktätaste typdagarna redovisas i Figur 2 och Figur 4, lördag och lågtrafikdag beräknades inte innehålla någon peaktrafik<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Rörelserna per timme för respektive typdag är ett illustrerande underlag som användes för att fördela rörelserna i prognos år 2038 per bananvändningsmönster beroende på trafikintensitet. Den faktiska trafiken år 2038 kommer att se annorlunda ut bland annat beroende på flygplatsens kapacitet.



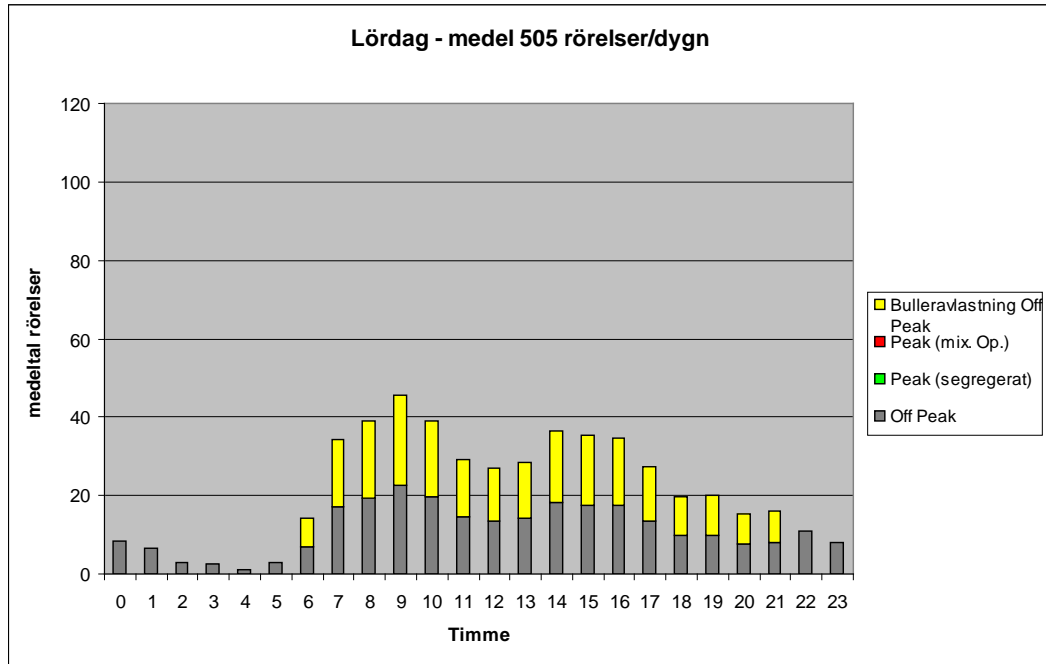
**Figur 2** Beräknat medeltal rörelser per timme för högtrafikdag år 2038. Färgen på staplarna indikerar i bullerberäkningarna använt bananvändningsmönster, grå Off peak, grön Peak segregerat och röd Peak mixade operationer.

## 2.4

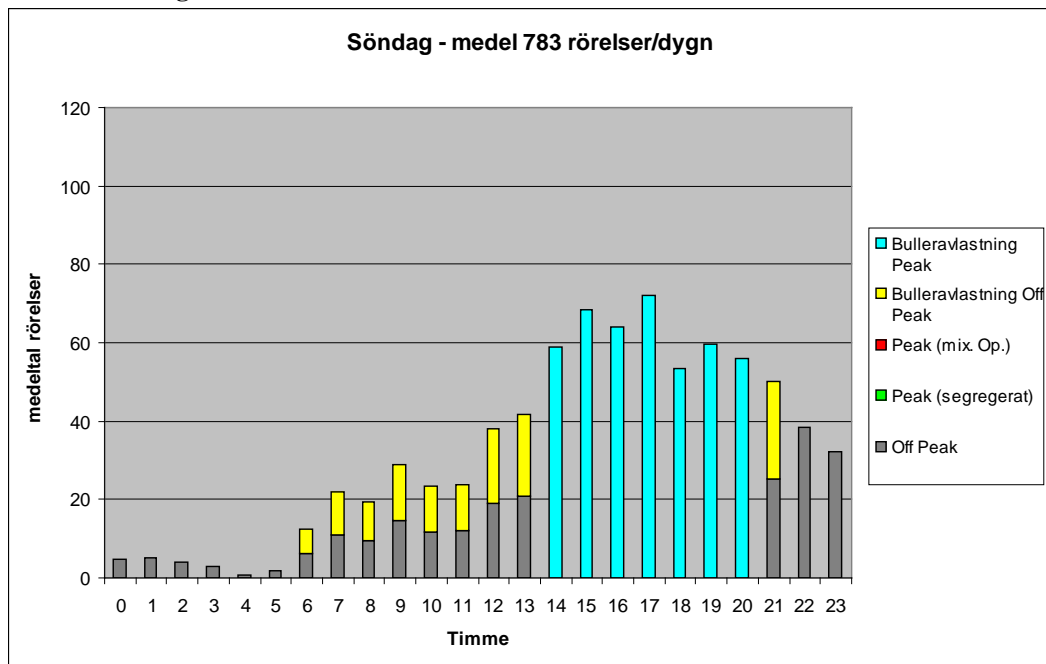
### Bulleravlastande bananvändningsmönster lördag och söndag

Under lördagar och söndagar tillämpades bulleravlastning i Peak och Off Peak. Syftet med de bulleravlastande mönstren är att fördela landningsbullret mellan bana 01L och 01R under lördagar och söndagar. Under lördagar ersattes 50 % av Off Peak-mönstret med Bulleravlastning Off-Peak, se Figur 3 På samma sätt ersattes på söndagar 50 % av Off Peak-mönstret med Bulleravlastning Off-peak samt att Peak segregerad ersattes med Bulleravlastning Peak, se Figur 4. Bankombinationer inkluderade i de bulleravlastande mönstren beskrivs i kapitel 2.5.





Figur 3 Beräknat medeltal rörelser per timme för lördag år 2038. Färgen på staplarna indikerar i bullerberäkningarna använt bananvändningsmönster, grå Off peak och gul Bulleravlastning Off Peak.



Figur 4 Beräknat medeltal rörelser per timme för Söndag år 2038. Färgen på staplarna indikerar i bullerberäkningarna använt bananvändningsmönster, grå Off peak, grön Peak segregerat och röd Peak mixade operationer.

Figur 2, Figur 3 och Figur 4 användes som orienterande underlag för att uppskatta det framtida behovet av bananvändning beroende på trafikintensitet. Tillsammans med flygtrafikledningen beräknades fördelningen av rörelser mellan de olika

bananvändningsmönstrena, Off peak, Peak segregerad parallellbaneanvändning och Peak mixade operationer, se Tabell 3.

**Tabell 3 Kritiska tidpunkter för bananvändningsmönster beroende på trafikintensitet.**

Peak (mix op.): kl 7-10, kl 16 -20, högtrafikdag

Peak (mix op.): 0 timmar, lördag

Peak (mix op.): 0 timmar, söndag

Peak (mix op.): 0 timmar, lågtrafikdag

Peak (segregerat): kl 6-7, 10-12, 13-16 och 20-22 högtrafikdag

Peak (segregerat): 0 timmar, lördag

Peak (segregerat): kl 14 -21, söndag

Peak (segregerat): 0 timmar, lågtrafikdag

Fördelning i procent av rörelser per bananvändningsmönster och tidsintervall för år 2038 beräknades med hjälp av typdagarna, se Tabell 4.

**Tabell 4 I bullerberäkningarna använd fördelning av rörelser mellan de olika bananvändningsmönstrena**

Trafikintensitet	Dag (kl 06-18)	Kväll (kl 18-22)	Natt (kl 22-06)
Peak (Mix op)	39,3%	42,4%	0,0%
Peak (Segregerat)	34,5%	40,8%	0,0%
Off peak	26,2%	16,7%	100,0%

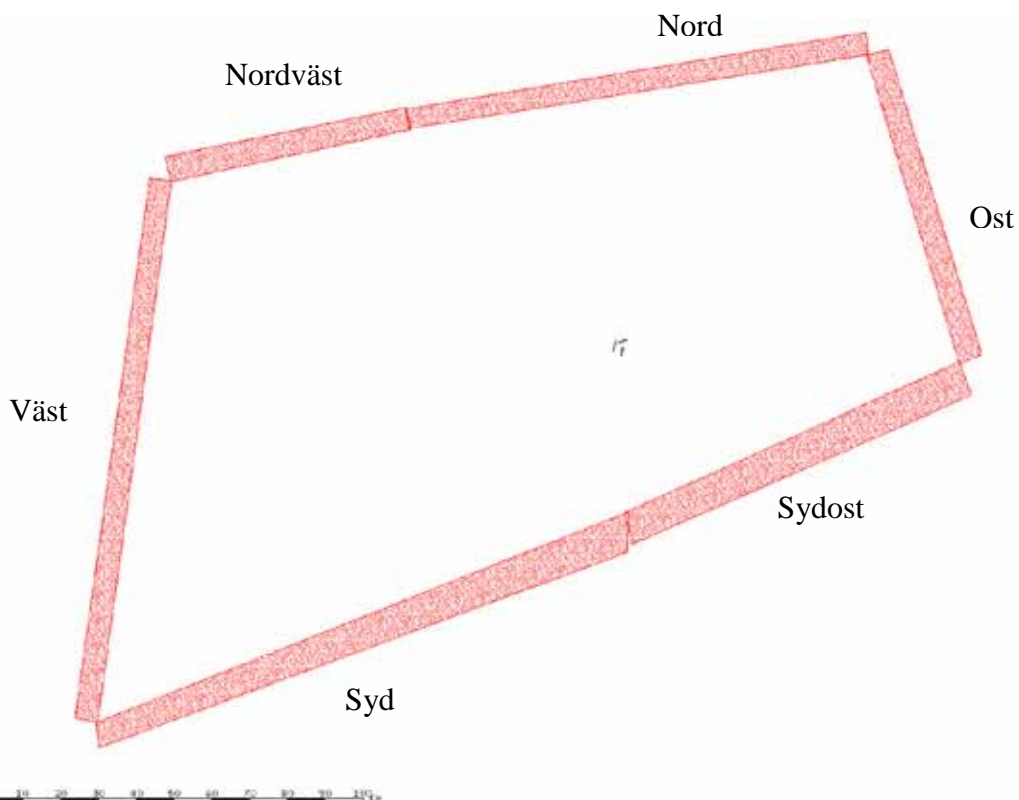
#### 2.4.1 *Fördelning avgående trafik per utpasseringsriktning, viktklass och destination*

Starterna för år 2008 analyserades och grupperades in i de fyra destinationsgrupperna som förekom i trafikprognosen. Starterna som analyserades för år 2008 innehöll information om destinationsflygplatsens fyrstaviga ICAO-kod. De två första bokstäverna i ICAO-koden extraherades ur samtliga destinationer för år 2008 och sammanställdes. Respektive kod med tvåbokstäver kopplades till respektive destinationskategori och användes som underlag vid analys omfattande destinationskategori, se Tabell 5.

