

# Miljörapport 2004



# Innehåll



- 3** Generaldirektör Mikko Talvitie: Än mer miljöeffektiva tjänster för flygtrafiken
- 4** Översikt av år 2004: På väg mot jämn distansflygning
- 7** Luftfartsverket betjänar flygtrafiken
- 8** Flygen når hela Finland
- 10** Luftfartsverkets miljöarbete
  - 10** Luftfartsverkets miljöpolitik
  - 11** Utgångspunkterna i vårt miljöarbete
- 13** För renare vatten
  - 14** I halkbekämpningen behövs också kemikalier
  - 15** Vinterunderhållet i kunniga händer
- 18** Luftfartsverkets fastigheter och markområden
- 21** Utsläpp lokalt och globalt
  - 22** När tekniken utvecklas minskar flygplanens utsläpp
  - 24** Utsläppen och energiförbrukningen beräknas
- 26** Balanserad bullerhantering
  - 27** Bullerkällor
  - 28** Bullerhanteringen är en fortlöpande process
- 32** Nyckeltal för flygplatserna 2004
- 34** Granskningsutlåtande

## Luftfartsverkets miljörapport 2004

**Redaktion:** Mikko Viinikainen, Tuija Hänninen, Kaisa Mäkelä och Niina Rusko / Luftfartsverket

**Editering:** Marja Hakola / Huckleberry Communication

**Granskning:** KPMG Sustainability Services

**Layout:** Satu Lusa / Kaskelotti

**Foto:** Jyrki Komulainen, Jari Puranen, Marja Helander och Luftfartsverkets bildarkiv

**Svensk översättning:** Kate Törnroos / Ekontext

**Tryckeri:** Erweko

## Än mer miljöeffektiva tjänster för flygtrafiken

Nästan alla personresor från Finland utomlands görs per flyg, fränsett kryssningsresorna. Inom frakttrafiken står flygfrakten för 13 % av värdet av Finlands export.

Våra flygplatser är en port både till Finland och från Finland ut i världen. Luftfartsverkets nät av flygplatser är internationellt sett mycket täckande och högklassigt. Vi kan erbjuda flygtrafiktjänster enligt efterfrågan.

Vårt nätverk måste även i fortsättningen kunna utvecklas enligt efterfrågan. Eftersom flygets trafiknät bekostas av resenärerna och inte skattebetalarna, är en växande trafik nästan det enda sättet att öka produktiviteten. Avkastningen kan sedan komma våra kunder till godo i form av bättre service. Detta är en orsak till att Luftfartsverkets strategi för de närmaste åren har kallats en strategi av tillväxt.

En ökad efterfrågan på tjänster får dock inte automatiskt innebära tilltagande skadliga miljökonsekvenser. Luftfartsverket går in för att flygplatserna och trafiken till och från dem skall fungera mer miljöeffektivt än tidigare.

### Gemensamt ansvar

Vi har under de senaste åren aktivt utvecklat vårt miljöledarskap. Enligt en utvärdering som kommunikationsministeriet lät göra år 2004 ansågs vi höra till de bästa inom förvaltningsområdet. Möjligheterna att minska miljökonsekvenserna beaktas i planeringen, och rapporteringen utvecklas.

Men ensamt kan Luftfartsverket inte ansvara för hela luftfartens miljökonsekvenser. Flygplatserna som sådana belastar inte miljön nämnvärt, fränsett det avrinnande vattnet, men de möjliggör och främjar flygtrafiken, och den belastar miljön bland annat genom buller- och gasutsläpp. Samarbetet med flygoperatörerna och andra företag på flygplatserna samt med planerarna i kommuner och landskapsförbund är viktigt både

för att miljökonsekvenserna skall kunna minskas och för att vår strategi av tillväxt, och samtidigt framtiden för flygtrafiktjänsterna i vårt land, skall kunna tryggas. Ansvaret för miljökonsekvenserna fördelas samtidigt tydligare på alla aktörer.

### Internationella riktlinjer

Flygtrafikens andel av alla människoproducerade koldioxidutsläpp är cirka två procent. Diskussionen om att den internationella flygtrafiken skall knytas till klimatkonventionerna har blivit livligare. Frågan gäller primärt flygbolagen, inte den som upprätthåller flygplatserna.

Flygplatsernas och flygtrafiktjänstens möjligheter att medverka till att förbättra trafikens energieffektivitet är totalt bara några procent. Med hänsyn till säkerheten och miljöaspekterna använder Luftfartsverket de metoder som står det till buds för att öka energieffektiviteten. Samtidigt som vi följer klimatkonventionerna hoppas vi att flygtrafiken trots politiska och tekniska problem under de närmaste åren på ett förnuftigt sätt skall kunna knytas till den öppna utsläppshandeln, vilket skulle säkerställa möjligheter att utveckla trafiktjänsterna i framtiden.

*Mikko Talvitie*  
Generaldirektör





## ALTERNERANDE ÅR

Luftfartsverkets första miljörapport gällde år 2001. Därefter har vi gett ut ett par mindre omfattande miljörapporter. Även i fortsättningen kommer vi turvis att ge ut större och mindre miljörapporter.

Under de senaste fyra åren har flygplatsernas miljörapportering kontinuerligt utvecklats och blivit en del av Luftfartsverkets normala verksamhet. Att samla in data har också blivit lättare i och med Luftfartsverkets intranetbaserade rapporteringsprogram som togs i bruk år 2004.

I din hand håller du nu Luftfartsverkets stora miljörapport för år 2004. En nyhet i denna rapport är det utomstående granskningsutlåtandet på sidan 34.

## Översikt av år 2004:

# På väg mot jämn distansflygning

Luftfartsverkets miljöarbete har utvecklats i och med att vår övriga verksamhet och miljölagstiftningen har preciserats. Vi vet mer om flygplatsernas och luftfartens miljökonsekvenser och har lärt oss rapportera till myndigheter, grannar och flygresenärer. När en separat luftfartsmyndighet inrättas från början av år 2006 blir tjänsteproducentens, Luftfartsverkets, miljöuppgifter ännu tydligare. Efter start och stigning kan Luftfartsverkets miljöarbete snart börja sin jämna distansflygning.

### Miljöarbetets mål år 2004

Inför år 2004 var utsikterna för flygtrafikbranschen mycket osäkra. Internationell terrorism och globala epidemier hade i hög grad minskat efter frågan på flygtrafik. I det osäkra ekonomiska läget ville Luftfartsverket inte ställa upp nya krävande miljömål utan gick in för att säkerställa att resurserna förslår både för de redan inledda miljötillståndsprocesserna och för närmare utredning av de förorenade markområdena.

### Luftfartsverkets miljösystem fick gott betyg

Kommunikationsministeriet lät år 2004 göra en utvärdering av miljösystemen

och skötseln av miljöfrågorna hos totalt tolv av förvaltningsområdets organisationer. Utvärderingen gällde miljösystemens funktionssätt, medan miljökonsekvenserna eller verksamhetens resultat inte utvärderades som sådana. Syftet med arbetet var att stöda utarbetandet av ministeriets följande miljöprogram.

Som Luftfartsverkets starka sidor sågs själva miljösystemet och vår egen centraliserade miljöorganisation. Vår miljöledningsgrupp på hög nivå som sammanträder en gång i månaden ansågs vara engagerad, likaså ansågs samarbetet mellan flygplatsernas miljöansvariga fungera. Som utvecklingsobjekt nämndes att miljöledningen borde bli

en del av det totala ledningssystemet, vilket skulle underlätta resursallokeringen. Miljösystemet kan enligt utvärderingen utvecklas genom effektivare utnyttjande av auditeringarna och ledningens inspektioner.

Inom hela förvaltningsområdet bedömdes att miljöfrågorna inom Luftfartsverket var väl organiserade och att resurstilldelningen höll god nivå, likaså dokumenteringen och dess omfattning. Utvecklingsnivån på Luftfartsverkets miljösystem och ledningen av miljöfrågorna fick gott betyg.

Luftfartsverkets mål är att inom några år få certifiering för sitt miljösystem, som är uppbyggt enligt ISO 14001-standarden. Detta förutsätter att vi börjar med interna auditeringar, vilket ännu inte har skett.

### Tillståndsprojekten accelererar

Luftfartsverket har tills vidare ansökt om miljötillstånd enligt lagstiftningen från år 2000 för Mariehamns, Tammfors-Birkala, Uttis och Åbo flygplat-



ser. Det första tillståndsbeslutet väntas våren 2005. Ansökan i Tammerfors påskyndades av det tidsbegränsade tillståndet för avledning av vatten och i Utis av försvarsmaktens ökade helikopter verksamhet. I Åbo påskyndades saken av behandlingen av miljörapporten från år 2002. Utöver de redan gjorda ansökningarna prövades behovet av tillstånd för sex andra flygplatser. I ett av fallen, Kuusamo flygplats, behövdes inget nytt tillstånd.

På flera flygplatser har man i samband med tillståndsprojekten granskat civil- och militärluftfartens funktioner och miljökonsekvenser. Luftfartsverkets samarbete med den militära luftfarten i miljöfrågor fungerar bra, för svaren har klarnat genom ändringen av miljöskyddsförordningen år 2003.

I flera tillståndsprojekt har man övervägt att begränsa de funktioner som hör till tillståndet för flygplatsen, för enligt Luftfartsverkets åsikt är helheten av flygplatsens verksamhet rätt begränsad med tanke på tillstånden. Enligt vår syn-

punkt borde de företag som ansvarar för kringverksamheten, t.ex. flygbränsleförsörjningen, ansöka om egna tillstånd.

Luftfartsverket ordnade i september en diskussion med de tre tillståndsmyndigheterna för att genom erfarenheterna av behandlingen av tillstånden kunna effektivisera utarbetandet av de nya ansökningarna. Att ansökningsmaterialet får rätt omfattning är nödvändigt för att vi vid sidan av våra rutinuppgifter skall kunna sköta flera tillståndsprojekt samtidigt utan att ansökningsmaterialets kvalitet blir lidande.

