



**Rapport om  
miljöpåverkan från  
Bromma flygplats  
September 2015**

[stockholm.se](http://stockholm.se)

**Bromma flygplats**  
September 2015

**Dnr:**2015-589

**Utgivare:** Miljöförvaltningen

**Kontaktperson:** Jörgen Bengtsson

## Sammanfattning

Miljöförvaltningens ambition är att i rapporten beskriva den samlade miljöpåverkan som Bromma flygplats utgör med undantag för den klimatpåverkan som själva flygresandet medför. Dessutom görs en genomgång av de villkor enligt miljöbalken flygplatsen har, hur de kontrolleras och huruvida villkoren uppfylls.

Flygbuller är kanske den mest uppenbara miljöeffekten. Det finns ett antal villkor som på olika sätt reglerar bullret men trots dessa är det många människor som utsätts för flygbuller. Ett sätt att beskriva detta är i den rapportering som görs till EU enligt omgivningsbuller-direktivet, direktiv 2002/49 EG. I den senaste rapporteringen 2012 angavs 13 000 personer vara exponerade för flygbuller från Bromma över 55 dBA  $L_{DEN}$  vid sina bostäder. För Arlanda var siffran 1 700 och för Landvetter 500 personer. Skillnaden beror inte på att Bromma skulle vara en bullrigare flygplats utan på att det bor så mycket fler människor i närheten av den.

Även markbuller, det vill säga buller från källor som befinner sig på marken, är ett problem. Den största källan till detta buller är också flygplan. De rör sig på marken, främst mellan uppställningsplatsen och start- och landningsbanan. De står också ibland stilla med motorerna igång i samband med uppstart och kontroller. Även övriga fordon, främst snöröjningsfordon, fläktar och annat bidrar till markbullret. Avskärmningar och byggnader samt klok disponering av marken kan bidra till att minska problemet. Vid samhällsplanering måste särskild hänsyn tas till både flyg- och markbuller.

Luftföroreningar från flygplatsen är ett mindre problem. Flygplanen släpper naturligtvis ut en mängd avgaser men det görs huvudsakligen på hög höjd varför bidraget till luftföroreningshalter på marknivå är begränsat. Det visas av såväl mätningar som beräkningar. En luftförorening som utgör ett speciellt problem är den lukt av flygbränsle som ibland sprids vid tankning.

En flygplats leder till föroreningar av mark och vatten. Stora mängder bränslen har under årens lopp hanterats och flygplan och motorer har reparerats och underhållits. En del av denna hantering har medfört spill och föroreningar, som sedan ofta träffas på vid schakt- och grävningsarbeten. Något som för övrigt gäller för stora delar av staden.

Stora mängder monopropylenglykol hanteras för att avisa flygplanens vingar och stabilisatorer av säkerhetsskäl. Den andel av glykolen som inte samlas upp hamnar främst i dagvattenssystemet där det genom nedbrytning bidrar till minskade syrehalter.

Den stora mängd brandövningar som genomförts på flygplatsen har lett till att mark, grundvatten och dagvatten förorenats av perfluorerade ämnen, PFAS. Dessa toxiska och svårnedbrytbara ämnen fanns tidigare i brandsläckningsskum som spridits i stora mängder vid två brandövningsplatser.

Rapporten refererar till den kvalitetsgranskning av Swedavias hantering av flygbullret som förvaltningen uppdragit åt akustikkonsulten WSP att utföra. Konsultens främsta anmärkning är att den omräkning som gjorts av villkorskurvan för flygbullernivån tycks vara felaktig. WSP:s uppfattning är att Swedavia använt för höga indata i omräkningen varför den omräknade kurvan är för stor. Resonemanget är följande

Den ursprungliga tillståndskurvan beräknades med en modell som gällde vid den tiden. Modellen har förändrats och tillståndskurvan skall beräknas enligt en ny fastställd modell. Så har skett och den nya kurvan har beräknats av Swedavia och finns i en rad dokument - senast i Trafikverkets precisering av sina riksintresseanspråk. Den ursprungliga kurvan beräknades bland annat med stöd av antagna bullervärden för flygplanstyper som då ännu inte fanns.

Swedavia har beräknat den nya kurvan enligt den nya beräkningsmodellen. Bolaget har gjort en omfattande utredning för att få fram de bulleremissioner som användes vid den ursprungliga beräkningen. Enligt WSP har Swedavia ändå räknat med för höga bulleremissioner från en viktig flygplanstyp. Om man använder de bulleremissioner WSP menar ska användas i den nya beräkningsmodellen får man en väsentligt mindre kurva än den Swedavia har fått fram.

Swedavia klarar med nuvarande trafik att hålla sig inom den snävare kurvan. Men Swedavia kan inte med den beräkningsmodellen klara sin tänkta expansion. Denna är dock beräknad på dagens flygplanstyper utan hänsyn till att det väntas komma tystare plan.

Det kan innebära att Swedavia behöver ett nytt miljötillstånd för att klara sin tänkta ökning av verksamheten.

Förvaltningen föreslår att WSP:s rapport kommuniceras med Swedavia som därefter föreläggs att i detalj redovisa hur omräkningen av villkorskurvan gått till. En annan fråga som behöver utredas vidare är den om de flygplan som används av Malmö Aviation och Brussels Airlines fullt ut uppfyller villkor 4 i tillståndet om ljudemissionerna från flygplan som får trafikera Bromma flygplats. Oklarheterna rör hur Brussels Airlines i praktiken genomför sina inflygningar och vilka konsekvenser det kan få för bullret.

Förvaltningen föreslår att ett förslag till föreläggande kommuniceras med Swedavia genom ett överlämnande av denna rapport och att förvaltningschefen ges i uppdrag att förelägga Swedavia att visa att Brussels Airlines trafik på Bromma inte leder till att villkor 4 överskrids.

# Innehåll

<b>Sammanfattning</b>	<b>3</b>
<b>Inledning</b>	<b>7</b>
<b>Buller</b>	<b>9</b>
Övriga bullerfrågor	27
<b>Luftföroreningar</b>	<b>32</b>
<b>Vatten</b>	<b>34</b>
<b>Markföroreningar</b>	<b>36</b>

# Inledning

## Avgränsningar

Denna rapport behandlar den miljöpåverkan som Bromma flygplats, så som den används idag, utgör. Fokus ligger på bullerfrågan men också luftföroreningar och förorening av mark och vatten tas upp. En miljöaspekt som inte ingår är klimatpåverkan.

Flygplatsen är aktuell genom att regeringen beslutat tillsätta en samordnare med uppdrag att, om det är möjligt, ta fram en lösning för avvecklingen av Bromma flygplats och utbyggnad av alternativ flygkapacitet. Anders Sundström har fått detta uppdrag och det ska redovisas senast i oktober 2016.

Stockholms stad har en ambition att bygga ett stort antal nya bostäder. Flygplatsen påverkar dessa planer, både om den finns kvar och om den ska avvecklas. Flygplatsen har sedan lång tid utgjort ett riksintresse för kommunikationer. Trafikverket har i maj 2015 publicerat en precisering av sina riksintresseanspråk. Den visar vilka områden som påverkas av buller, förhöjda olycksrisker och höjdrestriktioner, det vill säga gränser för hur höga byggnadsverk som får byggas utan att flyget störs. Swedavia, länsstyrelsen och Stockholms stad har medverkat i arbetet.

I stadens budget finns ett antal uppdrag med koppling till flygplatsen. Övergripande anges att om statens förhandlingsman visar att flygplatsen kan avvecklas utan att förutsättningarna för jobb och utveckling i regionen försämras, ska staden verka för att området ställs om till stadsutvecklingsområde med bostäder.

Exploateringskontoret har ett uppdrag att förbereda planeringen för en framtida bostadsexploatering på flygplatsområdet. Andra nämnder som särskilt pekas ut i detta arbete är stadsbyggnadsnämnden, trafiknämnden och miljö- och hälsoskyddsnämnden.

Frågan om flygplatsens framtid behandlas inte närmare i denna rapport.

Budgeten anger vidare att en kartläggning av miljögifter/förorenad mark ska påbörjas på Bromma flygplats. Miljö- och hälsoskyddsnämnden ska medverka till denna kartläggning. Dessutom säger den att miljö- och hälsoskyddsnämnden ska säkerställa korrekta beräkningar av flygbuller till och från Bromma flygplats.

Det finns ett avtal mellan Luftfartsverket (numera Swedavia) och staden där staden som markägare upplåter marken där flygplatsen är belägen. Kommunfullmäktige godkände avtalet den 3 mars 2008. I avtalet finns ett antal bestämmelser som reglerar miljöfrågor. Denna rapport har inte ambitionen att beskriva hur avtalet följs men frågor som handlar om buller tas ändå upp.

Bromma flygplats invigdes 1936 och övergick 1947 från kommunal till statlig drift.

### **Juridiska förutsättningar**

Flygplatsen har tillståndsplikt A enligt 24 kap 3§ miljöprövningsförordningen (2013:251). Tillstånd till verksamheten beviljades av koncessionsnämnden för miljöskydd 1979-07-13. Därefter har det skett ett antal förändringar av de olika villkoren. Bland annat ändrade regeringen den 9 okt 1980 villkoren sedan ärendet överklagats dit. Koncessionsnämnden beslutade om vissa ändringar i beslut den 11 maj 1982.

De nu gällande villkoren vad avser buller m m regleras i huvudsak av miljödomstolens dom den 28 januari 2009 såvitt avser villkor 1-6 och miljööverdomstolens dom den 5 februari 2010 såvitt avser villkor 7. I 2010 års dom fastställde Miljööverdomstolen även de slutliga villkoren för uppsamling av glykol. Dessa hade behandlats i en dom 25 februari 2002 och i Miljööverdomstolen 9 juni 2005.

Hur de nu gällande villkoren ser ut framgår av bilaga 2 till tjänsteutlåtandet. De beskrivs närmare i den följande texten.

Miljö- och hälsoskyddsnämnden är tillsynsmyndighet efter Naturvårdsverkets delegation av tillsynen genom beslut den 13 december 1990.

Konsekvensen av att villkor inte efterlevs är dels en åtalsanmälan, dels att nämnden har att förbjuda verksamhet som innebär att något villkor överträds.