**Tabell 5 Indelning av destinationsflygplatsernas två initiala bokstäver i ICAO-koden per destinationsgrupp**

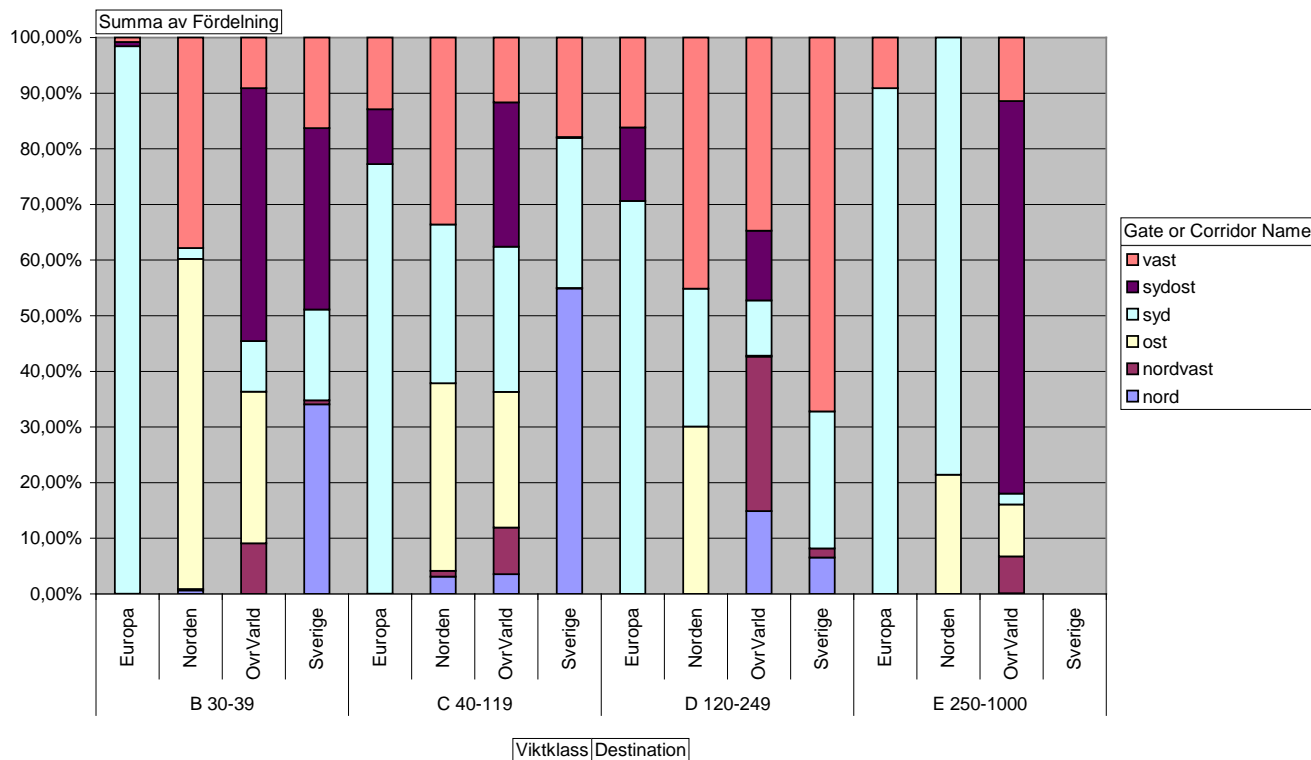
Sverige	Norden	Europa	Övriga Världen
ES	BI	EB LJ	CY KS RK ZB
	EF	ED LK	DT KT SV ZG
	EK	EE LM	FI LL TF
	EN	EG LO	GB MD TL
		EH LP	GM MM TN
		EI LQ	GO MU UA
		EL LR	GV OB UB
		EP LS	HA OE UL
		EV LT	HE OI UM
		EY LU	KA OJ UT
		GC LY	KE OK UU
		KB LZ	KF OL VA
		LB UK	KG OM VC
		LC UU	KI OO VI
		LD	KJ OP WM
		LE	KL OR VO
		LF	KM OS VR
		LG	KO OT WS
		LH	KP RC VT
		LI	KR RJ VV

Den avgående trafiken för år 2008 delades in i sex utpasseringsriktningar, nord, nordväst, ost, syd, sydost och väst, se Figur 5. Fördelningen av utpasseringsriktning per viktklass och destination analyserades, se exempel för dagtid i Figur 6. Viktklass A 0-29 ton representerande LF analyserades dag- och kvällstid separat. Dessa fördelningar tillämpades i trafikfall år 2038.



**Figur 5 Utpassningszoner som används vid analys av avgående trafik. Arlandas tre rullbanor i mitten av figuren.**

Tidsintervall | Dag



**Figur 6 Fördelning av avgående trafik dagtid (kl 06-18) år 2008 per utpasseringsriktning, viktklass och destination**

I Figur 6 kan vi utläsa att vanligaste utpasseringsriktningen för flygplanstyper i viktklass E 250-1000 ton med destination till övriga världen dagtid var sydost. Likaså passerade mer än 70 % av starterna inom respektive viktklass med destination Europa ut i sydlig riktning.

#### 2.4.2 Startprofil

Den aritmetiska medeldistansen av alla destinationer inom respektive viktklass beräknades för år 2008 och startprofil för respektive viktklass i bullerberäkningen valdes med hänsyn till detta, se Tabell 6.

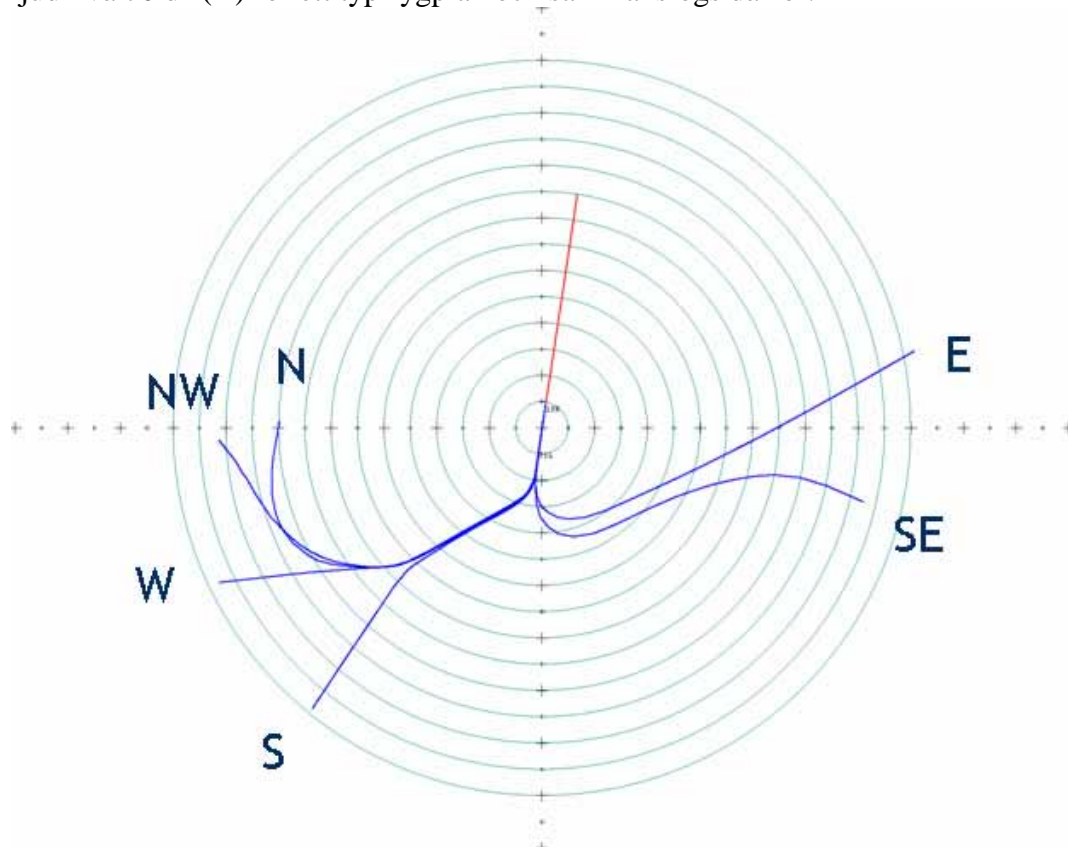
**Tabell 6 Medeldistans i km av alla destinationer per viktklass**

Viktclass	Medeldistans (km)
A 0-29	529
B 30-39	1201
C 40-119	1194
D 120-249	3935
E 250-1000	7028

### 2.4.3 Startflygvägar

Jetstartflygvägar med ett huvudspår och fyra spridningsspår skapades för respektive bana och utpasseringsriktning enligt Figur 5. Flygvägarna skapades utifrån några hundratal faktiska radarspår av jetstarter år 2008 för respektive bana och utpasseringsriktning. Något färre radarspår användes som underlag för starter från bana 26 och 01R samt starter passerande ut nordväst på grund av den låga användningsfrekvensen.

Flygvägarna namngavs efter bana och utpasseringsriktning. År 2008 förekom det två södergående startflygvägar från bana 08 med vänstersväng, 01R och 19L vardera. Ytterligare ett tecken lades då till i flygvägsnamnet för att särskilja dessa. Vissa flygvägar med olika utpasseringsriktningar följde varandra inom maximal ljudnivå 70 dB(A) för ett typflygplan och sammanslogs därför.



**Figur 7 Exempel av jetstartflygvägar bana 19R i blått (spridningsspår illustreras ej), skapade utifrån några hundratal jetstarter för respektive utpasseringsriktning år 2008. Centrum mittan av bana 01L/19R och 1 NM mellan ringarna.**

Lågfartsrouter utan spridningsspår skapades utifrån propellertrafik som förekom år 2008.