#### Iståndsättningsprojekt år 2004

De förenade markområdena undersöktes utgående från tidigare kartläggningar på Helsingfors-Vanda och Björneborgs flygplatser. Iståndsättningen av den gamla soptippen på Helsingfors-Vanda kostar enligt den preliminära planen nästan en miljon euro. Området har i samband med ett markköp övergått till Luftfartsverket redan på 1970-talet. Det finns beslut på att iståndsättningen skall ske år 2005.

Luftfartsverket gjorde en intern utredning om möjligheterna att kontrollera och behandla det glykol som används

för avisning av flygplan och det avrinnande vattnet.

Helsingfors-Vandas system för uppföljning av flygrutterna och bullret förnyades. Tack vare det snabbare systemet och de nya programmen blir det lättare att utarbeta de årliga bullerzonrapporterna.

#### Mindre bullriga plan

Flygbolagen fortsätter att förnya sina flygplansparker. Antalet operationer med de vid start bullriga MD-80-jetplanen minskade i hela landet med cirka tio procent, och antalet operationer med de nyare Airbus 320-planen ökade med 25 %. Trafiken med Avro RJ85/100-jetplanen som har låg bullernivå mer än fördubblades. Antalet operationer med turbopropplan i den kommersiella luftfarten förblev oförändrat.

Enligt bullerutredningen för år 2003 bor kring Helsingfors-Vanda flygplats 9 000 personer inom bullerzonen  $L_{den} > 55$  dB, vilket är en minskning med en tredjedel sedan år 2000. Enligt utredningen för Helsingfors-Malm bodde cirka 300 personer i flygplatsens närhet inom motsvarande bullerzon.



### Balanserad bullerhantering

I luftfartslagen har tagits in ett EU-direktiv från år 2002 som styr bedömningen och behandlingen av behovet av verksamhetsbegränsningar på grund av buller. Trots att i Finland endast Helsingfors-Vanda flygplats hör till direktivets tillämpningsområde, bekräftades samtidigt principen med en balanserad syn på bullerhanteringen. I praktiken innebär detta att begränsningar av operationerna inte kan ses som den enda bullerhanteringsmetoden, utan även möjligheterna att planera markanvändningen, minska flygplanens bullerutsläpp och anpassa flygprocedurerna bör beaktas.

### Luftfarten eftersträvar öppen utsläppshandel

År 2004 ordnade den internationella civila luftfartsorganisationen ICAO:s miljökommitté CAEP sin sjätte konferens, där en av de centrala frågorna var hur den internationella flygtrafiken skall behandlas i Kyotos klimatavtal. Europeiska gemenskapen eftersträvade ett beslut som tillåter den att använda egna ekonomiska styrmetoder.

Av de stora EU-länderna stöder särskilt Storbritannien aktivt åtgärder för att inkludera flygtrafiken i systemet med utsläppshandel när det gäller koldioxid.

Om luftfarten går med i utsläppshandeln är det uppenbarligen flygbolagen som blir aktörer. Flygplatserna har ingen nämnvärd roll i utsläppshandeln.

Luftfartsverket bistår ministrierna i Finland i diskussionerna inom EU. Flygtrafikens eventuella åtgärder för att minska utsläppen blir särskilt viktiga för Finland, för sträckorna i vår utrikes trafik är i genomsnitt längre än i de övriga EU-länderna. Ekonomiska styrmetoder får sannolikt större konsekvenser för Finlands utrikes trafik än för konkurrentländerna.

### Nordiskt samarbete

De nordiska länderna bedriver ett nära samarbete i luftfartsfrågor. Luftfartsverket sköter ordförandeskapet i N-ALM-gruppen (Nordisk Arbetsgrupp för Luftfartens Miljöfrågor) under perioden 2004–2005.

*Mikko Viinikainen*  
*Biträdande direktör, miljöfrågor*

### Luftfartsverket, nyckeltal 2004

	1 000 euro
Omsättning	233 847
Driftskostnader	220 912
Rörelsevinst	17 211
Räkenskapsperiodens resultat	15 027
Investeringar	48 234
	st
Antal årsverken (inkl. flygplatser, flygtrafiktjänstcentraler, huvudkontorets enheter och interna enheter samt myndighetsverksamheten)	1 820
Passagerare (flygresor) totalt	11 771 749
Inrikes reguljärtrafik (avg + transfer)	2 835 465
Internationell reguljärtrafik (avg + ank + transfer)	7 604 660
Internationell charter (avg + ank + transfer)	1 313 520
Övriga passagerare	18 104
Flygningar totalt	307 108
Inrikes reguljärflyg	62 873
Internationella reguljärflyg	114 628
Internationella charterflyg	14 228
Internationella flygningar (reguljärtrafik, charter och taxi)	128 856
Överflygningar	32 790
Internationell trafik totalt	161 646
Annan civil luftfart	48 484
Militär luftfart	34 105



## Luftfartsverket betjänar flygtrafiken

Luftfartsverket är ett statligt affärsverk som upprätthåller flygplatsnätet i Finland och sköter flygtrafiktjänsten i hela landet. Luftfartsverket utvecklar flygplatserna och flygtrafiktjänstsystemet som en helhet enligt efterfrågan på service och säkerställer därmed goda verksamhetsförutsättningar för trafikflyget.

I enlighet med de mål som statsrådet uppställt upprätthåller Luftfartsverket en effektiv, ekonomisk och säker service. Luftfartsverket bestämmer självständigt om sin verksamhet, sin ekonomi och sina investeringar.

Luftfartsverkets verksamhet finansieras till hundra procent av dem som använder servicen – flygbolagen, flygpassagerarna och flygtrafikens övriga aktörer.

Luftfartsverket ansvarar för Finlands flygsäkerhet och flygtrafikpolitik tillsammans med kommunikationsministeriet och utrikesförvaltningen. Luftfartsverkets myndighetsuppgifter sköts av Luftfartsinspektionen och Luftfartspolitiska enheten.

Luftfartsverkskoncernen består av Luftfartsverket med dotterbolagen Airpro Oy, Lentoasemakiinteistö Oy, Koyj Lentäjäntie 1, Koyj Lentäjäntie 3, Koy Turun lentorahti och IP-Kiinteistö Oy.

### LUFTFARTSVERKETS VERKSAMHETSIDÉ

- Vi erbjuder våra kunder trygga och internationellt konkurrenskraftiga flygplats- och flygtrafiktjänster.
- Vi upprätthåller och utvecklar luftfartens verksamhetsförutsättningar enligt företagsekonomiska principer.
- Våra viktigaste kunder är flygpassagerarna, flygbolagen, den militära luftfarten och näringslivet.
- Luftfartsverket är en god granne.

### VÅRA VÄRDERINGAR

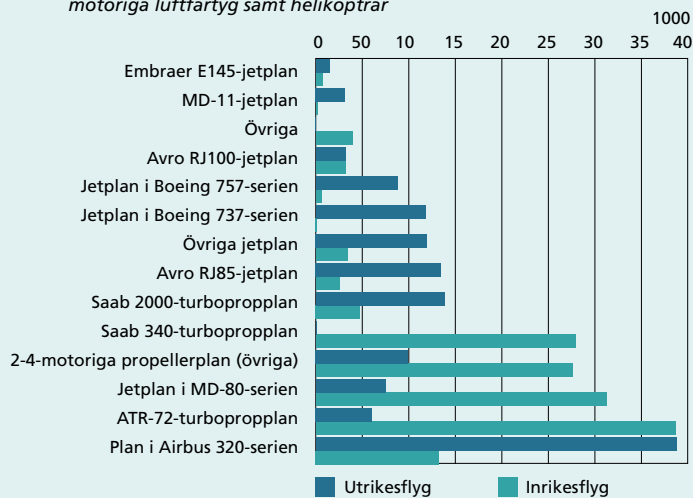
<b>Säkerhet</b>	Flygtrafikens säkerhet är den orubbliga utgångspunkten i vår verksamhet. Säkerheten bygger på personalens kompetens, samarbetsförmåga och ansvarskänsla.
<b>Kundintresse</b>	Kundintresset är sporan i vår verksamhet. Kunden kan lita på oss i alla situationer. Vi reagerar snabbt och effektivt på all kundrespons.
<b>Effektivitet och förnyelse</b>	Vi har initiativförmåga, vi utvecklar vår yrkeskunskap och vi är mottagliga för nyheter. Vi beaktar verksamhetens miljöaspekter.
<b>Samarbete</b>	Vi värdesätter varandras arbete. Vårt samarbete bygger på diskussion, öppenhet och inbördes förtroende.

### VÅR SERVICE

<b>Flygplatstjänster</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manöverområdena: underhåll och räddningstjänst</li> <li>• Terminaltjänster</li> <li>• Säkerhetstjänster</li> <li>• Kommersiella tjänster</li> </ul>
<b>Flygtrafiktjänster</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flygplatserna</li> <li>• Flygtrafiktjänstcentralerna</li> </ul>



Antal operationer (starter och landningar) med de vanligaste plan-typerna i inrikes- och utrikestrafiken på Luftfartsverkets flygplatser 2004. I materialet ingår alla civila flygningar exkl. flygningar med en-motoriga luftfartyg samt helikoptrar



## Flygen når hela Finland

### Täckande flygplatsnät

Luftfartsverkets flygplatsnät omfattar 25 flygplatser, av vilka 21 har reguljär flygtrafik. Nätet täcker gott och väl hela landet, från Helsingfors-Vanda ända upp till Enontekis och Ivalo.

Helsingfors-Vanda flygplats är landets centralflygplats. I en internationell storleksjämförelse ligger Helsingfors-Vanda ungefär på hundrade plats i världen. Helsingfors-Malm är Finlands livligaste allmänflyg- och flygutbildningscentrum. Uleåborg och Åbo samt samarbetsflygplatserna Rovaniemi, Kuopio, Jyväskylä och Tammerfors-Birkala är viktiga reguljärflygplatser. Luftfartsverkets återstående fjorton flygplatser utgör ett nätverk av flygplatser med mindre trafik.

### Civilt och militärt samarbete

Samarbetsflygplatser kallas de flygplatser som har civil flygverksamhet och samtidigt utgör permanent bas för en flygvapnets flottilj eller division. Dessutom finns i Finland tre egentliga militära flygplatser: Kauhava, Urtis och Halli.