# Buller

Flygplatsen har sju villkor enligt miljöbalken som reglerar bullret på olika sätt, se bilaga 2 till tjänsteutlåtandet.

## 1. Flygbullernivå

### *Villkor 1*

Ljudnivån kring flygplatsen beräknad enligt FBN-metoden får – i vad beror på flygverksamheten och vad gäller FBN 55 och 65 dB(A) – inte överskrida de gränser som anges i trafikfall 4 i Luftfartsverkets ansökan (dvs innanför FBN 55 dBA-konturen Mariehäll, Johannesfred, vissa områden kring Bromma kyrka, Eneby och Sundby samt innanför FBN 65-konturen flygplatsområdet och ett fåtal hus vid Bromma kyrka belägna i direkt anslutning till flygplatsområdet).  
(MD 2009-01-28).

Flygbullernivå, FBN, är ett vägt dygnsgenomsnitt vilket innebär att flygrörelser kvällstid och nattetid väger tyngre än rörelser dagtid. Även tysta perioder påverkar flygbullernivån, det vill säga att alla dygnets timmar räknas när genomsnittet bildas, även om det inte är någon flygtrafik under natten på Bromma. Forskningen har visat att det finns en god överensstämmelse mellan FBN och hur människor störs av bullret. De klagomål och synpunkter som kommer på flygbuller handlar dock om höga nivåer vid överflygning och om ofta förekommande överflygningar.

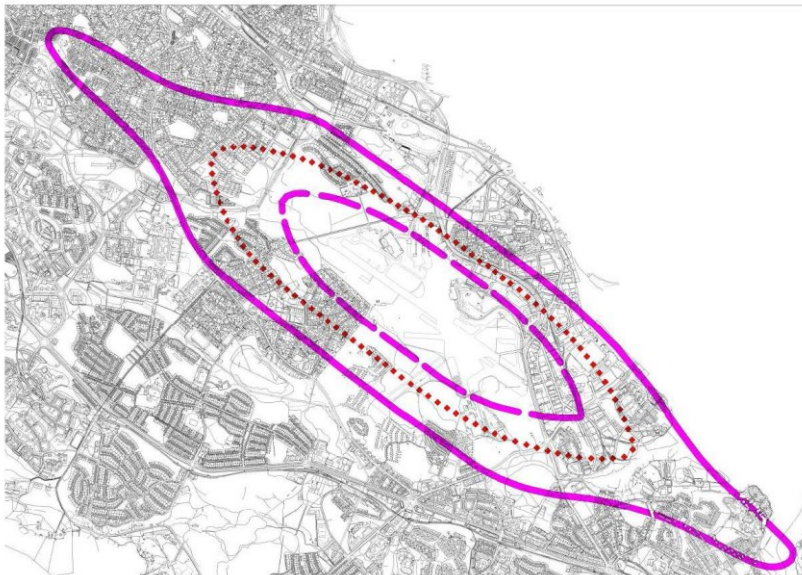
Villkoret härstammar från den ursprungliga tillståndsansökan från slutet av 1970-talet enligt den då gällande miljöskyddslagen. Där beskrevs ett antal olika scenarier för framtida flygtrafik. Koncessionsnämnden beslöt att bullret från trafikfall 4 skulle utgöra villkorsgräns. Villkoret har därefter formulerats om men innehållsmässigt har det inte förändrats.

Scenariot trafikfall 4 består av tänkt blandning av olika flygplanstyper i olika antal. Det innehåller

- 31 000 rörelser med jetflygplan i linjetrafik
- 4 300 rörelser med turbopropellerflygplan i linjetrafik
- 12 000 rörelser med affärsjet

- 35 000 rörelser med tvåmotoriga propellerflygplan
- 78 000 rörelser med enmotoriga propellerflygplan
- 160 300 rörelser totalt

Villkoret avser det sammantagna flygbullret som en tänkt funktion av antalet flygrörelser för respektive flygplanstyper. För att illustrera villkoret togs det även fram en karta med bullerkurvor som visade utanför vilka områden FBN inte fick överstiga 55 respektive 65 dBA. Se figur 1. Spetsarna på konturen för FBN 55 dBA når i sydost Tranebergsbron och i nordväst Starboparken i Nälsta.



Figur 1. Ursprungliga gränser för FBN enligt trafikfall 4. Konturerna avser, utifrån och in, 55, 60 resp 65 dBA. Figuren finns även i större format som bilaga till tjänsteutlåtandet.

Kurvorna i figur 1 räknades fram under slutet av 1970-talet, med den tidens teknik. Det har berättats att man använde datorer med hålkort och att kurvorna överfördes till karta för hand. Såväl metoderna för att beräkna flygbuller som utrustningen för det har förändrats mycket sedan dess. Transportstyrelsen, Naturvårdsverket och Försvarsmakten enades 2010 om principerna för flygbullerberäkningar i Sverige, efter att de fått ett regeringsuppdrag i frågan. I det dokument som togs fram, oftast kallat

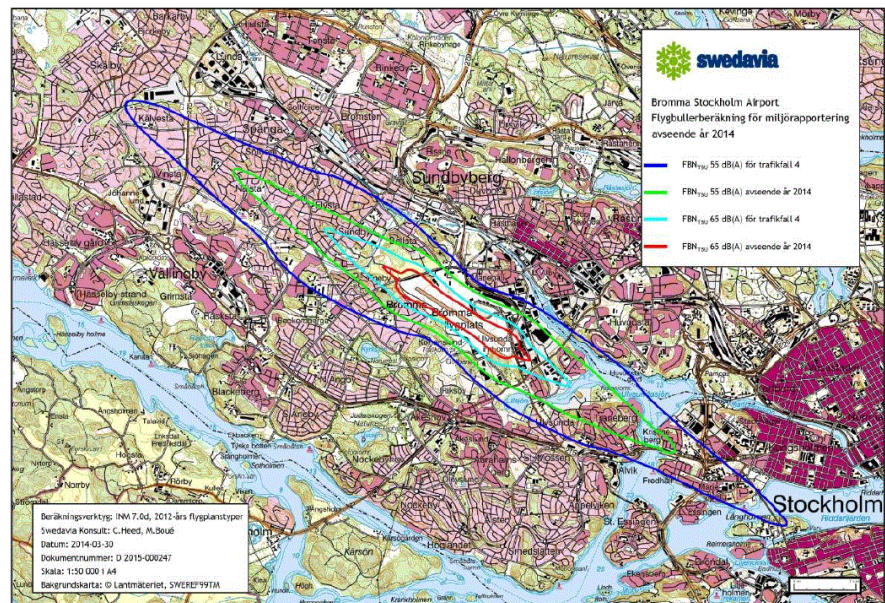
Kvalitetssäkringsdokumentet<sup>1</sup>, anges att den internationellt vedertagna metoden som beskrivs i ECAC<sup>2</sup> dokument 29 ska vara grunden för hur flygbuller ska beräknas i Sverige. Där beskrivs vidare vilka tolkningar som ska göras av ECAC doc 29 i Sverige, allt för att få så enhetliga bullerberäkningar som möjligt.

Av särskilt intresse för Bromma flygplats är ett avsnitt i Kvalitetssäkringsdokumentet under rubriken 5.5 Jämförande beräkningar med tidigare metod.

En uppföljningsberäkning ska som utgångspunkt göras med samma beräkningsverktyg och samma ”fasta” förutsättningar som vid den referensberäkning som utgör underlag för den tidigare formella förutsättningen enligt miljöbalken.

Om detta inte är möjligt (exempelvis då beräkningsverktyget är så gammalt så att det inte finns datormiljöer där det fungerar) behöver såväl referensberäkningen som jämförelseberäkningen göras med annan metod. I sådana fall gäller kvalitetssäkringsförutsättningarna i detta dokument.

Detta innebär att konturerna enligt trafikfall 4 behöver räknas om med den moderna metoden, för att kunna göra jämförelser med de beräkningar som görs årligen. En sådan omräkning har gjorts av Swedavia, se figur 2.



Figur 2. Den mörkblå konturen visar den enligt kvalitetssäkringsdokumentet omräknade kurvan för trafikfall 4. Grön kontur visar utfallet för 2014 års

1

[http://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/luftfart/miljo/kvalitetssakringgsdokument\\_flygbuller.pdf](http://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/luftfart/miljo/kvalitetssakringgsdokument_flygbuller.pdf)

<sup>2</sup> European Civil Aviation Conference

flygtrafik beräknat på samma sätt. Figuren finns även i större format som bilaga till tjänsteutlåtandet.

Av figuren framgår även att spetsarna på konturen för FBN 55 dBA i sydost når Långholmen och i nordväst gränsen till Järfälla kommun. Notera att beräkningen omfattar precis samma antal flygplan och samma flygplanssammansättning som i figur 1, det som skiljer är beräkningsmetoden.

Ett sätt att beskriva konsekvensen av bullerutbredningen är att studera antalet boende som är exponerade för höga nivåer.

Naturvårdsverket samordnar rapporteringen till EU enligt omgivningsbullerdirektivet, direktiv 2002/49EG, av de siffror som andra myndigheter räknat fram. I den senaste rapporteringen 2012 angavs 13 000 personer vara exponerade för flygbuller från Bromma över 55 dBA  $L_{DEN}^3$ . Skillnaden mellan  $L_{DEN}$  och FBN är marginell. För  $L_{DEN}$  räknas en kvällshändelse, kl 18-22, som 3,16 daghändelser (plus 5 dBA) och för FBN är kvällen kl 19-22 och en kvällshändelse motsvarar 3 daghändelser. Övriga svenska flygplatser som rapporteras är Arlanda, 1 700 exponerade, och Landvetter som har 500 exponerade. Att antalet exponerade runt Bromma är relativt stort beror inte på att bullret är kraftigare där utan på att flygplatsen ligger så centralt.

Vidare rapporteras antalet exponerade för  $L_{night}$  (den ekvivalenta ljudnivån under nattperioden, kl 22-06) över 50 dBA. Där har Arlanda och Landvetter 200 vardera och Bromma noll. Att Bromma inte har några exponerade för höga ljudnivåer nattetid beror på att flygplatsen är stängd på nätterna. En viss trafik med ambulans- och statsflyg kan dock förekomma även nattetid.

