



Stockholm Arlanda Airport

Ansökan om nytt tillstånd enligt
miljöbalken

***Komplettering av
miljökonsekvensbeskrivning***

Kalmar den 10 februari 2012

VATTEN OCH SAMHÄLLSTEKNIK AB

Innehållsförteckning

0.	<i>Allmänt om kompletteringen</i>	1
2.	<i>Omgivning</i>	3
2.1	<i>Utvecklingsområden för bebyggelse i Knivsta kommun</i>	3
5.	<i>Flygbuller</i>	5
5.1	<i>Flygtrafikens fördelning i tid</i>	5
5.2	<i>Flygtrafikens geografiska fördelning</i>	8
5.3	<i>Ändrad definition av nattetid</i>	10
5.4	<i>Tystare helger</i>	13
5.5	<i>Lokala bullernivåer</i>	15
5.6	<i>Bullereffekter av föreslagen regel för att lämna SID</i>	18
5.7	<i>Alternativa regler för att lämna SID</i>	21
5.8	<i>Gruppindelning för uppföljning av startande flygplan</i>	25
5.9	<i>Avvikande bananvändningsmönster samt avvikande in- och utflygningsförfaranden</i>	27
5.10	<i>Bullerreducerande åtgärder i byggnader</i>	29
5.11	<i>Helikopterverksamhet</i>	30
5.12	<i>Bullermått med koppling till bebyggelseplanering</i>	32
6.	<i>Utsläpp till luft</i>	35
6.1	<i>Avgränsningar i MKB-redovisningen av utsläpp till luft</i>	35
6.2	<i>Flygverksamheter som omfattas av handelssystemet med utsläppsrätter</i>	36
6.3	<i>Miljökonsekvenser om utsläppstaket hävs</i>	37
6.4	<i>Utsläppstakets påverkan på tillåten trafikvolym</i>	37
6.5	<i>Flygplatsens energiproduktionsanläggningar</i>	38
6.6	<i>Skyddsåtgärder</i>	38
6.7	<i>Effekter på utsläpp till luft vid förändring av flygvägar</i>	40
7.	<i>Påverkan på vattensystem</i>	43
7.1	<i>Dagvattenbehandling - Redovisning av systemval</i>	43
7.2	<i>Recipientpåverkan (Naturvårdsverket och Sigtuna kommun)</i>	46
7.3	<i>Glykol (Naturvårdsverket)</i>	50
7.4	<i>Vägsalt – klorid (Sigtuna kommun)</i>	52
7.5	<i>Arsenik (Sigtuna kommun)</i>	53
7.6	<i>Halmsjön (Eget initiativ)</i>	53
7.7	<i>Spillvatten (Länsstyrelsen i Stockholms län)</i>	53
8.	<i>Övrig påverkan</i>	59
8.5	<i>Energianvändning</i>	59
8.6	<i>Kemikaliehantering</i>	59
8.7	<i>Olyckor och säkerhet</i>	59

Bilagor

- Bilaga K6.1 Åtgärder för att minska utsläppen till luft från verksamheten vid Stockholm Arlanda flygplats
Handlingsplan för perioden 2012-2015
- Bilaga K7.1 Undersökning av arsenik i sediment. Vectura 2012-11-28



0. Allmänt om kompletteringen

Swedavia lämnade i början av maj 2011 in en ansökan om tillstånd enligt miljöbalken till mark- och miljödomstolen vid Nacka tingsrätt för verksamheten vid Stockholm Arlanda Airport. Till ansökan hör en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) daterad 2011-04-20 upprättad av Vatten och Samhällsteknik.

Efter kompletteringsremiss från mark- och miljödomstolen har önskemål om komplettering av ansökningshandlingarna inkommit från

- Naturvårdsverket och Sveriges geologiska undersökning SGU,
- länsstyrelserna i Stockholms och Uppsala län,
- Sigtuna, Upplands Väsby, Järfälla, Upplands-Bro och Täby kommuner
- Föreningen Väsbybor mot flygbuller samt ett mindre antal privatpersoner.

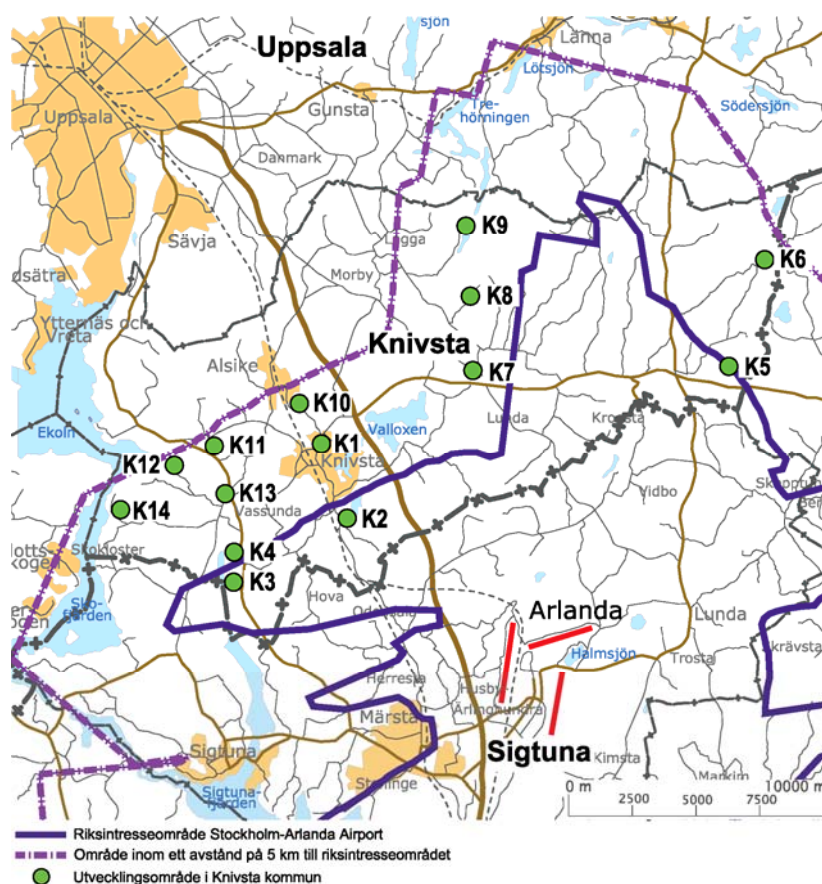
Med anledning av de inkomna önskemålen lämnas här en komplettering av ovan nämnd MKB. Kompletteringen av MKB:n är bifogad komplettering av ansökan - Huvuddokument. Till Huvuddokumentet bifogas även en komplettering av Teknisk beskrivning del I och del II.

Detta dokument för komplettering av MKB har samma indelning i huvudkapitel som den ursprungliga MKB:n. Lämnad tillkommande information är sammanställd ämnesvis under delrubriker med hänvisning till de remissinstanser som efterfrågat den kompletterande informationen.

2. Omgivning

2.1 Utvecklingsområden för bebyggelse i Knivsta kommun (Länsstyrelsen i Uppsala län)

Länsstyrelsen i Uppsala län önskar komplettering avseende utredningsområden för bostäder i Knivsta kommun. Med anledning av detta önskemål har tidigare presenterade kartor¹ över eventuella bebyggelseområden i anslutning till riksintresseområdet Stockholm Arlanda Airport kompletterats med utrednings- och utvecklingsområden i Knivsta kommun, se karta i **figur K2.1**. Förteckning över bebyggelseområdena återges nedan och en beskrivning av hur områdena berörs av flygbuller från sökt alternativ (1a) lämnas i denna komplettering av MKB:n i kapitel 5.5.



Figur K2.1 Utvecklings- och utredningsområden i Knivsta kommun, markerade med gröna punkter K1-K14.

¹ MKB figur 2.5 och bilaga MKB 2.1 figur B2.1. Karta över eventuella bebyggelseområden inom riksintresseområdet Stockholm Arlanda Airport samt inom ett avstånd på 5 km från riksintresseområdet.

Utredningsområde där sanitära problem behöver lösas eller förebyggas

I översiktsplanen för Knivsta kommun från 2006 är 14 områden utpekade som områden med befintliga eller befarade sanitära problem, d.v.s. områden där vatten- och avloppslösningarna behöver förbättras. Om de sanitära problemen löses anser kommunen att det finns möjligheter för expanderings- och ytterligare bebyggelse. Av dessa 14 områden är det två som ligger inom riksintresseområdet för Arlanda flygplats, nr K2 och K3 i **figur K2.1**, två tangerar riksintressegränsen (K4 och K5) och sju områden finns inom ett avstånd på 5 km från riksintressegränsen, se vidare kapitel 5.5 nedan.

I detta sammanhang förtjänar att påpekas att riksintresset Stockholm Arlanda Airport innebär tydliga restriktioner vid planering för nya bebyggelseområden och för ny bebyggelse. Hänsyn till riksintresset ska tas vid planläggning och beviljande av bygglov. Swedavia får i sin roll som sakägare plan- och bygglovsärenden inom riksintresset på remiss och får i varje enskilt fall yttra sig över hur planerad byggnation förhåller sig till riksintresset.

Utvecklingsområde för boende på landsbygden

I översiktsplanen föreslås utbyggnad av utvecklingsområde Vassunda-Edeby för boende på landsbygden med 60-190 bostäder. Området ligger inom fem km från riksintessegränsen, se nr K13 i **figur K2.1**.

Utredningsområde för sjönära boende vid Mälaren

Söder om Kyrkviken, nr K14 i **figur K2.1**, finns ett utredningsområde där kommunen vill undersöka möjligheterna för en detaljplanlagd utbyggnad av 50-300 bostäder nära Mälaren.

5. Flygbuller

5.1 Flygtrafikens fördelning i tid (Naturvårdsverket)

Naturvårdsverket anser att underlaget ska kompletteras med en tydlig redovisning av flygtrafikens fördelning över tiden på dygnet (dag, kväll och natt). Redovisningen bör göras dels för medeldygn och dels för verksamhetsdygn med förväntad maximal omfattning av flygtrafiken. Med anledning av detta lämnas följande förtydliganden.

Trafikfördelning under medeldygn

Den genomsnittliga fördelningen av flygtrafiken på olika banor under dag, kväll och natt har redovisats i MKB tabell 5.5.2 för det sökta alternativet (1a)². Sifferunderlaget i MKB tabell 5.5.2 kan även uttryckas som genomsnittlig trafikfördelning under ett medeldygn enligt **tabell K5.1** nedan för sökt alternativ (1a) 2038.

Bana	Dag 06-18	Kväll 18-22	Natt 22-06	Summa	Andel
Landning					
01L	44	16	16	77	16 %
01R	71	30	0	101	21 %
08	1	0	1	2	0,3 %
19L	94	42	1	137	29 %
19R	47	18	19	84	17 %
26	45	11	21	77	16 %
Summa	301	118	58	479	100 %
Start					
01L	84	25	5	114	24 %
01R	33	12	0	45	9 %
08	32	5	19	56	12 %
19L	38	12	12	63	13 %
19R	155	45	0	200	42 %
26	1	0	0	1	0,3 %
Summa	342	100	37	479	100 %

Tabell K5.1 Beräknad fördelning av antal landningar och starter per bana under ett genomsnittsdyn, sökt alternativ (1a) 2038.

² Sökt alternativ (1a) innebär enligt ursprunglig ansökan och MKB en produktion av 350 000 flygrörelser per år. Under perioder med lägre kapacitetsbehov tillämpas i sökt alternativ (1a) segregerad bananvändning. När kapacitetsbehovet överstiger ca 84 rörelser per timme tillämpas parallella mixade operationer på de båda parallellbanorna 1 och 3.

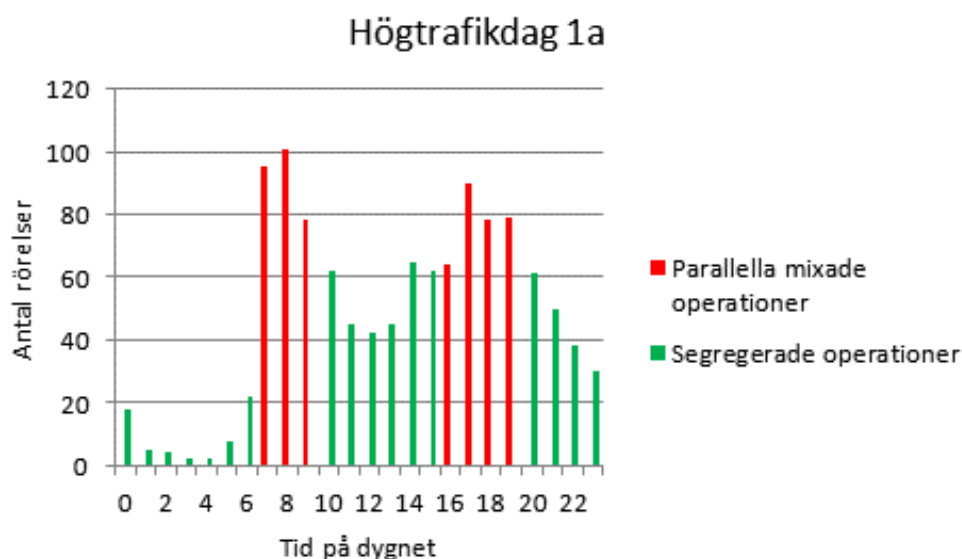
Fördelningen av trafiken på olika banor i tabell K5.1 är resultatet av en beräkning av årsutfallet fördelat på ett teoretiskt medeldygn. Verkligt antal starter och landningar under enskilda dagar på de olika banorna avviker från tabell K5.1 och bestäms i huvudsak av rådande vindar och trafikintensitet under den aktuella dagen. Antalet rörelser sammanlagt under medeldygnen i sökt alternativ (1a) uppgår till ca 960 d.v.s. i genomsnitt 40 rörelser per timme.

Ytterligare information om flygtrafikens fördelning på banor och olika tider under dygnet återfinns i bilaga MKB5.3.

Flygtrafik under ett högtrafikerat dygn

Trafikintensiteten varierar under året och under veckans olika dagar. Högst trafikintensitet har under senare år statistiskt registrerats på hösten under torsdagar. Under en torsdag i oktober 2010 uppmättes ca 33 % fler rörelser än medeldygnstrafiken det året. Om motsvarande trafikvariationer uppstår i sökt alternativ (1a) innebär det en maximal trafik under ett dygn på drygt 1 250 flygrörelser.

Antagen trafikvariation under dygnets olika timmar under ett högbelastat trafikdygn med i genomsnitt 48 rörelser per timme har illustrerats i MKB Figur 5.5.9. Diagrammet i figur 5.5.9 återredovisas för sammanhangets skull nedan som **Figur K5.1**.



Figur K5.1 Beräknat antal rörelser per timme under en högtrafikdag, sökt alternativ (1a)



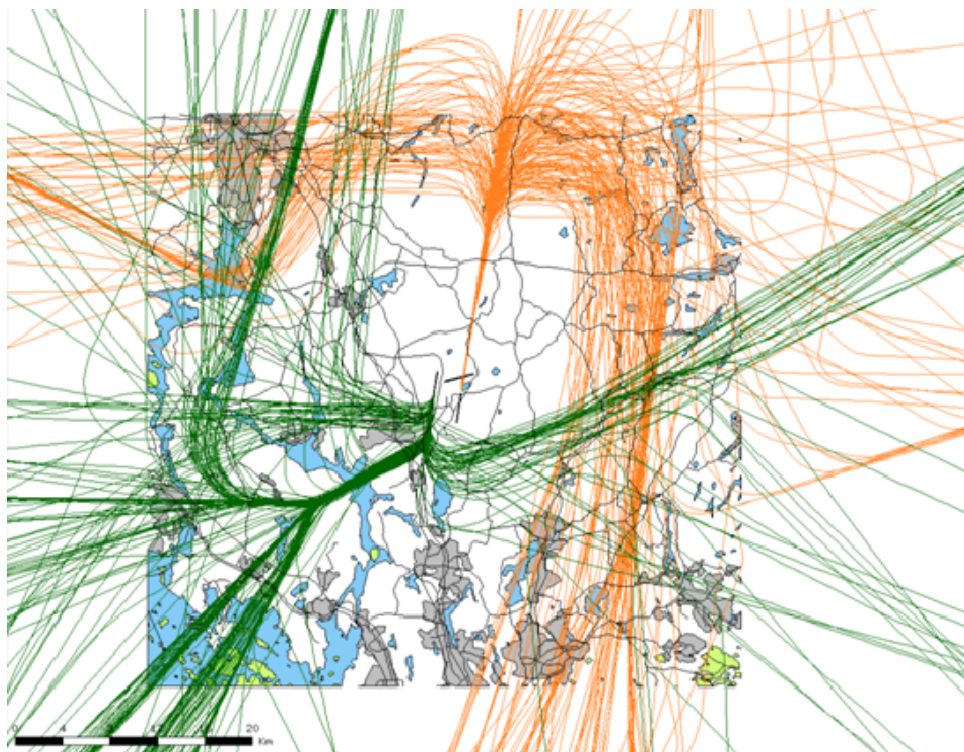
Maximal flygtrafik över flygplatsens närområden

I flygplatsens närområde koncentreras flygtrafiken till områden under in- och utflygningssvägarna. Störst koncentration erhålls vid segregerad bananvändning då områden under in- och utflygningssvägarna kan överflygas upp till ca 42 rörelser per timme. Vid användning av de två nord-sydgående parallellbanorna för parallella mixade operationer fördelas starter och landningar mellan banorna, varför antalet överflygningar minskar jämfört med vid nyttjande av det segregerade bananvändningsmönstret. Vid parallella mixade operationer kan områden överflygas upp till ca 22 starter *eller* landningar per timme som över tid beräknas kunna öka till minst 25 rörelser per timme.

5.2 Flygtrafikens geografiska fördelning (Naturvårdsverket)

Naturvårdsverket önskar att underlaget ska kompletteras med en tydlig redovisning av flygtrafikens fördelning över den geografiska ytan längs med de standardiserade flygvägarna (SID/STAR). För att svara på detta hänvisas i första hand till de principiella bilder för spridningen av flygtrafiken för olika bankombinationer som redovisas i TB del II, bilaga 1, *Beskrivning av flygvägssystem*.

Exempel på en av dessa bilder återfinns nedan som **Figur K5.2** som visar spridning längs med flygvägarna då bana 19L används för landning och bana 19R för start. Av Figur K5.2 framgår bland annat att flygplanen efter start följer de standardiserade utflygningsvägarna SID ganska noga. Vidare kan ses att lågfartstrafik mot destinationer väster och norr om Arlanda efter start avviker tidigt mot väster och flyger över norra delen av Märsta.



Figur K5.2 Exempel på spridning av flygningar då bankombination 19L för landning och 19R för start används. Orange spår är ankomster och gröna är avgångar.

Ovannämnda spridningsbilder redovisar nuläget men bedöms också till stora delar vara representativa för framtida förhållanden. För den sökta verksamheten planeras dock för vissa ändringar av flygvägssystemet, så som beskrivs i TB del II, *Tillståndssökt flygvägssystem* och i TB del II bilaga 3.1 *Utredning - Möjlighet att lämna SID*. Effekten på den geografiska spridningen av ändrade regler för att

lämna SID illustreras i **Figur K5.3** för exemplet med utflygningar efter start på bana 19R. Av figuren framgår att en regel som tillåter flygplan att lämna SID när maximal ljudnivå på mark beräknas till 70 dB(A) L_{Amax} eller lägre medför en ökad spridning bort från flygvägarna.



Figur K5.3 Geografisk spridning av jettrafik från bana 19R. Mörkt gröna områden illustrerar var avgående trafik som följer SID normalt flyger idag. Ljust gröna områden illustrerar områden som kan komma att beröras av trafik som exponerar mark för bullernivåer understigande 70 dB(A) L_{Amax} .