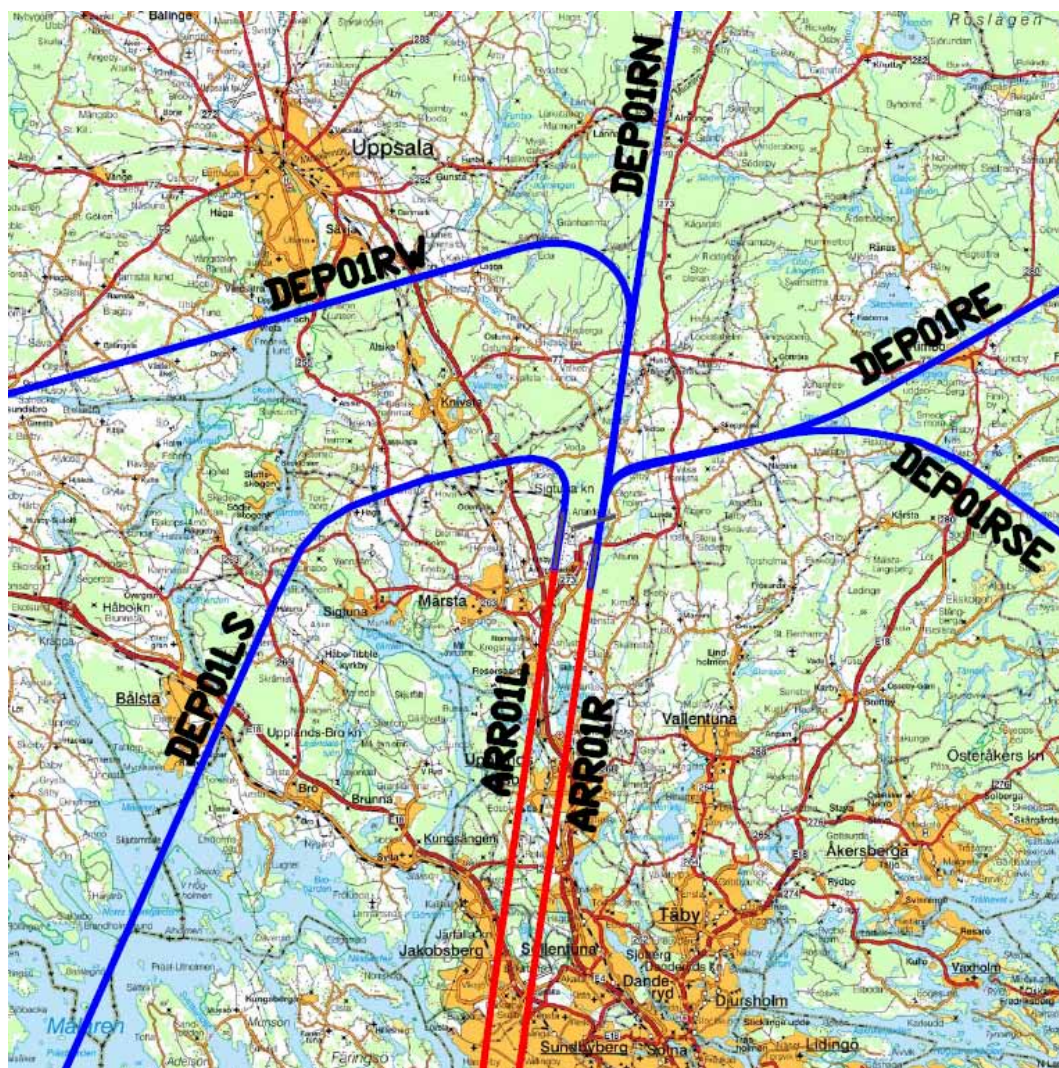
## 2.5 Flygvägar år 2038

Flygvägar för de olika bankombinationerna för år 2038 definierades i bullerberäkning med hjälp av underlag från flygtrafikledningen. Varje trafikintensitet innehåller flera bankombinationer som används i olika omfattning bland annat beroende på vindriktning. Bulleravlastning i Off Peak innefattar bankombinationerna redovisade i Off peak med undantag för ARR01L/DEP08. Denna bankombination ersattes med ARR01R/DEP01L.

Bulleravlastning i Peak innefattar tre bankombinationer: MIX19L/MIX19R, ARR01R/DEP01L och ARR01L/DEP01R. Vilket i praktiken innebär mixade operationer vid användning av 19-parallellerna och växelvis segregerad användning av rättvänt respektive omvänt mönster vid användning av 01-parallellerna.

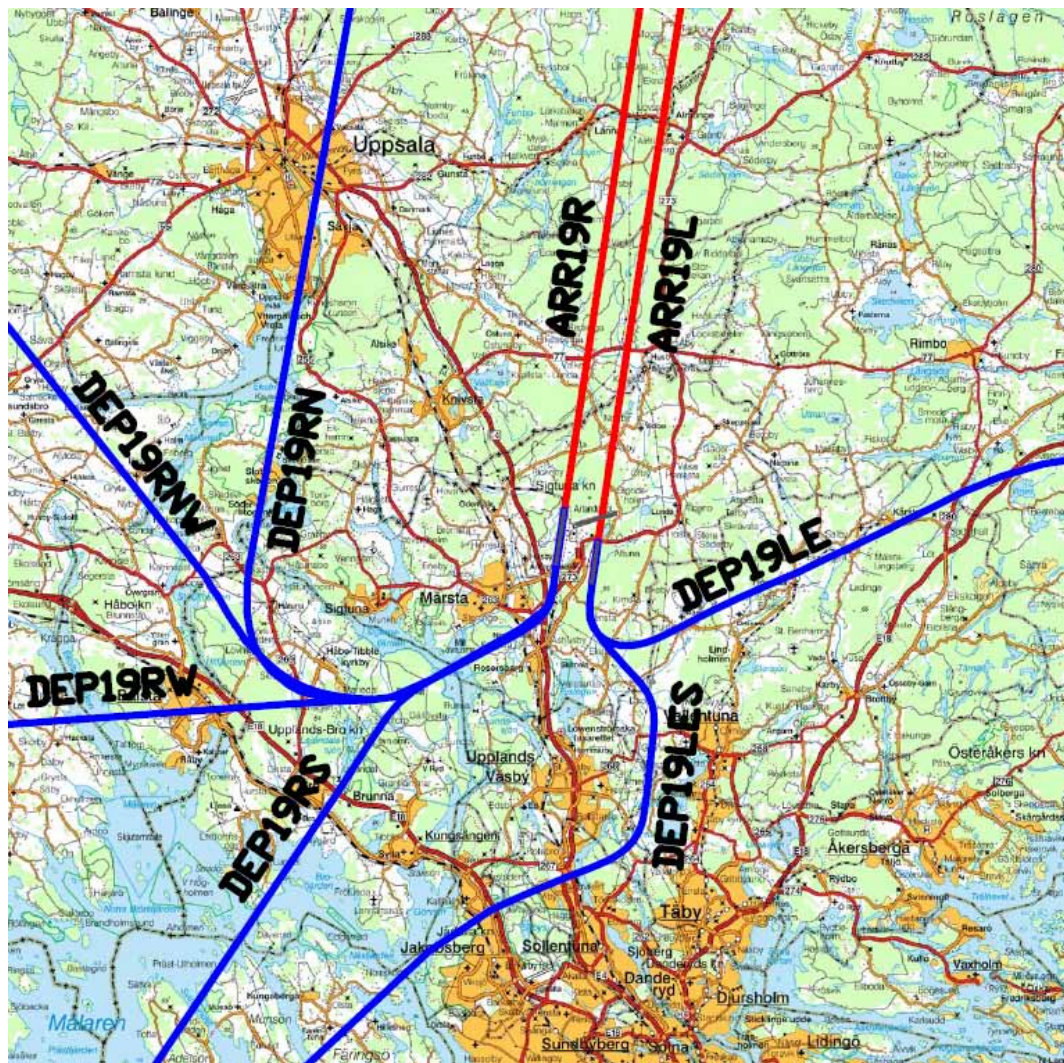
### 2.5.1 Flygvägar i Peak mixade operationer

I Figur 8 och Figur 9 redovisas de flygvägar som använts i bullerberäkningen för trafik i mixade operationer. Flygvägarna konstruerades utifrån faktiska radarspår från år 2008, se sidan 4.



Figur 8 I bullerberäkning använda flygvägar (endast huvudspår illustreras) för trafik i mixade operationer, MIX01L/MIX01R. Landningsflygvägar i rött och startflygvägar i blått.





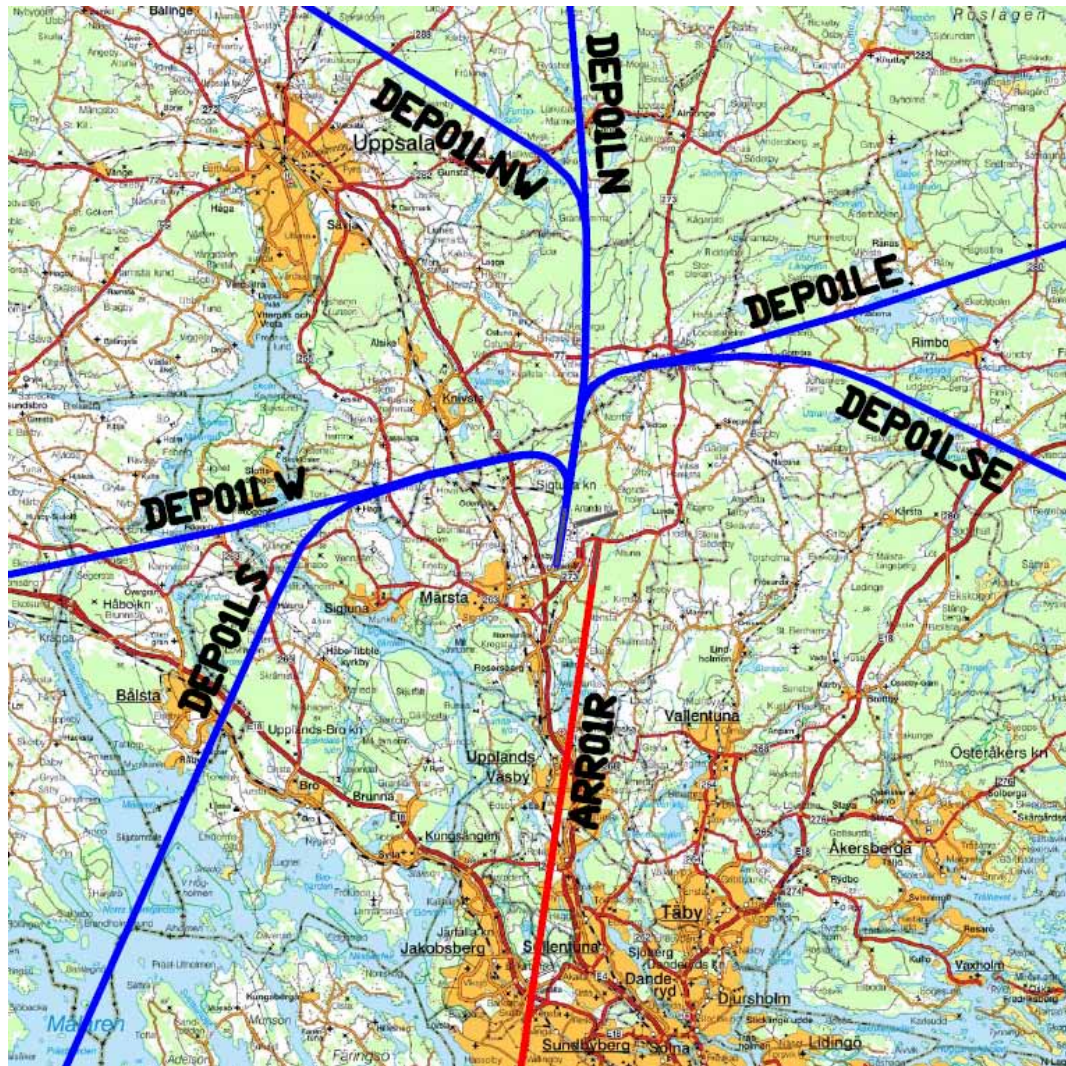
**Figur 9 I bullerberäkning använda flygvägar (endast huvudspår illustreras) för trafik i mixadeoperationer, MIX19L/MIX19R. Landningsflygvägar i rött och startflygvägar i blått.**

I Figur 9 redovisas i bullerberäkningen använda flygvägar för trafik i mixade operationer. Startflygväg DEP19LE innefattar även starter mot sydost. I 19-parallellerna förekommer det en obalans i den naturliga fördelningen av starter mellan banorna. 35 % och 30 % av starterna söderut, dag respektive kvällstid i viktclasserna B 30-39 ton och C 40-119 ton förflyttades från DEP19LES till DEP19RS. DEP19RS användes i mixade operationer endast i avlastningssyfte.