Swedavia redovisar i miljörapporten varje år vilket utfall man haft. Det senaste exemplet finns i figur 2 ovan där den gröna konturen visar FBN 55 dBA under 2014 och den mörkblå visar den gräns som inte får överskridas.

En annan fråga är om Swedavia räknar rätt eller om det smyger sig in fel, av misstag. Varje år gör förvaltningen en genomgång med Swedavia där de får redovisa hur de kommit fram till sina resultat, vad som skiljer från tidigare år och så vidare. Swedavia gör också, i samband med den årliga miljörapporten, en skriftlig rapport om årets beräkningar. De mätningar Swedavia gör av flygbuller

---

<sup>3</sup> Ljudnivå Day, Evening, Night. Ett vägt dygnsgenomsnitt där flygrörelser kvällstid och nattetid väger tyngre än rörelser dagtid.

rapporteras också skriftligt och muntligt och jämförs med beräkningarna.

Under 2015 har förvaltningen låtit en akustikkonsult, WSP, göra en kvalitetsgranskning av Swedavias arbete med flygbullerberäkningar och mätningar. WSP:s rapport bifogas till ärendet. Konsultens slutsats är att beräkningarna är väl utförda och visar att villkoret innehålls. WSP föreslår också att man använder en finare uppdelning inom gruppen tvåmotoriga turbopropellerplan. Den stora fördelen med det skulle vara att man då kan fånga upp eventuella förändringar av ljudnivå som kan ske om flygplanssammansättningen inom gruppen skulle förändras.

WSP har dock uppmärksammat en annan väsentlig fråga. Det rör den omräkning av villkorskurvan som beskrivits ovan. WSP har tidigare i ett uppdrag åt Naturvårdsverket gjort en jämförelse mellan olika beräkningsmetoder. Arbetet är dock inte slutfört i den meningen att en slutlig rapport har upprättats. Det preliminära resultatet visar att skillnaden mellan olika beräkningsmetoder är relativt liten, betydligt mindre än den skillnad Swedavia redovisat i figur 2 ovan.

WSP gick då vidare och granskade den rapport<sup>4</sup> Swedavia upprättade i samband med omräkningen av kurvan. Rapporten beskriver ett omfattande arbete som gjorts för att försöka förstå hur beräkningen i slutet av 1970-talet gjordes och vilka data som användes. På den tiden användes inmätta bullerdata för att karaktärisera bulleremissionen från olika flygplanstyper. Dessa bullerdata hämtades från olika håll eller så gjorde man helt enkelt egna mätningar. Idag används standardiserade bullerdata från internationellt accepterade databaser. Här finns en del av förklaringen till varför den omräknade kurvan kan skilja sig från den ursprungliga, man har idag bättre kunskap om flygplanens bullerprestanda.

Mest intressant är dock den flygplanstyp som kallas Q120. Det var en på 1970-talet tänkt framtida flygplanstyp som dock aldrig förverkligades. Den var tänkt som en ersättning för de Fokker 28-plan som då användes i den inrikes linjetrafiken. Enligt WSP har Swedavia räknat med för mycket buller från Q120. Swedavia har utgått från de förbättringar jämfört med Fokker 28 som angavs när villkorskurvan beräknades första gången. De har dock inte haft tillgång till fullständiga bullerdata för den tänkta flygplanstypen.

---

<sup>4</sup> Omräkning av FBN för trafikfall 4 med 2012-års beräkningsmetod. Swedavia 2012-11-26.

Swedavia har också gjort en jämförelse med Airbus 319, som i någon mån kan sägas vara den flygplanstyp som togs fram i stället för Q120, och kommit fram till att skillnaden mellan dessa båda flygplan är mycket liten.

Vad Swedavia uppenbarligen missat i sitt förarbete inför omräkningen var att fråga WSP om indata. WSP har nämligen de fullständiga indata för Q120 som användes vid den ursprungliga beräkningen av villkorskurvan. De kan också visa att Airbus 319 är betydligt bullrigare än Q120. Därmed drar WSP slutsatsen att Swedavia räknat med för höga bulleremissioner från Q120 jämfört med de bullernivåer som antogs bli fallet när tillståndet meddelades och att den omräknade villkorskurvan i figur 2 är för stor – framför allt i spetsarna.

Hur den omräknade villkorskurvan ska se ut exakt behöver utredas mer noggrant. Att kurvan förmodligen kommer att minska i storlek kan få stor betydelse. Figur 2 visar att marginalen mellan alstrat och tillåtet buller är ganska stor. Med en omräknad kurva kan den marginalen minska avsevärt.

WSP:s bedömning är att med nuvarande trafik klarar Swedavia att hålla sig inom den snävare kurvan. Men Swedavia kan inte med den beräkningsmodellen klara sin tänkta expansion. Denna är dock beräknad på dagens flygplanstyper utan hänsyn till att det väntas komma tystare plan. Det kan innebära att Swedavia behöver ett nytt miljötillstånd för att klara sin tänkta ökning av verksamheten.

En mindre utbredning av den givna tillståndskurvan kan också få betydelse för riksintresseanspråken och därmed även för stadens möjligheter att bygga bostäder i t ex Marieberg och nordvästra Kungsholmen.

Förvaltningen föreslår att WSP:s rapport kommuniceras med Swedavia som därefter föreläggs att i detalj redovisa hur omräkningen av villkorskurvan gått till. Det är sannolikt att arbetet leder fram till en justerad kurva för FBN-villkoret.

## **2. Total flygbullernivå**

### *Villkor 2*

Flygverksamheten får till kringliggande områden inte avge högre ljudenergi än 134,2 dBA räknat som TFBN (gränsvärde).  
(MD 2009-01-28).

Begreppet total flygbullernivå, TFBN, används inte särskilt ofta. Förenklat kan det beskrivas som ett mått på total bulleremission, hur mycket buller som avges av all flygtrafik under ett år<sup>5</sup>. Bullermåtten FBN och maximalnivå beskriver i stället hur mycket en eller flera punkter utsätts för, de är mått på immissionen. Måttet TFBN kan alltså inte användas för att beskriva hur bullrigt det är på en viss plats, även om höga nivåer på TFBN naturligtvis samvarierar med höga immissionsnivåer.

Varje flygrörelse som sker under ett år bidrar till den totala emissionen. Hur mycket beror av vilket flygplan det är fråga om, om det landar eller startar och när på dygnet flygrörelsen sker eftersom TFBN är dygnsvägt på samma sätt som FBN. Genom att lägga ihop bulleremissionen från varje flygrörelse fås den totala flygbullernivån. En fördel som lyftes fram i samband med att villkoret beslutades är att man relativt enkelt i förväg kan kontrollera om exempelvis ökad trafik med en viss flygplanstyp leder till för höga nivåer. Beräkningen sker i excel. Såvitt förvaltningen känner till finns ingen annan flygplats i Sverige som har något villkor för TFBN. Begreppet används däremot i Danmark.

Brommas villkor säger att den avgivna ljudenergin inte får vara högre än 134,2 dBA. År 2014 var utfallet 131,8 dBA. Markupplåtelseavtalet anger 134 dBA.

Miljöförvaltningen bedömer att villkoret efterlevs.

### **3. Antal flygrörelser**

#### *Villkor 3*

Antalet flygrörelser per år får inte överstiga 100 000.  
(MD 2009-01-28)

Ett av flygplatsens villkor reglerar antalet tillåtna flygrörelser under ett år. Gränsen är satt till 100 000. Med en flygrörelse avses en start eller en landning. Ett flygplan som landar och sedan startar igen ger alltså upphov till två flygrörelser.

I markupplåtelseavtalet reglerar man också antalet tillåtna flygrörelser. Där är gränsen satt till 80 000 men uttryckt som ett riktvärde. Antalet får överskridas bara om synnerliga skäl finns och om parterna är överens om det. I markupplåtelseavtalet räknas inte

---

<sup>5</sup> TFBN avser det dygnsvägda totalvärdet av den ljudenergi som alla flygrörelser avger till en yta på 28x6 km runt flygplatsen.

flygrörelser med statsflyg och ambulansflyg in. Villkoret enligt miljöbalken räknar alla flygrörelser.

År 2013 uppgick det totala antalet flygrörelser till 60 639 och 2014 var det 54 804. Siffrorna hämtas från Swedavias system för fakturering av start- och landningsavgifter. Transportstyrelsen redovisar också trafikstatistik från alla svenska trafikflygplatser.

Miljöförvaltningen bedömer att villkoret efterlevs.

#### **4. Ljudemissioner**

##### *Villkor 4*

Ljudemissionerna får ej överstiga 89 EPNdB i medeltal för de tre mätpunkterna enligt ICAO Annex 16, Vol 1.  
(MD 2009-01-28).

Detta villkor har tilldragit sig störst intresse av de sju villkoren. Förvaltningen har lagt ner ett omfattande arbete för att bedöma om Swedavia efterlever villkoret eller ej.

Det är reglerat hur bullriga flygplan som får flyga på Bromma. Det mått som används är EPNdB (Effective Perceived Noise). När en ny flygplanstyp sätts i trafik, eller en ny variant av en gammal modell, får planet ett certifieringsvärde för buller och det är det värdet som anges i EPNdB. För att få fram värdet görs ett antal mätningar under noggrant specificerade förhållanden. Mätningarna görs i tre punkter, en under inflygning, en under startande flygplan och en vid sidan av banan, också vid start. Certifieringsvärdet utgör sedan medelvärdet av nivån i dessa tre mätpunkter och det är måttet för flygplanets ljudemission.

Flygplatsens villkor säger att ljudemissionen inte får överstiga 89 EPNdB. Vidare säger markupplåtelseavtalet att certifieringsvärdet inte får överskrida 86 EPNdB men där görs också ett undantag. Det säger att större jetflygplan med en kapacitet över 60 passagerarplatser och med ett certifieringsvärde upp till 89 EPNdB får trafikera flygplatsen med upp till 20 000 flygplansrörelser per år.