På både samarbetsflygplatserna och de militära flygplatserna ansvarar Luftfartsverket för underhållet och flygtrafikfjänsens basservice. Flygvapnet deltar i den operativa och tekniska flygtrafikfjänsverksamheten med egen utbildad personal.

### I Finland flyger man i jobbet

På samma sätt som i EU:s övriga randstater är flygtrafiken i Finland mycket viktig för den internationella trafiken, vi har ju viktiga handelspartner både på andra sidan havet och längre bort i världen. Av passagerarna på Helsingfors-Vanda reser ungefär hälften på grund av sitt arbete.

Flygtrafiken spelar en viktig roll för exporten, för även om bara 0,01 % av Finlands varuexport mätt i ton transporterades per flyg år 2003 så stod denna andel för 13 % av exportens värde.

I Finland är passagerarströmmarna små och avstånden långa, därför är flyget en viktig trafikform också inom landet. Av inrikespassagerarna reser ungefär två tredjedelar i arbetet. Möjligh-

terna att utveckla turismen och serviceutbudet i norra Finland, särskilt för utländska kunder, är också beroende av goda flygförbindelser.

Räknat i personkilometer fördelades inrikesresorna år 2003 på de olika trafikformerna på följande sätt: flyg 1 100 miljoner, tåg 3 300 miljoner och personbil 60 000 miljoner personkilometer. När de finska flygbolagens totalt flög över 17 miljoner kilometer i inrikestrafik, kan man räkna att en flygkilometer betjänade i medeltal 64 passagerare. Flygtrafiken är en del av kollektivtrafiken.

### Olika flygplatser, olika miljökonsekvenser

Flygplatserna i Finland kan ha mycket olika trafikmängder och verksamhetsprofiler. Enontekis flygplats långt i norr är stängd en del av året, men när den är aktiv spelar den en viktig roll i regionens turistnäring. Varkaus flygplats i östra Finland är öppen året om och betjänar särskilt det lokala näringslivet, men trafikmängden är i medeltal bara två eller tre flygturer per dag. Anta-

Dagliga operationer (starter och landningar) på några flygplatser 2004

Flygoperationer per dag						
	Helsingfors-Vanda	Uleåborg	Björneborg	Rovaniemi	Varkaus	Enontekis
1-motoriga propellerplan	5	21	46	10	0.3	0.0
2-4-motoriga propellerplan	141	10	16	5	4.4	0.1
Jetplan	312	29	1	11	0.0	0.3
Jetplan med bred flygkropp	9	0	0	0	0.0	0.0
Helikoptrar	5	3	1	4	0.1	0.1
Flygvapnets jetplan	0	6	0	26	0.0	0.0
Övriga	0	0	0	0	0.1	0.0
<b>Totalt</b>	<b>473</b>	<b>69</b>	<b>65</b>	<b>57</b>	<b>4.8</b>	<b>0.4</b>



let flygturer på Helsingfors-Vanda är cirka 225 per dag.

Björneborgs och Uleåborgs flygplatser har lika många flygoperationer, starter och landningar, ett sextiototal per dag, men trafikprofilerna är mycket olika. I Björneborg har tre fjärdedelar av operationerna samband med flygutbildningen och sker med småplan. Inom den kommersiella luftfarten flygs bara några turer per dag med turbopropplan.

I Uleåborg däremot utgör operationerna med småplan bara ungefär en tredjedel av alla operationer och inom den kommersiella luftfarten flygs ett tjugotal turer per dag, huvudsakligen med jetplan. Dessutom har flygvapnet tidvis en hel del aktivitet i Uleåborg.

På grund av olikheterna i trafikstrukturen blir också miljökonsekvenserna av flygplatserna mycket olikartade. Exempelvis det totala flygbullret i Björneborg är mycket mindre än i Uleåborg. I Björneborg används bara en fjärdedel av den mängd halkbekämpningsmedel som behövs i Uleåborg.



# Luftfartsverkets miljöarbete



## Luftfartsverkets miljöpolitik

### I För luftfartens och samhällets bästa

Luftfartsverket verkar så att luftfarten inte belastar miljön i onödan. Förutsättningarna för utvecklande av luftfarten skall säkerställas genom att vi beaktar miljöaspekterna redan i förväg. Luftfartsverkets mål är en säker flygtrafik som fungerar regelbundet och ekonomiskt och som innebär minsta möjliga belastning för miljön.

### II Kompetens och ansvar

Varje medarbetare beaktar i sitt eget arbete Luftfartsverkets miljömål och miljöskyldigheter. Luftfartsverket sörjer för att medarbetarnas yrkeskunskap upprätthålls och utvecklas så att alla kan arbeta med ansvar för miljön.

### III Förebyggande av miljöbelastningar

Luftfartsverket förebygger skadliga verkningar på miljön eller begränsar dem så långt som möjligt. Vi följer och utvärderar verksam-

hetens miljöverkningar samt informerar om resultaten av uppföljningen. Utgående från utvärderingarna utvecklar Luftfartsverket hela tiden sin verksamhet i syfte att minimera skadliga miljökonsekvenser.

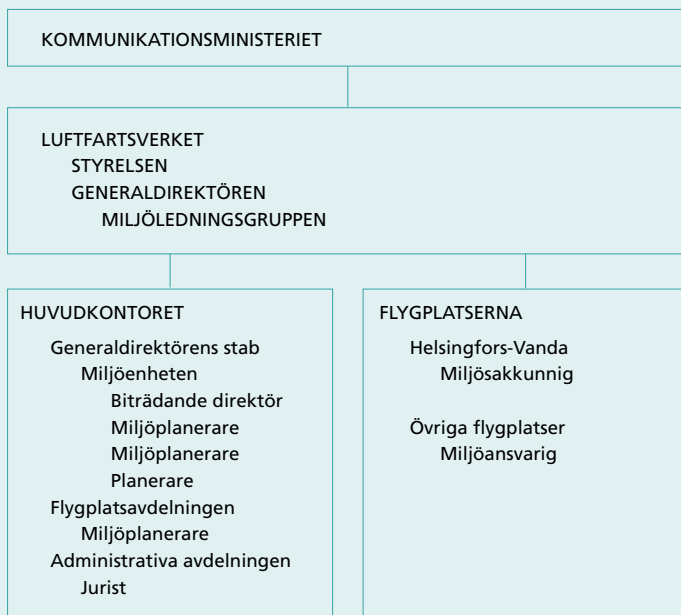
### IV Hantering av miljöfrågor

Luftfartsverket utnyttjar i sin verksamhet ett miljöledningssystem; uppföljningen av miljömålen är en del av den normala rapporteringen.

### V Aktivt internationellt samarbete

Det internationella samarbetet är ett viktigt sätt att påverka många av luftfartens skadliga miljökonsekvenser. Luftfartsverket deltar aktivt i de internationella luftfartsorganisationernas arbete för att minska miljökonsekvenserna. Luftfartsverket följer den internationella forskningen på området och samarbetar med utländska flygplatser och luftfartsorganisationer.

## Luftfartsverkets miljöorganisation



## Utgångspunkterna i vårt miljöarbete

Utgångspunkten i Luftfartsverkets miljöarbete är att vi vill trygga luftfartens infrastrukturtjänster enligt efterfrågan, på ett sätt som samhället godkänner. Miljöeffektiviteten på de flygplatser som utvecklas och i deras trafik förbättras så att miljökonsekvenserna minskar eller ökar så litet som möjligt.

### Miljökonsekvenser – våra och andras

Flera olika aktörer på flygplatserna skapar miljökonsekvenser: Luftfartsverket, flygbolagen, markspeditionsföretagen, andra företag på flygplatsområdet samt Försvarsmakten.

Luftfartsverket ansvarar naturligtvis för sin egen verksamhet, men genom att vi upprätthåller flygplatsen har vi samtidigt ett delansvar för miljökonsekven-

serna av verksamheten på flygplatsen. Ansvarsfrågorna är inte alltid entydiga.

Direkta miljökonsekvenser av Luftfartsverkets verksamhet uppstår bl.a. genom användning och underhåll av färdområden, passagerarterminaler samt markfordon. Utsläppen av halkbekämpningsmedel belastar yt- och grundvattnet och är den största miljökonsekvensen på färdområdet. Användningen av byggnader och utrustning skapar problem- och annat avfall som medför en risk för förorening samt avloppsvatten. Vid användning av markfordon och uppvärmning av byggnader uppstår gasutsläpp. Användningen och upplagringen av uppvärmnings- och fordonsbränslen är förknippade med en risk för bränsleläckage.

Flygbolagens flygverksamhet och användningen av markfordon ger upphov

till buller- och avgasutsläpp. Avisningen av flygplanen innebär utsläpp som belastar yt- och grundvattnet. Vid tankning och lagring av bränsle finns en risk för bränsleläckage. Vid underhåll av luftfartyg och markfordon uppstår problemavfall som innebär en risk för förorening.

I kabinservicen i den kommersiella luftfarten uppstår avfall som Luftfartsverket tar hand om på några flygplatser.

Trots att Luftfartsverket upprätthåller en del av den militära luftfartens infrastruktur ansvarar den militära luftfarten alltid helt för sina egna miljöskyddsåtgärder. Ansvarsfördelningen förtydligades genom en ändring av miljöskyddsförordningen som trädde i kraft i september 2003 och som preciserade den militära luftfartens roll i miljötillståndsförfarandet.