Ytterligare kompletterande information om flygvägar och spridningsområden lämnas i dokumentet *Komplettering av teknisk beskrivning, TB del II* som utgör en del av kompletteringen av tillståndsansökan.

5.3 *Ändrad definition av nattetid* (Naturvårdsverket, Sigtuna kommun)

Bakgrund

I nu aktuell tillståndsansökan har definitionen av dag, kväll och natt förändrats jämfört med tidigare. Enligt ett dokument³ från bland annat Naturvårdsverket har tidsintervallet för natten i Sverige fastställts till kl 22 - 06. Naturvårdsverket och Sigtuna kommun har framfört önskemål om kompletterande redovisning av vad den ändrade definitionen av vad som avses med natt får för konsekvenser för driften av flygplatsen och redovisningen av miljöpåverkan.

Konsekvenser för bullerberäkningar

Dygnsvägd ekvivalentnivå

I MKB kapitel 5.6.3 definieras det nya måttet FBN_{EU} och det äldre FBN och en jämförelse görs av beräknade bullerkurvor uttryckta i de båda bullermåtten. Av där lämnad redovisning framgår att skillnaden mellan de båda bullermåtten vid en beräkning av den dygnsvägda ekvivalentnivån för trafikåret 2008 är liten. Även för den förutsedda framtida trafiksituationen beräknas skillnaden mellan måtten vara liten och i de flesta fall understiga 1 dB(A) vid ekvivalentnivåer på ca 55 dB(A).

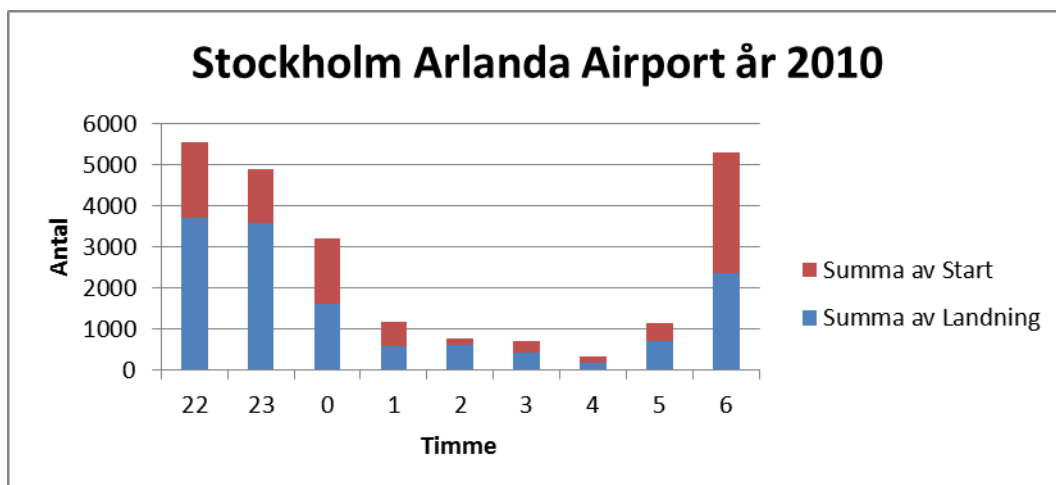
Hur stor skillnaden blir mellan de olika bullermåtten är beroende av den trafikvolym som förekommer i de tidsintervall där olikheter föreligger mellan de båda definitionerna. Ju större trafikintensiteten är mellan kl 06 och kl 07 desto större utslag får den ändrade definitionen.

Maximalnivå

Bullermåttet maximalnivå har i ansökan redovisats som antal gånger en viss maximalnivå inträffar under ett årsmedeldygn respektive under de 150 mest belastade nätterna. Årsmedeldygnsbereäkningen innefattar samtliga timmar under dygnet och är således inte beroende av de ändrade tidsdefinitionerna. Däremot påverkas nattbullerberäkningarna. Definitionen av natt ändras här på samma sätt som för den dygnsvägda ekvivalentnivån, det vill säga timme sex mellan kl 06 och 07 utesluts.

³ Kvalitetssäkring för flygbullerberäkningar, underlag för enhetlig tillämpning, 2011-03-31, version 1.0, Försvarsmakten, Naturvårdsverket, Transportstyrelsen.

I **Figur K5.4** redovisas totala antalet landningar och starter per timme klockan 22-07 under år 2010. Tiden mellan klockan 06 och 07 var bland de mest trafikerade timmarna och inrymde omkring 23 % av den sammanlagda trafiken under perioden 22-07. Mellan klockan 06-07 förekommer normalt något fler starter än landningar.



Figur K5.4 Totalt antal landningar och starter per timme år 2010 mellan kl 22 och kl 07.

Konsekvenser för bananvändning

Vid sydliga vindar används med hänsyn till buller uteslutande bana 19L för start nattetid. Förändringen av nattdefinitionen innebär att detta krav att använda endast bana 19L för starter nattetid förkortas en timme till att gälla fram till kl 06 i stället för till kl 07. Från kl 06 sker starter även från bana 19R med en succesiv ökning av trafiken.

Majoriteten av starterna med jetflygplan från bana 19R sker på flygvägar (SID) som passerar mellan Rosersberg och Märsta tätorter. Ljudnivån från dessa starter beräknas inte överskrida 70 dB(A) L_{Amax} i tätort. Dock kan 70 dB(A)-kurvan från enskilda mer bullrande flygplanstyper tangera såväl Märsta som Rosersbergs tätort. Lågfartstrafik från bana 19R överflyger Märsta tätort, men beräknas inte ge upphov till maximala ljudnivåer över 70 dB(A) L_{Amax} i tätorten.

Startande flygplan på bana 19R mot östliga destinationer hinner normalt svänga vänster före Rosersberg.

Konsekvenser för Löwenströmska sjukhuset

Bana 01R används i nuläget inte för landning nattetid mellan kl 23 och 06. Anledningen är att flertalet flygplan vid landning på bana 01R beräknas ge upphov till maximala ljudnivåer över 70 dB(A) L_{Amax} vid Löwenströmska sjukhuset. Maximala ljudnivåer över 70 dB(A) L_{Amax} får enligt villkor i regeringens gällande tillåtighetsbeslut för flygplatsen inte förekomma vid Löwenströmska sjukhuset nattetid mellan kl 23 och 06.

Swedavia åtar sig i tillståndsansökan att förlänga landningsförbudet på bana 01R med en timme för att tiden ska stämma överens med den nya nattdefinitionen. Inga raka inflygningar över Löwenströmska sjukhuset och över Upplands Väsby tätort, för landning på bana 01R kommer således ske mellan kl 22 och 06 i sökt alternativ (1a) med undantag av landningar av flygsäkerhetsskäl.

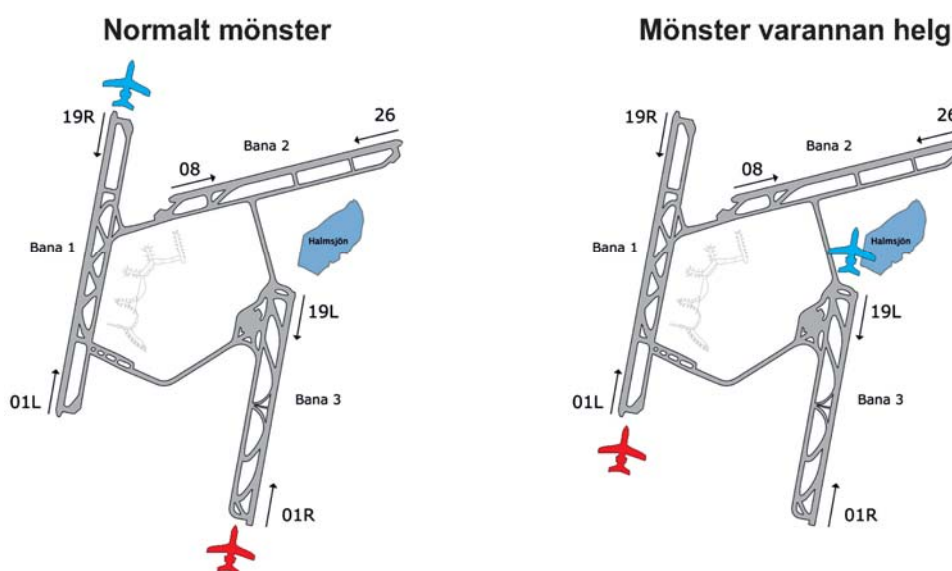
5.4 Tystare helger (Sigtuna kommun)

Sigtuna kommun önskar en närmare förklaring till varför det på sidan 42 i Ansökan – huvuddokument anges att ett förfarande med *tysta helger* och tillämpning av omvänt bananvändningsmönster leder till ökad bullerexponering i Rosersberg. Kommunen tycker dessutom inte att benämningen är lämpligt vald.

Inledningsvis kan konstateras att benämningen *tystare helger* är mer passande än *tysta helger* eftersom det inte blir helt tyst i tätorter i närheten av Arlanda när flygtrafik förekommer på flygplatsen. För Rosersbergs del förekommer dessutom nattrafik på bana 01L även under de *tystare helgerna*.

Beträffande bullerexponering i Rosersberg gäller att normalt, vid segregerad bananvändning, används bana 01R för landning och bana 01L för start vid nordvästliga vindar när kapacitetsbehovet överstiger 35 rörelser per timme. Det samma gäller också vid nordostliga vindar då kapacitetsbehovet överstiger 55 rörelser per timme. Rosersberg överflygs då inte av ankommande trafik vilket framgår av den *vänstra* trafikbilden i nedanstående **Figur K5.5**. Tillämpning av omvänt bananvändningsmönster varannan helg under tiden 1 maj till och med 30 september med landning på bana 01L och start på bana 01R enligt den *högra* trafikbilden i Figur K5.5 medför tillkommande flygningar över Rosersberg och ökad bullerexponering den tid trafikintensiteten överstiger ca 35 alternativt ca 55 rörelser per timme.

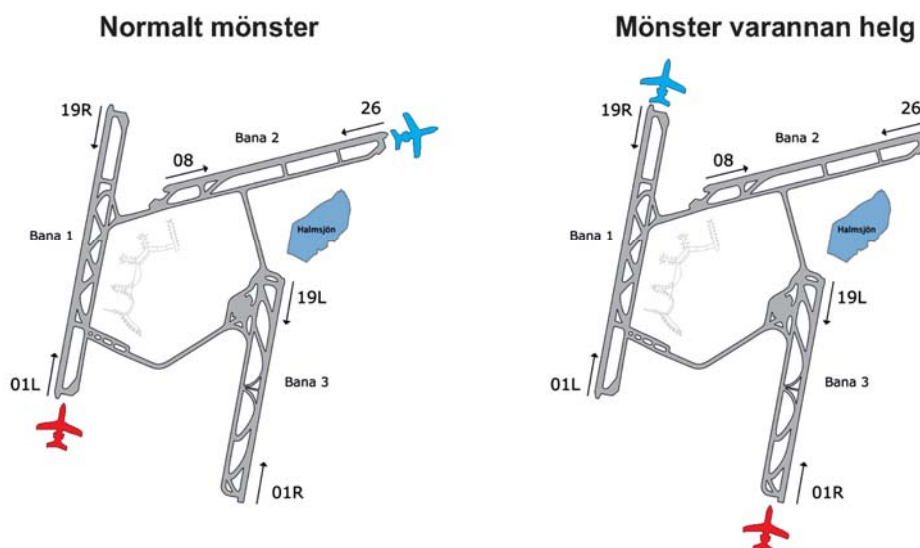
Nordliga vindar, högre kapacitetsbehov



Figur K5.5 Bilden till vänster visar normal bananvändning när kapacitetsbehovet vid nordvästliga vindar överstiger 35 rörelser per timme och vid nordostliga vindar 55 rörelser per timme. Bilden till höger visar bananvändningsmönstret varannan helg (1 maj till och med 30 september) då inflygning inför landning på bana 01L sker över Rosersberg oavsett kapacitetsbehov.

Mot detta ska ställas att Rosersberg vid tillämpning av systemet med tystare helger avlastas under perioder med nordostliga vindar och ett kapacitetsbehov på högst 55 rörelser per timme. Under dessa perioder kommer varannan helg (1 maj till och med 30 september) i stället för det vid dessa förhållanden normala bananvändningsmönstret med landning på bana 01L och start bana 08 enligt den *vänstra* trafikbilden i **Figur K5.6** nedan att tillämpas ett bananvändningsmönster med landning bana 01R och start bana 01L enligt *högra* trafikbilden i Figur K5.6. Följden blir minskat antal flygningar över Rosersberg och minskad bullerexponering.

Nordostliga vindar, lägre kapacitetsbehov



Figur K5.6 Vänstra bilden visar normal bananvändning vid nordostliga vindar när kapacitetsbehovet uppgår till högst 55 rörelser per timme. Bilden till höger visar bananvändning varannan helg (1 maj till och med 30 september) då inflygning sker över Upplands Väsby i stället för Rosersberg.

Sammantaget beräknas de två effekterna för Rosersbergs del med ökat antal överflygningar under tider med högre kapacitetsbehov och minskat antal överflygningar under tider med lägre kapacitetsbehov i stort ta ut varandra. I det framtida sökta trafikfallet (1a) med stor trafikvolym beräknas den summerade effekten av systemet med tystare helger bli en liten ökning av bullerexponeringen av Rosersberg. Med nuvarande trafikvolym och så länge trafikvolymen inte ökat väsentligt blir den summerade effekten i stället en minskning av bullerexponeringen av Rosersberg.

5.5 Lokala bullernivåer

(Upplands-Bro kommun, Järfälla kommun, Stockholm västerort samt Länsstyrelsen i Uppsala län)

Upplands-Bro och Järfälla kommuner samt boende i Stockholm västerort önskar kompletterande redovisning över framtida ljudnivåer i respektive kommun eller område. Nedan ges information om beräknade bullernivåer i sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b) i dessa kommuner samt hur Upplands-Bro kommun påverkas med beaktande av Veckholms skjut- och övningsfält. Utrett alternativ (1b) är ett sidoalternativ där övergången till parallella mixade starter och landningar sker vid lägre kapacitetsbehov än i sökt alternativ (1a).

Järfälla kommun

Flygbullernivån FBN_{EU} beräknas ligga lägre än 45 dB(A) i Järfälla kommun i både sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b). Även i nuläget (2008) ligger FBN_{EU} -nivån lägre än 45 dB(A) i Järfälla. När flygplan som har startat på bana 19L flyger över Järfälla kommun beräknas ljudnivån ligga under 60 dB(A) L_{Amax} för flygplan av typen Boeing 737-800 och Airbus 330-300 och på 60-65 dB(A) L_{Amax} när ett tyngre flygplan av typen Boeing 747-400 passerar.

Upplands-Bro kommun

Veckholms skjutfält i Enköpings kommun, ligger väster om Upplands-Bro kommun och skjutområdet går även in över vattenområden i kommunen.

I Försvarmaktens tillståndsansökan från 2008-05-26, för Veckholms skjut- och övningsfält, finns bullerberäkningar och redovisning av miljökonsekvenser för buller från skjutfältet. Enligt miljökonsekvensbeskrivningen för skjutfältet anges att ljudnivåerna inte kommer att öka men däremot ökar antalet tillfällen då skjutning och sprängning sker, vilket kan leda till ökad risk för störning jämfört med skjutbanans tidigare tillstånd. I Försvarmaktens MKB redovisas bullret från olika typer av vapen. För skottbuller används endast maximal ljudnivå för att beskriva bullret.

Enligt redovisningen i Försvarmaktens MKB berörs inga byggnader inom Upplands-Bro kommun av skottbuller över de riktvärden som finns för bedömning av skottbuller. Riktvärdena är 65 dB(A) L_{Amax} för finkalibriga vapen och 95 dB(C) L_{Cmax} för grovkalibriga vapen. 65 dB(A)-kurvan för det mest bullrande finkalibriga vapnet, tung kulspruta, tangerar strandlinjen i Upplands-Bro kommun, som vetter mot skjutfältet.

Eftersom skottbuller har en annan karaktär än flygbuller, bedöms det inte relevant att summera ljudnivåerna. Vid flera bullerkällor minskar dock möjligheten till tysta perioder vilket påverkar upplevelsen av ljudmiljön.

I de västra delarna av Upplands-Bro kommun (Låssahalvön) bedöms flygbullernivån ligga på ca FBN_{EU} 45 dB(A).

Vid starter på bana 19R beräknas ljudnivån i normalfallet underskrida 60 dB(A) L_{Amax} respektive ligga på något över 60 dB(A) L_{Amax} när Boeing 737-800 och Airbus 330-300 passerar samt underskrida 70 dB(A) L_{Amax} när en Boeing 747-400 eller flygplan ur MD80-serien passerar i höjd med Bro. Väster om Bro, på Låssahalvön, bedöms ljudnivåerna underskrida 60 dB(A) L_{Amax} respektive ligga på ca 60 dB(A) L_{Amax} när Boeing 737-800 och Airbus 330-300 passerar samt på ca 65 dB(A) L_{Amax} när en Boeing 747-400 passerar efter starter från bana 19R och 19L.

Flygbullernivån FBN_{EU} beräknas ligga lägre än FBN_{EU} 50 dB(A) i Brunna, Kungsängen och Bro i både sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b).

Upplands-Bro kommun önskar information om ljudnivåerna inom följande värdefulla naturområden i västra delen av kommunen.

Norra Björkfjärden	Naturreservat
Södra Ådö-Langö	Natura 2000-område, delvis ekologiskt känsligt
Ådö-Langö	Naturreservat, riksintresse
Ön Svalgarn	Naturreservat, Natura 2000-område
Hebbokärret	Natura 2000-område
Rösaring	Natura 2000-område, föreslaget naturreservat

Flygbullernivåerna FBN_{EU} bedöms ligga under FBN_{EU} 45 dB(A) inom samtliga områden.

Stockholm västerort

Flygbullernivån beräknas ligga lägre än FBN_{EU} 45 dB(A) i Hässelby och Vällingby i både sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b).

Knivsta kommun

Länsstyrelsen i Uppsala län önskar en komplettering för utvecklingsområden i Knivsta kommun samt en redogörelse för vilken påverkan verksamheten vid flygplatsen kan ha på dessa områden. Redovisning av kompletterande områden visas på kartan i **figur K2.1** ovan. Två av områdena ligger inom riksintresseområdet för Stockholm Arlanda flygplats och två tangerar riksintressegränsen vilket förutsätts beaktas vid den fortsatta planeringen av möjlig bebyggelseutveckling i dessa områden, se vidare kapitel 2.1 ovan.

Flygbuller för sökt alternativ (1a), berör de kompletterande områdena på följande sätt.

Vassunda Edeby

Utvecklingsområde för boende på landsbygden. Delar av området beräknas bli berörda av flygbullernivån $FBN_{EU} 40 \text{ dB(A)}$.

Söder om Kyrkviken

Utredningsområdet för sjönära boende vid Mälaren. Delar av området beräknas bli berört av flygbullernivån $FBN_{EU} 40 \text{ dB(A)}$. För de mindre områdena på landsbygden, är det tre områden som beräknas beröras av flygbullernivåer mellan $FBN_{EU} 45$ och 50 dB(A) . Två områden berörs av flygbullernivåer mellan $FBN_{EU} 40$ och 45 dB(A) och för tre områden kan delar beröras av $FBN_{EU} 40 \text{ dB(A)}$. I nuläget (2008) har inte något av dessa områden flygbullernivåer över $FBN_{EU} 50 \text{ dB(A)}$.

5.6 Bullereffekter av föreslagen regel för att lämna SID (Sigtuna, Täby och Upplands-Bro kommuner)

Sigtuna, Täby och Upplands-Bro kommuner önskar kompletterande redovisning av de ljudnivåer som uppkommer i kommunerna till följd av föreslagen regel som ger flygplanen tillåtelse att lämna SID när ljudnivån på mark understiger 70 dB(A) L_{Amax} . Nedan ges information om beräknade bullernivåer i dessa kommuner.