##### **4.1 Vad innebär villkor 4?**

Villkoret kan betyda



- a) Ett rent certifieringsvärde som varje enskild flygplanstyp erhåller när man certifierar flygplanet enligt det i villkoret angivna regelverket.
- b) Ett certifieringsvärde i enlighet med det angivna regelverket i förening med hur respektive flygplan startar och landar på Bromma. Det vill säga certifieringsvärde i förening med flygsätt.

Det är ostridigt att RJ100, det vill säga den flygplanstyp som tillsammans med den något mindre RJ85 används av Malmö Aviation och Brussels Airlines, inte klarar alternativ A.

Det torde å andra sidan vara helt utrett att syftet med villkoret var att just flygplanstyperna RJ100 och RJ85 skulle kunna trafikera Bromma.

Det dokument som granskats är dels domen i Miljödomstolen 2009 där villkoret fastställdes och Miljööverdomstolens dom 2010 där villkoret visserligen inte var föremål för prövning, men väl indirekt berördes. Ett annat viktigt dokument är Miljödomstolens protokoll och beslut av den 25 oktober 2002 då domstolen begärde ett medgivande från regeringen för att ändra bullervillkoren. Villkorsprövningen inleddes i januari 1999. Eftersom Regeringen meddelat det slutliga tillståndet 1982 hade miljödomstolen enligt reglerna i 24 kap 10 § miljöbalken att begära Regeringens medgivande till villkorsändring.

Regeringen lämnade den 14 april 2005 tillstånd till domstolen att ändra de av Regeringen fastställda villkoren. Tillståndet lämnades utan direktiv från regeringen eftersom villkoren från 1980 ansågs vara föråldrade. Domstolen fick därför fria händer att upphäva eller ändra villkoren.

#### Vad talar för alternativ A?

Ordalydelsen ger närmast vid handen att det är ett rent certifieringsvärde.

Bromma flygplats är inte godkänd för att kunna certifiera flygplanstyper. Det är endast ett fåtal flygplatser i världen som i längd, topografisk omgivning, m m uppfyller villkoren. Det finns inte heller tre mätpunkter vid Bromma utan endast en mätpunkt. Eftersom det inte finns de mätpunkter som villkoret hänvisar till talar det för att det är fråga om ett rent certifieringsvärde.

Miljödomstolens dom från 2009-01-28 ger ingen närmare vägledning. I domskälen under rubriken Maximalt buller från enskilda flygplan, anför domstolen:

”Luftfartsverket har i denna del föreslagit ett villkor av innehåll att ljudemissionerna inte får överstiga 89 EPNdB i medeltal för tre mätpunkter enligt ett dokument från ICAO. Inga invändningar har anförts mot förslaget.”

Frågan synes närmast ha passerat i tillståndsärendet 2009 utan närmare diskussion om innebörden om villkoret.

I avtalet mellan staden och Luftfartsverket anges

Inga flygplan med ljudemission över 89 EPNdB får trafikera flygplatsen. 20 000 flygrörelser om året med större jet-plan med över 60 passagerarplatser får göras med flygplan med ljudemission mellan 86 och 89 EPNdB.

Det anges inget särskilt som ger vägledning. Tjänstemän vid Exploateringskontoret som deltog i förhandlingarna om avtalet har dock på fråga uppgett att avsikten var, att RJ100 skulle kunna trafikera Bromma flygplats.

Om man skulle stanna för en tolkning enligt alternativ A, innebär det att Swedavia har överträtt villkor 4 och det skulle i sådant fall ankomma på nämnden att dels åtalsanmäla bolaget och dels förbjuda trafik med flygplan som har ett certifieringsvärde över 89 EPNdB.

**Vad talar för att alt B**

I miljödomstolens beslut den 25 oktober 2002 när domstolen beslöt att överlämna frågan om omprövning av de särskilda buller villkoren till Regeringen med begäran om medgivande till villkorsändring berörs frågan om EPNdB. Till beslutet var vidfogat ett yttrande från domstolen till Regeringen. Sidhänvisningarna ned avser detta yttrande.

Luftfartsverket hade ansökt om ett villkor likalydande med villkor 4 i tillståndet.

sid 18

” • För flygplan i linjefart gäller följande begränsningar rörande ljudemissioner:

- Generellt gäller att flygplanen måste ha ett certifieringsvärde som inte överstiger 86 EPNdB i medeltal, eller med hjälp av buller-reducerande procedurer kan framföras så att medeltalet inte överstiger den gränsen.
- Undantag: maximalt 18 000 rörelser med större jetflygplan, som har en ljudemission över 86 men under 89 EPNdB. Luftfartsverket påpekar att undantaget gäller flygplan typ RJ100 och liknande samt anför att verket nu får möjlighet att utöka trafiken med moderna regionalflygplan typ Saab 2000 m.fl.”

Sid 20 under referatet av Naturvårdsverkets ansökan, anges i tabellen för BAE 136-200 att EPNdB värdet är 89,4, men med reducerad vikt är värdet 88,64.

Det anges vidare ” de uppfyller det villkorskrav som innebär att medelvärdet i de tre internationellt fastställda certifieringspunkterna inte får överstiga 89 EPNdB. Medelvärdet i de tre certifieringspunkterna ger emellertid inte ett bra besked om hur bullrigt planet är vid verklig flygning och vilken buller-reducerande potential planet innehåller. Buller mattans utbredning på Bromma flygplats och således antalet exponerade torde ge en mer representativ bild av de verkliga förhållandena.”

sid 30

**”Maximalt buller från enskilda flygplan**

Luftfartsverket föreslår ett villkor som anger en maximal bulleremission från enskilda flygplanstyper i vissa s.k. certifieringspunkter enligt dokument från ICAO till ett värde av högst 89 EPNdB. Ingen av de övriga berörda myndigheterna synes ha invänt mot Luftfartsverkets förslag. Representanter för närboende, som i första hand krävt att Bromma skall läggas ned, har inte uttalat sig specifikt om ett sådant begränsningsvärde, men får anses ha motsatt sig en förändring av verksamheten som innebär att andelen tyngre och mer bullrande plan ökar. SAS har redovisat exempel på flygplan som ligger under 89 EPNdB. I Koncessionsnämndens tidigare hemställan till regeringen föreslogs ett motsvarande villkor men med en högsta nivå av 87 EPNdB. I Luftfartsverkets redovisning av hur det nya tilläggsavtalet påverkar verksamheten framgår att högst 18 000 flygrörelser per år får ske med plan som har högre certifieringsvärde än 86 EPNdB men lägre än 89 EPNdB.

Ett lägre begränsningsvärde än 89 EPNdB skulle såvitt miljödomstolen kan se innebära att Luftfartsverket inte skulle kunna fortsätta ta emot vissa av de flygplanstyper som idag trafikerar Bromma och som är av stor betydelse för verksamheten på flygplatsen. Ett sådant villkor som

således utesluter en betydande del av de nu förekommande flygplanstyperna bedöms f.n. vara alltför ingripande. Miljödomstolen finner mot denna bakgrund att Luftfartsverkets villkorsförslag motsvarar vad som nu är rimligt att kräva. Miljödomstolen noterar i detta sammanhang att det i det nya tilläggsavtalet införts en begränsning av antalet flygplan med certifieringsvärde över 86 EPNdB. Miljödomstolen ser positivt på detta och betraktar det som ett steg i en successiv övergång till ett läge där samtliga flygplan har lägre certifieringsvärden än vad som nu är fallet. Miljödomstolen utgår från att Luftfartsverket fortsätter verka för en sådan utveckling. Detta kan ju även ge andra positiva effekter; bl. a. torde risken för överskridande av övriga bullervillkor minska, liksom kanske även behovet av kostnadskrävande bullerisoleringsåtgärder.”

## Slutsats

Miljöförvaltningen har anlitat Ulf Bjällås som extern expert vid tolkningen av villkoret.

Förvaltningen anser att även om ordalydelsen talar för alternativ A, det vill säga att det skulle vara fråga om ett rent certifieringsvärde, så talar en samlad bedömning – inte minst vad miljödomstolen anförde 2002 – för att villkoret skall tolkas som planets certifiering i förening med flygsätt, dvs alternativ B.

Det framgår möjligen indirekt även av ordalydelsen eftersom villkoret anger att ”Ljudemissionerna inte får överstiga 89 dBA...”. Om man hade velat ha villkoret som ett rent certifieringsvärde hade man formulerat sig tydligare, t ex ”Bromma flygplats får endast trafikeras av flygplan med ett certifieringsvärde som inte överstiger 89 EPNdB i medeltal för ...”.

## 4.2 Efterlevs villkoret

Det bullrigaste flygplanet på Bromma är AVRO RJ100 som används av Malmö Aviation och Brussels Airlines. De använder även ett något mindre flygplan, RJ85, och resonemangen nedan gäller även den flygplanstypen. De får med den landningsvinkel som gäller på Bromma och genom att anpassa hastigheten så att luftbromsar inte behövs ett medelvärde på 89,0 EPNdB. RJ100 är också den enskilt vanligaste flygplanstypen och år 2014 gjorde den 18 796 flygrörelser.

Det har uppstått oklarheter om huruvida Swedavia verkligen lyckas leda i bevis att nivån 89 EPNdB uppnås med angivet sätt att flyga. För att slutligt reda ut den frågan har förvaltningen begärt och fått ett yttrande från Transportstyrelsen, daterat 2015-06-15. Bifogas till tjänsteutlåtandet. Förvaltningen menar att frågan nu är utredd på det sättet att AVRO RJ100 och RJ 85 uppfyller villkoret när de framförs med den landningsvinkel som används på Bromma, med de start- och landningsvikter som förekommer, med den förekommande startproceduren och när luftbroms inte används.

I en bilaga till Transportstyrelsens svar finns flygplansdata, inklusive exempelvis högsta tillåtna landningsvikt, för samtliga Malmö Aviations aktuella flygplan. Ett av flygplanen, med registreringsbeteckningen SE-RJI, har en högre tillåten startvikt. Vid start med denna högre vikt ökar ljudnivån i den av de tre mätpunkterna så att medeltalet överstiger 89 EPNdB. Malmö Aviation har dock satt en egen begränsning av tillåten startvikt på detta flygplan som överensstämmer med övriga flygplan. Förvaltningen har också fått en redogörelse för faktiska startvikter som visar att denna bolagets begränsning inte överskridits.