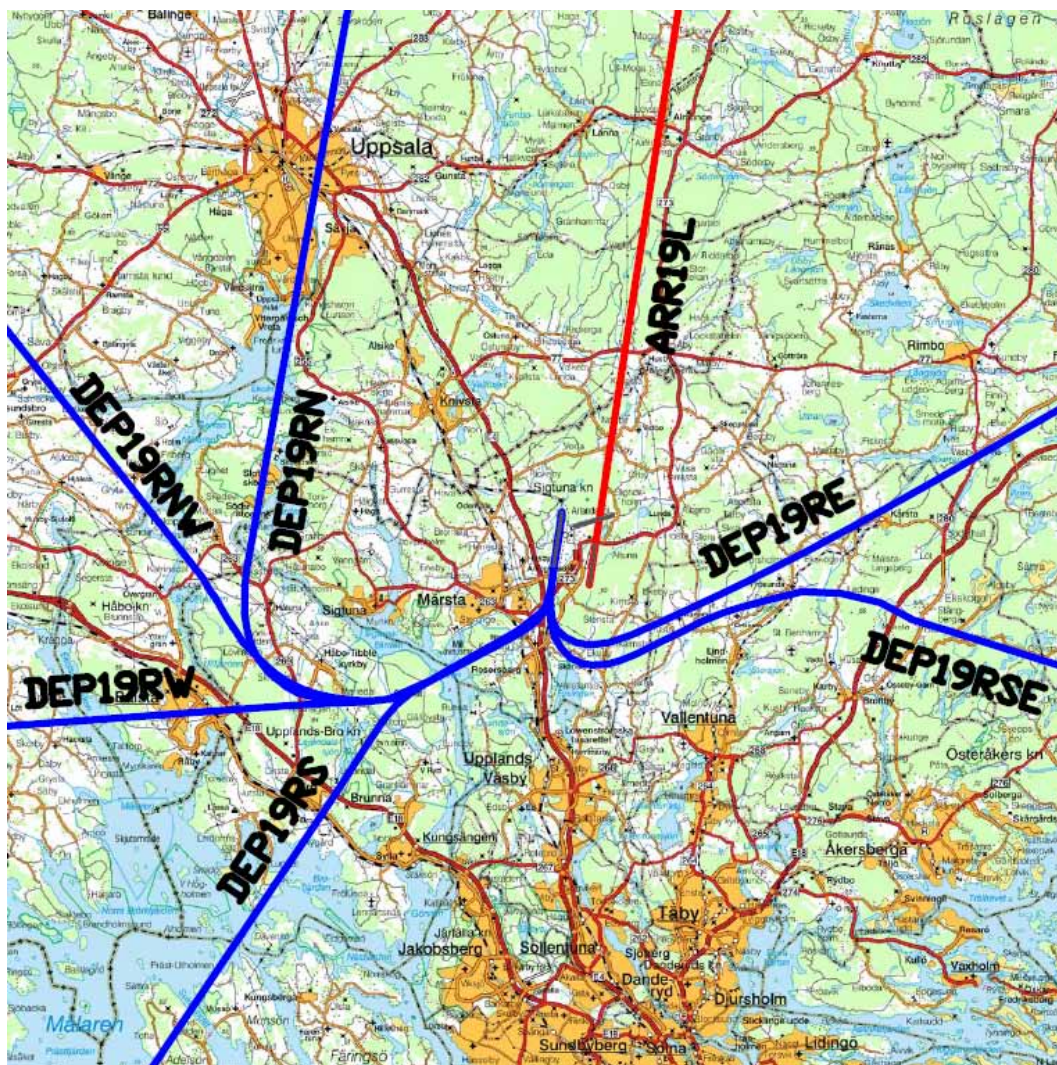
Den landande trafiken fördelades jämt mellan 01- respektive 19-parallellerna. Vid mixade operationer höjs den lägsta anflygningshöjden vilket medför att flygplanen etablerar glidbanan längre bort från flygplatsen. Spridningspåret som konstruerats utifrån den lägre anflygningshöjden ger inte en representativ beskrivning av trafiken i mixade oberoende operationer. Nya flygvägar som tar hänsyn till den ökade koncentrationen av den landande trafiken 15-30 km ut från trösklarna skapades. Dessa flygvägar är identiska med dem som redovisas Figur 8

och Figur 9 men saknar i praktiken spridningspår. Dessa benämndes ARR01LH och ARR01RH respektive ARR19LH och ARR19RH.

### 2.5.2 Flygvägar i Peak segregerad parallellbaneanvändning

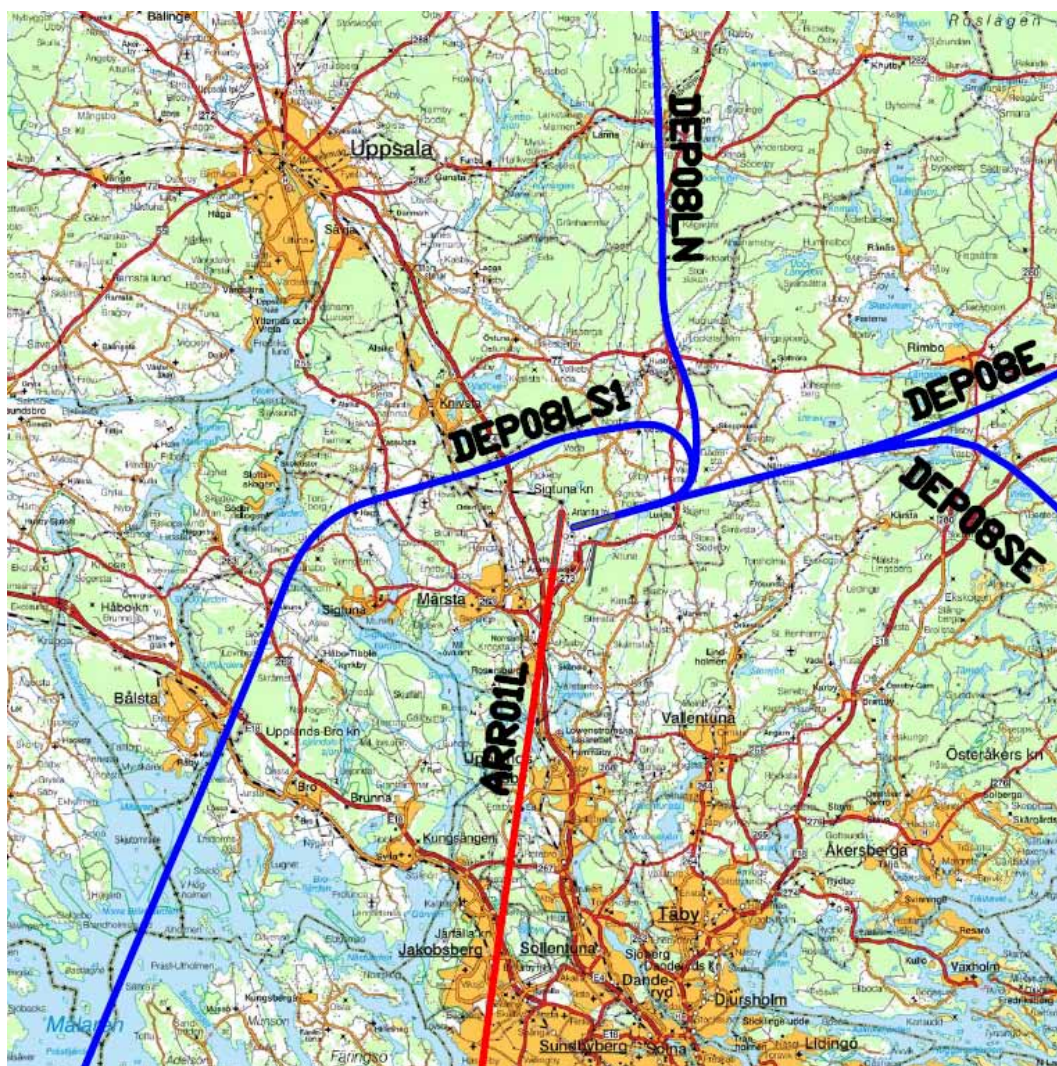


Figur 10 I bullerberäkning använda flygvägar (endast huvudspår illustreras) för trafik i segregerad parallellbaneanvändning, ARR01R/DEP01L. Landningsflygvägar i rött och startflygvägar i blått.