Sigtuna kommun

Start bana 01L och 01R

Effekten av regelförslaget för *starter bana 01L* illustreras i **Figur K5.7**



Figur K5.7 Ungefärlig spridning för trafik med jettflygplan efter start från bana 01L. Mörkgrönt fält visar ungefärlig spridning av trafik enligt nuvarande tillstånd. Ljust gröna fält visar ungefärlig möjlig spridning av trafik för flyg som exponerar mark för buller under 70 dB(A) L_{Amax} enligt sökt alternativ (1a) och utrett alternativ (1b).

Vid starter från bana 01L beräknas bullernivån i markplanet från exempelvis flygplan av typen Boeing 737-800 och Airbus 330-300 som använder *SID mot sydväst* understiga 70 dB(A) L_{Amax} innan de har passerat Sigtuna tätort. Flygplan mot sydliga destinationer kan då lämna SID och passera över Sigtuna tätort efter ca 20 km från start. Den maximala ljudnivån på marken beräknas i normalfallet ligga på ca 60-65 dB(A) L_{Amax} när typflygplanen Boeing 737-800 och Airbus 330-300 passerar tätorten. Flygplan av typen Boeing 747-400 och flygplan ur MD80-serien beräknas inte komma att flyga över Sigtuna tätort eftersom de be-



döms generera bullernivåer över 70 dB(A) L_{Amax} och får därför lämna SID först efter det att tätorten passerats.

Starter från bana 01R berör inte Sigtuna tätort vid parallella mixade operationer i sökt alternativ (1a) utan endast vid omvänt bananvändningsmönster varannan helg under tiden 1 maj till och med 30 september. För att ett omvänt bananvändningsmönster ska fungera i framtiden med parallella mixade operationer, avses nuvarande flygväg SID med tidig vänstersväng efter start från bana 01R att ersättas av en ny flygväg SID med längre initial rakbana, vilket medför att eventuella överflygningar över Sigtuna tätort kommer att ske på högre höjder och därmed beräknas ljudnivåerna ligga under 60 dB(A) L_{Amax} vid passage över Sigtuna tätort.

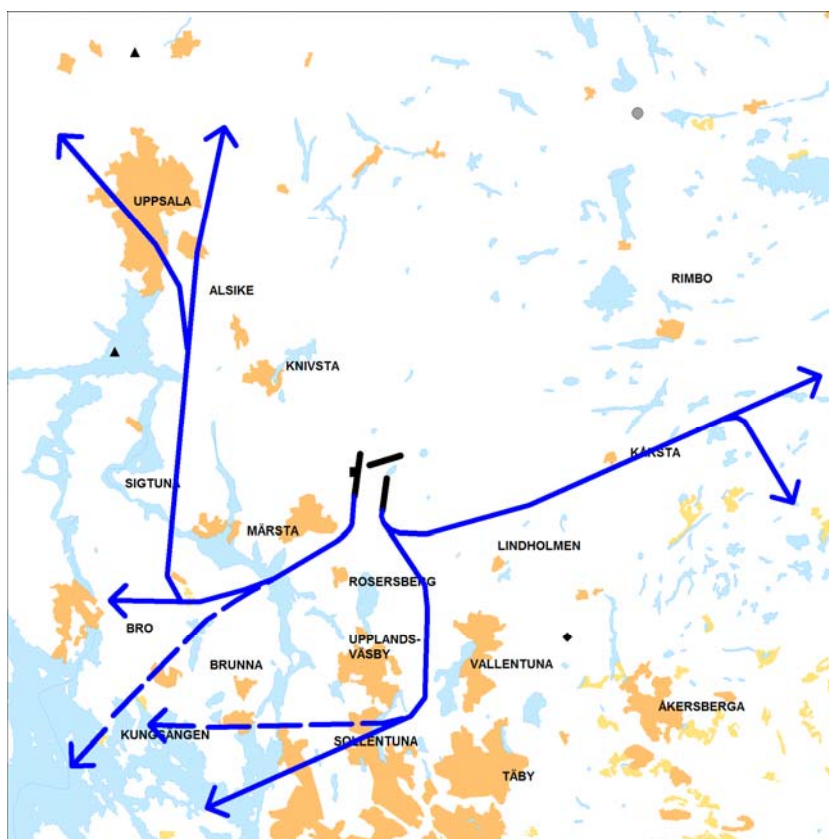
Tysta områden väster om Sigtuna tätort berörs genom att bullret sprids ut mer inom områdena vid starter från bana 01L och bana 01R.

Ljudnivåer i tysta områden

Vid starter från bana 08 anges i MKB:n att tysta områden i Sigtuna kommun berörs genom att Torslunda och fågelskyddsområdet i norra Garnsviken avlastas medan Hällboskogen får fler överflygningar jämfört med nuläget. Detta beror på att Torslunda och fågelskyddsområdet i norra Garnsviken ligger under flygvägen. Då flygplan lämnar SID enligt ansökan kommer den avgående trafiken att spridas ut, vilket ger lägre nivåer för områden under flygvägen medan Hällboskogen som ligger vid sidan av flygvägen beräknas få fler överflygningar jämfört med om all trafik följer flygvägen över Torslunda och norra Garnsviken.

Täby kommun och Upplands Väsby kommun

Föreslagen regel om att få lämna SID då maximala ljudnivån i markplanet understiger 70 dB(A) L_{Amax} påverkar inte användningen av den SID som går från bana 19L och som går mellan Täby och Upplands Väsby kommuner. I nuläget sker utflygning längs med denna SID endast nattetid och då lämnas flygvägen inte förrän flygplanen nått höjden 3 050 m MSL och bullernivåerna är låga. Samma förfarande ska tillämpas nattetid i det sökta alternativet (1a) efter start på bana 19L.



Figur K5.8 SID vid parallella mixade operationer för bana 19L och 19R. Blå linjer visar utflygningsvägar (SID). Streckade blå linjer visar alternativa utflygningsvägar som kan användas för att fördela starterna jämnt mellan de båda banorna.

I sökt alternativ (1a) planeras parallella mixade operationer att användas och då kommer utflygning mellan Upplands Väsby och Vallentuna vid starter från bana 19L att bli vanligt dagtid, se **figur K5.8**. Vid parallella mixade operationer sker starter samtidigt på bana 19L och 19R vilket gör att det inte är möjligt att lämna SID mellan Upplands Väsby och Täby för att lämna flygvägen tidigare västerut med hänsyn till risken för konflikt med utflygningarna på bana 19R. Möjlighet att lämna SID och flyga österut så att Täby överflygs finns inte heller på grund av risk för konflikt med ankommande flygplan.

Upplands-Bro kommun

I MKB:n på sidan 5.144 finns beskrivet att vid starter på bana 19R, när flygplanen lämnar *SID i sydväst* avlastas Upplands-Bro jämfört med situationen i nuläget och västra delen av Kungsängen kan istället överflygas. Den maximala ljudnivån beräknas i normalfallet underskrida 60 dB(A) L_{Amax} respektive ligga på något över 60 dB(A) L_{Amax} när Boeing 737-800 och Airbus 330-300 passerar samt underskrida 70 dB(A) L_{Amax} när en Boeing 747-400 eller flygplan ur MD80-serien passerar i höjd med Bro.

5.7 Alternativa regler för att lämna SID

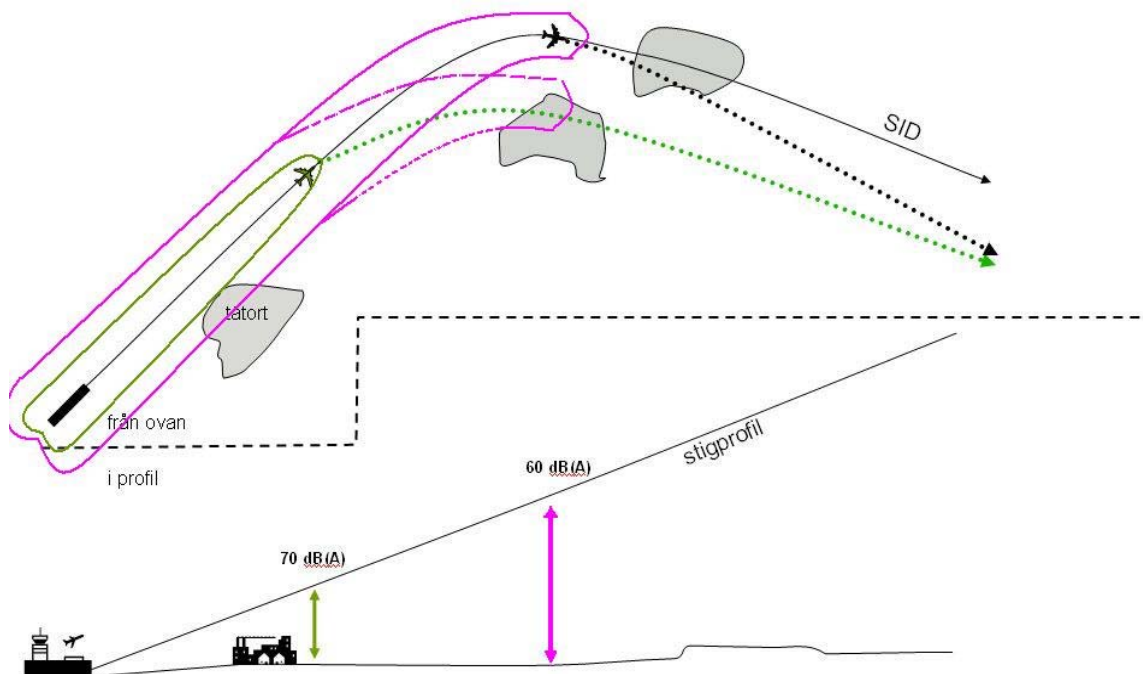
(Naturvårdsverket, Länsstyrelsen i Stockholms län, Sigtuna kommun, Upplands Väsby kommun)

Flera remissinstanser önskar en redovisning över effekter på buller om flygplan tillåts lämna SID först vid 60 dB(A) L_{Amax} .

Beskrivning av regelalternativ

Swedavia har i ansökan föreslagit att flygplan tillåts lämna de standardiserade utflygningvägarna SID⁴ när bullerexponeringen på marken understiger 70 dB(A) L_{Amax} . För flygplan av typen Boeing 737-800 betyder denna regel att flygplanet kan lämna SID ca 11 km efter start då det normalt befinner sig på en höjd av 1 200 meter. Flygplan av typen Airbus 330-300 kan normalt lämna SID ca 14 km efter start på en höjd av ca 1 400 meter och flygplan av typen B747-400 ca 21 km efter start på en höjd av ca 2 100 meter.

Om flygplanen istället inte tillåts lämna de standardiserade utflygningvägarna förrän bullernivån på marken understiger 60 dB(A) L_{Amax} , innebär det att de måste flyga en längre sträcka ut från flygplatsen innan de kommer upp på tillräcklig höjd för att få lämna SID, se **figur K5.9**.



Figur K5.9 Illustration av hur flygplan kan lämna SID när maximala ljudnivån på marken understiger 70 respektive 60 dB(A) L_{Amax} . Planritning sedd från ovan och profilritning över stigprofilen i vertikalled.

⁴ Standard Instrument Departure

Beroende på hur olika flygplans stigprofiler ser ut, uppnås 70 respektive 60 dB(A) L_{Amax} på olika höjd över marken och olika avstånd från flygplatsen, se även Komplettering TB del II kapitel 1.5. Spridningen och variationen ökar markant med avståndet från flygplatsen, vilket medför att när 60 dB(A) L_{Amax} på marken uppnås är det en stor variation mellan var olika flygplan av samma typ befinner sig.

För Arlandas del innebär ovanstående att det är svårt att närmare precisera vilken höjd flygplanen måste upp till för att maximala ljudnivån ska understiga 60 dB(A) L_{Amax} och på vilket avstånd från flygplatsen de då befinner sig. Mycket översiktligt bedöms dock gälla att om ljudnivån 60 dB(A) L_{Amax} ska under-skridas måste ovannämnda typflygplan flyga ut en drygt dubbelt så lång sträcka från flygplatsen innan de får lämna SID, jämfört med vad som tidigare angivits för att lämna SID vid 70 dB(A) L_{Amax} .

Regelalternativens generella bulleregenskaper

För tätorter i flygplatsens närområde gäller att flygvägarna SID är dragna så att tätorterna undviks. Ett regelsystem som tillåter att flygvägarna SID först får lämnas då bullerexponeringen i marknivå understiger 60 dB(A) L_{Amax} innebär att tätorterna undviks strikt såväl dag- och kvällstid som nattetid. Ett regelsystem som tillåter att flygvägar SID kan lämnas då bullerexponeringen i marknivå understiger 70 dB(A) L_{Amax} medför en ökad överflygning av några tätorter dag- och kvällstid dock utan att 70 dB(A) L_{Amax} överskrids. De tätorter som får ökad överflygning är Sigtuna och i viss mån Rosersberg och Lindholmen. Se nedanstående granskning av bullereffekter i närområdet.

För tätorter på lite längre avstånd från flygplatsen gäller att flygvägar SID kan vara dragna över dessa. Tätorter som överflygs är Sollentuna, Rotebro, Järfälla, Uppsala, Bro och Bålsta. För boende i dessa tätorter kan det vara en fördel att ha ett regelsystem som tillåter att flygplanen får lämna SID redan vid 70 dB(A) L_{Amax} , eftersom en sådan regel ger en ökad spridning av flygrörelserna. Erfarenheter från bullerklagomål och enkäter visar att boende kan acceptera ett visst antal bullerhändelser i registret 60-70 dB(A) L_{Amax} utan att beröras så mycket att de finner anledning att klaga. Klagomålen ökar dock om utflygningsvägarna används så att boende mer kontinuerligt överflygs. Upplands-Bro är ett exempel på en tätort på lite längre avstånd från Arlanda, som gynnas om flygplanen får lämna SID redan vid 70 dB(A) L_{Amax} jämfört med vid 60 dB(A) L_{Amax} på marken genom att en ökad spridning av flygtrafiken inom området skulle minska antalet överflygningar över samhället.

Bullereffekter för tätorter i närområdet

Sigtuna tätort

Bana 01L

Vid tillåtelse att lämna flygvägen SID vid 70 dB(A) L_{Amax} efter start från bana 01L beräknas den maximala ljudnivån ligga på ca 60-65 dB(A) L_{Amax} när typflygplanen Boeing 737-800 och Airbus 330-300 passerar över tätorten Sigtuna. Om flygplanen inte tillåts lämna flygvägen SID förrän vid 60 dB(A) L_{Amax} på marken, kommer tätorten Sigtuna normalt inte att överflygas av jetflygplan och den maximala ljudnivån beräknas ligga under 60 dB(A) L_{Amax} .

Bana 08

Vid tillåtelse att lämna flygvägen SID vid 70 dB(A) L_{Amax} efter start från bana 08 beräknas den maximala ljudnivån underskrida 60 dB(A) L_{Amax} när normalt förekommande flygplan som Boeing 737-800 och Airbus 330-300 passerar över tätorten Sigtuna. När det tyngre flygplanet Boeing 747-400 flyger över Sigtuna tätort ligger den maximala ljudnivån i normalfallet på lite över 60 dB(A) L_{Amax} . Om flygplanen inte tillåts lämna flygvägen SID förrän vid 60 dB(A) L_{Amax} på marken kommer Sigtuna tätort normalt inte att överflygas av dessa tunga jetflygplan och den maximala ljudnivån beräknas även i detta fall ligga under 60 dB(A) L_{Amax} .

Bana 19R

Vid en avvikelse från flygvägen SID vid 70 dB(A) L_{Amax} efter start från bana 19R beräknas den maximala ljudnivån underskrida 65 dB(A) L_{Amax} när normalt förekommande flygplan som Boeing 737-800 och Airbus 330-300 passerar över tätorten Sigtuna. Om flygplanen inte tillåts lämna flygvägen SID förrän vid 60 dB(A) L_{Amax} på marken, kommer Sigtuna tätort normalt inte att överflygas av jetflygplan och den maximala ljudnivån beräknas ligga under 60 dB(A) L_{Amax} .

Rosersbergs tätort

Bana 08

Om flygplanen tillåts lämna flygvägen SID vid 70 dB(A) L_{Amax} efter start från bana 08 beräknas den maximala ljudnivån ligga på 60-65 dB(A) L_{Amax} när normalt förekommande flygplan som Boeing 737-800 och Airbus 330-300 passerar över tätorten Rosersberg. När flygplan ur MD80-serien passerar ligger den maximala ljudnivån normalt under 70 dB(A) L_{Amax} . Vid enstaka tillfällen beräknas tyngre flygplan av typen Boeing 747-400 orsaka maximala ljudnivåer något över 70 dB(A) L_{Amax} . Om flygplanen inte tillåts lämna flygvägen SID förrän vid 60 dB(A) L_{Amax} på marken kommer flygplanen normalt följa flygleden som är dragen något vid sidan om Rosersberg och maximala ljudnivån L_{Amax} uppskattas då ligga ca 1-2 dB(A) lägre än om tätorten överflygs.

Upplands Väsby tätort

Bana 19L

Vid start från bana 19L överflygs inte Upplands Väsby tätort utan flygvägen SID går mellan Upplands Väsby och Vallentuna, se **figur K5.8** ovan. Som angivits ovan är det inte möjligt att i framtiden vid parallella mixade operationer lämna

flygvägen SID tidigare och flyga mot väster, med hänsyn till risken för konflikt med utflygningarna på bana 19R. Upplands Väsby tätort överflygs således inte efter start och berörs därför inte av eventuell regel om att flygvägen SID får lämnas först när ljudnivån på marken understiger 60 dB(A) L_{Amax} .

Övriga tätorter

Bland övriga tätorter som skulle kunna påverkas av reglerna för att lämna SID märks Knivsta (utflygning med vänstersväng efter start från bana 8). Effekten förutses dock utebli eftersom flygleden från bana 8 mot destinationer sydväst och väster om Arlanda enligt *TB del II Tillståndssökt flygvägssystem figur 8* avses dras söder om Knivsta i stället för som nu norr om tätorten. Något motiv att lämna flygvägen SID för att flyga över Knivsta finns då inte längre.

Vid start från bana 19R mot öster går flygvägen SID norr om tätorten Lindholmen. Om flygplanen tillåts lämna flygvägen SID vid 70 dB(A) L_{Amax} kan ett mindre antal flygplan mot destinationer sydost om Arlanda passera över tätorten. Ljudnivån beräknas då i normalfallet ligga på ca 60-65 dB(A) L_{Amax} när en Airbus 330-300 eller en Boeing 737-800 passerar. Om flygplanen inte tillåts lämna flygvägen SID förrän vid 60 dB(A) L_{Amax} ligger bullernivåerna i Lindholmen normalt under 60 dB(A) L_{Amax} .

Sammantagna bullereffekter

Sammantaget bedöms en regel som tillåter att flygplanen får lämna flygvägen SID först när bullernivån på mark ligger under 60 dB(A) L_{Amax} ge positiva effekter för i första hand Sigtuna tätort. Mot detta ska ställas att tätorter på lite längre avstånd från flygplatsen liksom bebyggelse på landsbygden bedöms gynnas av den ökade spridning av flygrörelserna som uppnås om flygplanen tillåts lämna flygvägen SID då bullernivån på mark ligger under 70 dB(A) L_{Amax} .