Swedavia har också kompletterat sin redogörelse med bland annat underlag från Malmö Aviation och Brussels Airlines som visar hur de flyger för att medeltalet inte ska överstiga 89 EPNdB. Av materialet framgår att Malmö Aviation av flygsäkerhetsskäl använt luftbroms sammanlagt 159 gånger hittills under åren 2012 till och med 2015. Det utgör 0,55 % av det totala antalet landningar med deras aktuella flygplan. Brussels Airlines har redovisat 157 landningar med luftbroms under samma period men eftersom de flyger i betydligt mindre omfattning på Bromma utgör det 8,7 % av deras landningar.

Därmed uppstår frågan om dessa landningar med luftbroms utgör ett villkorsbrott.

Villkoret anger att emissionerna inte får överskrida 89 EPNdB i medelvärde i de tre mätpunkterna. Medelvärdet för RJ100 blir just 89 EPNdB om luftbromsen är stängd, landningsvinkeln är 3,5 grader och flygplanet landar med den högsta tillåtna landningsvikten. Skillnaden i ljudnivå mellan stängd och öppen luftbroms är 1,8 EPNdB, åtminstone med högsta tillåten landningsvikt och 3,0 graders landningsvinkel. Den skillnaden påverkar ljudnivån i mätpunkten för landning och höjer medelvärdet 0,6 EPNdB. Miljöförvaltningen saknar uppgifter om ljudnivån i mätpunkten vid öppen luftbroms och 3,5 graders landningsvinkel. Å andra sidan

minskar ljudnivån om landningsvikten är lägre än den högsta tillåtna. De redovisade medelvärdena av landningsvikt för de senaste åren ger en minskning på cirka 0,4 EPNdB i landningspunkten, alltså bara någon tiondels EPNdB i genomsnitt. Det man vinner med att landa med lättare flygplan än tillåtet förmår inte väga upp det ökade bullret som luftbromsen orsakar.

Man skulle också kunna resonera om när under inflygningen som luftbromsen har öppnats, något som inte framgår av det inlämnade materialet. Luftbromsen ska vara stängd från det att det landande planet kommer under 2 500 fots höjd (762 meter) till dess att planet passerat landningsbanans tröskel. 2 500 fot passeras ungefär 12,5 km från landningsbanan. Mätpunkten avseende landning vid certifieringsmätningar ligger 2 000 m från landningsbanans tröskel. Det borde alltså kunna vara möjligt att använda luftbromsen endast en kort stund efter att 2 500 fot passerats utan att överskrida medelvärdet 89 EPNdB under förutsättning att landningsvikten är lägre än den högsta tillåtna. Det finns emellertid inget i materialet som styrker att det är så det har gått till.

Brussels Airlines menar i sin redovisning att deras användning av luftbromsen inte orsakar något ökat buller. Redovisningen från Brussels Airlines går ut på att certifieringsvärdet syftar på en automatisk landning då luftbromsar typiskt används. Vid automatisk landning kompenseras också det ökade luftmotståndet med ett ökat gaspådrag, som orsakar ökat buller vid certifieringsmätningen. Vid Bromma tillämpas inte automatiska landningar och luftbromsen kombineras inte med ökat gaspådrag – och ger därför inte heller något ökat buller.

Förvaltningen är inte övertygad om att resonemanget håller och har frågat Swedavia om uppgiften går att kontrollera, exempelvis genom att granska genomförda bullermätningar. Förvaltningen har även samrått med Transportstyrelsen. Swedavia anför att de eventuellt kan jämföra mätvärden med respektive utan luftbroms för att se om det är någon skillnad. Det förutsätter dock att Brussels Airlines kan redovisa exakt vilka landningar som använt luftbroms, inte bara hur många. Den frågan har ställts till flygbolaget. Swedavia anför också att mätvärdena inte kan användas för en direkt jämförelse med certifieringsvärdet, vilket bland annat beror på att mätpunkten inte uppfyller de stränga krav som ställs för certifieringsmätningar.

Transportstyrelsen svarar att det inte finns några uppgifter i det material de tagit del av som styrker flygbolagets påstående. De

menar att kontroll av utförda ljudmätningar är en god idé och att ett alternativ är att Brussels Airlines tar fram en ”Supplementary Noise Measurement” för just deras procedur.

Det är av intresse varför luftbromsen används. En sådan situation kan vara om vinden vänder under pågående inflygning, så att man befinner sig i medvind. Då behövs extra bromskraft för att kunna landa säkert. Ett alternativ skulle kunna vara att avbryta landningen, dra på gas och stiga igen för att göra en ny inflygning. Då från andra hållet. En sådan manöver skulle ge upphov till mer extra buller än vad luftbromsen gör.

Malmö Aviation har beställt nya flygplan, den nyutvecklade C-serien från den kanadensiska tillverkaren Bombardier. De planen har ännu inte bullercertifierats men tillverkaren har utlovat att de ska ligga under 86 EPNdB. Leveransen har, som så ofta när det gäller flygplan i allmänhet och nyutvecklade sådana i synnerhet, försenats. Första leverans sker förmodligen under 2017.

## Slutsats

Förvaltningen har konstaterat att villkor 4 skall tolkas som ljudemissioner beroende på hur man flyger, flygplansvikt m m.

Avsikten med det formulerade villkoret var, som anförts, att flygplanstyperna RJ100 och RJ85 skulle kunna trafikera Bromma. Transportstyrelsen har i sitt yttrande konstaterat att om man flyger enligt inflygningsmanualen som gäller för Bromma flygplats med 3,5 graders inflygningsvinkel och med stängda luftbromsar klarar RJ100 och RJ85 det uppställda kraven i villkor 4 enligt certifieringsreglerna i det angivna regelverket från ICAO

Villkoret är dock inte formulerat som ett riktvärde. Man skulle med hänsyn härtill kunna hävda att domstolen avsåg att villkoret skulle medge trafik med RJ100 och R85, men att villkoret fick en utformning som innebär att syftet inte kan uppfyllas eftersom flygplanen med hänsyn till flygsäkerheten ibland måste flyga med öppna luftbromsar. Eftersom villkoret tillkom på förslag av Luftfartsverket och att konsekvenserna av olika flygsätt tillsynes inte närmare behandlats skulle resultatet bli att nämnden borde förbjuda Swedavia att tillåta att RJ100 och RJ85 trafikerar Bromma flygplats eftersom de inte alltid – under alla förhållanden – uppfyller kravet om en maximal ljudemission på 89 EPNdB..

Å andra sidan har domstolen inte uttryckligen – till skillnad från vad som gäller för villkor 2 – angett att det är ett gränsvärde. Vid en samlad bedömning anser förvaltningen att syftet med villkoret bör ges ett försteg framför ordalydelsen. Malmö Aviation har använt luftbromsar vid 0,55 % av landningarna. Det torde kunna betraktas som en avvikelse av mindre betydelse och ligger enligt förvaltningen inom ramen för det acceptabla med hänsyn till syftet med villkoret.

Brussels Airlines däremot använder luftbromsar i knappt 9 % av landningarna. Det inger betänkligheter. Det är emellertid ännu inte utrett om ljudemissionerna faktiskt överstiger 89 EPNdB även om luftbromsar används. Det är Swedavia som enligt reglerna i 2 kap 1 § miljöbalken har att visa att Brussels Airlines trafik på Bromma klarar villkoret. Med hänsyn till konsekvenserna av att Swedavia inte skulle kunna visa att villkoret inte överträds, är det dock rimligt att ge Swedavia ytterligare möjlighet att undersöka frågan.

Förvaltningen föreslår att frågeställningen kommuniceras med Swedavia genom ett överlämnande av denna rapport och att förvaltningschefen ges i uppdrag att förelägga Swedavia att visa att Brussels Airlines trafik på Bromma inte leder till att villkor 4 överskrids.

## 5. Öppettider

### *Villkor 5*

Flygtrafik får inte förekomma mellan klockan 22 och 07. På lördagar och söndagar får flygtrafik inte förekomma före klockan 08. Begränsningen gäller inte ambulansflyg och statens flygplan som disponeras av statschefen och regeringen.  
(MD 2009-01-28).

Flygplatsens öppettider regleras både i villkor och i markupplåtelseavtalet. Villkoret säger att flygtrafik inte får förekomma mellan kl 22 och 07 och inte före kl 08 på lördagar och söndagar. I avtalet sägs att öppethållningstiden för flygtrafik är 07-22 måndagar – fredagar, 09-17 lördagar och 12-22 på söndagar. Båda dokumenten anger att de angivna öppettiderna inte gäller för statsflyg och ambulansflyg.

Utredningen visar att villkoret följts.



## 6. In- och utflygningsvägar

### *Villkor 6*

Trafik enligt IFR (instrumentflygregler) skall följa in- och utflygningslinjen mellan ytterfyr och bana. Avvikelse får förekomma med lätta luftfartyg, mindre än 5 700 kg, av trafikavvecklingskäl. (MD 2009-01-28).

Ett villkor som syftar till att inte sprida ut flygtrafiken för mycket anger att trafik som flyger enligt instrumentflygregler skall följa in- och utflygningslinjen mellan ytterfyr och bana. Ytterfyrarna finns vid Viksjö golfbana och vid Högalidkyrkan.

Villkoret följs löpande genom att Swedavia analyserar radarspår. Avvikelse kan ske av flygsäkerhetsskäl eller vid mycket dåligt väder. Om andra avvikelser sker tar Swedavia kontakt med det berörda flygbolaget som antingen får ändra sina rutiner eller ta upp frågan med ansvarig pilot. Miljöbalken kan inte användas direkt mot hur flygplan framförs, i likhet med att den inte kan användas mot förare av vägfordon som till exempel kör extra bullrigt eller med otillräckliga ljuddämpare.

En årlig redovisning görs i miljörapporten.

Utredningen visar att villkoret följs.

## 7. Bullerisolering

### *Villkor 7*

Luffartsverket ska vidta bullerisolerande åtgärder på bostadshus (såväl permanentbebyggelse som fritidshus) samt sådana byggnader som skolor, daghem och vårdinrättningar vilka utsätts för maximala bullernivåer på 80 dB(A) eller högre. Dessutom ska bullerisolerande åtgärder vidtas på angivna bostadshus och byggnader som kan komma att utsättas för buller uppgående till FBN 60 dB(A) eller däröver. Ljudnivåerna inomhus efter vidtagna bullerisolerande åtgärder får inte överskrida 30 dB(A) som dygnsekvivalent ljudnivå.