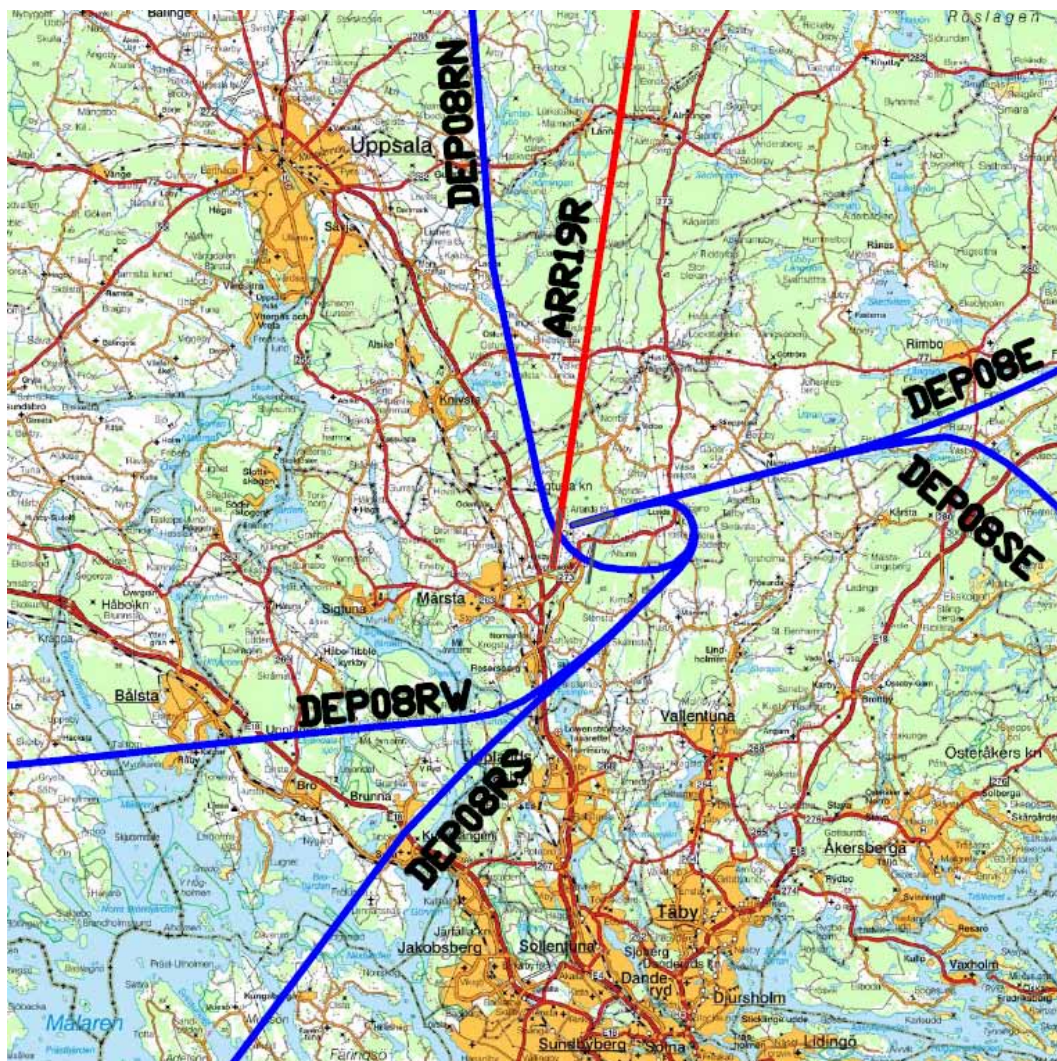
Figur 11 I bullerberäkning använda flygvägar (endast huvudspår illustreras) för trafik i segregerad parallellbaneanvändning, ARR19L/DEP19R. Landningsflygvägar i rött och startflygvägar i blått.

### 2.5.3 Flygvägar i Off peak



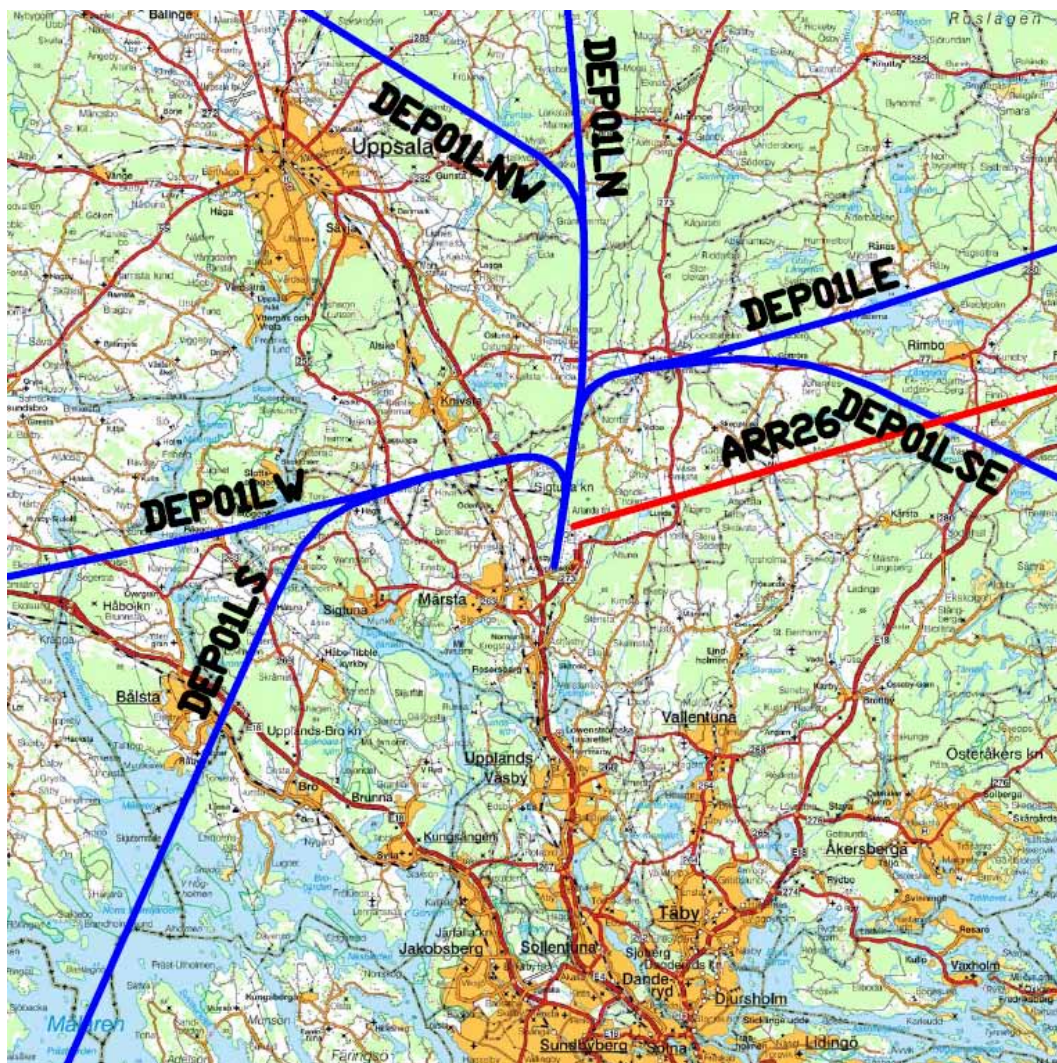
**Figur 12** I bullerberäkning använda flygvägar (endast huvudspår illustreras) för trafik i Off peak, ARR01L/DEP08. Landningsflygvägar i rött och startflygvägar i blått.

I Figur 12 redovisas i bullerberäkning använda flygvägar för trafik i Off peak ARR01L/DEP08. Flygväg DEP08LN trafik mot nord och nordväst. Trafik västerut (mot AROS och DUNKER) placerades på DEP08LS1. All södergående trafik placerades på DEP08LS1, passerande söder om Knivsta.

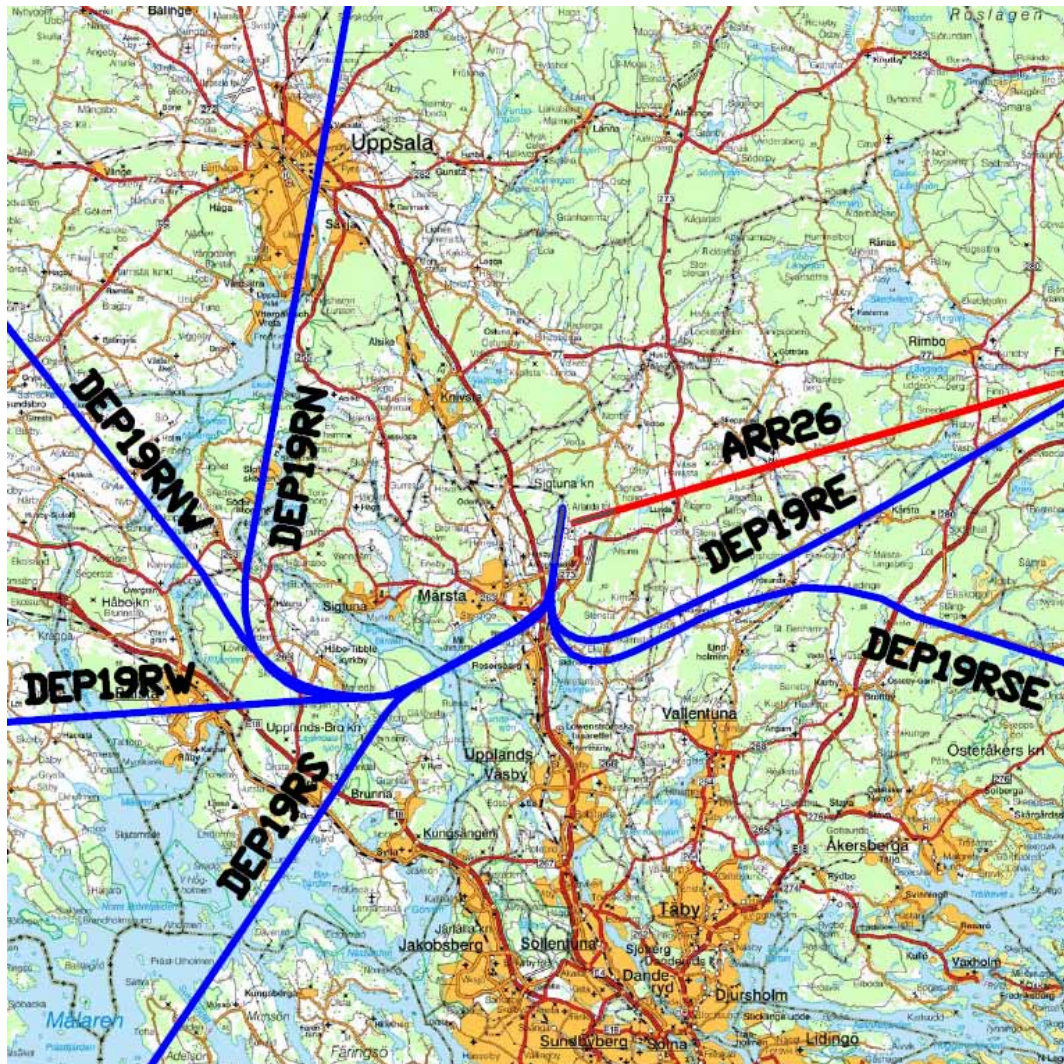


**Figur 13** I bullerberäkning använda flygvägar (endast huvudspår illustreras) för trafik i Off peak, ARR19R/DEP08. Landningsflygvägar i rött och startflygvägar i blått.