5.8 Gruppindelning för uppföljning av startande flygplan (Naturvårdsverket)

Flygbullerberäkningarna för ansökan om nytt miljötillstånd har utförts med hjälp av beräkningsprogrammet INM⁵ 7.0, vilket är kompatibelt med ECAC⁶ doc. 29 (v3)⁷. Beräkningsprogrammet INM 7.0 tillämpar en internationell prestanda- och flygbullerdata bas kallad ANP som godkänts av ECAC. ANP-databasen innehåller för närvarande detaljerad information om ungefär 150 olika flygplans-typer, vilket teoretiskt ger förutsättningar för ett mycket precist beräknings-förfarande.

Flera hundra olika flygplanstyper trafikerar årligen Arlanda. Vid beräkning i efterhand av utfall är det möjligt att göra bullerberäkningen mycket detaljerad då all information som behövs för beräkningen finns tillgänglig. För prognoser för framtiden finns däremot alltid en osäkerhet kring den framtida flygplansflottans sammansättning. Vidare kräver flygbullerberäkningarna för framtida trafikfall en detaljerad modell för beskrivning av hur typflygplanen i modellen ska bytas ut allteftersom nya flygplan trafikerar flygplatsen. Mängden information som ska hanteras och därmed beräkningstiden, ökar proportionellt med antalet flyg-planstyper som skall beskrivas. Det är därför nödvändigt att i beräkningarna begränsa antalet ingående flygplanstyper.

I de bullerberäkningar som upprättats för ingiven tillståndsansökan och MKB har flygplanstyper med likartade bulleregenskaper slagits samman i grupper. Även om det vid Arlanda förekommer fler hundra olika flygplanstyper är det i praktiken några få dominerande flygplanstyper som bestämmer den sammanlagda bullerbilden (bullerkurvorna). Valet av antal flygplansgrupper har gjorts med hänsyn till detta. Inplaceringen av flygplanstyper i respektive grupp har sedan skett med utgångspunkt från de olika flygplanstypernas maximala startvikt eftersom det finns ett tydligt samband mellan flygplanens maximala startvikt och deras bulleregenskaper. Brytpunkterna i vikt har bestämts så att god likformighet vad avser storlek, motortyp och antal motorer och därmed också bulleregenskaper erhålls inom gruppen. Lämpliga representanter för respektive grupp har sedan valts dels utifrån hur vanligt flygplanet är, dels efter kontrollberäkningar som visar att den valda flygplanstypen är representativ för gruppen och sammantaget med övriga grupprepresentanter ger viss marginal i bullerberäkningarna. Kontroll av att de valda grupprepresentanterna är representativa

⁵ Integrated Noise Model

⁶ European Civil Aviation Conference, ECAC, är ett samrådsorgan mellan de europeiska ländernas luftfartsmyndigheter grundat 1955 på initiativ av Europarådet.

⁷ ECAC doc29 (v3) är den bullerberäkningsmetod som enligt överenskommelse mellan Transportstyrelsen, Försvarsmakten och Naturvårdsverket skall tillämpas vid flygbullerberäkningar i Sverige, se vidare kapitel 5.6.1 i MKB

från bullersynpunkt för de flygplan som ingår i respektive grupp har även gjorts genom mätningar i fält, se rapport *Flygbullermätning 2010 bilaga MKB5.11*.

Samma princip för indelning av flygplan i grupper som använts för bullerberäkningarna för tillståndsansökan föreslås också användas vid bestämning av de höjder då startande flygplan får lämna SID när maximala ljudnivån på mark understiger 70 dB(A). En viktig skillnad jämfört med bullerberäkningarna för tillståndsansökan är dock att det mest bullrande flygplanet i gruppen blir bestämmande vid kalkylering av den höjd som flygplanen i gruppen tidigast får lämna SID. Detta för att garantera att inget flygplan lämnar SID förrän bullernivån i markplanet understiger 70 dB(A) L_{Amax} . Redovisat förslag i TB del II, bilaga 3.1 tabell 1 och MKB tabell 5.13.1 ska ses som exempel på lämplig gruppindelning. Slutlig gruppindelning förutsätts bli bestämt i samråd med tillsynsmyndigheten vid upprättande av kontrollprogram och efter samråd med flygtrafiktjänsten så att grupperna blir hanterbara i den operativa driften. Gruppindelningen bör också fortlöpande kunna modifieras om teknisk utveckling och framtida förändringar av flygplansflottan motiverar detta.

5.9 *Avvikande bananvändningsmönster samt avvikande in- och utflygningsförfaranden*

(Naturvårdsverket, Sigtuna kommun)

Naturvårdsverket och Sigtuna kommun har begärt kompletterande information om miljökonsekvenser av förslaget till villkor att kunna avvika från redovisade bananvändningsmönster samt in- och utflygningsförfaranden för ett visst antal flygrörelser. Förslaget villkor ger vid sin yttersta tillämpning möjlighet att öka eller minska antalet rörelser på en bana med upp till maximalt 20 % under en period för utprovning av ny teknik. Ändringen av antalet rörelser påverkar bullernivåerna i de områden som berörs av in- och utflygningar till banan med mindre än 1 dB(A) uttryckt som flygbullernivå FBN_{EU} .

För att närmare illustrera detta beskrivs nedan miljökonsekvenserna (främst bullerkonsekvenserna) av två exempel på situationer när det skulle kunna vara aktuellt att avvika från angivna bananvändningsmönster eller in- och utflygningsvägar.

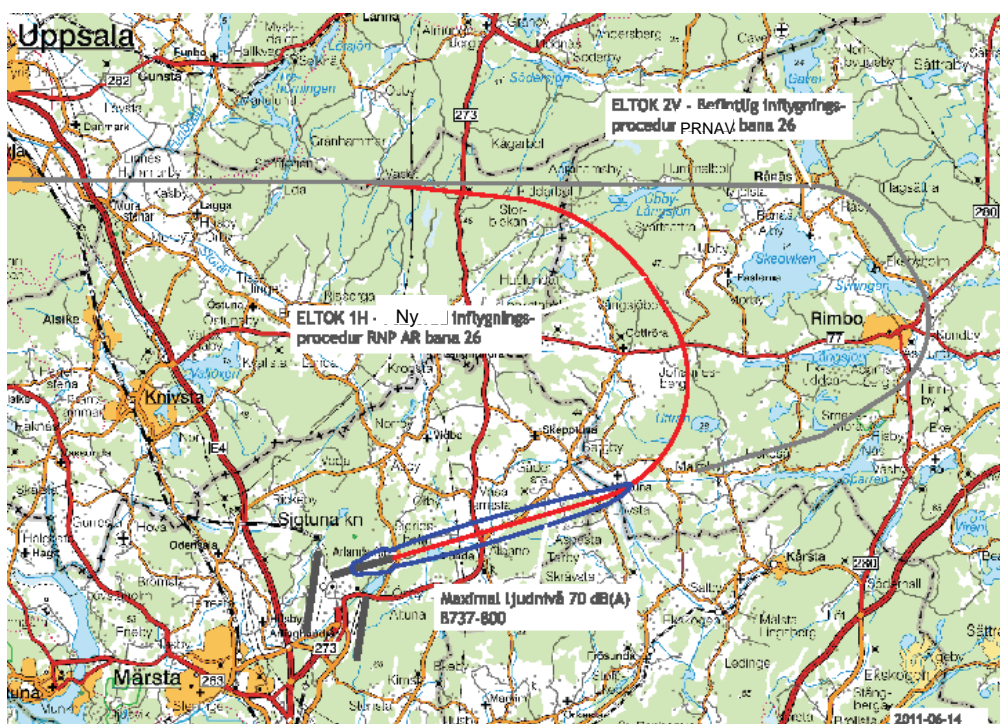
Kurvade inflygningar

I MKB:n, **kap 5.13.3** redovisas bullerkonsekvenser av olika exempel på kurvad inflygning till bana 01R. Vid kurvade inflygningar kommer delvis nya områden att överflygas och kurvorna för flygbullernivån FBN_{EU} kommer att förskjutas något i sidled och längdled. Resultatet är en ändring i exponeringsnivåer blir liten och beräknas för ett av undersökta exemplen i ett fall med 20 % kurvade inflygningar till bana 01R vara mindre än 1 dB(A) jämfört med FBN_{EU} -nivåer från ordinarie fall med raka inflygningar.

Syftet med kurvad inflygning till bana 01R är att minska bullerstörningarna i Upplands Väsby tätort. Beträffande utsläppen till luft gäller att användning av kurvade inflygningar kan beroende på tillämpning såväl öka som minska dessa. Påverkan på utsläppen till luft beskrivs i MKB kapitel 6.6.6.

Nya in- och utflygningsprocedurer

I TB del III beskrivs olika utvecklingsprojekt som innebär utveckling av nya inflygnings- och landningsprocedurer. Ett av dessa projekt, som redan är i drift, är *Green Connection* vars syfte är att undersöka hur en flygning mellan Göteborg Landvetter och bana 26 på Arlanda kan optimeras ur miljösynpunkt. Projektet innebär utprövning av en ny och kortare inflygningsväg till bana 26 enligt **figur K5.10**.



Figur K5.10 Den grå linjen visar principiellt huvudspåret för en "normal grön inflygning" till bana 26 och den röda linjen visar det förkortade huvudspåret för inflygning enligt projektet "Green Connection". Blå kurva avser maximal ljudnivå 70 dB(A) L_{Amax} vid landning med flygplanstypen Boeing 737-800.

Som framgår av figur K5.10 kommer bullernivån i det område som berörs av den nya inflygningsvägen normalt inte överstiga 70 dB(A) L_{Amax} . Området som berörs överflygs redan i nuläget exempelvis vid start från bana 08 med vänstersväng.

Inflygning till bana 26 enligt projektet Green Connection förkortar flygvägen och minskar utsläppen till luft. Detta beskrivs närmare nedan i kapitel 6.7

5.10 Bullerreducerande åtgärder i byggnader (Sigtuna kommun)

Sigtuna kommun har efterfrågat uppgifter om omfattning och kostnader för att utföra bullerreducerande åtgärder i fastigheter som berörs av flygbullernivå FBN_{EU} i intervallet 55-60 dB(A). Med anledning av denna fråga ska först framföras en rättelse av sidan 5.160 i MKB:n, där det mitt på sidan när det gäller isolering ner till FBN_{EU} 55 dB(A) felaktigt hänvisas till bilaga MKB5.19. Rätt hänvisning ska vara bilaga **MKB5.9**.

Av bilaga MKB5.9 framgår att i sökt alternativ (1a) berörs ca 140 byggnader som inte tidigare åtgärdats av flygbullernivå FBN_{EU} i intervallet 55-60 dB(A). Ur tabell MKB9.1 i bilagan kan utläsas att flertalet av dessa byggnader beräknas uppfylla målnivån L_{Aeq} 30 dB(A) för dygnsekvivalent ljudnivå inomhus. Detta på grund av att bullernivån från flygtrafiken är förhållandevis måttlig varför husens ursprungliga fasadisolering ger tillräckligt bullerskydd. De förhållandevis få byggnader som har något för höga inomhusnivåer fordrar en mycket liten tilläggsisolering på normalt upp till som högst ca 2 dB(A) för att uppfylla målnivån L_{Aeq} 30 dB(A). Kostnaden för själva isoleringsarbetena i det fåtal hus som behöver åtgärdas blir liten. Däremot blir planerings- och utredningskostnaden för att gå igenom de 140 husen betydande och bedöms inte kunna motiveras av nyttan av åtgärden. Härtill kommer så som anges i bilaga MKB5.9, att bullerreducering i intervallet flygbullernivå FBN_{EU} 55-60 dB(A) inte bedöms åter spegla intentionerna i infrastrukturpropositionen 1996/97:53, proposition 2008/09:35 Framtidens resor och transporter och budgetproposition 2009.

Beträffande Sigtuna kommuns fråga om hur många hus som tidigare bullerisolerats gäller så som anges i MKB:n kapitel 5.14.2, att ca 670 hus har åtgärdats. Erforderlig omfattning av utförda åtgärder i respektive hus för att komma ner till efterfrågad målnivå för ljudnivå inomhus har bestämts med en akustisk beräkningsmodell, som bygger på svensk standard SS-EN 12354-3. Tillämpbarheten och noggrannheten av använd akustisk beräkningsmodell har verifierats genom stickprov på det faktiska utfallet i enskilda hus. Stickprovskontroll har speciellt utförts i hus med särpräglad konstruktion, där risk för osäkerhet i de akustiska beräkningarna bedömts kunna föreligga.

Ljudnivån inomhus i åtgärdade hus uppfyller begärda målnivåer enligt Miljödömsstolens dom 2003-01-17 mål nr M 346-01, se MKB kapitel 5.14.2. Detta innebär att ekvivalenta ljudnivån inomhus i de ca 150 hus som åtgärdats för en utomhusnivå över FBN_{EU} 60 dB(A) normalt uppgår till högst 30 dB(A). I de ca 520 hus, som åtgärdats för maximalnivån utomhus över 70 dB(A) nattetid, uppgår maximalnivån inomhus normalt till högst 45 dB(A) nattetid från dimensionerande flygbuller (flygbuller som förekommer minst 3 gånger per natt under minst 150 nätter per år).

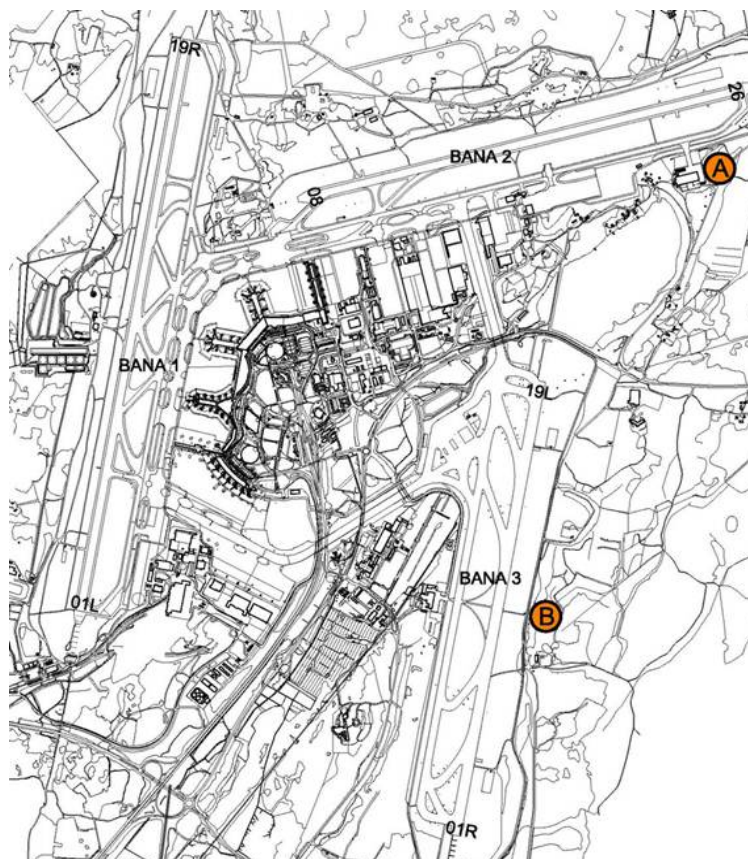
5.11 Helikopterverksamhet

(Naturvårdsverket, Länsstyrelsen i Stockholms län)

Naturvårdsverket och Länsstyrelsen i Stockholm önskar kompletterande information om den planerade icke kommersiella helikopterverksamheten.

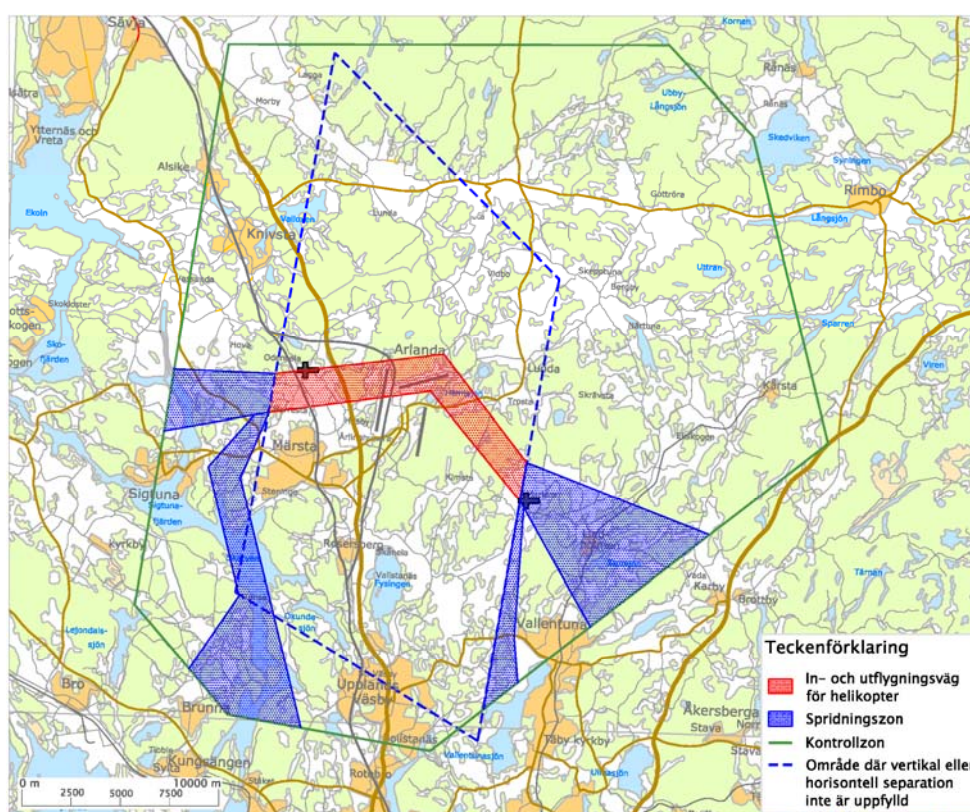
Swedavia har studerat fyra olika lokaliseringsalternativ för en ny helikopterplatta. Två av alternativen har bedömts som möjliga att använda ur ett operativt perspektiv och dessa benämns här som alternativ A respektive alternativ B, se **figur K5.11** nedan. Övriga två alternativ har bedömts ge för stor påverkan på annan flygverksamhet för att vara möjliga.

Alternativ A, ligger i anslutning till Patrias helikopterserviceanläggning som ligger söder om bana 2 nordost om Halmsjön. *Alternativ B* ligger öster om bana 3. Ur miljösynpunkt bedöms de två lokaliseringsalternativen som likvärdiga men alternativet A bedöms som bättre ur operativ synpunkt och utgör därför huvudalternativ. I kartan nedan visas de två valda lokaliseringalternativen. Se även *Komplettering av Teknisk beskrivning del 1, Flygplats, kap 5*.



Figur K5.11 Lokaliseringsalternativ för ny helikopterplatta. Alternativ A är huvudalternativ och alternativ B är sidoalternativ.

Figur K5.12 beskriver ungefärliga in- och utflygningsvägar med spridningszoner för alternativ A, vid Patria nordost om Halmsjön, söder om bana 2. Bilden är densamma som den bild som ungefärligt visar dagens helikoptertrafik i MKB:n (figur 6.16.1). Helikoptrar flyger normalt på ca 300 meters höjd över marken och maximal ljudnivå på marken är då ungefär 70 dB(A) L_{Amax} . Helikoptertrafiken kan orsaka störningar vid den bebyggelse som överflygs. Flygbullernivån FBN_{EU} 55 dB(A) från den planerade så kallade ickekommersiella helikoptertrafiken bedöms marginellt påverka beräknad flygbullernivå FBN_{EU} 55 dB(A) för sökt alternativ (1a).



Figur K5.12 Överslagsmässigt är bedömningen att flygning inom området till ca 80 % kommer att ske i ett stråk österut mot Markims kyrka och ungefär 15 % i ett stråk västerut mot Odensala kyrka innan flygningarna ansluter till och från någon av spridningssektorerna. Resterande ca 5 % flyger raka vägen mot sin destination alternativt, vid landning, raka vägen in mot landningsplatsen.