Vid bestämmande av vilka bostäder och byggnader som ska bli föremål för åtgärder ska teoretiska beräkningar av flygbuller göras med den beräkningsmodell för flygbuller som Försvarmakten, Luftfartsverket och Naturvårdsverket på uppdrag av regeringen fastställt i beslut den 26 februari 1998 eller den modell som kan komma att ersätta den nu angivna. Bullerskyddsåtgärderna ska utformas och utföras i samråd med fastighetsägarna.

Åtgärderna ska vara vidtagna senast inom två år från det att dom i målet har vunnit laga kraft för då berörda byggnader och därefter inom ett år efter det att en byggnad har blivit berörd. Åtgärder ska vidtas allt eftersom trafiken ökar. Vid tvist mellan Luftfartsverket och fastighetsägaren om behov av åtgärder eller deras utformning ska frågan hänskjutas till tillsynsmyndigheten för beslut om vilka åtgärder som ska utföras. Åtgärderna ska i sådana fall vara vidtagna inom ett år efter lagakraftäggande avgörande, om inte tillsynsmyndigheten bestämmer annat. (MÖD 2010-02-05). (dock vad gäller genomförandetid ändrat genom mark- och miljödomstolens dom den 26 mars 2013)

Förvaltningen har tidigare, den 21 oktober 2014 lämnat en rapport till miljö- och hälsoskyddsnämnden om arbetet med bullerisolerings. Här följer en kortare sammanfattning.

Swedavia har ålagts att bullerisolera bostäder och liknande byggnader. Det finns ett villkor som beskriver när skyldigheten inträder (vid vilken utomhusnivå) och vad som ska uppnås (inomhusnivå efter åtgärd). Villkorstexten finns i bilaga 2 till tjänsteutlåtandet.

Ursprungligen fick Swedavia två år på sig att slutföra isoleringsåtgärderna. Därefter ansökte bolaget om förlängd tid och fick av mark- och miljödomstolen tid på sig till 1 juli 2014. Därefter ska Swedavia årligen kontrollera om bullret förändrats så att fler byggnader kommer i fråga för åtgärder och om bullret förändrats så att tidigare vidtagna åtgärder behöver kompletteras. Detta krav på årlig uppföljning gäller så länge villkoret inte förändras.

Arbetet går till så att först beräknas utomhusnivån, i det här fallet maximalnivån 80 dBA. Alla bostäder, skolor, daghem och vårdinrättningar som utsätts för den nivån eller högre behöver utredas avseende behovet av isoleringsåtgärder.

Den utredningen görs genom platsbesök och kontroll av byggnadsritningar. Varje del av respektive byggnads skal, det vill säga, väggar, tak, fönster, ytterdörrar och friskluftsventiler, inventeras med avseende på storlek och bullerdämpande förmåga. Därefter beräknas rum för rum hur den aktuella utomhusnivån, nu uttryckt som dygnsekvivalent ljudnivå, dämpas och därmed vilken ljudnivå man får i respektive rum. Den beräkningen görs enligt svensk standard och av inhyrd akustisk kompetens.

Om den dygnsekvivalenta ljudnivån inomhus överskrider 30 dBA måste förbättringar göras. De görs i praktiken genom att fönster

byts ut eller kompletteras med ytterligare eller tjockare glas och/eller att friskluftsventiler bullerdämpas eller byts ut. Eventuella balkongdörrar kan också behöva åtgärdas.

Swedavias entreprenör tar fram ett åtgärdsförslag som fastighetsägaren ska godkänna. Därefter genomförs åtgärderna, arbetet slutbesiktigas och allt sparas i en databas för kommande uppdateringar.

I de fall Swedavia och fastighetsägaren inte kommer överens har båda möjlighet att initiera ett tvisteärende hos tillsynsmyndigheten, alltså hos miljö- och hälsoskyddsnämnden. Nämnden har hittills avgjort 16 sådana ärenden.

Omfattningen av bullerisoleringsarbetet har blivit mycket större än vad Swedavia räknade med. Till och med 2014 har 1 382 fastigheter inventerats och av dessa 961 erbjudits bullerskyddsåtgärder. Kostnaden till och med 2014 uppgår till cirka 207 miljoner kronor. Den kalkyl dåvarande Luftfartsverket lämnade vid behandlingen i miljööverdomstolen var på 18-19 miljoner kronor.

Förvaltningen bedömer att villkoret efterlevs.

## Övriga bullerfrågor

### Extern granskning av Swedavias redovisning

Förvaltningen har, som nämnts ovan, uppdragit åt konsultföretaget WSP att göra en kvalitetsgranskning av Swedavias redovisning av flygbullerberäkningar och -mätningar. Arbetet redovisas i rapporten ”Bromma flygplats, kvalitetsgranskning flygbuller”, daterad 2015-09-30.

Rapporten innehåller tre huvuddelar: beräkningar, mätningar och jämförelse beräkningar – mätningar. Under beräkningar går konsulten igenom de parametrar som bedöms ha störst betydelse för beräkningsresultaten.

Det mest intressanta resultatet är det om omräkning av villkorskurvan för flygbullernivå, det beskrivs under villkor 1 ovan.

WSP tar också upp frågan om gruppering av flygplanstyper. Under ett år kan det vara över 100 olika flygplanstyper som trafikerar flygplatsen. Det blir då svårhanterligt att beräkna bullertillskottet från var och en av dessa typer. Dessutom finns inte tillräckligt

detaljerade indata för alla flygplanstyper. Därför brukar man slå samman liknande flygplan till grupper av flygplan. WSP menar att för gruppen tvåmotoriga turbopropellerflygplan borde man använda en finare uppdelning. Det är inte så att den förenkling Swedavia gjort här äventyrar beräkningen på det sättet att det skulle kunna vara så att villkoret överskrids. Poängen med en finare uppdelning skulle i stället vara att man då kan få en bättre uppföljning om sammansättningen inom gruppen förändras i framtiden.

WSP påpekar att hanteringen av flygvägarnas spridning i horisontalled hade behövt vara mer noggrann om man skulle beräkna maximalnivån 70 dBA. Beräkningar av den nivån är dock inte relevanta för villkorsuppföljningen på Bromma eftersom inget villkor använder den nivån. Det är däremot maximalnivån 80 dBA och för de beräkningarna anser WSP att noggrannheten är fullt tillräcklig.

I rapporten förs också ett resonemang om att den dygnsekvivalenta nivån inte borde beräknas över 24 timmar eftersom flygplatsen är stängd på natten. Anledningen till att Swedavia räknat över 24 timmar är att villkoret om bullerisolering är konstruerat på det sättet.

WSP har studerat de senaste årens mätningar och hur de stämmer överens med beräkningarna. De konstaterar att överensstämmelsen är god, vilket den naturligtvis bör vara, särskilt som mätpunkten ligger relativt nära flygplatsen. Om man studerar enskilda flygplanstyper kan man hitta skillnader mellan uppmätta och beräknade värden. För de vanligaste och ur bullersynpunkt viktigaste flygplanen är de beräknade värdena något högre än de uppmätta. Andra flygplan där uppmätta värden är högre än beräknade förekommer i så liten omfattning att deras bidrag till det totala bullret är liten.

Rapporten innehåller vidare ett avsnitt som generellt jämför flygbullermätningar med beräkningar. Det går i korthet ut på att beräkningar är ett bättre sätt att följa upp flygbullret runt en flygplats än mätningar.

## **Markbuller**

Det är inte bara genom flygplan i luften som flygplatsen alstrar buller. Andra bullerkällor är flygplan som rör sig på marken, eller står still på marken med motorerna igång. Dessutom sker annan fordonstrafik inom flygplatsområdet, till exempel snöröjning, som

bidrar till markbullret. Det är bara det buller som kallas flygbuller som det finns några villkor för enligt miljöbalken. Flygbuller är definitionsmässigt det buller som alstras från det att ett flygplan börjar röra sig på startbanan i samband med att det ska lyfta till det att ett landande flygplan lämnar landningsbanan för att köra till uppställningsplatsen. Allt övrigt buller som flygplanen alstrar räknas alltså som markbuller och är industribuller och hanteras enligt Naturvårdsverkets vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller. Det är alltså fråga om det buller som uppstår från det att de startar motorerna vid uppställningsplatsen, kör för egen maskin inom flygplatsområdet fram till startbanans början och när det landande planet kör från landningsbanan till uppställningsplatsen som räknas som markbuller. Test av motorer förekommer också och betraktas som markbuller.

Swedavia har tagit fram en metod för att beräkna markbullret. De bullerkällor som ingår är flygplan på marken, enligt stycket ovan, och snöröjning. De har mätt hur mycket buller som olika flygplanstyper och snöröjningsmaskiner alstrar och med hjälp av kända taxningstider och motorkörningstider kan dessa bullerkällor placeras ut i ett beräkningsprogram och traditionella bullerutbredningskartor skapas. Att bullret beräknas beror på att det skulle vara förenat med stora praktiska problem att göra mätningar som man kan vara säker på att är representativa. En annan fördel är att man kan använda samma metod för att göra prognoser över framtida utfall. Metoden har utvecklats vid Bromma eftersom det är här behovet finns. Det finns inte någon annan flygplats i Sverige med motsvarande bulleralstring och med lika många boende i närområdet.

I april 2015 kom nya vägledningar från Naturvårdsverket<sup>6</sup> och Boverket<sup>7</sup> om industribuller. En mycket kort sammanfattning av dessa är att för befintlig miljö och för nyplanering av bostäder anges 50 dBA  $L_{eq}$  utomhus dagtid och 45 dBA  $L_{eq}$  kvällstid samt dagtid lördagar, söndagar och helgdagar. Nattetid anger Naturvårdsverket nivån 40 dBA och Boverket 45 dBA. Naturvårdsverkets vägledning avser befintliga förhållanden och Boverkets avser nyplanering. Boverket anger vidare att bostäder bör kunna accepteras upp till följande nivåer: dagtid 60 dBA  $L_{eq}$ , kvällar och helger 55 dBA  $L_{eq}$  och nattetid 50 dBA  $L_{eq}$  utomhus under förutsättning att de har tillgång till ljuddämpad sida och att byggnaderna bulleranpassas.