	CIVIL LUFTFART	FLYGPLATS	MILITÄR LUFTFART	
I LUFTEN	<p><b>Miljöaspekter på civila luftfartyg, styrs av Luftfartsverket</b></p> <p>FUNKTIONER</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• flygverksamhet</li> <li>• den kommersiella luftfartens kabinservice</li> </ul> <p>KONSEKVENSER</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• buller och avgasutsläpp</li> <li>• kabinavfall och ev. mottagning av sådant</li> </ul>		<p><b>Miljöaspekter på militära luftfartyg, styrs inte av Luftfartsverket</b></p> <p>FUNKTIONER</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• flygverksamhet</li> </ul> <p>KONSEKVENSER</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• buller och avgasutsläpp</li> </ul>	I LUFTEN
PÅ MARKEN	<p><b>Direkta miljöaspekter på flygbolagens o.a. företags verksamhet, styrs av Luftfartsverket</b></p> <p>FUNKTIONER</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• avisning av luftfartyg</li> <li>• tankning av luftfartyg</li> <li>• användning och underhåll av flygbolagets markfordon</li> <li>• underhåll och reparation av luftfartyg</li> </ul> <p>KONSEKVENSER</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lagring av avisningsmedel, behandlingsplatser och avrinningsvatten</li> <li>• lagring och hantering av bränsle</li> <li>• energiförbrukning, avgasutsläpp</li> <li>• problemavfall, provkörningar</li> </ul>		<p><b>Direkta miljöaspekter på Luftfartsverkets verksamhet, Luftfartsverket ansvarar</b></p> <p>FUNKTIONER</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vinterunderhåll av ramper, rullbanor och startbanor</li> <li>• underhåll av terminaler o.a. lokaler</li> <li>• användning av underhållsmateriel</li> <li>• underhåll av materiel</li> </ul> <p>KONSEKVENSER</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lagring och användning av halkbekämpningsmedel, avrinningsvatten</li> <li>• behov av uppvärmningsenergi, lagring av bränsle, utsläpp, vattenförbrukning och avloppsvatten, avfall</li> <li>• energiförbrukning, avgasutsläpp</li> <li>• problemavfall</li> </ul>	<p><b>Direkta miljöaspekter på den militära flygverksamheten, försvarsmakten ansvarar</b></p> <p>FUNKTIONER</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• underhåll och reparation av luftfartyg</li> <li>• tankning av luftfartyg</li> </ul> <p>KONSEKVENSER</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• problemavfall, provkörningar</li> <li>• lagring och hantering av bränsle</li> </ul>

Miljöaspekter på flygplatserna samt den civila och militära luftfarten.

## Luftfartens miljöreglering är internationell

Internationella bestämmelser och avtal spelar en central roll i skötseln av luftfartens miljöfrågor. De ställer miljökrav och styr möjligheterna att ställa upp nationella begränsningar på grund av flygsäkerheten eller risken för snedvridningar i konkurrensen.

Den internationella civila luftfartsorganisationen ICAO (International Civil Aviation Organization) ställer i egenkap av takorganisation upp begränsningar bl.a. för luftfartygens buller och avgasutsläpp. Den är också en viktig faktor i besluten om åtgärder för att minska den internationella luftfartens utsläpp i samband med Kyotoavtalet.

Den europeiska civila luftfartskonferensen ECAC (European Civil Aviation Conference) arbetar i nära samarbete med ICAO. Organisationen har utarbetat rekommendationer bl.a. om begränsningar i användningen av bullriga luftfartyg, och Europeiska gemenskapen (EG) har senare utfärdat direktiv som motsvarar rekommendationerna.

Europeiska gemenskapen går in för att åstadkomma internationella regler för luftfarten, i avsikt att hantera miljökonsekvenserna av flygtrafiken inom gemenskapen och bevara flygplatsernas miljökapacitet. EG vill via medlemsländerna aktivt påverka också miljöarbetet inom ICAO. EG:s roll

växer också när det gäller att fastställa miljönormer för flygplan. Europaparlamentet och Europeiska rådet har genom förordning (1592/2002) utfärdat krav för typgodkännande av luftfartyg, och här ingår bl.a. ICAO:s bullerbegränsningar. Bestämmelserna gäller i alla gemenskapens medlemsländer. Föreskrifter om tillämpningen av bestämmelserna ges av den europeiska flygsäkerhetsmyndigheten EASA, som grundades genom samma förordning.

Eurocontrol-organisationens viktigaste uppgift är att för Europa utveckla ett gemensamt europeiskt luftrum och flygtrafiktjänstsystem som skall göra flygtrafiken smidigare och därmed minska miljökonsekvenserna.

## För renare vatten





## I halkbekämpningen behövs också kemikalier

### Startbanor och flygplan måste hållas isfria

Vinterunderhållet av flygplatserna samt avisningen av flygplanen är nyckelfrågor när det gäller flygsäkerheten och flygtrafikens punktlighet i Finland. Flygplatsernas banor måste hållas fria från snö och is hela vintern för att ytans friktion skall vara tillräcklig.

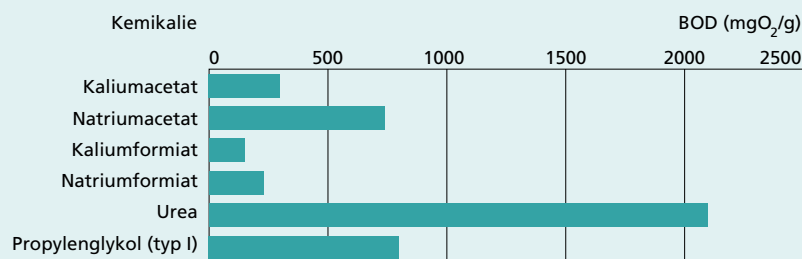
De kalla och fuktiga vinterförhållandena i Finland innebär att snö och is byggs upp på flygplanets yta. Det kan försämra planets prestanda och styrförmåga, och därför måste planets yta rengöras. Genom förebyggande avisning förhindrar man snön från att fastna, och ett isskikt kan därför inte bildas på planet när det accelererar och stiger.

### Avisningsmedel till hjälp

Halkbekämpningen på startbanorna sköts i första hand med mekaniska metoder, borstning och plogning. Kemiska avisningsmedel behövs för att avlägsna rimfrost och is som bildats på banans yta och för att förebygga halka. De medel som i dag används för halkbekämpning är natriumacetat, kaliumacetat, natriumformiat, kaliumformiat samt i obetydlig mån urea.

För avisning av flygplan används i Finland propylenglykol, som är lätt vattenlösligt och snabbt bionedbrytbart. Samma medel används allmänt också inom kosmetikindustrin. Den mängd flytande glykol som behövs för avisningen minskar genom att den utblandas med lämplig mängd vatten, enligt temperaturförhållandena. Flytande glykol som används för att förhindra isbildning innehåller ett förtjocknings-

Syreförbrukningsvärden (BOD) för halkbekämpningsmedel och avisningsmedel för flygplan. BOD anger hur mycket syre som krävs för nedbrytning av ett gram av ämnet i naturen.



Medel för halkbekämpning samt för avisning av flygplan

kaliumacetat	CH <sub>3</sub> COOK	halkbekämpning på banan	flytande
natriumacetat	CH <sub>3</sub> COONa	halkbekämpning på banan	granulär
kaliumformiat	HCOOK	halkbekämpning på banan	flytande
natriumformiat	HCOONa	halkbekämpning på banan	granulär
urea	NH <sub>2</sub> CONH <sub>2</sub>	halkbekämpning på banan	granulär
propylenglykol	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> (OH) <sub>2</sub>	avisning av flygplan	flytande

medel som gör att vätskan bättre fäster på planets yta.

### Konsekvenser i flygplatsens omgivning

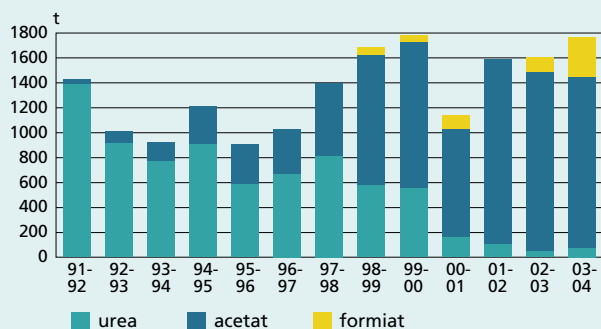
Avisningsmedlen kommer ut i flygplatsernas omgivning med avrinningsvattnet. Hela färdområdet har avlopp för regnvatten, och via dem leds avrinningsvattnet till närliggande diken. Den snö som vintertid plogas från banorna slungas långt ut på banornas randområden, och på våren sugas en del av halkbekämpningskemikalierna upp i marken med smältvattnet.

Acetater, formiater, urea och propylenglykol är alla vattenlösliga, organiska, biologiskt nedbrytbara föreningar. Mikroberna

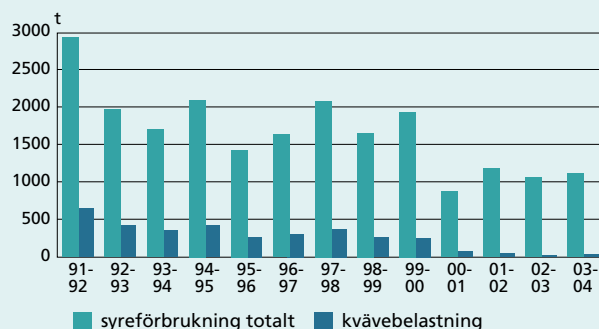
i marken bryter ned dem och förbrukar samtidigt syre. Syreförbrukningen är störst vid nedbrytningen av urea. Urea är dessutom en kvävehaltig förening (kväve 46 %) som leder till eutrofiering av ytvattnet och ökar mängden kväveföreningar i grundvattnet.

Vilka konsekvenser ämnena får i flygplatsens omgivning varierar enligt använda mängder och lokala förhållanden. I områden där grundvattnet finns nära markytan förs de skadliga ämnena lättare ned i grundvattnet. På flygplatserna kan riskerna för grundvattnet minskar genom att man ser till växtligheten på banornas randområden. I näringsrik, humushaltig jord är bakterieaktiviteten livligare och de organiska föreningarna bryts snabbare ned än i karg jordmån.

Förbrukning av halkbekämpningsmedel vintertid på Luftfartsverkets flygplatser 1991–2004. Totalmängden har beräknats utan det vatten (50 %) som ingår i acetat- och formiatlösningarna.



Syreförbrukning och kvävebelastning på grund av de halkbekämpningsmedel som använts vintersäsongerna 1991–2004. Belastningen har minskat markant under de senaste tio åren i takt med att användningen av urea frångåtts. Under de senaste åren har belastningen varit i det närmaste oförändrad.