5.12 *Bullermått med koppling till bebyggelseplanering* (Länsstyrelsen i Stockholms län)

Länsstyrelsen önskar en redovisning av bullerutbredningen med tillämpning av Boverkets riktvärden för dag/kväll respektive natt i allmänna råd 2009:1.

Boverket har antagit allmänna råd med riktvärden för lokalisering av bostäder i områden utsatta för flygbuller som är avsedda att vara vägledande vid fysisk planering enligt plan- och bygglagen (2010:900) för nytillkommande bostäder i områden som exponeras för buller från flygtrafik. Vägledningen omfattar endast utomhusmiljön eftersom inomhusmiljön hanteras enligt Boverkets byggregler i samband med prövningen för bygglov. Byggreglerna innebär att riktvärdena för flygtrafikbuller inomhus normalt uppfylls. Boverket anger följande tillämpning:

Generellt för ny bostadsbebyggelse

- FBN 55 dBA
- 70 dB(A) maximalnivå utomhus vid fasad mer än 30 gånger per dag/kväll.
- 70 dB(A) maximalnivå utomhus vid fasad tre gånger nattetid.

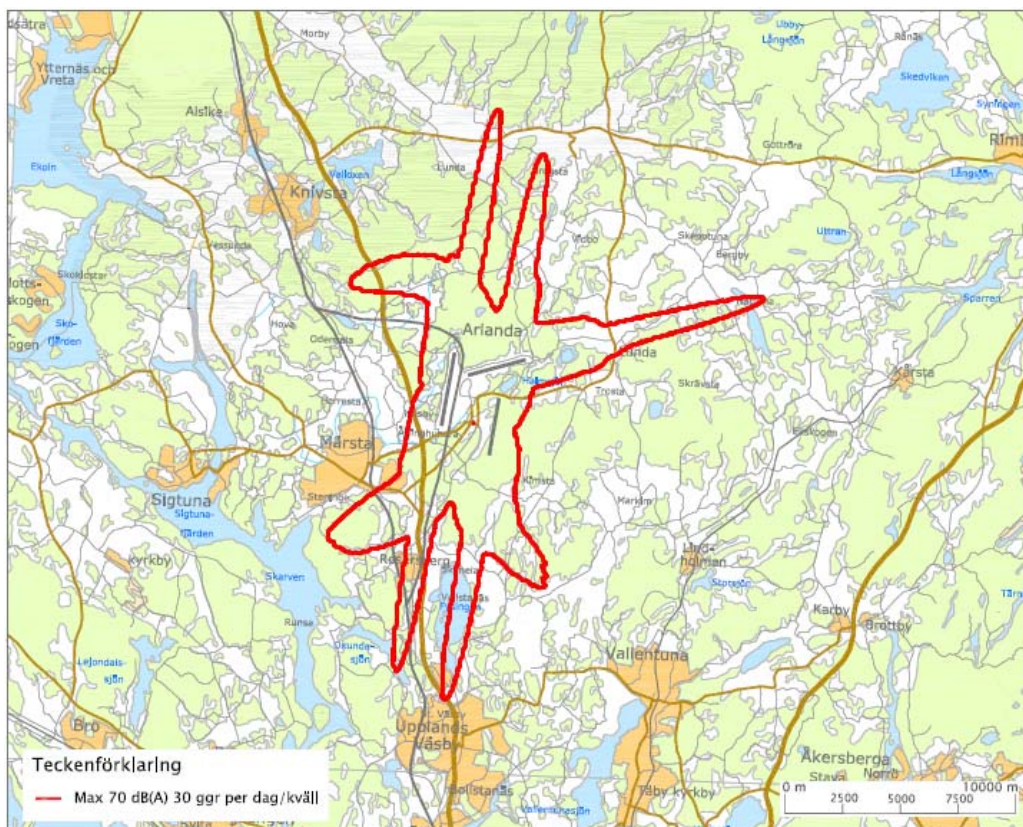
Vid komplettering genom förtätning med flerbostadshus i tätorter

- FBN 55 dBA
- 70 dB(A) maximalnivå utomhus vid fasad tre gånger nattetid.

Nedan visas två bullerkurvor för sökt alternativ (1a) enligt Boverkets riktvärden för bebyggelseplanering. Bebyggelseplanering bör dock enligt plan- och bygglagen vara långsiktig och inte primärt utgå från den tillståndsgivna verksamheten utan i stället ifrån riksintressepreciseringen som har en vidare tids- och hänsynshorisont.

Maximalnivå över 70 dB(A) mer än 30 gånger dag/kväll för sökt alternativ (1a).

I kartan nedan, **figur K5.13** redovisas de områden som berörs av maximalnivåer över 70 dB(A) vid mer än 30 gånger dag/kväll för sökt alternativ (1a).

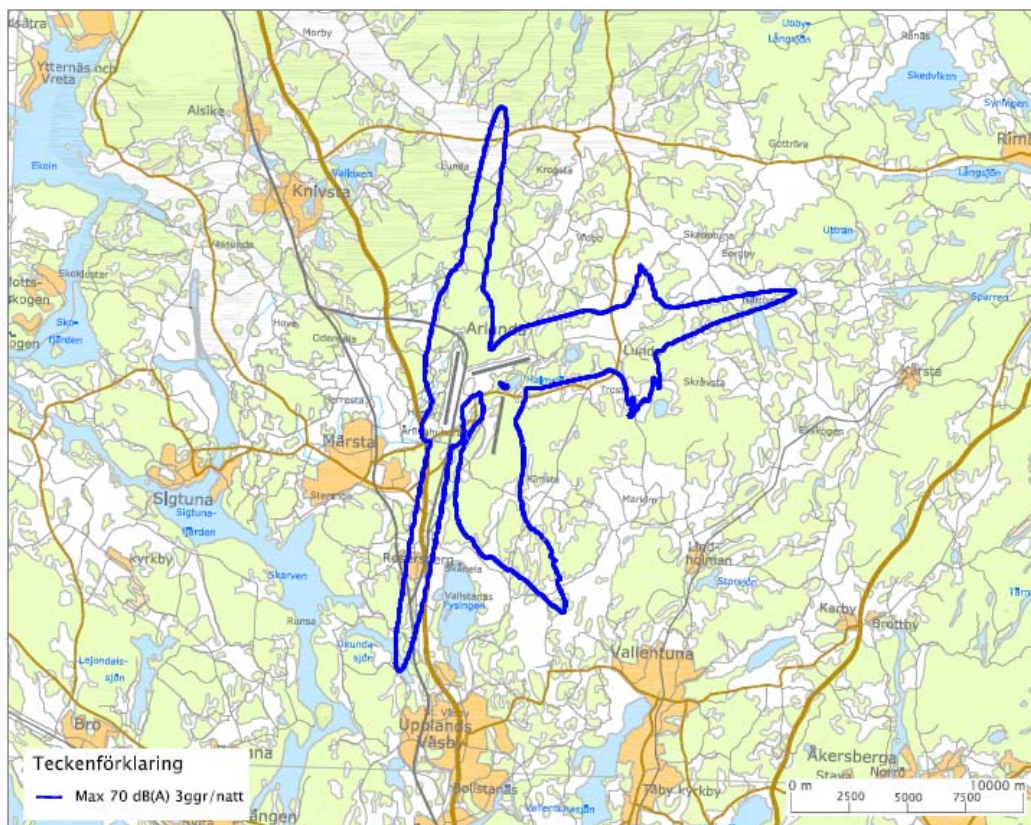


Figur K5.13 Karta över de områden som berörs av maximalnivåer över 70 dB(A) vid mer än 30 gånger per dag/kväll för sökt alternativ (1a). Skillnaden är liten jämfört med samma kurva för utrett alternativ (1b).

Ovanstående kurva för maximalnivå över 70 dB(A) minst 30 gånger per dag/kväll har i stort samma utbredning som den kurva för maximalnivå över 70 dB(A) minst 30 gånger per årsmedeldygn som redovisats för sökt alternativ (1a) i MKB:n figur 5.7.5 och för utrett alternativ (1b) i bilaga MKB5.7, figur MKB5.7.5. Bullerkurvan på kartan i figur K5.13 berör ca 2 000 boende och når inte ner till bostadsbebyggelsen i Upplands Väsby tätort.

Maximalnivåer över 70 dB(A) minst tre gånger per årsmedelnatt för sökt alternativ (1a)

I kartan nedan, **Figur K5.14** redovisas för sökt alternativ (1a) de områden som berörs av maximalnivåer över 70 dB(A) minst tre gånger per årsmedelnatt.



Figur K5.14 Karta över de områden som berörs av maximalnivåer över 70 dB(A) minst tre gånger per årsmedelnatt i sökt alternativ (1a).

Kurvan i figur K5.14 över område som minst tre gånger per årsmedelnatt berörs av maximalnivåer över 70 dB(A) ligger i allt väsentligt inom område som bullerisolerats enligt tidigare utförda åtgärdsprogram, se MKB figur 5.14.2. Där- emot berör kurvan ett större område än den kurva som i MKB:n figur 5.7.11 redovisats för område som i sökt alternativ (1a) berörs av maximalnivå över 70 dB(A) minst tre gånger per natt under minst 150 nätter per år. Anledningen till sistnämnda är att kurvan i figur K5.14 även innefattar områden som överflygs förhållandevis intensivt vissa nätter men där antalet nätter med överflygningar understiger 150 per år.

6. Utsläpp till luft

6.1 Avgränsningar i MKB-redovisningen av utsläpp till luft (Naturvårdsverket)

Naturvårdsverket anser att underlaget ska kompletteras med en tydligare redovisning av vilka avgränsningar som har gjorts i redovisningen av utsläpp till luft samt av grunder och förutsättningar för dessa avgränsningar. Med anledning av detta lämnas följande kompletterande information om storleken av utsläpp till luft från de verksamheter som ingår Swedavias tillståndsansökan. Mer generell kompletterande information om vilka avgränsningar som gjorts återfinns i komplettering av ansökan – Huvuddokument.

Utifrån ansvars-/rådighetsaspekter kombinerat med praktiska beräkningstekniska aspekter har verksamheterna som genererar utsläpp till luft i MKB:n delats in i delområdena ”Flygplatsdrift”, ”Flygverksamhet” och ”Marktransporter till och från flygplatsen”. Se närmare beskrivning i MKB kap 6.4.1 och i bilaga MKB6.1 avsnitt 1.2.

Utsläpp till luft från verksamheter som direkt omfattas av ansökan om nytt miljötillstånd för flygplatsverksamheten (se komplettering av ansökan – Huvuddokument, avsnitt 2.1.1) motsvarar i huvudsak utsläpp från delområde ”Flygplatsdrift”, se MKB kapitel 6.5. Dock finns några skillnader mellan vad som direkt omfattas av ansökan och vad som anges under rubriken Flygplatsdrift i MKB kap 6.5;

- Ansökan omfattar utöver vad som anges under rubriken ”Flygplatsdrift” även utsläpp från flygplatsdriftsrelaterade marktransporter på landside som inte utförs med Swedavias fordon. Dessa utsläpp ingår i MKB kap 6.7, i delområde ”Marktransporter till/från flygplatsen”, och bedöms utgöra en mycket liten andel av utsläppen från detta delområde.
- Redovisningen av utsläpp från ”Flygplatsdrift” i MKB kap 6.5 innefattar utsläpp från hantering av flygbränsle vid bränsledepån (utsläpp av ca 2-3 ton VOC/år för sökt verksamhet). Denna verksamhet omfattas emellertid inte av Swedavias ansökan.
- Redovisningen av utsläpp från ”Flygplatsdrift” i MKB kap 6.5 innefattar utsläpp från hela flygplatsens energiförsörjning, d.v.s. även från energiproduktion som sker på annan plats, utanför flygplatsområdet (bl.a. ca 2 770 ton CO₂/år för sökt verksamhet). Tillståndsansökan omfattar endast utsläpp från lokal energiproduktion inom flygplatsområdet (bl.a. ca 30 ton CO₂/år för sökt verksamhet).

6.2 Flygverksamheter som omfattas av handelssystemet med utsläppsrätter

(Naturvårdsverket)

Naturvårdsverket anser att underlaget ska kompletteras med en tydligare beskrivning av flygverksamheten vid Stockholm Arlanda Airport i relation till vad som omfattas respektive inte omfattas av handelssystemet med utsläppsrätter. Med anledning av detta lämnas följande förtydliganden av vad som omfattas av handelssystemet samt av storleken på koldioxidutsläppen till luft från de delar av flygverksamheten som omfattas respektive inte omfattas av handelssystemet.

Fr.o.m. år 2012 ingår all flygverksamhet inom EU samt till och från EU i handelssystemet för utsläppsrätter. Undantaget från handelssystemet är dock vissa slag av flygningar samt viss flygverksamhet på marken enligt följande.

- I flygutsläppsdirektivet (2008/101/EG) listas ett antal slag av flygningar som är undantagna från handelssystemet med utsläppsrätter. Undantagna är bl.a. flygningar med flygplan med en startvikt under 5,7 ton samt militär- polis- och räddningsflyg. Ytterligare undantag finns, men i stort omfattas all linje- och chartertrafik till, från och inom Sverige oavsett flygbolagets hemvist.
- Enligt Naturvårdsverkets föreskrifter och allmänna råd NFS 2007:5 definieras flygning som en verksamhet bestående av en flygsektor (aktivitet) som börjar vid en parkeringsplats för luftfartyget och avslutas vid en parkeringsplats för luftfartyget. Annan flygverksamhet på mark såsom exempelvis motorprovning och förflyttning till hangarer m.m. ingår alltså inte i begreppet flygning och är därför undantagna från EU:s handelssystem med utsläppsrätter.

I MKB:n kap 6.6.1 redovisas koldioxidutsläppen från hela flygverksamheten vid Stockholm Arlanda Airport, d.v.s. utsläpp från flygtrafik inom LTO-cykeln, APU-användning och motorprovning. För den sökta verksamheten har koldioxidutsläppen från flygverksamheten beräknats till ca 254 000 ton. Härav står motorprovningar för ca 3 700 ton eller drygt 1 % (se beräkningsbilagan MKB6.1 avsnitt 3.2). Förflyttning till hangarer m.m. genererar inga koldioxidutsläpp från flygplanen då dessa sker med hjälp av s.k. ”push-back-truckar (vars utsläpp ingår i redovisningen av utsläpp från intern marktrafik under ”Flygplatsdrift”, MKB kap 6.5). Vad gäller koldioxidutsläppen från de flygrörelser som inte ingår i handelssystemet kan dessa uppskattas till mellan 1 och 2 % av utsläppen från flygtrafik inom LTO-cykeln, motsvarande ca 2 500-5 000 ton koldioxid per år för den framtida sökta verksamheten.

Sammantaget innebär ovanstående att koldioxidutsläppen från den sökta flygverksamheten som *inte omfattas* av handelssystemet med utsläppsrätter grovt kan uppskattas till ca 6 000-9 000 ton/år, motsvarande ca 2-3 %, av de sammantagna utsläppen från flygverksamheten, jämför MKB kap 6.6.1. Utsläppen av koldioxid från de flygverksamheter som *omfattas* av handelssystemet med

utsläppsrätter kan således för den sökta verksamheten beräknas uppgå till omkring 245 000-248 000 ton.

6.3 *Miljökonsekvenser om utsläppstaket hävs* (Länsstyrelsen i Stockholms län)

Länsstyrelsen i Stockholms län anser att underlaget ska kompletteras med en redovisning av miljökonsekvenserna i det fall att utsläppstaket skulle komma att upphävas. Med anledning av detta lämnas följande förtydliganden.

Redovisningen i MKB:n kap 6.5 – 6.8 av utsläpp till luft och tillhörande miljökonsekvenser från framtida sökt verksamhet (350 000 rörelser) avser framtida förhållanden om utsläppstaket *inte* ligger kvar. Beräknade utsläpp till luft från tillståndsgiven trafikvolym avser en verksamhet med fullt utnyttjande av nu gällande tillstånd *utan* begränsningar (372 100 rörelser). Swedavia anser sig således ha redovisat det som Länsstyrelsen i sitt kompletteringsyttrande efterfrågar. Härutöver redovisas i MKB:n kap 6.9 konsekvenserna för framtida flygverksamhet om utsläppstaket behålls. Se MKB kap 1.4 och 6.4.2. samt bilaga MKB6.1 avsnitt 1.2.3 för utförligare beskrivning av de olika trafikfallen.

Beräknade och redovisade utsläpp av koldioxid och kväveoxider från sökt verksamhet kan inte direkt jämföras med beräknade utsläpp i det fall utsläppstaket ligger kvar eftersom beräkningsförutsättningarna skiljer sig åt på flera punkter. Detta redogörs för i MKB kap 6.9.1 samt utförligare i bilaga MKB6.1 avsnitt 4.1.

6.4 *Utsläppstakets påverkan på tillåten trafikvolym* (Sigtuna kommun)

Sigtuna kommun anser att underlaget ska kompletteras med en närmare redovisning av sambanden mellan utsläppstakets gräns- resp. riktvärde och hur stor flygtrafikvolym som flygplatsen härmed har utrymme för. Med anledning av detta lämnas följande förtydliganden.

Redovisning av hur flygplatsens framtida flygverksamhet påverkas av utsläppstakets riktvärden och gränsvärden återfinns MKB:n kap. 6.9.3 samt utförligare i bilaga MKB 6.1 avsnitt 4.2.

Sambanden mellan utsläppstaket och redovisade begränsningar för den framtida flygtrafiken har kortfattat tagits fram på följande sätt:

- En beräkning av flygplatsens framtida utsläpp till luft för en viss trafikprognos har gjorts med utgångspunkt från anvisade beräkningsförutsättningar för utsläppstaksberäkningen.
- En avstämning har sedan gjorts av vid vilken trafikvolym som utsläppstakets gränsvärde resp. riktvärde överskrids.

6.5 Flygplatsens energiproduktionsanläggningar

(Länsstyrelsen i Stockholms län samt komplettering på eget initiativ)

Länsstyrelsen i Stockholms län anser att underlaget ska kompletteras med en redovisning av vilka bränslen som avses förbrännas i Swedavias panncentral på flygplatsen, vilken rening som finns eller planeras, vilka utsläppsnivåer av kväveoxider, stoft och svaveldioxid som kan uppnås och hur utsläppet kommer att kontrolleras. Med anledning av länsstyrelsens kompletteringskrav samt nya idéer inom Swedavia för flygplatsens framtida energiförsörjning lämnas följande förtydliganden och kompletterande information.

Allmänt om framtida energiförsörjning

Swedavia strävar efter långsiktiga förnybara energilösningar som är leveranssäkra samt ekonomiskt och miljömässigt hållbara. I dagsläget undersöks tänkbara framtida alternativ för en ökad grad av självförsörjning av energi vid flygplatsen, se vidare komplettering TB del I. Generellt sett bedöms utsläppen till luft från tänkbara alternativ för flygplatsens energiförsörjning på lång sikt bli lägre än utsläppen från dagens energiförsörjning. Detaljerade utsläppsiffror för möjliga framtida energiförsörjningsalternativ kan dock inte anges i nuläget.

Test med förbränning av bioolja i Swedavias panncentral

Swedavia har till länsstyrelsen anmält och fått godkänt att utföra proveldning med olika bioolja i panncentralen på Stockholm Arlanda Airport, se komplettering TB del I. Motivet är att bioolja är ett förnybart bränsle och därmed inte genererar något nettoutsläpp av koldioxid, till skillnad från eldningsolja 1 (EO1) som används som bränsle i panncentralen idag. Under testperioden med proveldning med bioolja kommer emissioner att mätas av stoft, kväveoxider (NO_x) och svaveloxider (SO_x) samt lukt. Dessa utsläppsparametrar beror av förbränningstemperatur, askhalt och svavelinnehåll, vilka kan skilja sig mellan olika bioolja. Preliminärt bedöms stofthalten och eventuellt NO_x -halten kunna öka något vid proveldning med bioolja. Swedavia avser att vidta förebyggande åtgärder inför proveldningen för att begränsa utsläppen, t.ex. utbyte av pumpar och filter samt installering av stofffilter för rökgasrening. Om det under testperioden visar sig nödvändigt kommer ytterligare åtgärder att vidtas. Utifrån erfarenheter från proveldningen kommer en bedömning av miljökonsekvenserna vid en eventuell permanent övergång till användning av bioolja i panncentralen kunna göras.