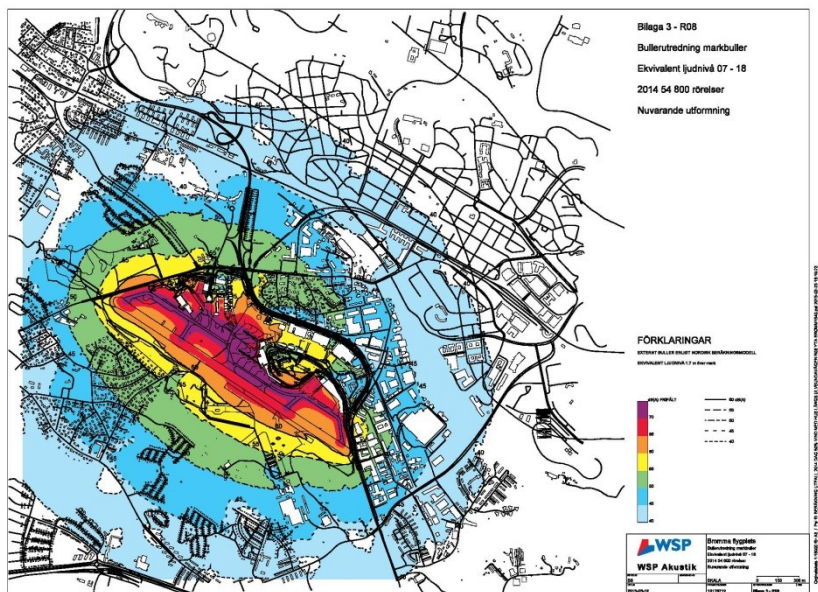
---

<sup>6</sup> Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller, Rapport 6538.

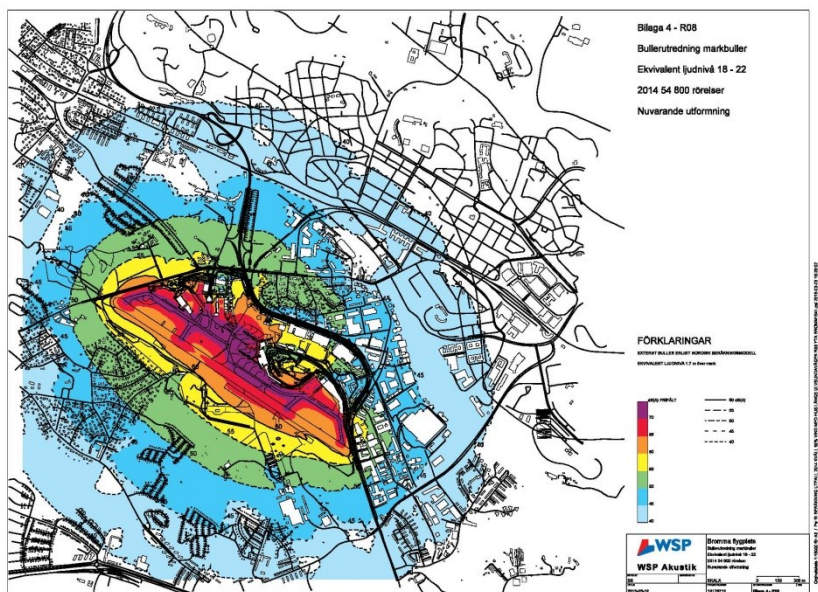
<sup>7</sup> Industri- och annat verksamhetsbuller vid planläggning och bygglovsprövning av bostäder – en vägledning, Rapport 2015:21.

Det framgår också uttryckligen av båda vägledningarna att de är tillämpliga på buller från flygplatser som inte är flygbuller.

Markbullret från Bromma flygplats dagtid respektive kvällstid framgår av figur 3 och 4.



Figur 3. Markbullerutbredning dagtid, kl 07-18, år 2014. Se även Miljörapport för 2014 som bifogas tjänsteutlåtandet.



Figur 4. Markbullerutbredning kvällstid, kl18-22, år 2014. Se även Miljörapport för 2014 som bifogas tjänsteutlåtandet.

## **Slutsats**

Markbullrets omfattning medför att särskild hänsyn behöver tas till det vid samhällsplaneringen i närheten av flygplatsen. Detta beskrivs i den ovan nämnda riksintressepreciseringen.

## **Skottbuller**

Av flygsäkerhetsskäl är det viktigt att det inte finns för mycket fågel vid flygplatsen. För att skrämma bort fåglar används skjutvapen. Sedan några år tillbaka har Bromma utrustats med akustiska fågelskrämmor, vilket helt enkelt är maskiner som skickar ut rovfågelsläten. Därmed kan användandet av skjutvapen begränsas.

## **Flygbuller utanför villkorsgränser**

Människor från ett relativt stort område vänder sig till miljöförvaltningen med frågor, synpunkter och klagomål på flygbuller. Det är relativt vanligt boende på Södermalm hör av sig. En anledning till det torde vara att där bor och vistas många människor och att överflygningarna alstrar relativt höga ljudnivåer, över 70 dBA uttryckt som maximalnivå, åtminstone på västra halvan av Södermalm. Sådana nivåer påverkar möjligheten att samtala utomhus.

Numera finns förordningen (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader. Där anges att riktvärdet för maximalnivå är 70 dBA vid bostadsbyggnads fasad men att riktvärdet för maximalnivå inte gäller för flygplatser inom Stockholms kommun mellan kl 06 och 22.

Villkoren för Bromma flygplats klaras och mätningar visar att riktvärdena för flygbuller klaras. Frågan är prövad av mark- och miljödomstolen i en dom 2012-12-03.

## Luftföroreningar

### Villkor

Det enda villkor som reglerar luftkvalitet är ett som fastställdes av miljödomstolen 2002. Det lyder: Brandövningar skall anordnas så att störningarna för omgivningen blir så små som möjligt. Villkoret måste sägas vara uppfyllt. Det huvudsakliga bränslet under brandövningarna är gasol vilket inte ger upphov till besvärande lukt eller rök. Förvaltningen känner inte till att brandövningarna någonsin lett till klagomål på den sortens störningar.

Däremot har tidigare brandövningar medfört markföroreningar. Det beskrivs närmare under markföroreningskapitlet. Flygplatsen har också tagit emot klagomål i samband med att räddningstjänsten testat sina sirener. Rutinerna för dessa tester har ändrats.

### Källor till luftföroreningar

Flygplatsverksamheten ger upphov till luftföroreningar. Den dominerande källan är flygplanen men även trafik på marken inom och till och från flygplatsen bidrar. Utsläppen från flygtrafiken kvantifieras och då ingår de utsläpp som sker när flygplanen taxar, alltså förflyttar sig på marken, och de som ingår i den så kallade LTO-cykeln. LTO står för Landing and Take Off och omfattar all flygning som sker i samband med start och landning då planen är på 3 000 fots höjd och lägre. 3 000 fot motsvarar ungefär 915 meter. Var flygplanen befinner sig vid 3 000 fots flyghöjd varierar. Vid start stiger de i princip så snabbt som möjligt men stigprestandan beror bland annat på flygplanstyp, aktuell last, vindar och lufttemperatur. En RJ100 kan exempelvis passera 3 000 fot ungefär vid Långholmen. Vid landning är variationerna betydligt mindre. Landningsvinkeln är 3,5° och om man sjunker lika mycket hela tiden passeras 3 000 fot ungefär 15 km från banan.

Mängden fordonsbränsle som tankas inom flygplatsen mäts och redovisas. Det var under 2014 185 m<sup>3</sup> diesel och 2,83 m<sup>3</sup> bensin. Numera görs en inblandning av 30-35% biobränsle i dieseln. Detta bränsle har förbrukats av Swedavia och av andra aktörer i fordon som i huvudsak rört sig inom flygplatsområdet. Det bränsle som förbrukats av besökande bilar samt bussar och taxi är inte kvantifierat.

Uppvärmning av byggnader bidrar i liten omfattning eftersom nästan alla lokaler är anslutna till fjärrvärme. Under 2014



förbrukades 18 m<sup>3</sup> för uppvärmning av sådana lokaler som sannolikt kommer att rivs inom kort, i samband med att flygplatsområdet disponeras om. De ovan nämnda brandövningarna ger också ett tillskott till luftföroreningarna. Under 2014 användes 750 kg gasol och 110 liter diesel som brandövningsbränsle.

Ett speciellt problem är den lukt av flygbränsle som ibland sprids vid tankning. Bränslet innehåller små mängder av svavelföreningar, merkaptaner, som luktar mycket kraftigt. Det är lukten av dem som kan kännas på och i anslutning till flygplatsen. Några kända hälsoeffekter av merkaptanerna finns inte.

## Kontroll

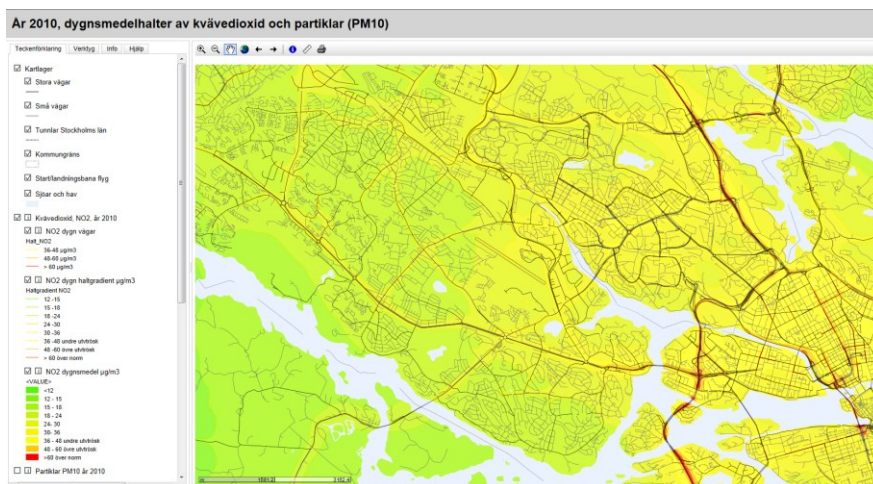
Luftföroreningshalterna vid flygplatsen kontrolleras på två sätt. Swedavia gör egna mätningar av halterna vid Bromma och Östra Sveriges luftvårdsförbund gör yttäckande haltberäkningar inom hela sitt verksamhetsområde där flygplatser ingår. Haltberäkningar över flygplatser är dock behäftade med stora osäkerheter eftersom det är svårt att beskriva hur och när utsläppen sker. Mätningar är därför att föredra för att kontrollera luftkvaliteten vid flygplatser.