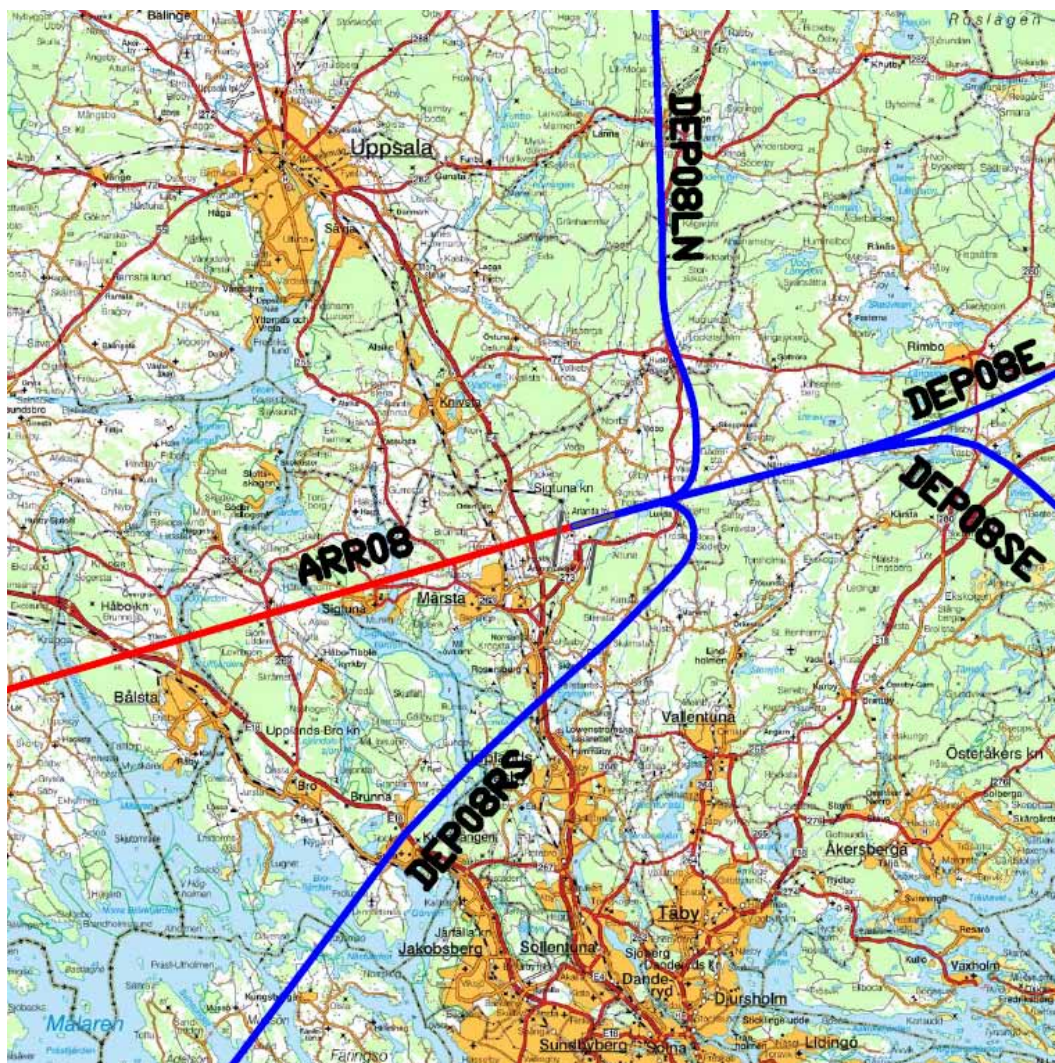
I Figur 13 redovisas i bullerberäkning använda flygvägar för trafik i Off peak ARR19R/DEP08. Flygväg DEP08RN innefattar trafik mot nord och nordväst. 15 % av starterna i viktclass D och E flyttades till bana 19R.



Figur 14 I bullerberäkning använda flygvägar (endast huvudspår illustreras) för trafik i Off peak, ARR26/DEP01L. Landningsflygvägar i rött och startflygvägar i blått.



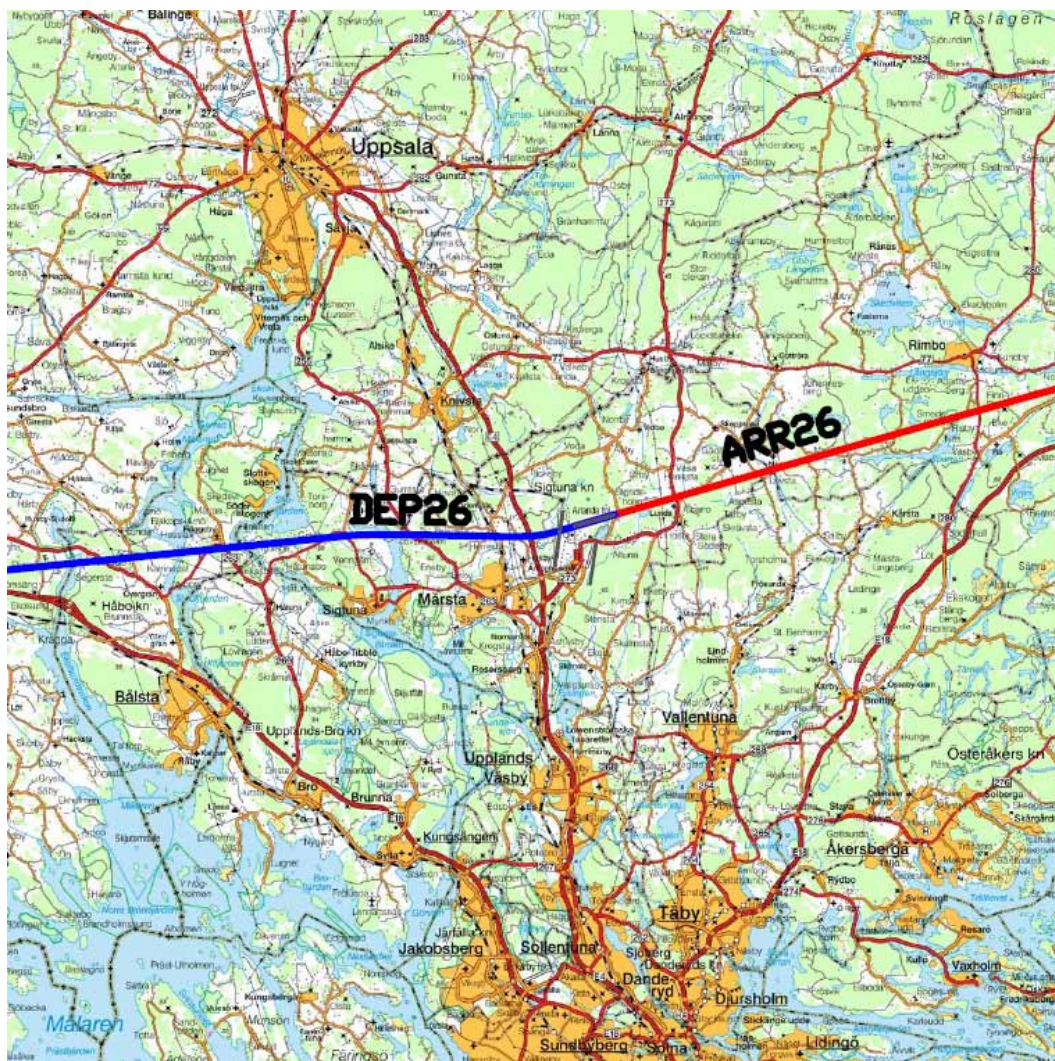
Figur 15 I bullerberäkning använda flygvägar (endast huvudspår illustreras) för trafik i Off peak, ARR26/DEP19R. Landningsflygvägar i rött och startflygvägar i blått.



Figur 16 I bullerberäkning använda flygvägar (endast huvudspår illustreras) för trafik i Off peak, ARR08/DEP08. Landningsflygvägar i rött och startflygvägar i blått.

I Figur 16 redovisas i bullerberäkning använda flygvägar för trafik i Off peak ARR08/DEP08. Flygväg DEP08RS innefattar trafik mot syd och väst. Flygväg DEP08LN innefattar trafik mot nord och nordväst.



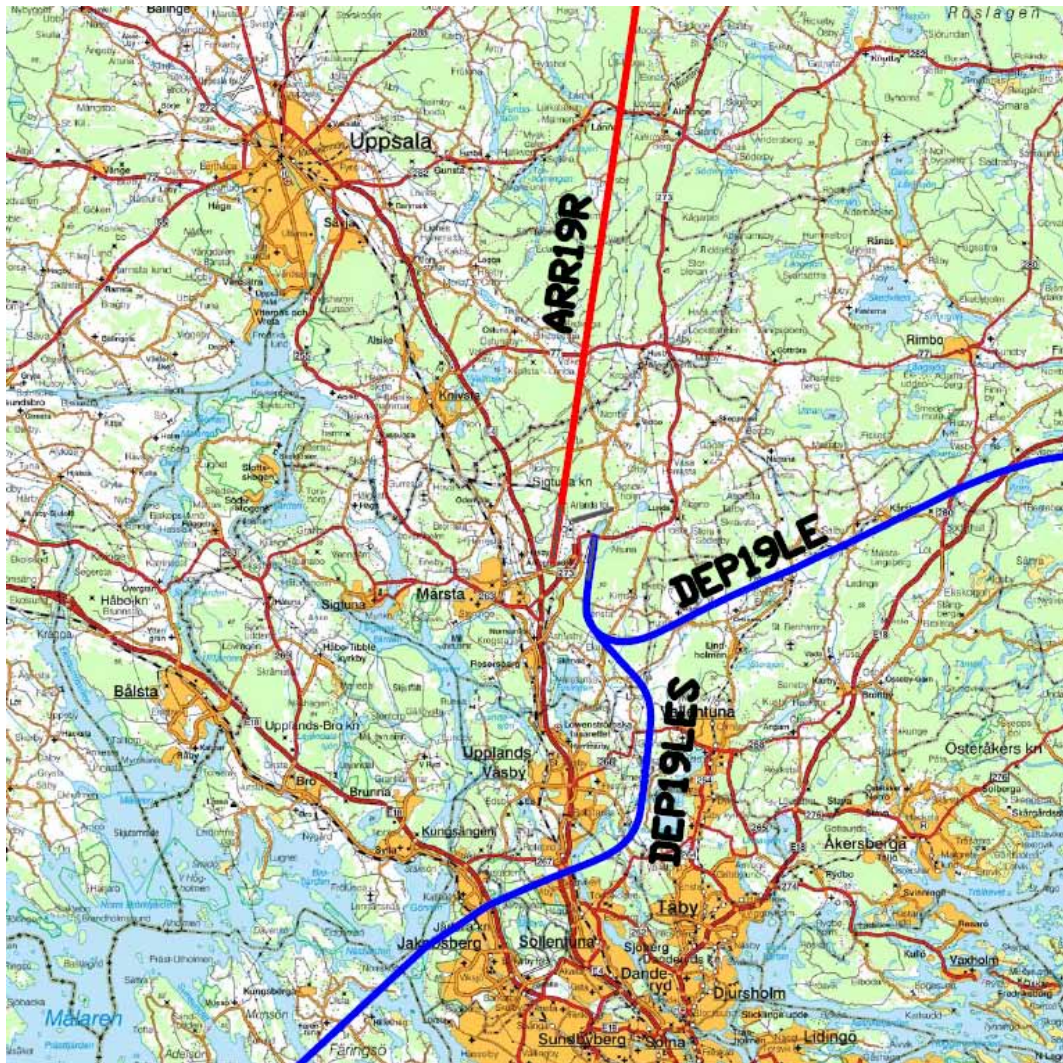


**Figur 17** I bullerberäkning använda flygvägar (endast huvudspår illustreras) för trafik i Off peak, ARR26/DEP26. Landningsflygvägar i rött och startflygvägar i blått.