## Vinterunderhållet i kunniga händer

### Luftfartsverket ansvarar för underhållet

Vinterunderhållet på Luftfartsverkets flygplatser håller internationellt sett hög och konkurrenskraftig nivå. I Finlands nordliga väderförhållanden måste underhållsenheterna ha mångsidig yrkeskunskap och effektiva maskiner. Banornas skick kontrolleras regelbundet så att insatserna för att förbättra friktionen kan sättas in i tid. Friktionen mäts med en särskild friktionsmättningsvagn, alltid när väderförhållandena förändras eller minst var sjätte timme.

Avisningen av flygplanen sköts av markspeditionsföretagen på flygplatsen. Luftfartsverket anvisar de platser där flygplanen behandlas.

### Spridningen kräver noggrannhet

På en medelstor flygplats är den yta som skall rengöras cirka 30 hektar, inklusive taxibanor och ramper. Först putsas banan och därefter övriga områden i en bestämd ordning. Beroende på vädret sprids på startbanan 10–40 g halkbekämpningsmedel per kvadratmeter, vilket innebär att för en omgång behövs det 1–2 ton. Medlet sprids på ett 30–40 meter brett område längs banans mittsektion.

För att få bort rimfrost och tunn is används flytande medel, för tjockare is behövs granulär. Granulaten smälter vid behov isen ända ner till banans yta, varefter ytan plogas eller sopas. På flygplat-

serna används numera främst flytande halkbekämpningsmedel (80 % av hela mängden), för det är bara sällan en tjock isbeläggning kommer åt att bildas på startbanan.

### Tidpunkten är viktig

På de flesta av Luftfartsverkets flygplatser finns ett system som ger uppgifter om föret genom att mäta temperaturer, regnmängder och förhållandena på banans yta. Med hjälp av systemet kan man konstatera behovet av olika åtgärder, och vidta dem vid rätt tidpunkt. I vissa fall kan man t.ex. bedöma om det räcker att borsta banan eller om det behövs kemikalier.

Luftfartsverket köper också utomstående vädertjänster och väglagsinformationstjänster. De olika systemens väder- och väglagsprognoser används i den förebyggande halkbekämpningen. Genom att sprida kemikalier vid rätt tidpunkt kan man förhindra isbildning på banan och minska kemikalieanvändningen i ett senare skede.

### Väderförhållandena avgörande för mängderna

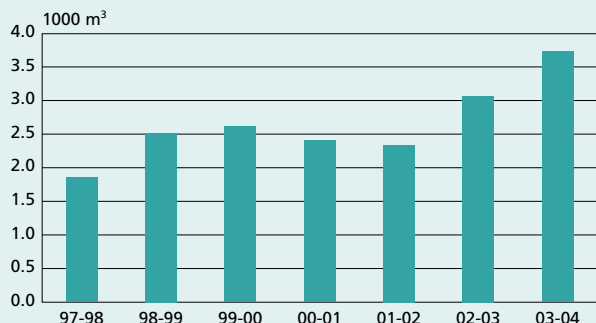
Under vintersäsongen 2003–2004 användes på Luftfartsverkets flygplatser totalt cirka 1 760 ton halkbekämpningsmedel (100 %-igt). Avgörande för mängderna var vinterns väderförhållanden. En mild vinter är svår för halkbekämpningen, för när temperaturen varierar över och under noll grader ömsom



smälter och fryser banans yta, och kemisk halkbekämpning behövs ofta.

Användningen av urea har nästan helt frångåtts på grund av ämnets miljölägenheter. Användningen av urea har genom Luftfartsverkets interna föreskrifter förbjudits från år 2000 på de flygplatser där grundvattnet skadas. Ureas andel av hela kemikalieanvändningen vintern 2003–2004 var 4 %.

Flyg- och markspeditionsbolagens användning av avisningsmedel (fabrikslösning) på Luftfartsverkets flygplatser vintrarna 1997–2004. Konsumtionsökningen beror dels på trafikökningen, dels på väderförhållandena.



Mängden nitratkväve i grundvattnet kring Kuusamo flygplats under de senaste sex åren. Användningen av urea upphörde 1992. Vattenkvaliteten har förändrats mycket långsamt, men trenden för nitrathalten i grundvattnet är sjunkande. Smältvattnet på våren och häftiga regn sköljer ner kväve som finns i marken i grundvattnet, vilket syns i uppföljningsresultaten som tillfälligt stegrade nitrathalter.



### Avisning strax före start

All lös snö sopas först bort från planet's yta, och endast vid behov används glykollösning. Lösningen appliceras på planet's yta med en för ändamålet utvecklade tryckspruta. Behandlingen regleras av internationella normer. Vid avisning kan lösningens glykollösning minskas genom att lösningen värms upp och fryspunkten anpassas till den rådande utomhustemperaturen.

Avisningsbehandlingen görs strax före start. Det förtjockningsmedel som tillsätts glykollösningarna gör att lösningen effektivare fäster vid planet's yta, vilket förlänger skyddstiden. Skyddstiden är beroende av vätskans sammansättning och vattenhalt men också av väderförhållandena. Regn eller snöfall eller hård vind förkortar skyddstiden avsevärt. Ibland måste behandlingen upprepas om väntetiden för planet blir lång.

Vintersäsongen 2003–2004 använde flyg- eller markspeditionsbolagen sammanlagt 3 700 kubikmeter glykol på Luftfartsverkets flygplatser. Den mängd

som används under en vinter är beroende dels av trafikvolymen, dels av väderförhållandena. Också ändringar i de internationella avisningarna återspeglas i konsumtionen.

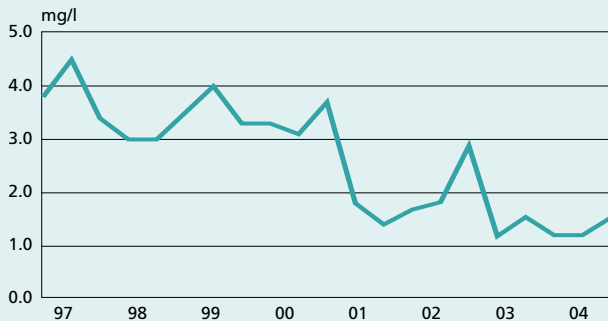
### Vattenkvaliteten följs upp

Luftfartsverket följer upp hur de medel som används på flygplatserna påverkar miljön. Grundvattnets kvalitet följs på tio flygplatser och ytvattnets kvalitet på nästan alla flygplatser. För närvarande finns det totalt 204 punkter för uppföljning av vattenkvaliteten.

År 2004 inleddes uppföljning av grundvattnet på Kuopio och Uttis flygplatser. I Uttis sköts uppföljningen i samarbete med Uttis Jägerregemente. På Halli flygplats deltar Luftfartsverket i grundvattenuppföljningen tillsammans med Patriabolagen från och med år 2005.

Uppföljningen sköts dels på eget initiativ, dels enligt tillståndsvillkor och avtal med miljömyndigheterna. För varje flygplats uppgörs ett separat uppföljningsprogram, så analysurvalet och provtagningsstätheten varierar. I proven bestäms bl.a. kväveföreningar (ammonium, nitrat och nitrit) samt vattnets surhet, kemiska syreförbrukning, elledningsförmåga och syrehalt. Mängden kväveföreningar i grundvattnet följs sär-

Kvävehaltens (totalkväve) utveckling i utsläppsdiket för avrinnande vatten på Tammerfors-Birkala flygplats. Användningen av urea har minskat klart sedan år 2000 och helt upphört år 2002. Förändringarna i användningen av urea syns snabbt i dikesvattnets kvalitet.



skilt på grund av den tidigare användningen av urea.

Uppföljningarna har visat att vattnets kvävehalt har minskat sedan användningen av urea upphörde. Det tar flera år för kväveföreningarna att försvinna ur grundvattnet, men i ytvattnet är förändringen snabbare. Inverkan av acetater och formiater syns i ökad alkalitet, hårdhetsgrad och syreförbrukning.

#### MIDAS-undersökningen

Luftfartsverket har deltagit i Finlands miljöcentralers MIDAS-projekt (1997–2003) som finansierar och genom att producera bakgrundsfakta. Projektet undersökte hur alternativa halkbekämpningsmedel till vägsalt påverkar grundvattnets kvalitet. Genom laboratorieundersökningar och terrängförsök undersöktes de ämnen som redan används i avsikt att finna vilket alternativ som innebär den minsta miljöbelastningen. Projektets slutrapport publicerades 2004.

Till de ämnen som undersöktes hörde kaliumacetat och kaliumformiat, vilka redan användes på flygplatserna. Det senare visade sig vara det minst skadliga av de ämnen som undersöktes i laboratoriet. Inte heller i terrängförsöket 2002–2003 konstaterades någon negativ inverkan på grundvattnet. Användningen av

formiat och uppföljningen på ett testområde fortsätter ända till år 2009 för att effekterna på sikt skall kunna undersökas.

#### Avrinnande vatten tas om hand på Helsingfors-Vanda

Helsingfors-Vanda flygplats är överlägset Finlands livligaste flygplats med över 60 % av trafikflygets landningar i hela landet. Till Helsingfors-Vanda flyger också i genomsnitt större flygplan än till övriga flygplatser. Därför är det naturligt att Helsingfors-Vanda står för cirka 80 % av förbrukningen av glykolvätskor i hela landet.

På Helsingfors-Vanda tas det glykolhaltiga vatten som uppstår vid avisningen av flygplan om hand på rampen. En del av rampen är knuten till avloppsnätet, och den vägen leds det av regnvatten utspädda glykolhaltiga vatten till vattenreningsverket. Området med vattenavlopp förstörades senast år 2003. På resten av rampen är behandling med glykol tillåten endast på vissa områden, där det starka glykolvattnet samlas upp från asfaltytan med sugmaskiner och förs till vattenreningsverket i Viksbacka.

Den glykolhaltiga snön samlas på avloppsförsedda snötippningsplatser, från vilka smältvattnet på våren via avlopps-

systemet leds till vattenreningsverket. I samband med den tredje startbanan byggdes ett vattentätt område för avisning av flygplan, på vilket det ryms 4–6 plan samtidigt. Området skall snart tas i bruk.