6.6 Skyddsåtgärder

(Naturvårdsverket)

Naturvårdsverket anser att underlaget ska kompletteras med en redovisning av vilka specifika åtgärder som kan vidtas för att minska utsläppen av växthusgaser, kväveoxider och övriga utsläpp till luft. Med anledning av detta lämnas följande förtydliganden och kompletterande information.

Samtliga åtgärder för att minska Arlandas utsläpp av koldioxid finns sedan 2008 sammanställda i ”Handlingsplan avseende LFVs åtgärder för att Stockholm-Arlanda Airports utsläpp av koldioxid ska uppnå flygplatsens miljövillkor”, ingiven med tillståndsansökan som bilaga MKB6.2. Många av de åtgärder som ingick i handlingsplanen t.o.m. år 2011 är genomförda. Åtgärder som nu genomförs utöver vad som redovisats i MKB kap 6.5-6.7 är 100 % miljötaxi, 100 % Eco-drivingutbildade förare för fältfordon och bussar samt idrifttagande av en ny miljöbilsdefinition för fordon som trafikerar airside. Även om många åtgärds mål nu är uppnådda krävs det dock i flera fall betydande arbetsinsatser för att upprätthålla åtgärdernas resultat även fortsättningsvis. Några åtgärder som ingick i handlingsplanen t.o.m. 2011 har blivit försenade eller fortsätter i andra former. Ytterligare några åtgärder har visat sig ogenomförbara, exempelvis kan nämnas åtgärden med vägavgifter på terminalområdet som inte gick att genomföra av juridiska skäl. Swedavia jobbar dock vidare för att finna andra möjliga åtgärder med effekt på hämta-/lämnatrafiken till och från flygplatsen.

Preliminär inriktning av åtgärder för perioden 2012 till ca 2015 har redovisats i MKB kapitel 6.5-6.7. En uppdatering av handlingsplanen med preciserade åtgärder för denna period redovisats i **bilaga K6.1**. Handlingsplanen omfattar såväl åtgärder för den egna verksamheten som åtgärder/incitament för flygtrafiken och marktrafiken till och från flygplatsen. Avsikten är att handlingsplanen ska vara ett levande dokument där åtgärderna följs upp och uppdateras löpande och avrapporteras till tillsynsmyndigheten (Länsstyrelsen i Stockholms län) i den årliga miljörapporten.

För åtgärder avseende minskade koldioxidutsläpp på ytterligare längre sikt åtar sig Swedavia att upprätta en ny handlingsplan senast sex månader efter att dom i detta mål vunnit laga kraft, se justerat villkorsförslag i komplettering av ansökan – Huvuddokument, avsnitt 1.1.2.

Planerade/möjliga framtida åtgärder inriktade mot begränsning av koldioxidutsläpp bedöms i många fall även ha positiv effekt på luftföroreningar med lokal/regional miljöpåverkan; såsom kväveoxider, flyktiga organiska ämnen och svaveldioxid. Exempel på åtgärder i uppdaterad handlingsplan, bilaga K6.1, som har sådana synergieffekter är förnyring och miljöanpassning av fordonsflottan på flygplatsen, utbyggnad av eldrivna markströmsaggregat för flygplan, diverse energieffektiviseringar, brandövningar med förnybart bränsle, samverkan, information och incitament för förbättrad och mer miljöanpassad kollektivtrafik, optimering av taxningstider och motortider för flygplan på marken, utveckling av gröna inflygningar m.m.

Baserat på ovanstående samt på att miljöpåverkan från utsläpp av kväveoxider, flyktiga organiska ämnen och svaveldioxid för framtida sökt verksamhet beräknats minska eller förbli små bedöms det bedöms inte finnas behov av en särskild åtgärdsplan för dessa parametrar.

P.g.a. den förväntade framtida ökningen av vägtrafiken, dels till/från flygplatsen men även i Stockholmsregionen i stort, kan särskilda åtgärder mot ”utsläpp” av slitagepartiklar längs t.ex. E4 norr om Stockholm komma att behövas. Sådana eventuella åtgärder kan dock inte Swedavia hållas ansvarigt för utan måste ske på samhällsnivå.

6.7 Effekter på utsläpp till luft vid förändring av flygvägar

Alternativa regler för att lämna SID

(Naturvårdsverket, Länsstyrelsen i Stockholms län, Sigtuna kommun, Upplands Väsby kommun)

Naturvårdsverket, Länsstyrelsen i Stockholms län, Sigtuna kommun och Upplands Väsby kommun önskar kompletterande information om alternativ regel där flygplanen (jetflyg) åläggs att följa SID tills maximala ljudnivån i markplanet sjunkit till 60 dB(A) i stället för 70 dB(A) som Swedavia föreslår. Tekniska och operativa konsekvenser av en sådan regel redovisas i komplettering av TB del och bullereffekterna i avsnitt 5.7 ovan.

Beträffande effekterna på utsläpp till luft gäller att motivet för ett flygplan att lämna SID så snart som möjligt i regel är önskemål om att förkorta flygvägen. Förkortas flygvägen reduceras bränsleförbrukningen och utsläppen till luft av koldioxid och avgasföroreningar från flygplanen. En regel som kräver att jetflygplan även dag- och kvällstid och inte bara nattetid ska följa SID tills dess att bullernivån i markplanet är 60 dB(A) i stället för 70 dB(A) ger således ökade utsläpp till luft.

Flygvägarna mot många destinationer förlängs vid tillämpning av en 60 dB(A)-regel. Bland de flygvägar där förlängningen blir påtaglig och som också är starkt trafikerade märks

- start bana 01L mot destinationer söder och sydväst om flygplatsen,
- start bana 08 med vänstersväng mot destinationer söder och sydväst om flygplatsen och
- start bana 19R mot destinationer norr om flygplatsen.

Förlängning av flygvägen uppkommer också bland annat vid

- start bana 01R mot destinationer söder och sydväst om flygplatsen,
- start bana 08 med högersväng mot destinationer väste om flygplatsen och
- start bana 19R mot destinationer söder om flygplatsen.

Den sammantagna ökningen av utsläppen till luft längs alla flygvägar SID till följd av en regel som förutsätter att jetflygplan får lämna SID först vid 60 dB(A) i markplanet i stället för 70 dB(A) är svår att exakt beräkna. Som exempel kan anges att i fallet start bana 19R mot destinationer norr om flygplatsen berörs i det sökta trafikfallet 1(a) ca 8 000 flygplan per år som i genomsnitt får en ca 15 km längre färdsträcka. Sammanlagd utsläppsökning orsakad av den ökade flyglängden kan översiktligt beräknas till följande.

Koldioxid, CO ₂	1 200	ton/år
Kväveoxider, NO _x	3,0	ton/år
Kolväten, VOC	0,7	ton/år

Avvikande bananvändningsmönster

(Naturvårdsverket, Sigtuna kommun)

I kapitel 5.9 ovan beskrivs ett utvecklingsprojekt benämnt *Green Connection* vars syfte är optimera inflygnings- och landningsproceduren till bana 26 från miljösynpunkt. Den största miljöfördelen med denna procedur är att flyglängden förkortas, vilket minskar bränsleförbrukningen och utsläppen till luft. Flygbolaget SAS räknar med att man sparar 50-100 kg bränsle motsvarande ca 150-300 kg koldioxid per flygning med den nya proceduren. Räknat på de ca 100 försöksflygningar som ingår i utvecklingsprojektet motsvarar detta ca 15-30 ton koldioxid. Kan proceduren i framtiden tillämpas regelmässigt uppnås betydande utsläppsminskningar eftersom antalet inflygningar västerifrån till bana 26 är relativt många.



7. Påverkan på vattensystem

I syfte att få en sammanhållen beskrivning redovisas i detta kapitel alla begärda kompletterande uppgifter om vattensystem - i stället för uppdelat i en teknisk beskrivning (komplettering TB del I) och komplettering av MKB.

7.1 *Dagvattenbehandling - Redovisning av systemval* (Naturvårdsverket och Länsstyrelsen i Stockholms län)

Naturvårdsverket efterfrågar en utförligare beskrivning av dagvattenhanteringsens funktion, prestanda, val av bästa teknik m m. Även Länsstyrelsen i Stockholms län önskar en beskrivning av vad som bedömts som bästa möjliga teknik för dagvattenhanteringen på flygplatsen.

Ett flertal önskemål om kompletteringar avser frågor som redan har varit föremål för prövning och beslut, i vissa fall helt nyligen avgjorda prövningar. Frågorna har också en koppling till den strategi för dagvattenrening som har valts och lagts till grund för utbyggnad och planering. Av detta skäl lämnas här en samlad redovisning över hittillsvarande studier och åtgärder.

I enlighet med de beslut om prøvotidsutredning som meddelades i flygplatsens grundtillstånd 1993 genomförde dåvarande Luftfartsverket (LFV) under åren 1996-1998 ett antal försök med rening av acetat- och glykolförorenat bandagvatten i olika typer av sandfilter. Försöken utfördes dels i halvstor skala utomhus, dels som kolonnförsök inomhus. I miljödomstolens deldom (mål M 146-99) daterad 1999-10-29 ålades LFV att uppföra en reningsanläggning för dagvatten från bana 1 och västra delen av bana 2 med tillhörande taxibanor i huvudsaklig överensstämmelse med utförandet vid dessa försök. Vidare skulle enligt domen reningen av organiskt material (TOC) uppgå till minst den nivå som uppnåddes vid försöken d.v.s. ca 60 %.

Baserat på resultat från ytterligare filterförsök under avisningssäsongen 1999/2000 byggdes en fullskaleanläggning som togs i drift säsongen 2003/2004. Anläggningen benämndes APA-anläggningen (Acetat På Arlanda) och tog under avisningssäsongen emot dagvatten från bana 1 och västra delen av bana 2 med tillhörande taxibanor samt från rampytor vid terminalerna 4 och 5. Anläggningen bestod av en 20 000 m³ stor utjämnings- och sedimenteringsdamm samt sju efterföljande grusfilterbäddar á 2 300 m² vardera. Reningen baserades på sedimentering av partiklar i sedimenteringsdammen och biologisk nedbrytning i filterbäddarna. För att optimera reningseffekten bedömdes det även vara nödvändigt med en kontinuerlig fosfortillsats.

APA-anläggningen uppfyllde dock inte helt de ställda förväntningarna. Som exempel kan nämnas att utjämningsdammen var för liten, syresättningen för nedbrytning av organiskt material för låg, spridningen av vattnet över bäddarna otillräcklig, uppehållstiden i filtren för kort, problem uppstod med isbildning

mm. Dessutom övergick flygplatsen 2002-2003 från acetat till formiat som halkbekämpningsmedel, vilket också ställde delvis nya krav på anläggningen.

Val av bästa tänkbara teknik

Med anledning av dessa problem och förändringar lät LFV 2006 göra en översyn⁸ av anläggningen i syfte att förbättra densamma. I denna översyn gjordes en förutsättningslös genomgång och utvärdering av tänkbara metoder för rening av det aktuella dagvattnet, med primärt fokus på nedbrytning av organiskt material. De metoder som redovisades och värderades var:

- Konstgjord infiltration och långsamfilter
- Olika typer av markbäddar för avloppsrening
- Biobädd
- Översilningsyta, våtmark, energiskog - som kompletterande steg för rening av näringsämnen

Baserat på genomgången av de tänkbara reningsmetoderna ovan bedömdes **bästa möjliga teknik för rening av flygplatsens bandagvatten** bestå av följande delar:

1. Avskiljning av eventuell olja (typ länsa).
2. Utjämning och lagring av insamlat vatten.
Helst bör vattnet lagras fram till våren då vattnet blivit varmare.
3. Luftning, helst i flera steg, eventuellt samtidigt med lagringen.
Luftningen är primärt till för nedbrytning av organiskt material, men även för oxidering av metaller och kvarhållande av fosfor i systemet.
4. Sedimentering av partikulärt material, innehållande bl a metaller, fosfor och organiskt material.
5. Filtrering, översilning mm – helst i naturnära system t e x i våtmark.

Med en sådan kombination av olika tekniker bedömdes ett robust system med hög säkerhet kunna byggas upp där de olika delarna även skulle fungera som back up för varandra.

Ombyggnad till Kättstabäckens dagvattenanläggning

Slutsatsen i förstudien ovan var att APA-anläggningen borde utvecklas mot en mer naturgiven, robust och flexibel anläggning baserad på delar av de reningsmetoder som studerats, inte minst mot bakgrund av de variationer som förekommer i dagvattnets mängd och kvalitet. Det nya förslaget pekade bl a på behov av betydligt större utjämnings- och sedimenteringsvolymer, utökad luftning, ombyggnad av filteranläggningen, eventuellt också översilning på dränerad mark eller polering i våtmarksdammar. Den nya Kättstabäckens dagvatten-

⁸ Vatten och Samhällsteknik AB, Stockholm-Arlanda Airport Förstudie av APA-anläggning för rening av dagvatten, 2006-06-19

anläggning (KDA) föreslogs att byggas upp etappvis i enlighet med principerna för bästa tänkbara teknik enligt ovan.

Under 2007-2008 byggdes filtren om så att en bättre funktion och reningseffekt uppnåddes. Med beaktande av tillgången till lämpliga ytor och framför allt risken för kollisioner mellan fåglar och flygplan gjordes en utredning⁹ som resulterade i ett nytt inloppsdike och en ny utjämningsdamm med en volym av ca 100 000 m³. Naturvårdsverket hade ingen erinran mot förslaget och länsstyrelsen godkände efter en anmälan förslaget genom beslut daterat 2008-08-28. Anläggningen byggdes därefter om till den utformning den har i dag och som tidigare redovisats i ansökan och MKB:n. Baserat på de resultat som uppnås efter ett antal års driftoptimering kommer Swedavia ta ställning till behov av eventuell kompletterande utbyggnad enligt den antagna strategin för bästa möjliga teknik.

Halmsjöbäckens dagvattenanläggning (HDA)

I enlighet med villkoret i miljödomstolens deldom (mål M 1422-07) daterad 2007-12-05 har Swedavia även sökt tillstånd för en dagvattenanläggning för bana 3 med tillhörande taxibanor. Mark- och miljödomstolen meddelade tillstånd till anläggningen 2011-05-19 (Mål M 3423-10).

Den nya Halmsjöbäckens dagvattenanläggning (HDA) är tänkt att byggas efter samma principer som fastslogs i 2006 års principutredning om bästa tänkbara teknik för flygplatsens bandagvatten. HDA kommer att innehålla anläggningar för oljeavskiljning, utjämning, luftning, sedimentering och våtmarker. I samband med prövningen av anläggningen framkom inga invändningar mot den valda tekniken.

Övrigt bandagvatten

En anläggning för rening av bandagvattnet från **östra delen av bana 2** är anmäld till länsstyrelsen i enlighet med villkoret i miljödomstolens deldom 2007-12-05. På grund av de utredningar som genomförts om en eventuell förlängning av bana 3 norrut över Halmsjön har emellertid inte ärendet kunnat avgöras. En förlängning av bana 3 medför att den i anmälan föreslagna reningsanläggningen troligtvis inte kan byggas. Swedavia har därför i stället utrett möjligheterna att skapa motsvarande reningsfunktion genom att bygga en skärmbassänganläggning i norra delen av Halmsjön. Tillstånd för denna anläggning söks parallellt med denna ansökan under vintern 2012.

Swedavia har även utrett möjligheterna att bättre rena dagvattnet från ett mindre område i den **södra delen av flygplatsområdet**. Dagvattnet från Terminal 2, Cargo-området och Ramp Syd leds i dag till Halmsjöbäcken utan att kunna tas in i den planerade HDA. En anmälan om att etablera en anläggning omedelbart söder om flygplatsen lämnades in till länsstyrelsen i början av 2012.

⁹Vatten och Samhällsteknik AB, Stockholm-Arlanda Airport Förstudie av utjämnings-säsongslagringsdamm och dess miljökonsekvenser, 2007-06-28

När ovan beskrivna anläggningar är anlagda och tagna i drift genomgår allt bandagvatten en rening som är utformad enligt den strategi för bästa möjliga teknik som valdes efter utredningen 2006 och som sedan dess accepterats av samtliga myndigheter.

I valet av bästa reningsteknik beaktas för respektive anläggning rimliga krav på miljönytta, trafiksäkerhet, kostnader och praktiska omständigheter. Graden av utbyggnad enligt strategin bästa möjliga teknik avgörs till stor del av de successiva driftserfarenheter som erhålls från de anläggningar som byggts respektive kommer att byggas. Strategin innebär flexibilitet och ger utrymme för olika utbyggnadsmöjligheter, t ex kompletterande volymer, vilket innebär att förutsättningarna för att hantera framtida dagvattenflöden (vid ansökt driftfall) bedöms som goda.

Övrigt dagvatten

Som framgår ovan har de senast årens insatser främst fokuserats på att rena dagvattnet från rullbanor m m, vilket är det som Swedavia är direkt ansvarig för och som också är det mest påverkade dagvattnet. När det gäller övrigt dagvatten från flygplatsområdet avser Swedavia att inom den närmaste tiden förbättra möjligheterna till rening av det smältvatten som rinner av från snötippen på landside och som infiltrerar mot Tulldammen och Halmsjöbäcken.

Målet med den samlade dagvattenhanteringen

Det övergripande målet för Swedavias dagvattenhantering är att medverka till god kemisk och ekologisk status (enligt vattenmyndighetens statusklassning) i recipienten Märstaån samt att vattendirektivets miljö kvalitetsnorm med avseende på prioriterade och andra förorenande ämnen i ån klaras. Fokus läggs i första hand på nedbrytning av organiskt material, att upprätthålla goda syreförhållanden i recipienten samt avskiljning av metaller och fosfor.

7.2 Recipientpåverkan *(Naturvårdsverket och Sigtuna kommun)*

Naturvårdsverket efterlyser en bedömning av riskerna för negativ miljöpåverkan till följd av den ökade mängden halkbekämpningsmedel. Naturvårdsverket efterfrågar även konkreta förslag för att motverka en sådan påverkan. Sigtuna kommun efterfrågar hur stor andel av de totala kväve- och fosformängderna flygplatsen kommer att bidra med i Märstaån i framtiden (vid sökt driftfall). Med anledning av att glykolanvändningen förväntas öka med 80 % vill kommunen även se en uppskattning av ett värsta scenario när det gäller miljöpåverkan t ex att dagvattenanläggningarna inte fungerar som tänkt.

De behandlingsanläggningar som byggs är primärt konstruerade för att rena organiskt material och metaller och de kommer att drivas så att reningen av i första hand dessa ämnen prioriteras. Därutöver planeras anläggningarna så att

även förutsättningarna för en god fosforreduktion beaktas.

I sökt driftfall beräknas användningen av formiat (halkbekämpning) kunna öka med 30-40 % och glykolanvändningen (avisningsmedel) med ca 80 %. Hela den ökade formiatanvändningen bedöms hamna i dagvattnet (förutom insamlad snö, som avleds till spillvattennätet) medan endast ca 5 % av den ökade glykolmängden beräknas gå samma väg (se figur 7.7 massbalans för glykol i MKB:n kap 7.3.2). Totalt beräknas innehållet av organiskt material och fosfor i det framtida bandagvattnet öka med maximalt ca 40 %.