I Figur 17 redovisas i bullerberäkning använda flygvägar för trafik i Off peak ARR26/DEP26. Denna bankombination användes i liten utsträckning år 2008, främst vid banavstängningar eller på grund av väderförhållanden vilket är svårt att förutspå. Användningsgrunden har dock antagits varit densamma i en framtid. Flygväg DEP26 innefattar trafik mot alla riktningar och ska ses som ett illustrerande underlag. Flera startflygvägar finns publicerade i AIP.

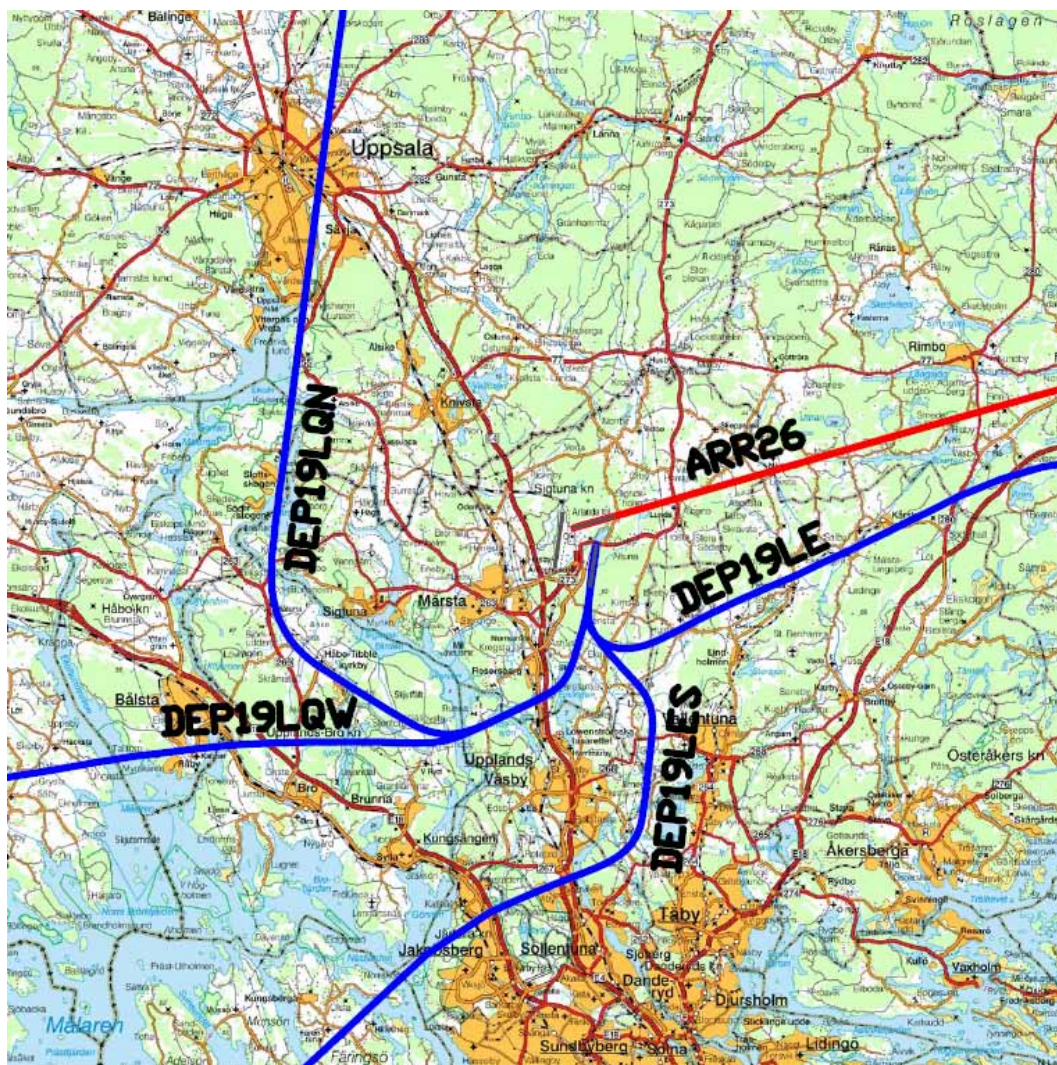
Använda flygvägar i bankombination Off peak ARR01R/DEP01L är desamma som i Peak illustrerade i Figur 10.

## 2.5.4 Flygvägar i Off peak i bullerberäkningen specifika för natt



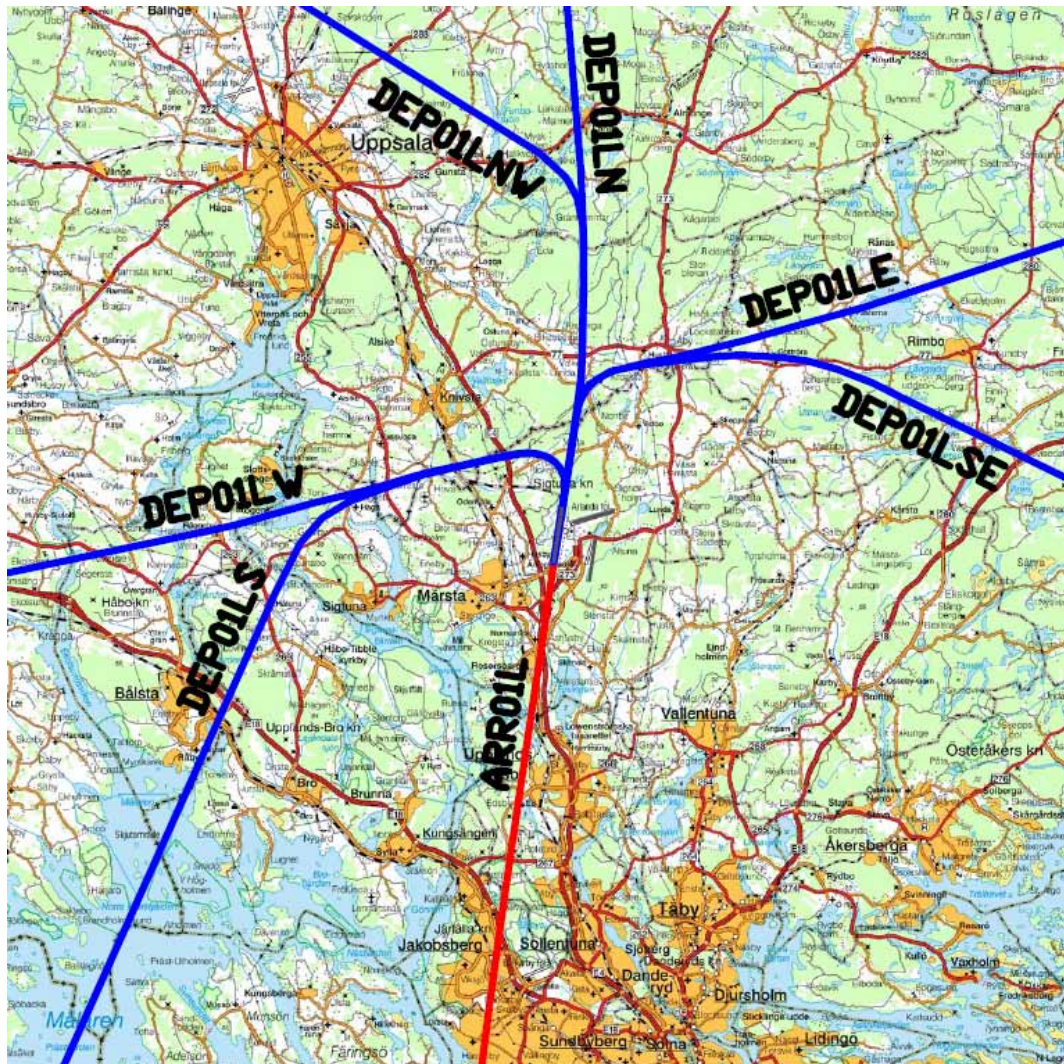
**Figur 18** I bullerberäkning använda flygvägar (endast huvudspår illustreras) för trafik i Off peak natt, ARR19R/DEP19L. Landningsflygvägar i rött och startflygvägar i blått.

I Figur 18 redovisas i bullerberäkningen använda flygvägar för trafik i Off peak nattetid. Startflygväg DEP19LE innefattar trafik mot ost och sydost. DEP19LES innefattar trafik mot nord, nordväst, väst och syd. De faktiska startflygvägarna år 2008 som representeras av DEP19LES delade sig efter passage av Norrviken.