#### Avrinnande vatten rengörs i bassänger

Det avrinnande vattnet från den tredje startbanan på Helsingfors-Vanda samlas för rengöring i två underjordiska terrassbassänger, där markens bakterier bryter ner halkbekämpningsmedlen i vattnet. Kvaliteten på det vatten som rinner ner i bassängerna respektive ur dem kontrolleras enligt ett program som godkänts av Nylands miljöcentral. Systemet håller på att köras in, men uppföljningsresultaten ger vid handen att vattnet i bassängerna rengörs effektivt och den biologiska belastningen minskar med mer än 90 %.

Luftfartsverket kartlade år 2004 vilka metoder världens stora flygplatser använder för att behandla vatten som innehåller glykol och halkbekämpningsmedel. Det klart mest allmänna sättet var att leda vattnet till det kommunala vattenreningsverket. Metoden har de fördelarna att reningsresultatet är bra och att det inte krävs lika stora personalsatser som för ett eget reningsverk.

# Luftfartsverkets fastigheter och markområden



## Miljövänlig fastighetsskötsel

### Kontrollerad konsumtion

Flygplatsernas terminaler måste dimensioneras enligt största momentana efterfrågan, trots att kapaciteten behövs bara en del av tiden. De flesta terminaler har vattenburen centralvärme. Här används regleringssystem, olika slags givare och timers för att optimera energiförbrukningen. Luftväxlingen i terminalbyggnaderna har ett inbyggt system för tillvaratagande av värme, som minskar behovet av uppvärmningsenergi. För elförbrukningens del optimeras energiekonomin alltid vid nybyggen eller sanering.

Luftfartsverket använder ett uppföljningssystem för alla flygplatser för att på månadsnivå följa upp konsumtio-

nen av värmeenergi, el och vatten. Luftfartsverket uppställer varje år ett energisparmål. För år 2004 var målet att minska värme-, el- och vattenförbrukningen med fem procent jämfört med år 2001. Enligt de preliminära resultaten uppnåddes målet inte riktigt för värmens del, men nog för el- och vattenförbrukningens del.

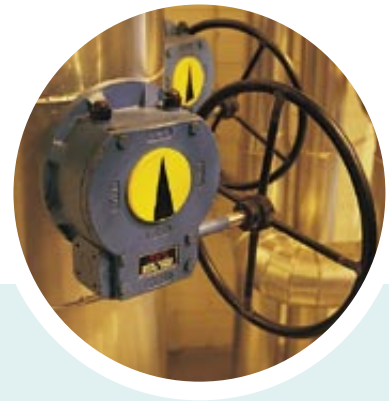
### Ordning på avfallshanteringen

På flygplatserna uppstår avfall vid underhåll och reparationer av byggnader, utrustning och maskiner, i restauranger, kaféer, butiker och på kontor samt vid engångsartade bygg- och anläggningsprojekt. Luftfartsverket omhändertar och sorterar inte bara det avfall som

uppstår i dess egen verksamhet utan också avfallet från företagen på flygplatserna, enligt gällande avtal.

På matavfall från flygtrafiken utanför EU tillämpas EG-förordningen om så kallade animaliska biprodukter. Ansvar för flygtrafikens avfall vilar i första hand på den som producerat avfallet, dvs. flygbolagen och deras markspeditionsbolag. Till Luftfartsverkets uppgifter hör att övervaka att förfarandena på flygplatserna motsvarar gällande bestämmelser. Iakttagandet av förordningen övervakas av Kontrollcentralen för växtproduktion.

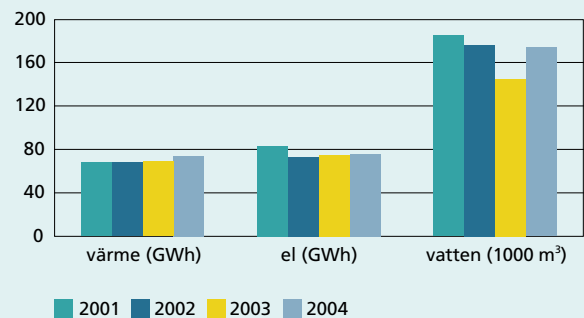
På några flygplatser tar Luftfartsverket emot avfall som omfattas av förordningen om animaliska biprodukter.



Värme-, el- och vattenförbrukning i Luftfartsverkets fastigheter år 2004. I beräkningen av värdena per passagerare ingår inte Kauhava, Halli, Uttis och Malms flygplatser.

	År 2004
Värmeenergiförbrukning	74 GWh
Specifik värmeenergiförbrukning normerad enligt graddagtal	46 kWh/m <sup>3</sup>
Värmeenergiförbrukning per passagerare	4,9 kWh
Elenergiförbrukning	76 GWh
Elenergiförbrukning per passagerare	5,1 kWh
Vattenförbrukning	174 000 m <sup>3</sup>
Vattenförbrukning per passagerare	12 l
Passagerare	14,6 milj.

Värmeenergi-, el- och vattenförbrukning i Luftfartsverkets fastigheter och anläggningar 2001–2004. I statistiken saknas Luftfartsverkets dotterbolag. För åren 2001–2003 saknas en del av förbrukningen på Helsingfors-Vanda flygplats. För el och värme är felet cirka 9 GWh och för vattenförbrukningen cirka 35 000 m<sup>3</sup>.



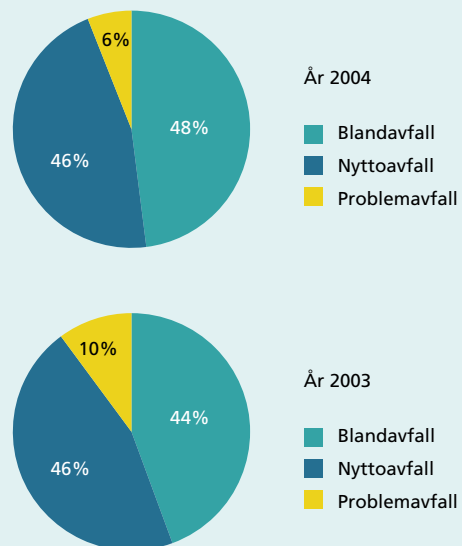
Under år 2004 fick Luftfartsverket ta hand om 10 517 kg avfall från trafiken utanför EU.

### Kittilä till kommunens nätverk

Flygplatserna är ibland belägna långt från bosättningen, och då är det i praktiken omöjligt att utnyttja de kommunala nätverken. Av Luftfartsverkets flygplatser har därför Enonteki, Ivalo, Kajana, Kauhava, Kemi-Torneå och Nyslotts flygplatser egna vattenreningsverk för avloppsvatten.

Kittilä flygplats anslöts till det kommunala avloppsvattennätet år 2003. Andra flygplatser ansluts till det kommunala nätverket när det är tekniskt och ekonomiskt möjligt.

På Luftfartsverkets flygplatser insamlat avfall år 2003 och 2004 fördelat på blandavfall, nyttoavfall och problemavfall.



Genom Luftfartsverkets avfallshantering insamlat blandavfall, problemavfall och nyttoavfall 2004 samt förändringen från föregående år. Som nyttoavfall räknas bioavfall, metall, glas, plast, returpapper och -papp, smörjoljor, begagnade bildäck, elavfall samt sorterat byggavfall.

År 2004	ton	förändring
Blandavfall	1535	1%
Nyttoavfall	1442	-8%
Problemavfall	177	-49%
Totalt	3154	-8%



*Vid undersökning av förorenade markområden används fältanalyser för att välja ut jordprover för närmare laboratorieanalys. På bilden används fältanalyser för att mäta flyktiga gaser i ett jordprov.*

### Förorenade markområden kartlades

Den största risken för förorening av marken på flygplatserna utgör lagringen och distributionen av bränslen. Andra områden där det finns risk för förorening av marken är gamla soptippar och flygplatsernas brandövningsområden. Luftfartsverket har också genom köp blivit ägare till förorenade markområden vid en tid då man inte förstod att tänka på eventuella föroreningar i marken.

Eftersom områdena kring flygplatserna på många orter är eftertraktat byggområde, måste frågan om föroreningar vid behov utredas. År 2004 undersöktes på Björneborgs flygplats marken på ett gammalt brandövningsområde som togs ur bruk på 1990-talet och på en soptipp som stängdes på 1960-talet. På båda områdena fanns jord som var förorenad med olja och metaller, men något omedelbart behov av iståndsättning finns inte.

På grundvattenområdet intill Helsingfors-Vanda flygplats har under decennier förekommit olika slag av förorenande aktivitet. Luftfartsverket utredde år 2004 på fem platser om marken var förorenad. På en av platserna hittades olja, metaller samt PCB- och PAH-föreningar. Området iståndsätts under år 2005. På de andra undersökta områdena konstaterades ingen förorening av marken. På Helsingfors-Vanda flygplats undersöktes också marken vid två gamla bensinmackor för markfordon. Ingetdera området konstaterades vara förorenat.

### Bensinmackor sanerade

Luftfartsverket har sanerat bensinmackorna för markfordon enligt handels- och industriministeriets (HIM) så kallade bensinmacksbeslut. Enligt detta skall bensinmackorna vara vattentäta och allt avrinnande vatten skall ledas via olje-

avskiljare. På sammanlagt 18 flygplatser byggdes bensinmackorna om under åren 2001–2003. På grund av ändringarna krävde miljömyndigheterna ansökan om miljötillstånd för fyra bensinmackor.

I samband med saneringen av bensinmackorna kontrollerades marken och vid behov gjordes närmare undersökningar. Marken behövde iståndsättas på tre flygplatser. Arbetet utfördes år 2003. Sammanlagt 155 kubikmeter jord var förorenad av olja, vilket totalt sett är litet.

### Ny standard

Hösten 2004 fastställdes Finlands standardiseringsförbunds (FSF) nya standard för mackor för brandfarliga vätskor, som bygger på den finska lagstiftningens krav när det gäller hantering och lagring av brandfarliga vätskor. I motsats till HIM:s beslut gäller standarden också oljebolagens automatiska flygbensinmackor på flygplatserna.

# Utsläpp lokalt och globalt





## När tekniken utvecklas minskar flygplanens utsläpp

### Av vad består flygplanens utsläpp?

Jet- och turbopropplanens avgaser uppstår när flygfotogen (kerosin) brinner i flygplansmotorernas brännkammare. Avgaserna innehåller bl.a. kväveoxider ( $\text{NO}_x$ ), obrända kolväten (HC), kolmonoxid eller kolos (CO), koldioxid ( $\text{CO}_2$ ), vattenånga ( $\text{H}_2\text{O}$ ) samt svaveloxider ( $\text{SO}_x$ ) och partiklar.