Vid ansökt driftfall beräknas flygtrafiken öka mest på bana 3, vilket innebär att merparten av den ökade halkbekämpningsmedelsanvändningen kommer att ske där. Dagvattnet från bana 3 och tillhörande taxibanor kommer att ledas till Halmsjöbäckens dagvattenanläggning (HDA) som är dimensionerad för att ta emot framtida flöden och belastning. HDA är i relation till aktuell dagvattenmängd dubbelt så stor som KDA.

Organiskt material:

Som tidigare redovisats är de dagvattenbehandlingsanläggningar som byggs primärt inriktade mot att reducera utsläppet av organiskt material, vilket främst är orsakat av formiatanvändningen. Kopplat till detta ser Swedavia det som viktigt att upprätthålla goda syreförhållanden i recipienten. Syrefria förhållanden, orsakade av en hög belastning av organiskt material, kan dessutom leda till att fosfor frigörs.

Befintliga och planerade dagvattenanläggningar bedöms ha goda möjligheter att ta hand om den ökade formiatanvändningen. Hittills gjorda erfarenheter från Kättstabäckens dagvattenanläggning tillsammans med konstruktionen av de anläggningar som inom en snar framtid kommer att byggas ger vid handen att den samlade belastningen av organiskt material till Märstaån i framtiden kommer att bli lägre än i dag, trots en 30-40 %-ig ökning av användningen av produkter som innehåller organiskt material.

Kväve:

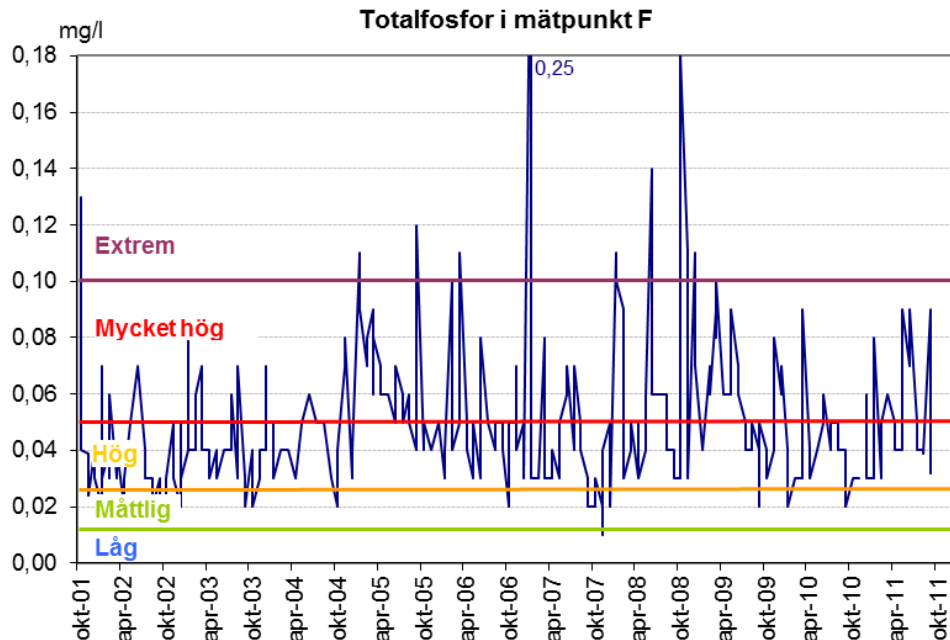
På flygplatsen används inget kväve, även om urea i nödfall kan komma att användas för halkbekämpning i särskilda situationer. Flygplatsens bidrag till kväve i avrinnande dagvatten kommer därför endast att uppgå till de mängder som härrör från atmosfäriskt nedfall och ”vanlig” fordonstrafik. Under förutsättning att omgivande mark runt flygplatsen i framtiden kommer att användas som idag bedöms således Swedavias andel av kvävetransporten i punkten F bli ungefär densamma som i dag d v s 25-30 % (se MKB kapitel 7.5.5.1).

Även om inte Swedavias dagvattenanläggningar primärt är inriktade mot kväve-
rening bedöms viss denitrifikation kunna ske t ex i de våtmarksdelar som ingår i
Halmsjöbäckens dagvattenanläggning.

Fosfor:

I MKB:n (kap 7.6.6.7, figur 7.40) framgår att 30-40 % av bandagvattnets sam-
lade fosformängd härrör från det dagvatten som avrinner från bana 1 och västra
bana 2 och som avleds till Kättstabäckens dagvattenanläggning (KDA), repre-
senterat av mätpunkten KDA_{in}. KDA är under intrimning och driftoptimering
(och bedöms behöva flera års fortsatt drift med noggrann egenkontroll), men
hittills erhållna resultat pekar på att en fosforavskiljning uppemot 30-40 % är
fullt möjlig i anläggningen.

Sedan MKB:n färdigställts har ytterligare ett års uppmätta fosforhalter till-
kommit. I **figur K7.1** nedan redovisas uppmätta fosforhalter i punkten F i
Märstaån till och med oktober 2011. Som framgår av figuren ligger halten på
ungefär samma nivå som året innan, trots närmare 50 % högre användning av
halkbekämpningsmedel 2010 - 2011. KDA har således haft en viss avskiljande
effekt med avseende på fosfor.

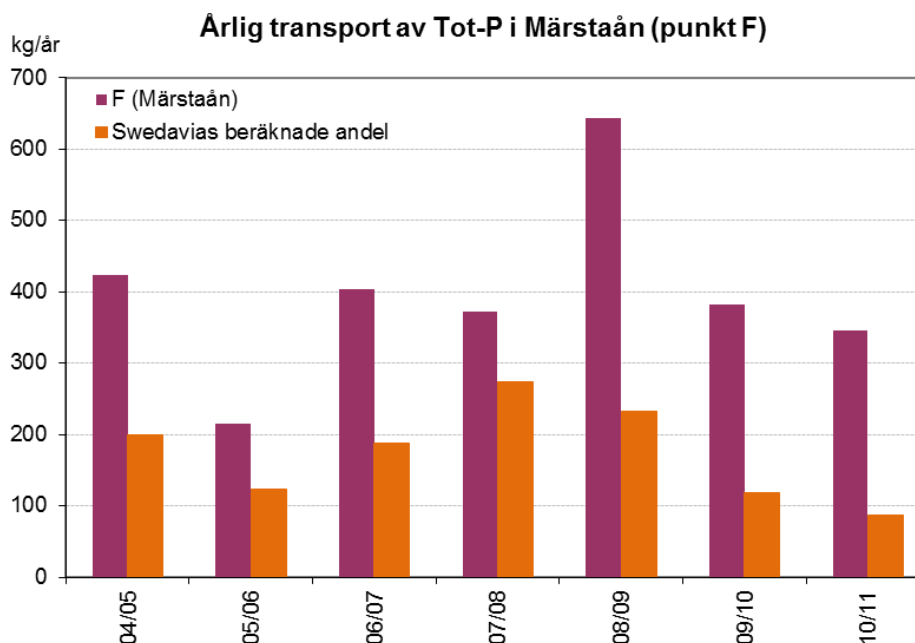


Figur K7.1 Fosforhalt i punkten F. I figuren finns Naturvårdsverkets bedömnings-
grunder för sjöar och vattendrag (rapport 4913) inlagda.

Swedavias målsättning är att allt bandagvatten inom ett par år skall renas. Av det
vatten som idag inte renas i KDA kommer merparten att ledas till Halmsjö-
bäckens dagvattenanläggning (HDA), som nu har börjat anläggas. Främst HDA,

men även de planerade anläggningarna för östra bana 2 respektive södra flygplatsområdet, bedöms kunna nå en fosforrening uppemot 30-40 %. Detta innebär att hela den framtida prognostiserade ökningen av fosforanvändningen i halkbekämpnings- och avsningsmedel (30-40 %) bedöms kunna avskiljas i bolagets dagvattenanläggningar. Under förutsättning att bidraget av fosfor från omgivande marker förblir detsamma som idag bedöms således Swedavias bidrag till fosformängderna i punkten F förbli de samma som i dag, trots 80 % ökad flygtrafik.

I **figur K7.2** nedan redovisas den beräknade totala fosforbelastningen, inklusive Swedavias beräknade andel, i mätpunkten F under de senaste sju åren¹⁰. Även om beräkningarna endast är ungefärliga indikerar de att Swedavias andel under de senaste tre åren minskat, vilket kan tyda på att KDA haft en positiv effekt. Som ovan nämnts krävs dock några års intrimning och uppföljning för att verifiera sådana resultat.



Figur K7.2 Beräknade fosformängder i punkten F. Swedavias andel motsvaras av den sammanlagda mängden i utsläppspunkterna, dock fattas den mängd som bräddade vid KDA (f d APA-anläggningen) åren innan 07/08.

¹⁰ ALcontrol, årsrapporter

Värsta scenario

Det värsta scenario som efterfrågas av Sigtuna kommun avser en framtida 30-40 %-ig ökning av formiatanvändningen och en 80 %-ig ökning av glykolanvändningen, samtidigt som t ex dagvattenanläggningarna inte fungerar som tänkt.

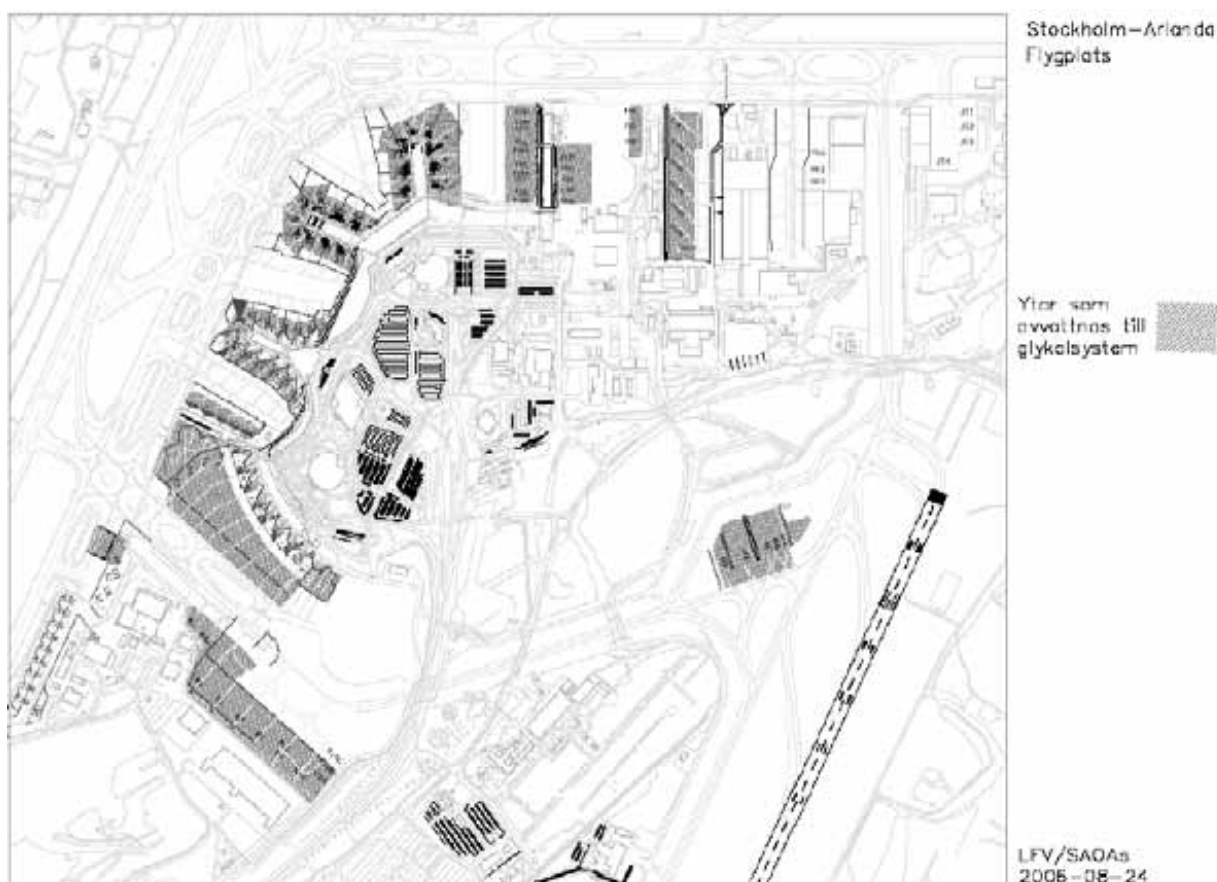
I det fall främst KDA eller HDA - eller både KDA och HDA - inte skulle ”fungera som tänkt” skulle, rent teoretiskt, allvarliga effekter kunna uppstå i recipienten. Om anläggningarna av någon orsak inte fungerar alls kommer halten och mängden organiskt material att bli så stor att syrebrist sannolikt uppstår i en stor del av Märstaån. Situationen skulle dock inte primärt bero på glykolanvändningen utan snarare användningen av formiat. Å andra sidan är risken för total utslagning av dagvattenanläggningarna i det närmaste obefintlig, då dessa är utformade just för att skapa en robusthet som minimerar den typen av total utslagning. Även om t ex luftare inte skulle fungera sker alltid viss luftning via atmosfären samtidigt som vattnet oftast kan magasineras samt genomgå sedimentering och fastläggning.

7.3 Glykol (Naturvårdsverket)

Naturvårdsverket har efterlyst en utförligare beskrivning av flygplansavisningen; främst gällande avisningsplatser, möjliga ytterligare skyddsåtgärder samt egenkontrollens utformning.

Som komplettering av den tekniska beskrivningen till huvudansökan har Swedavia tagit fram följande kompletterande beskrivning av avisningsförfarandet:

- Avisning av flygplan är endast tillåten på de ytor där det speciella glykolledningssystemet finns (för närmre beskrivning se TB del I Flygplats, kap 6.12.1). Ytorna, som är strikt reglerade i flygplatsens Airport Regulations (AR), visas nedan i **figur K7.3** AR är ett styrande dokument som talar om för flygplatsens verksamhetsutövare vad som är tillåtet på flygplatsen. Det är ett dokument som uppdateras löpande i takt med att flygplatsen utvecklas och att ny teknik tillkommer. Nya avisningsplatser förs successivt in i AR samt redovisas till tillsynsmyndigheten (länsstyrelsen).



Figur K7.3 I figuren visas de ytor där avisning idag är tillåten. Dessa ytor avvattnas till ett uppsamlingsssystem (Källa: Figur 21, s.55 i TB del I Flygplats).

För att minimera spridningen av den glykol som används suger marktjänstbolagen med hjälp av särskilda sugbilar upp den vätska som finns kvar på marken efter avisning. Detta sker på alla avisningsplatser utom vid terminal 2 och ramp M. Uppsugning med sugbilar beskrivs närmre i MKB kap 7.3.2. Den glykol som inte kan sugas upp (B-glykol) samlas upp i glykollednings-systemet, som är anslutet till alla de ytor där avisning är tillåten (se MKB kap 7.3.2). Som skyddsåtgärd kommer uppsugning framöver att ske även vid terminal 2 och ramp M.

- För att begränsa spridningen av glykol vid källan är det angeläget att minska användningen. Det har hänt en del inom detta område på senare år och nedan följer en redogörelse över teknik som idag är under utveckling.
 - Munstycken: På avisningsbilarna kan reglerbara munstycken installeras, vilket gör det möjligt att bättre kontrollera och anpassa mängden glykol till ändamålet. Detta minskar onödig användning och ger därmed mindre spill.
 - Proportionalmixsystem: Avisningsbilar med tre tankar (en med vatten, en med 100 % typ 1-vätska och en med 100 % typ 2-vätska) som ger möjlighet att på plats anpassa temperatur och sammansättning på avisnings-

vätskan efter rådande förhållanden. Detta innebär att det vid vissa förhållanden är möjligt att enbart avisa med varmt vatten eller små mängder glykol. Systemet testas på några av de nyare avisningsbilarna.

- ”Partial treatment”: En teknik som innebär att enbart det kontaminerade området på flygplanet avisas.
- Blåsbilar: Istället för att ta bort is och snö med glykol sker detta mekaniskt genom att snön under högt tryck blåses av från flygplanet. Allt fler bolag börjar använda denna teknik, men väderförhållandena kan vara begränsande.

Ovan nämnda metoder är under utveckling men måste fortsättningsvis genomgå utförliga tester i samråd med flygbolagen och deras piloter (som personligen är ansvariga för säkerheten ombord på flygplanet).

- För att kunna kontrollera att så mycket som möjligt av den använda mängden glykol samlas upp redovisar avisningsföretagen månatligen till Swedavia (SATFi) använd mängd glykol, antal uppsugningar och antal avisningar. Dessa uppgifter redovisas i Swedavias årliga miljörapporter.
- Som beskrivits ovan samlas merparten av det glykolspill som uppstår i samband med avisning upp via sugbilar eller glykolledningssystemet. Förutom viss diffus spridning till luften i samband med avisningen beräknas 1-10% av den använda mängden glykol dock droppa av planen vid taxning och start för att hamna i flygplatsens dagvattensystem (se MKB kap 7.3.2). För att ta hand om denna glykol och övriga utsläpp har Swedavia en dagvattenstrategi som syftar till att allt bandagvatten som lämnar flygplatsen ska renas i dagvattenanläggningar innan det släpps vidare till Märstaån, se **kapitel 7.1**. Anläggningarna dimensioneras för att klara den ökade glykolförbrukningen vid en 80 %-ig trafikökning.

7.4 Vägsalt – klorid (Sigtuna kommun)

Sigtuna kommun efterfrågar uppgifter om användningen av vägsalt på landside; mängder, hur mycket som når Halmsjöbäcken samt den förväntade miljöpåverkan av saltet.

Användningen av vägsalt är väderberoende. Utifrån Swedavias statistik har Swedavias användning av vägsalt under de senaste åren (2007-2010) varierat mellan 150 och 400 ton per år. Denna användning avser vägområdena utanför airside, dock inte väg 273 som saltas av Svevia AB. Snötippen på landside används under snörika vintrar, förutom av Swedavia och Svevia, även av andra verksamhetsutövare som transporterar snö från sina områden till tippen.

Alla vägytor som saltas vid flygplatsen avvattnas mot Halmsjöbäcken och i princip allt salt som används bedöms rinna till bäcken. När det gäller miljöpåverkan orsakad av vägsalt är det dock främst påverkan på dricksvattentäkter och direkta skador på vegetation längs vägar som allmänt uppmärksammas, inte påverkan på ytvatten. Miljöpåverkan i Halmsjöbäcken, Märstaån och Mälaren orsakad av Swedavias användning av vägsalt i sig bedöms som försumbar.

7.5 *Arsenik* (Sigtuna kommun)

Sigtuna kommun efterlyser en utförligare redovisning av arsenikförekomsten på flygplatsområdet.

En uppföljande utredning av förekomsten av arsenik i sediment har nu utförts av Vectura. Studien redovisas i "Arlanda flygplats, Undersökning av arsenik i sediment", 2011-11-28, **bilaga MKB K7.1**. Av studien framgår att arsenikförekomsten huvudsakligen bedöms ha naturliga orsaker genom den allmänna förekomsten som finns i Arlanda-områdets berggrund (vilket även framgår av SGU:s geologiska kartunderlag).

7.6 *Halmsjön* (Eget initiativ)

Halmsjön är idag reglerad med en överfallsdamm. En uppföljande inmätning visar dock att dammen inte är utformad helt enligt den gällande vattendomen, varken i sin utformning eller nivå. Erfarenheterna har visat att sjöns vattennivå sänks av till följd av avdunstning och vid driften av akvifäranläggningen i sådan utsträckning att villkoret om att vattenståndet i sjön "i övrigt så högt som möjligt" inte kan uppfyllas på ett önskvärt sätt om dammen skulle se ut och skötas helt enligt gällande vattendom. I syfte att säkerställa den önskvärda skötseln och driften av regleringsdammen avser Swedavia att lämna in en ansökan om tillstånd att bygga om regleringsdammen för att uppnå det tänkta syftet. Bolaget utreder nu hur en sådan ombyggnad kan gå till. En separat ansökan om sådan vattenverksamhet kommer att lämnas in våren 2012.