Swedavias mätningar görs i tre punkter, en i närheten av respektive banände och en vid terminalens huvudentré. De ämnen som mäts är kvävedioxid och ett antal flyktiga organiska föreningar, VOC. De VOC som mäts är oktan, nonan, bensen, toluen, meta/paraxylene, ortoxylen, etylbensen och butylacetat. Av dessa ämnen, som är vanliga i avgaser från förbränningsmotorer, finns det en miljökvalitetsnorm för bensen. Den är 5 µg/m<sup>3</sup> som årsmedelvärde. Det högsta veckovärdet som mättes under 2014 var 1,5 µg/m<sup>3</sup> och medelvärdet för alla mätpunkter var 0,71 µg/m<sup>3</sup>. Den högsta medelhalten för övriga parametrar var 1,2 µg/m<sup>3</sup> vilket uppmättes för toluen. Kvävedioxid mäts under hela året och redovisas som månadsmedelvärden. År 2014 var det högsta månadsmedelvärdet 18,9 µg/m<sup>3</sup>, uppmätt vid terminalen. Årsmedelvärdena vid de tre mätpunkterna var 11,2 µg/m<sup>3</sup>, 11,0 µg/m<sup>3</sup> och 15,82 µg/m<sup>3</sup>. Miljökvalitetsnormen för kvävedioxid är 40 µg/m<sup>3</sup> som årsmedelvärde.

Gemensamt för de båda mätningarna är att de högsta värdena uppmäts vid terminalen där mätpunkten sitter relativt nära biltrafik. Vid denna mätpunkt passerar taxibilar, bussar och de personbilar som används för att hämta och släppa av passagerare. De som parkerar på flygplatsparkeringen passerar alltså inte. Att de högsta halterna inte uppstår vid landningsbanan beror på gynnsamma

utvärdringsförhållanden och god utspädning eftersom utsläppen sker med hög hastighet från flygplansmotorer.

Östra Sveriges luftvårdsförbunds data presenteras på websidan <http://slb.nu/lvf/>. Där finns bland annat kartor som visar hur höga luftföroreningshalterna är inom regionen. Den senaste tillgängliga kartan över kvävedioxidhalterna finns i figur 5. Flygplatsens start- och landningsbana syns centralt i kartbilden.



Figur 5. Dygnsmedelhalt av kvävedioxid, år 2010. Källa Östra Sveriges luftvårdsförbund, [http://slb.nu/lvf/Luftforeningskartor/webkartaNO2\\_PM10/](http://slb.nu/lvf/Luftforeningskartor/webkartaNO2_PM10/). För en mer detaljerad bild med inzoomningsmöjligheter, se länken.

## Vatten

Det finns tre villkor som reglerar utsläpp till vatten. De är beslutade av miljödomstolen 2002-10-25 och av miljööverdomstolen 2005-06-09 och 2010-02-05.

### 1. Alkylfenoletoxylater

Villkoret anger att avfettings-, tvätt- och rengöringsvätskor som innehåller alkylfenoletoxylater inte får tillföras avloppsvattnet. Sådana medel används inte heller inom flygplatsen.

### 2. Halkbekämpning

Villkoret anger att för att hålla banan fri från halka ska sand eller acetat- eller formiatbaserade medel användas. Det avsteg som får

göras om dessa medel inte förslår ur säkerhetsperspektiv avser det kvävehaltiga ämnet urea även om det inte uttryckligen är nämnt. Urea användes tidigare, på 1900-talet och är mycket effektivt. Det är samtidigt kraftigt gödande och syreförbrukande.

Under vintern 2013-14 användes 259 m<sup>3</sup> kaliumformiatlösning och 116 ton sand. Vintern 2012-13 var siffrorna 418 m<sup>3</sup> kaliumformiatlösning och 631 ton sand. Den stora skillnaden beror på vädret. Inte under någon av dessa vintrar har urea behövt användas. Det har dock hänt, även under 2000-talet att urea har använts vid enstaka tillfällen.

### **3. Glykoluppsamling**

Snö och is på flygplanens vingar och stabilisatorer är en allvarlig säkerhetsrisk. Därför sprutar man vid behov monopropylenglykol på dessa delar inför start. Villkoret anger att så mycket som möjligt av den glykol som rinner av flygplanen ska samlas upp. Swedavia ska vidta de åtgärder som behövs för detta och årligen rapportera hur stor mängd som har samlats upp.

Miljö- och hälsoskyddsnämnden förordade i villkorsprövningen att villkoret skulle ange en gräns för hur stor andel som ska samlas upp. Det finns nackdelar även med ett sådant villkor. Problemet med glykol är att den del som inte samlas upp så småningom hamnar i dagvattnet eller möjligen i grundvattnet. Nedbrytningen av glykolet kräver syre, som ofta är en bristvara i ytvattnet. Någon direkt toxisk effekt är det inte fråga om och nedbrytningen går relativt snabbt.

Ett villkor borde egentligen ta fasta på den mängd glykol som kommer på avvägar men det finns inget bra sätt att fastställa den mängden. De kalkyler som ändå görs är baserade på mätningar av mängd och halt i det uppsamlade glykolet. Hur mycket som sitter kvar på flygplanen kan inte fastställas men det är fråga om en liten andel. Dessutom sker det en nedbrytning även av det uppsamlade glykolet.

Den glykol som samlas upp, vilket sker med lastbilar utrustade med sugaggregat, pumpas till reningsverket i Bromma. Glykolen tas gärna emot av reningsverket, under förutsättning att den doseras på rätt sätt. Swedavia och SVAB har hittat ett fungerande sätt att hantera detta. Vintern 2013-14 användes 95 ton monopropylenglykol. Av detta pumpades 44 % till reningsverket och 32 %

försvann till dagvattennätet. Resterande 24 % har antingen brutits ned innan provtagning, försvunnit med flygplanen och spridits mer diffust över en större yta eller trängt ned till grundvattnet.

## Markföroreningar

Under snart 80 år har det bedrivits flygplatsverksamhet på Bromma. Bränslen och andra kemikalier har hanterats och reparationer och underhåll har genomförts, i större utsträckning tidigare än under senare år. Marken har förorenats på olika sätt. Det visar sig också när Swedavia av olika skäl ska genomföra schakt- och grävarbeten. Inför sådana arbeten provtas marken för att man ska veta hur uppgrävda massor ska hanteras och för att man ska ha en beredskap för vad man kan träffa på.

När föroreningar påträffas lämnar Swedavia en underrättelse till miljöförvaltningen enligt 10 kap 11 § miljöbalken och när det blir fråga om åtgärder för att åtgärda föroreningen görs en anmälan enligt 28 § förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd. Hanteringen är med andra ord densamma som i övriga delar av samhället. De föroreningar som påträffas är oftast petroleumprodukter, metaller och PAH:er.

### Perfluorerade ämnen

En annan och mer allvarlig förorening är den som har uppstått efter många års brandövningar. Tidigare använde man brandsläckningsskum som innehöll perfluorerade ämnen (PFAS). Dessa ämnen är inte bara toxiska utan även mycket svårnedbrytbara. De har också en förmåga att bioackumuleras.

Perfluorerade ämnen har använts i brandsläckningsskum sedan 1960-talet och 2008 slutade Swedavia att använda skum med PFAS. Detta innebär att såväl den nuvarande brandövningsplatsen, som invigdes 1997, som den tidigare, förorenats. Den äldre brandövningsplatsen ligger dessutom på mark som Swedavia efter justeringar i markkupplåtelseavtalet inte längre har tillgång till. Den marken används numera som golfbana.

Omfattande provtagningar har skett i anslutning till de båda brandövningsplatserna. Förvaltningen har, senast i januari 2015, förelagt Swedavia att fortsätta undersökningarna i enlighet med ett

förslag de själva lämnat. Resultatet av undersökningarna är i korthet att man hittat förhöjda halter av PFAS i mark, dagvatten och grundvatten i anslutning till båda brandövningsplatserna. Den största punktkällan är grundvattnet vid den gamla övningsplatsen. Spridningen därifrån tycks främst ske genom en äldre dagvattenledning som rinner in mot flygplatsområdet. Från flygplatsen rinner dagvattnet till Bällstaviken.

Provtagning har också gjorts i närliggande ytvatten, Lillsjön, Kyrksjön och Bällstaviken. De visar, för regionen, normala halter. Halterna i Bällstaån har, i andra provtagningar, visat sig vara förhöjda. De proven är dock tagna uppströms flygplatsens dagvattenutsläpp och har alltså ett annat ursprung.

Vad som ingår i de fortsatta undersökningarna är geoteknisk sondering och geohydrologisk modellering. Syftet är att bestämma utbredningen och spridningen av grundvattenföroreningen vid den gamla brandövningsplatsen. Tänkbara åtgärder är att pumpa upp detta grundvatten till en reningsanläggning eller att koppla reningsanläggningen till den befintliga dagvattenledningen som avvattnar området. Tanken är alltså att i första hand åtgärda vad som utgör den största risken för spridning.

Det kan också bli aktuellt att schakta bort förorenade jordmassor. I nuläget bedöms risken för spridning från dessa i varje fall vara mindre än risken för spridning från den gamla brandövningsplatsen. Föroreningarna utgör inte heller något egentligt problem vid nuvarande markanvändning. Om markanvändningen kommer att förändras, till exempel till bostadsbebyggelse, kommer saken i ett annat läge. Riktvärden och gränsvärden saknas varför det i dagsläget inte går att uppskatta hur stora ytor och volymer som behöver schaktas bort.

Slut.