De mängder koldioxid och vattenånga som uppstår vid förbränningen är direkt proportionella med bränslemängden. Ett kilogram kerosin ger vid förbränningsprocessen upphov till 3,2 kg koldioxid och 1,3 kg vattenånga. Övriga utsläppsmängder varierar under flygningens olika faser, och är bl.a. beroende av planets och motorers typ samt planets startvikt.

### Mer energieffektivt resande

Jetplanens bränsleförbrukning har minskat till nästan hälften sedan 1970-talet. Bränsleförbrukningen per passagerare och flygkilometer är hela 70 % effektivare än för 40 år sedan.

När det gäller energiförbrukning och utsläpp är långa flygresor mer energieffektiva än korta. Ett fullt MD-11-passagerarjetplan med bred flygkropp förbrukar på en flygning från Helsingfors till New York litet över tre liter bränsle per hundra personkilometer. Ett fullt MD-82-passagerarjetplan med smal flygkropp förbrukar på den kortare ruten från Helsingfors till Uleåborg omkring fem liter bränsle per hundra passagerarkilometer.

För inrikestrafiken i Finland används turbopropplan, som har klart lägre bränsleförbrukning än jetplanen. Räknet per passagerare kan ett turbopropplan till och

med vara mer bränslesnålt än en personbil. Exempelvis ett fullt ATR-72-turbopropplan från Helsingfors till Joensuu förbrukar mellan tre och fyra liter bränsle per hundra personkilometer. I dag sköts mer än hälften av alla inrikesflyg med turbopropplan.

### Utsläppen kan minskas

Trots att passagerarna i dag når destinationen med allt mindre energiförbrukning ökar den växande flygtrafiken förbrukningen och utsläppen globalt sett. På kort sikt finns inga alternativ till det nuvarande bränslet, men energieffektiviteten kan ökas genom att flygplanstekniken utvecklas. Den internationella civila luftfartsorganisationen ICAO fastställer gränsvärden för flygplanens utsläpp, vilket tvingar flygplansindustrin att utveckla teknik som ger mindre utsläpp.

Tack vare de nya genomströmningsmotorerna kan man minska inte bara bullret utan också energiförbrukningen och utsläppen. En bränsleförbränningsprocess vid högre tryck och temperatur ger lägre utsläpp av kolmonoxid och kolväte men högre utsläpp av kväveoxider. För att reducera dessa utsläpp har man utvecklat motorer med dubbla brännkammare (Dual Annular Combuster), som i Finland används i bland annat Finnairs flygplan i serien A320.

Flygtrafikens energiförbrukning och utsläpp kan också minskas med operativa metoder, bl.a. utvecklas flygledningssätten och flygrutterna så att flygtrafiken skall flyta så smidigt som möjligt utan förseningar. Energieffektiviteten kan ökas genom optimering av planens hastigheter och marschhöjd och genom god beläggning i

planen. När luftrummet och färdområdet utnyttjas effektivt kan onödigt rullande, väntande och tomgång undvikas i både flygtrafiken och marktrafiken.

### Utsläppens inverkan på atmosfären

Flygtrafikens utsläpp och verkningarna av dem har bedömts i en rapport av FN-organet IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) år 1999. IPCC beräknade att antalet flygkilometer ökar med drygt tre procent och bränsleförbrukningen med 1,7 % per år.

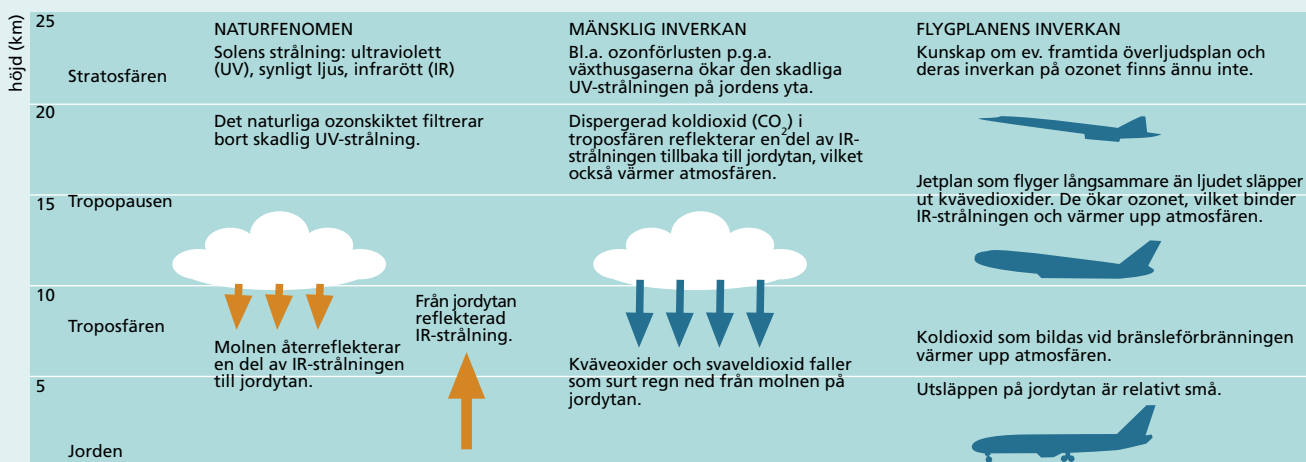
Flygtrafikens koldioxidutsläpp ( $\text{CO}_2$ ) utgör cirka 2 % av de totala människoproducerade utsläppen och 13 % av trafikens utsläpp. Enligt IPCC-rapportens grundprognos står flygtrafiken för 3 % av alla människoproducerade koldioxidutsläpp år 2050.

Flygtrafikens kväveoxidutsläpp ( $\text{NO}_x$ ) utgör cirka 3 % av de totala människoproducerade utsläppen. Utsläppen av kväveoxider både påskyndar och bromsar den tilltagande växthuseffekten: på marschhöjd (8–12 km) producerar  $\text{NO}_x$ -utsläppen ozon, som värmer upp atmosfären, men samtidigt minskar de mängderna av växthusgasen metan i atmosfären.

### Uppvärmning

I förhållande till andra utsläppskällor ger flygtrafiken små utsläpp av svaveloxider och partiklar. I atmosfären på marschhöjd, dvs. i troposfären, bidrar partiklarna till att öka molnbildningen och till klimatuppvärmningen, men samtidigt har sulfatpartiklarna bestående av svaveldioxid ( $\text{SO}_2$ ) en nedkylande effekt på atmosfären.

### Atmosfärens lager och de viktigaste utsläppens inverkan på dem



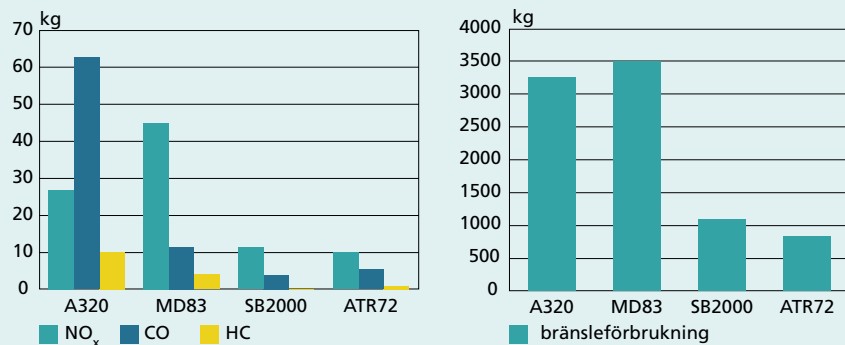
Den vattenånga (H<sub>2</sub>O) som uppstår vid bränsleförbränningen försvinner ur troposfären på 1–2 veckor. Att det under vissa förhållanden bildas synliga kondensations-slingor och att dessa bidrar till uppkomsten av cirrusmoln är en del av utsläppens uppvärmande effekt, men tills vidare är processen litet känd.

Flygtrafikens bränsleförbrukning och utsläpp står i dag för ca 3,5 % av den av människor föranledda uppvärmningen av atmosfären. Enligt IPCC:s grundprognos kan flygtrafikens uppvärmande inverkan fram till år 2050 öka till 5 % av all den av människor föranledda uppvärmningen av atmosfären.

### Ozonskiktet påverkas inte

Ozonskiktet i stratosfären, atmosfärens övre skikt, skyddar jorden mot ultraviolet strålning (UV-strålning). Flygtrafikens utsläpp av kväveoxider frigörs i troposfären och den undre stratosfären, och när de reagerar med syre bildas ozon. Av de civila luftfartygen är det bara överljudsplanet Concorde som flyger i stratosfären, där utsläppen på grund av stratosfärens egenskaper kan minska mängden skyddande ozon.

Utsläpp (vänstra figuren) och bränsleförbrukning (högra figuren) för A320- och MD83-jetpassagerarplan samt Saab 2000- och ATR72-propellerplan på sträckan Helsingfors–Uleåborg. Källa ILMI. Antal passagerarplatser: A320: 150, MD83: 156, SB2000: 47, ATR72: 66



### Flygtrafikens inverkan på atmosfärens värmebalans

Verksam faktor	Inverkan på värmebalansen	Standard på forskningsdata
Koldioxid (CO <sub>2</sub> )	uppvärmande	god
Ozon (O <sub>3</sub> )	uppvärmande *	dålig / rätt god
Metan (CH <sub>4</sub> )	nedkylande **	dålig
Vattenånga (H <sub>2</sub> O)	uppvärmande	dålig
Kondensationsstrimmor	uppvärmande	rätt god
Cirrusmoln	uppvärmande (?)	mycket dålig
Sulfater	nedkylande	rätt god
Sotpartiklar	uppvärmande	rätt god
Inverkan totalt ***	uppvärmande	

\* Flygplanens utsläpp av kväveoxid (NO<sub>x</sub>) producerar ozon på flyghöjd.  
 \*\* Flygplanens utsläpp av kväveoxid (NO<sub>x</sub>) minskar metanet i atmosfären.  
 \*\*\* Exkl. cirrusmoln



## Utsläppen och energiförbrukningen beräknas

### Egen beräkningsmodell för utsläppen

I Finland följs och beräknas årligen alla trafikformers utsläpp och energiförbrukning med hjälp av LIPASTO, ett system som upprätthålls av VTT, Bygg och transport. I systemet ingår flygtrafikens utsläpp och energiförbrukning inom Finlands flyginformationsområde, beräknade enligt Luftfartsverkets modell för beräkning av utsläppen, ILMI.