7.7 *Spillvatten* (Länsstyrelsen i Stockholms län)

För att närmare bedöma utsläppet av spillvatten anser Länsstyrelsen i Stockholms län att Swedavia bör redovisa bästa möjliga teknik för spillvattenbehandling och kostnaderna för detta, särskilt för de tre befintliga reningsanläggningarna.

Förbättrad rening i de tre reningsanläggningarna

1. Beskrivning av befintliga anläggningar

Reningsanläggning B457 (driftområdet)

Reningsanläggningen B457 renar vatten från fältgaraget, bilverkstaden och avvisningshallen, där tvätt och underhåll sker av ett stort antal tunga arbetsfordon avsedda för snöröjning, transporter, vägarbeten, rampservice etc. Årligen behandlas ca 4 000 m³ avloppsvatten. Anläggningen är dimensionerad för 24 m³/h, medan driftflödet är inställt på 10 m³/h. Anläggningen har med andra ord kapacitet för betydligt större vattenvolymer.

Anläggningen är utformad som ett reningsverk för industriellt processavloppsvatten. Inkommande avloppsvatten leds till en gravimetrisk oljeavskiljare, varefter det rinner över till ett utjämningsmagasin för vidare inpumpning till reningsanläggningen. Behandlingen omfattar pH-justering i två steg följt av flockning, lamellsedimentering och sandfilter. Kontinuerlig flödesproportionell provtagning och flödesmätning sker av både inkommande och behandlat vatten. Slam som uppkommer i reningsprocessen avvattnas i kammarfilterpress, varefter det omhändertas som farligt avfall. Filtratet återförs till reningsanläggningen. Reningsanläggningen är utrustad med olika typer av larm samt övervakning dygnet runt.

Reningsanläggning Kolsta B529

Reningsanläggningen renar vatten från tvätt, underhåll och avisning av fordon vid Kolsta brandstation, Brandstation Väst och Brand- och räddningsskolan samt nederbörd och släckvatten från brandövningsplatsen. Det totala avloppsflödet uppgår till ca 8 000-9 000 m³ per år.

Även denna anläggning är utformad som ett reningsverk för industriellt processavloppsvatten. Efter flödesmätning och flödesproportionell provtagning kan inkommande avloppsvatten behandlas i en eller två parallella linjer, var och en bestående av gravimetrisk oljeavskiljning, buffertbassäng, pH-justering, flockning och lamellsedimentering. Efter lamellsedimenteringen leds vattnet till sandfilter och efterföljande kolfilter. Vattnet leds därefter till en tank där det luftas för att i samband med låga flöden förhindra uppkomst av obehaglig lukt i anläggningen. I slutkontrollen sker flödesproportionell provtagning, flödesmätning och pH-mätning. Anläggningen är dimensionerad för 24 m³/h i varje linje, medan driftflödet uppgår till 10 m³/h (det alterneras mellan de två linjerna). Anläggningen är således kraftigt överdimensionerad flödesmässigt.

Slam från lamellsedimentering lagras i slamlager och avvattnas i kammarfilterpress. Avskilt slam hanteras som farligt avfall och filtratet återförs till buffertbassängen för förnyad behandling. Reningsanläggningen är utrustad med olika typer av larm samt övervakning dygnet runt.

Fordonstvättenläggningen vid Brandstation Öst B508

Fordonstvätten renar vatten från fordonstvätt, vagnhallens golvrännor samt provtryckning och tvätt av brandslangar. Årligen behandlas ca 400 m³.

Vattnet från fordonstvätten uppsamlas i en golvränna där också grovavskiljning sker. Efter rännan leds vattnet med självfall till en 2-stegs slamavskiljare och därefter vidare till ett coalescensfilter. Därefter leds vattnet till en oljeavskiljare, varifrån det pumpas in i en elektroflotationsenhet. Vid denna elektrolys bildas fina gasbubblor som medför att dispergerade ämnen ansamlas på ytan genom flotation. Reningseffekten förstärks genom att en offeranod av aluminium genererar aluminiumjoner. Det flytslam som bildas skrapas av och återförs tillbaka till processen via rännan i tvätthallen. Det renade vattnet avtappas under vätskeytan och avleds till spillvattennätet. Avskilt slam från slam- och oljeavskiljare hanteras som farligt avfall. Reningsanläggningen är utrustad med olika typer av larm samt övervakning dygnet runt.

2. Prestanda i befintliga anläggningar

Halterna av metaller och olja i inkommande vatten till de tre befintliga anläggningarna är generellt låga, som regel lägre än de riktvärden Svenskt Vatten anger för anslutning till kommunal spillvattenrening. Halterna i utgående vatten¹¹ är betydligt lägre än Svenskt Vattens riktvärden för samtliga metaller, förutom kadmium där Svenskt Vatten anger att ”kadmium inte bör förekomma”. De tre reningsanläggningarnas samlade utgående mängd av de metaller som regelbundet analyseras (bly, kadmium, krom, koppar, nickel och zink) uppgår till 1-5 % av respektive metalls totala mängd i anslutningspunkten vid Måby.

B457 och B529 är kraftigt överdimensionerade för aktuellt flöde och är därmed väl rustade för den mindre flödesökning som ansökt trafikfall innebär. Även B508 bedöms ha marginal för ansökt trafikfall.

Anläggningskostnaderna för de tre reningsanläggningarna uppgick sammanlagt till 59 Mkr och den sammanlagda driftskostnaden exklusive kapitalkostnader uppgår till ca 2,5 Mkr per år.

3. Förbättrad prestanda genom införande av bästa möjliga teknik

B457 (driftområdet) och B529 (Kolsta)

Bästa möjliga teknik för att ytterligare förbättra prestandan i dessa två reningsverk bedöms bestå av komplettering med ultrafilter (UF) och omvänd osmos (RO). Utgående halter bedöms då kunna bli något lägre.

Avgörande för anläggningskostnaderna är det flöde som behöver behandlas. Processflödet genom anläggningarna är i dag inställt på 10 m³/h, men båda anläggningarna är kraftigt överdimensionerade och för att komma ner i kost-

¹¹ Källa: Årsrapporter för de tre reningsanläggningarna.

nader bedöms det som möjligt och lämpligt att ändra driften till ett flöde på 5-6 m³/h (vilket bedöms som tillräckligt vid ansökt driftfall).

I ett ultrafilter avskiljs vattnets innehåll av partikulärt material, motsvarande 2-5 % av inkommande flöde. I RO-membranet ansamlas i stort sett resterande föroreningar, motsvarande ca 20 % av behandlingsflödet. Detta innebär att ca 25 % av inkommande vatten behöver omhändertas som farligt avfall. I gengäld kan eventuellt befintlig kemfällning minimeras, vilket innebär att slamflödena från befintlig lamellsedimentering minskar. Likaså minskar då behovet av slamavvattning. Å andra sidan utgör koncentraten från UF och OR betydligt större volymer, och ger därmed högre kostnader, än det avvattnade slammet.

Grov investeringskalkyl för B457 och B529:

Investeringskostnad för UF och RO:	ca 8 Mkr
Projektering och installation/byggnation:	ca 2 Mkr
Total investering:	ca 10 Mkr

Grov driftkostnads-kalkyl för B457 och B529:

Ökad elförbrukning:	ca 0,1 Mkr
Minskad kemikaliekostnad:	ca 0,2 Mkr (-)
Membranbyte OR (1 g/år):	ca 0,4 Mkr
Omhändertagande av koncentrat (3 000 m ³ å ca 1 000 kr):	ca 3 Mkr
Total driftkostnad:	ca 3,3 Mkr

Kalkylen ovan är grov och bygger på att befintliga reningsverk kompletteras med UF och RO. Alternativ kan vara UF i kombination med selektiv jonbytarmassa eller en anläggning baserad på indunstning, men kostnaderna för sådan utrustning bedöms likväl uppgå till de som redovisats ovan.

Fordonstvättanläggningen vid Brandstation Öst B508

Redan inkommande halter av olja och metaller ligger under Svenskt Vattens riktvärden (kadmium under detektionsnivån 0,12 µg/l). Tvätten är utrustad med en högteknologisk reningsanläggning, men de låga ingående halterna tillsammans med en viss slamflykt gör att utgående halt för bly periodvis är högre än halten i inkommande. Swedavia har för avsikt att åtgärda detta genom kompletterande åtgärder inom något år, sannolikt med ett torvfilter. Val av kompletterande åtgärder kommer att ske i samråd med, och anmälas till, länsstyrelsen.

De metallmängder som i dag släpps ut från Brandstation Öst är mycket små, mindre än 0,2 % av de totala mängderna i Måby.



4. Rimlighetsbedömning (enligt 2 kap. 3 och 7 §§ miljöbalken) av komplettering med bästa möjliga teknik i B457 och B529

Prestandan är ungefär lika god i de båda reningsverken. Driften är stabil och reningsgraden uppgår till mer än 80 % för de metaller som analyseras, undantaget nickel som ligger något lägre. Metallhalterna i det utgående renade vattnet från dessa anläggningar ligger långt under Svenskt Vattens riktvärden. När det gäller kadmium, som enligt Svenskt Vatten ”inte bör förekomma”, ligger halten i utgående vatten från de två reningsverken lägre än detektionsgränsen 0,12 µg/l.

I förhållande till de föroreningshalter som finns i ingående avloppsvatten bedöms B457 och B529 redan idag ha en långt driven processutformning. Processerna är stabila och halterna i utgående vatten bedöms som tillräckligt låga. Även när det gäller befintliga kostnader så ligger dessa på en nivå som i förhållande till miljönyttan bedöms som förhållandevis höga. Särskilt gäller detta B529 (Kolsta), som rent hydrauliskt är kraftigt överdimensionerat och därmed dyrt att driva. Att investera ytterligare ca 10 Mkr i de två reningsverken och årligen öka driftkostnaderna med ytterligare ca 3,3 Mkr bedöms inte som miljömässigt motiverat. Alternativet att helt ersätta de befintliga reningsanläggningarna med nya bedöms heller inte som motiverat. Att öka reningsgraden av redan låga halter ytterligare något bedöms inte medföra någon påtaglig förbättring av kvaliteten i det vatten som avleds till Käppalaverket. Befintliga anläggningar anses därmed uppfylla rimliga krav på rening.

8. Övrig påverkan

8.5 *Energianvändning* (Länsstyrelsen i Stockholms län)

Länsstyrelsen i Stockholms län anser att Swedavia bör redovisa de bränslen som avses förbrännas i panncentralen, liksom miljökonsekvenserna av denna förbränning.

Inom de närmaste åren avser Swedavia att testa dels proveldning med bioolja i stället för eldningsolja i panncentralen, dels egen el- och värmeproduktion med förnybara bränslen i stationära reservkraftsaggregat. Försöken ligger i linje med Swedavias miljöpolicy och energiriktlinjer och om de slår väl ut kommer behovet av fossila bränslen att minska. Typ och kvantitet av de bränslen som ska testas är i dagsläget dock inte känt. Mer om dessa försök finns att läsa i **kapitel 6.5**.

8.6 *Kemikaliehantering* (Sigtuna kommun)

Sigtuna kommun frågar om PFOS kan tas bort från hydrauloljor och vilka ambitioner Swedavia i så fall har att påverka en sådan process.

Flygbolagen har fortfarande tillstånd att använda PFOS i de hydrauloljor som används i flygplanen. Användningen sker över hela världen, vilket Swedavia har svårt att påverka. Däremot används inga PFOS-oljor på flygplatsen i övrigt.

8.7 *Olyckor och säkerhet* (Länsstyrelsen i Stockholms län)

Länsstyrelsen i Stockholms län anser dels att Swedavia bör redovisa sitt ställningstagande till de riskminskande åtgärder som föreslagit i samband med en riskinventering under vintern 2009-2010 (utförd av GoodPoint AB), dels redogöra för eventuella olycksrisker utifrån följdverksamheter utanför flygplatsområdet.

Åtgärder för minskade kemiska risker

Under vintern 2010 genomfördes en inventering av Swedavias kemikaliehantering. Inventeringen resulterade bl a i förslag till riskminskande åtgärder, såväl genom förbättrade rutiner som konkreta insatser. Nedan sammanställs inventeringens förslag till riskminskande åtgärder, berörd verksamhet samt Swedavias ställningstagande till respektive förslag.

Sedan inventeringen genomfördes har Swedavia infört ett certifierat miljöledningssystem (enligt ISO 14 001) som har utgjort stöd för Swedavia i arbete med att öka styrningen av bolagets olika verksamheter, inte minst kemikaliehanteringen.

Förslag	Berörd verksamhet	Ställningstagande
Förbättrad avvikelshantering	Flygbränslehantering Bränsle till fordon Halkbekämpning Markvärme Dricksvattenklorering Desinfektionsanläggning Kemikalieförrådet Värmeförsörjning Reservkraft Batterihandling Räddningstjänst Reningsverken	Hanteringen av driftstörningar och avvikelser är en viktig del i förbättringsarbetet i miljöledningssystemet ISO 14 001. Införandet av systemet har därmed inneburit en förbättrad avvikelshantering.
Obligatoriskt alkoholås	Flygbränslehantering Bränsle till fordon Halkbekämpning Markvärme Desinfektionsanläggning Fordonsunderhåll Kemikalieförrådet Värmeförsörjning	Den nya luftfartslagen (2010) ger polisen rätt att när som helst kontrollera personer som befinner sig på airside. Sådana kontroller görs också med jämna mellanrum. Krav på obligatoriska alkoholås bedöms inte som nödvändigt.
Personliga larm	Flygbränslehantering Bränsle till fordon Reningsverken Halkbekämpning	Vid varje hydrantbrunn finns ett ramplarm som används vid ev utsläpp eller brand, varpå hela hydranten stängs och räddningstjänsten och ATOS kallas till platsen. Larm finns f ö även på andra platser på flygplatsen. Fordonsmacken är obemannad, det är upp till varje kund att åtgärda eller kalla på förstärkning vid ev olycka. I reningsverken finns larm för de flesta incidenter. Vid incidenter i samband med halkbekämpning används mobiltelefon. Swedavia ser sammanfattningsvis inga större fördelar med införande av ytterligare personliga larm.

Larmsystem i oljeavskiljare (ångor från bränslen och lösningsmedel)	Flygbränslehantering Bränsle till fordon Dag- och spillvattensystemen	Samtliga spill följs omgående upp manuellt, vilket anses fullt tillräckligt.
Kompetensförstärkning	Flygbränslehantering Bränsle till fordon Halkbekämpning Markvärme Dricksvattenklorering Desinfektionsanläggning Fordonsunderhåll Kemikalieförrådet Värmeförsörjning Reservkraft Batterihandling Räddningstjänst Reningsverken	Swedavia har omfattande utbildningsprogram bl a genom utbildningscentret Academy på Arlanda. Utbildning ingår som en rutin i miljöledningssystemet. Vid inventeringen togs denna punkt upp som en generell åtgärd, utan någon förekommen anledning.
Bättre överfyllningsrör till cisterner	Bränsle till fordon	Åtgärdat
Kameraövervakning	Bränsle till fordon	Daglig tillsyn sker genom såväl rondering som av kunder. Kameraövervakning behövs därmed inte.
Förbättrad rutin (läckor)	Markvärme	Ny instruktion framtagen
Ny kloreringsanläggning vid Terminal 2	Dricksvattenklorering	Utredning pågår
Bättre uppfästning av motor och pump	Desinfektionsanläggning	Åtgärdat
Påkörningsskydd (ev)	Kemikalieförrådet	Förrådet är nu omgivet av både slipers och betong-suggor.
Utbyggt varningssystem vid ventilationsstopp (så att laddströmmen reduceras)	Batterihandling	Normalt finns larm för ventilationsstopp, endast ett fåtal anläggningar har reducering av laddströmmen. Man har nu gått över till ventilreglerade batterier som inte avger lika mycket vätgas som fritt ventilerade. Nästan samtliga batterianläggningar är ventilreglerade.
Utbyte av släckskum	Räddningstjänsten	Åtgärdat
Regelbunden inspektion/TV-filmning (vart tredje till femte år)	Dag- och spillvattensystemen	Föreslaget intervall är alltför tätt. Inspektion sker vart femte till tionde år.

Swedavias ställningstagande och vidtagna åtgärder bedöms som rimliga i förhållande till aktuella risker. Risken för negativa miljökonsekvenser i samband med bolagets kemikaliehantering har genom vidtagna åtgärder enligt ovan minskat.

Risker och konsekvenser av följdverksamheter utanför flygplatsområdet

Transporter med farligt gods

De verksamheter utanför flygplatsen som främst kan tänkas ge upphov till olycksrisker är transporter av farligt gods till och från flygplatsen. Det handlar då i huvudsak om leveranser av bränslen till flygplatsens markfordon, i viss mån om bränsle för uppvärmning samt transporter av farligt avfall. Övriga transporter av farligt gods bedöms utgöra en försumbar del (mindre än en promille) av den totalt fraktade volymen (ca 200 000 ton 2008). Hanteringen av flygbränsle är visserligen omfattande men leveranserna med tåg och pipeline bedöms inte utgöra någon påtaglig olycksrisk.

Användningen av fordonsbränsle uppgår till ca 2 500 m³/år, vilket motsvarar i genomsnitt ca två tankbiltransporter per dag. En ökad flygtrafik i enlighet med ansökt trafikfall innebär en beräknad ökning till ca tre transporter per dag. Förbrukningen av eldningsolja i panncentralen och övningsbränsle (etanol) på brandövningsplatsen uppgår till ca 100 respektive ca 70 m³ per år, vilket sammantaget motsvarar ca tio tankbiltransporter per år. I takt med ett förväntat införande av alternativa energisystem bedöms inte dessa transporter öka.

Transporterna av farligt avfall utgörs i dagsläget av ca 120 m³ oljeinnehållande avfall (främst från oljeavskiljare), 385 ton sopsand, ca 45 ton övrigt fast avfall och ett antal mindre transporter med övrigt farligt avfall. Transporterna av farligt avfall sker oftast i mindre kvantiteter och beräknas vid sökt driftfall uppgå till i genomsnitt en transport per dag.

Sammantaget beräknas transporterna av farligt gods till eller från flygplatsen uppgå till tre till fem transporter per dag vid ansökt driftfall. Olycksrisken i samband med dessa transporter bedöms inte som anmärkningsvärt stor i jämförelse med de transporter som sker i områden av industrikaraktär i samhället i övrigt.

Riskerna för tredje man i händelse av haveri med luftfartyg

I samband med framtagandet av den fördjupade översiktsplanen (FÖP) för Arlandaområdet¹² genomförde Swedavia (dåvarande LFV) 2002-2003 en riskanalys avseende risker för tredje man i händelse av ett flygplanshaveri. Riskanalysen genomfördes av det holländska forskningsinstitutet NLR¹³ på beställning av Swedavia. Sigtuna kommun och Länsstyrelsen deltog i referensmöten i samband med framtagandet av analysen.

¹² En fördjupning av översiktsplan 2002, antagen av kommunfullmäktige 2006-04-27

¹³ National Lucht – en Ruimtevaartlaboratorium (National Aerospace Laboratory)



Resultatet av analysen inarbetades i FÖP för Arlandaområdet genom att områden med en förhöjd punktrisk (risk överstigande 1×10^{-6}) försågs med en plankommentar om att personintensiv verksamhet utan koppling till riskkällan bör undvikas. Dessa rekommendationer beaktas i samband med detaljplanarbeten.

Noteras kan att det i Sverige inte finns några antagna riktvärden avseende risker för tredje man i händelse av haveri med luftfartyg.