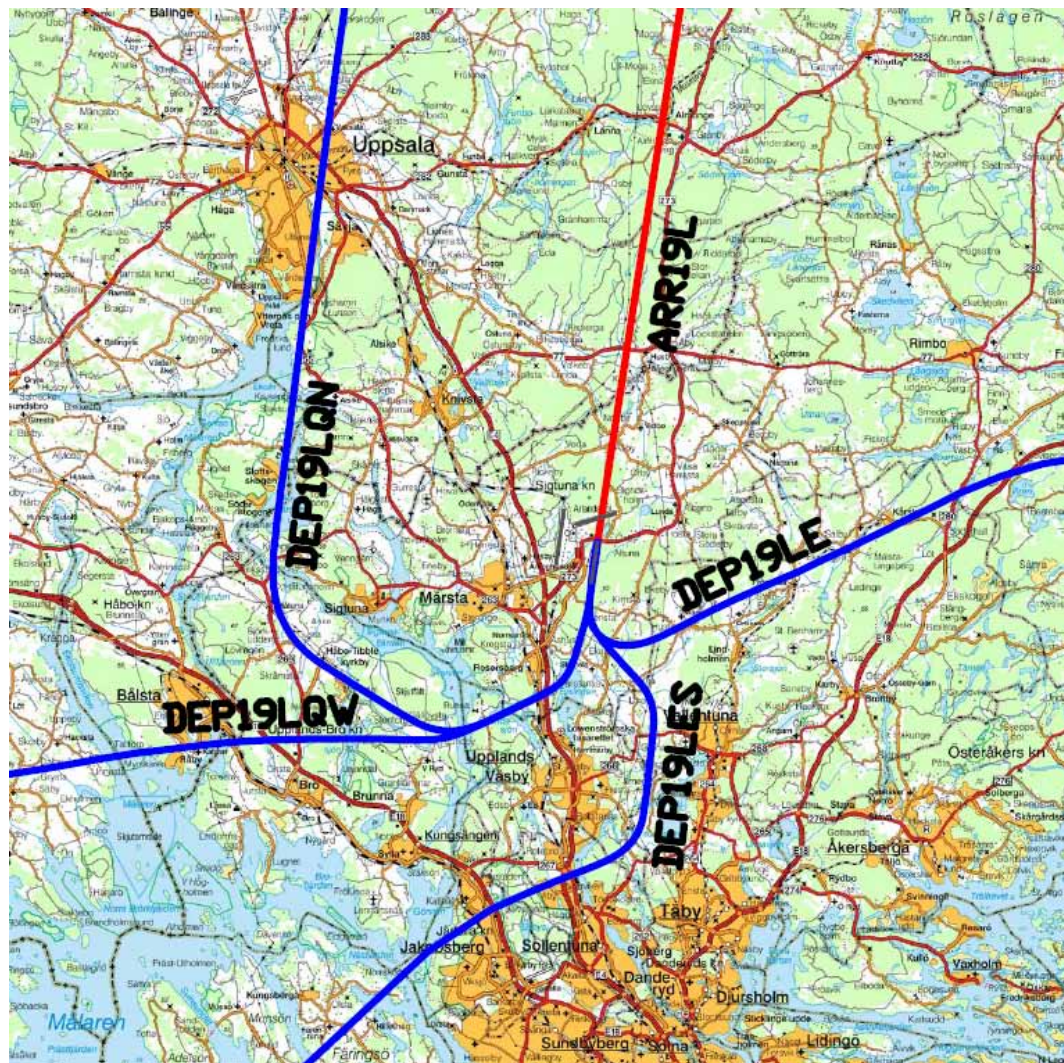


**Figur 19** I bullerberäkning använda flygvägar (endast huvudspår illustreras) för trafik i Off peak natt, ARR26/DEP19LNATT. Landningsflygvägar i rött och startflygvägar i blått.

I Figur 19 redovisas i bullerberäkningen använda flygvägar för trafik i Off peak nattetid ARR26/DEP19LNATT. DEP19LQ innefattar trafik mot nordväst och nord. DEP19LE innefattar trafik mot ost och sydost. All södergående trafik placerades på DEP19LES.



Figur 20 I bullerberäkning använda flygvägar (endast huvudspår illustreras) för trafik i Off peak natt, ARR01L/DEP01L. Landningsflygvägar i rött och startflygvägar i blått.



Figur 21 I bullerberäkning använda flygvägar (endast huvudspår illustreras) för trafik i Off peak natt, ARR19L/DEP19L. Landningsflygvägar i rött och startflygvägar i blått.

Figur 21 redovisas i bullerberäkningen använda flygvägar för trafik i Off peak nattetid ARR19L/DEP19L. DEP19LQN innefattar trafik mot nordväst och nord. DEP19LE innefattar trafik mot ost och sydost. All södergående trafik placerades på DEP19LES. 15 % av starterna i viktklass D och E flyttades till bana 19R.

Alla övriga bankombinationer nattetid framgår av flygvägar i off peak beskrivna i stycke 2.5.3.

## 2.6 Bananvändning för respektive trafikintensitet

Antalet landningar och starter per bana och timme togs fram med hjälp av ANOMS för de år då trebanesystemet varit i drift, 2004-2008. Bankombination för respektive timme beräknades utifrån de banor som används mest för landning respektive start. Antal rörelser per de vanligast förekommande bankombinationerna (omfattande omkring 95 % av rörelserna) sammanställdes för två tidsintervall dag tillsammans med kväll kl 07-22 och Natt kl 22-06<sup>3</sup>.

Fördelningen för segregerad parallellbaneavvändning togs fram av fördelningen av 19L/19R och 95 % av rörelserna 01R/01L. Övriga 5 % antogs utgöra 01R/01L Off peak<sup>4</sup>.

Fördelningen av Mixade operationer mellan 01-parallellerna och 19-parallellerna baserades på segregerad parallellbanenvändning. Vidare antogs 1 % av offpeaktrafiken utgöra enbaneanvändning<sup>5</sup> 08 respektive 26 vardera, se Tabell 7.

**Tabell 7 Använd fördelning av rörelser per trafikintensitet, bankombination och tidsintervall i trafikfall år 2038**

Trafikintensitet	Bankombination	Dag	Kväll	Natt	Figur
Off peak	ARR01L/DEP01L			7%	Figur 20
	ARR01L/DEP08	25%	25%	22%	Figur 12
	ARR01R/DEP01L	1%	1%	3%	Figur 10
	ARR08/DEP08	1%	1%	1%	Figur 16
	ARR19L/DEP19L			2%	Figur 21
	ARR19R/DEP08	16%	16%	28%	Figur 13
	ARR19R/DEP19L			4%	Figur 18
	ARR26/DEP01L	3%	3%	8%	Figur 14
	ARR26/DEP19LNATT			25%	Figur 19
	ARR26/DEP19R	53%	53%		Figur 15
	ARR26/DEP26	1%	1%	1%	Figur 17
Peak (Mix op)	MIX01L/MIX01R	42%	42%		Figur 8
	MIX19L/MIX19R	58%	58%		Figur 9
Peak (Segregerat)	ARR01R/DEP01L	42%	42%		Figur 10
	ARR19L/DEP19R	58%	58%		Figur 11

<sup>3</sup> I den historiska bananvändning under åren 2004-2008 har natt definierats som kl 22-07. I år 2038 definieras natt som 22-06. Den historiska trafiken timme 6 utgjorde en betydande del av nattrafiken och exkluderades för att säkerhetsställa underlaget för år 2038.

<sup>4</sup> De 5 % i bankombination ARR01R/DEP01L off-peak antogs utgöra rörelser i IMC (Instrument Meteorological Conditions) vid nordvästliga vindar.

<sup>5</sup> Den historiska enbaneanvändningen 08 respektive 26 har varit mycket varierande. Denna bananvändning styrs bland annat av banunderhåll eller/och vindriktning. 1 % av rörelserna är en bedömning.

## **2.7 Sammanfattning av manuell bearbetning**

Landningarna vid mixade operationer fördelades jämt mellan 01- respektive 19-parallellerna.

För att balansera mängden starter mellan parallellbanorna 19L/19R i mixade operationer förflyttades 35 % och 30 % av starterna söderut, dag- respektive kvällstid i viktklasserna B 30-39 ton och C 40-119 ton från 19L till 19R.

## **2.8 Sammanfattning rörelser per flygväg**

Den i prognosen angivna mängden landningar respektive starter fördelades först bland tre trafikintensiteterna enligt Tabell 4. Sedan fördelades respektive trafikintensitet bland bankombinationerna enligt Tabell 7. Använda flygvägar per bankombination och utpasseringsriktning definierades. Till sist fördelades trafiken per utpasseringsriktning enligt Figur 6.

Data bearbetades manuellt enligt stycke 2.7 och sammanställdes sedan för bullerberäkning innehållande antal rörelser per dag, kväll och natt för respektive viktklass, operation, bana och route.

## 2.9 Sammanfattning rörelser per bana

I Tabell 8 sammanfattas trafikfall alternativ 1A år 2038 per operation och bana. Starter bana 08L sker i samband landning 01L och starter bana 08R vid landning 19R. Start bana 08 inkluderar starter mot ost och sydost vid både landning 01L och 19R

**Tabell 8 Antal rörelser per operation och bana i trafikfall år 2038**

Op.	Bana	Dag	Kväll	Natt	Totalt
Landning	01L	15813	6257	6163	28232
	01R	26013	10876	0	36889
	08	288	72	216	576
	19L	34282	15450	381	50113
	19R	17049	6444	6904	30397
	26	16421	4129	7374	27924
<b>Totalt</b>		<b>109865</b>	<b>43229</b>	<b>21038</b>	<b>174132</b>
Start	01L	30546	9271	2107	41924
	01R	11853	4314	0	16166
	08	3173	707	2189	6069
	08L	4415	798	2110	7323
	08R	4022	710	2736	7467
	19L	13939	4506	4310	22755
	19R	56419	16390	0	72809
	26	327	62	140	528
<b>Start Totalt</b>		<b>124692</b>	<b>36757</b>	<b>13591</b>	<b>175040</b>
<b>Totalt</b>		<b>234557</b>	<b>79986</b>	<b>34629</b>	<b>349172</b>

## 2.10 Analys av tre rörelser eller fler under minst 150 nätter

Enligt nuvarande bullerisoleringsvillkor skall bullerbegränsande åtgärder vidtas i en del byggnader som utsätts för maximalnivåer minst tre gånger per natt under minst 150 nätter. Totala trafikmängder över året som redovisats i Tabell 8 tillsammans med fördelning av rörelser enligt Tabell 7 ger inte tillräcklig information för att genomföra en bullerberäkning enligt ett sådant villkor. Det är vid bullerberäkningen av ett sådant villkor nödvändigt att ta hänsyn till att fördelningen av rörelserna varierar över årets nätter samt att bananvändningen i realiteten kan växla under en och samma natt.

Antalet landningar och starter per bana och natt togs fram med hjälp av ANOMS för de år då trebanesystemet varit i drift, 2004-2008. Antalet rörelser nattetid för dessa år beräknades till ungefär 21 000 i snitt per år. I prognosen anges antalet rörelser nattetid till 34 629 vilket är en ökning med ungefär 1,6 ggr jämfört snittet av åren 2004-2008. Med hänsyn till detta beräknades antal nätter då landningar



eller starter per bana förekom två gånger eller fler under åren 2004-2008. Utifrån dessa data bedömdes landningar bana 01L, 19R och 26 samt starter bana 08 förekomma minst tre gånger per natt under minst 150 nätter år 2038.

Starter bana 08 förekommer med två olika svängar beroende på bankombination. Vänstersväng sker i samband landning 01L och högersväng vid landning 19R. Enligt flygvägar redovisade Figur 12 och Figur 13 påbörjas dessa svängar 5-6 km efter start. Ingentera beräknas i sig självt trafikerade under minst 150 nätter år 2038 dock har dessa två gemensamma startflygvägar mot ost och sydost som beräknas innefatta minst tre starter per natt under minst 150 nätter år 2038.

Medeltalet rörelser per viktklass och flygväg under trafikerade nätter beräknades för de operationer som enligt ovan bedöms förekomma minst tre gånger per natt under minst 150 nätter år 2038, se Tabell 9.

**Tabell 9 Beräknat medeltal rörelser per trafikerade nätter bland flygvägar som trafikeras minst tre gånger per natt under minst 150 nätter år 2038.**

Viktklass	ARR01L	ARR19R	ARR26	DEP08E	DEP08SE
A 0-29	6,4	7,2	7,7	1,7	1,7
B 30-39	0,6	0,7	0,7	0,0	0,0
C 40-119	29,2	32,7	34,9	2,6	1,1
D 120-249	3,1	3,5	3,7	0,3	0,6
E 250-1000	0,7	0,8	0,8	1,4	0,8
Totalt	40,0	44,8	47,9	5,9	4,2