År 2003 förbrukade flygtrafiken i Finland cirka 6 % av all den energi som här användes för trafik. Flygtrafikens energiförbrukning stod för ungefär 1 % av de totala CO<sub>2</sub>- och NO<sub>x</sub>-utsläppen i Finland. För övriga utsläpps del var andelarna mindre än 1 %.

Antalet operationer i flygtrafiken i Finland beräknas öka med 1–2 % per år. Flygbolagens maskinpark antas bli utbytt mot nya plantyper med lägre bränsleförbrukning. På grund av den tekniska utvecklingen beräknas utsläppen av kväveoxider sjunka, utsläppen av kolväten förbli ungefär oförändrade och utsläppen av kolmonoxid stiga i förhållande till mängden förbrukat bränsle.

### Utsläppen på flygplatserna

Utsläppen i luften kring flygplatserna beror på många olika funktioner och aktörer: flygtrafiken, trafiken med markfordon, biltrafiken på marktrafikområdet och flygplatsens egna energiverk.

Flygplanens utsläpp på flygplatserna beräknas för en internationellt definie-

rad s.k. LTO-cykel (Landing and Take-Off), som inbegriper utsläppen under ut- och inrullning samt start och landning, upp till en höjd av 3 000 fot (915 m). För ett stort passagerarplan innebär detta utsläppen på en sträcka av cirka sex kilometer vid start och cirka 18 kilometer vid landning, räknat från flygplatsen.

Luftfartsverket beräknar också markfordonens utsläpp på flygplatserna utgående från bränslemängderna. I beräkningen tillämpas samma utsläppssiffror per enhet som i LIPASTO används för person-, paket- och lastbilar i vägtrafik. Beräkningarna visar att Luftfartsverkets markfordon i medeltal står för mellan 3 och 6 % av utsläppen och energiförbrukningen på flygplatsområdet.

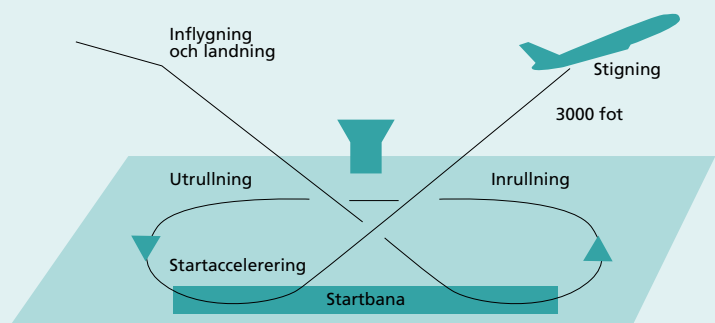


Trafikens energiförbrukning och utsläpp i Finland 2003 (t). Källa: LIPASTO 2003 (VTT)

	Kolmonoxid, CO	Kolväten, HC	Kväveoxider, NO <sub>x</sub>	Partiklar	Svaveldioxid, SO <sub>2</sub>	Koldioxid, CO <sub>2</sub>	Primärenergi (PJ)
Vägtrafik	286 800	34 900	66 000	3 500	100	11 439 600	160
Järnvägstrafik	500	200	3 200	100	400	306 000	6
Fartygstrafik	30 000	10 800	71 800	2 200	19 500	3 623 200	50
Flygtrafik	3 000	300	2 800	-	200	799 400	11
Trafik totalt	320 300	46 200	143 900	5 700	20 100	16 168 200	220

Siffrorna är avrundade. För järnvägstrafikens del ingår eltågtrafikens andel av kraftverkens utsläpp, för den utgående vatten- och flygtrafikens del utsläppen inom Finlands ekonomiska zon (inte överflygningar). Uppgifter om flygtrafikens partikelutsläpp saknas.

Flygplanens lokala utsläpp räknas per s.k. LTO-cykel. Vid landning befinner sig planet på 3000 fots höjd ca 18 kilometer och vid start ca 6 kilometer från flygplatsen.

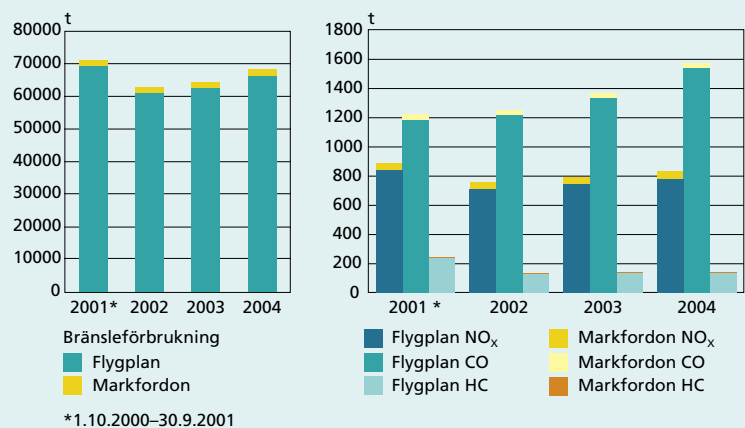


### Luftkvaliteten på flygplatserna

Undersökningarna av luftkvaliteten visar att inverkan av flygplanens utsläpp på regionens luftkvalitet kan bli betydande endast på flygplatsområdet eller i dess omedelbara närhet. Halterna ligger under gällande normvärden och avviker inte från halterna längs livliga vägtrafikleder.

På flygplatserna och i deras omedelbara närhet kan man under vissa väder- och vindförhållanden känna lukt som uppstår vid tankning av planen: kerosin som avdunstat eller kolväten som uppstått vid förbränning av kerosin. Människan kan känna lukten trots att kolvätehalten i luften är så låg att den inte innebär någon olägenhet eller fara för hälsan.

Flygplanens och Luftfartsverkets markfordons bränsleförbrukning och utsläpp 2001–2004 på Luftfartsverkets flygplatser. Utsläppsberäkningen har ändrats efter år 2001, så resultaten från 2001 är inte direkt jämförbara med uppgifterna från de följande åren. Flygplansutsläppen 2001 har inte heller räknats per kalenderår. Uppgifterna om markfordonen 2004 är delvis bristfälliga för Helsingfors-Vandas del, så i tidsserien har i stället använts motsvarande uppgifter från 2003.



# Balanserad bullerhantering



# Bullerkällor

## Vad är flygplansbuller?

Flygplansbullret är antingen motorbuller eller aerodynamiskt buller. Motorbullervolymer är beroende av motorns storlek och typ samt dess effektinställning. Det aerodynamiska bullret varierar beroende på flygplanstypen, konfigurationen enligt flygningens fas och flyghastigheten. Flygplanets totalbuller har också samband med dess storlek.

## Start och landning

Vid start spelar motorbullret en stor roll. Vid höga effekter har nya motorer en betydligt lägre bullernivå än äldre plan. När motortekniken utvecklas minskar bullret därför särskilt längs startrutterna.

Vid inflygning får det aerodynamiska bullret större betydelse vid sidan av motorbullret. För att sänka hastigheten måste planets konfiguration ändras på ett sätt som ger mer vivelströmmar, vilket ökar bullret.

Vid inflygning är bullret högst i faserna av horisontell flygning, där man för att hålla planet stabilt måste använda motorerna med hög effekt.

## Bullret mäts och beräknas

Bullermätningarna ger information om bullersituationen på en viss plats vid en viss tidpunkt under vissa förhållanden. Mätresultaten påverkas av mätplatsens egenskaper, variationerna i bullertilldragelsernas antal och art samt väderförhållandena. Mätningarna kan användas t.ex. för bedömning av simuleringsmodellernas utgångsdata, men de lämpar sig inte för att utreda hur bullret på lång sikt kommer att fördelas regionalt och vid olika tidpunkter.

Flygbullrets spridning på lång sikt beräknas genom databaserade bullerkalkyler. Tillförlitliga bullerutredningar för flyg-

platserna får man genom att i datamodellen kombinera data om trafikvolymen samt om flygprocedurer och flygrutter med data om planens bullerutsläpp.

## Normvärden

Med tanke på planeringen av markanvändning, trafik och byggande gäller i Finland enligt bullerbekämpningslagen normvärden för medelbullernivån, separat för natt och dag. Normvärdena gäller också enligt den nuvarande miljölagstiftningen. Enligt principen om konsekvensmedvetenhet skall de olika aktörerna vara medvetna om bl.a. hur mycket buller de producerar och hur bullret sprids över olika områden.

## Nyckeltal

Medelbullernivån  $L_{Aeq}$  anger medeltalet av allt buller under en viss period eller av en

varierande bullerenergi, och nyckeltalet används för att beskriva långvarigt eller varierande buller under en viss period. Flygplansbullret har i Finland sedan början av 1990-talet beräknats enligt nyckeltalet  $L_{den}$ , som anger bullernivån under dag-kväll-natt, så att bullret under kvällar och nätter, vilket uppfattas som mer störande, beaktas genom en vägning. Som normvärden för  $L_{den}$ -ljudnivån har använts siffervärdena för normvärdena för medelbullernivån dagtid.

Enligt Europeiska gemenskapens direktiv skall medlemsstaterna i fortsättningen göra bullerutredningar för stora tätorter, livliga trafikleder och stora flygplatser. I dessa bullerutredningar används nyckeltalen  $L_{den}$  för bullernivån dag-kväll-natt enligt den genomsnittliga trafiken under hela året och  $L_{natt}$  för medelbullernivån nattetid.



$L_{Aeq} (07-22), L_{dag}$	Medelbullernivån dagtid
$L_{Aeq} (22-07), L_{natt}$	Medelbullernivån nattetid
$L_{den}$	Bullernivån dag-kväll-natt, där bullernivåerna kvällstid (kl. 19–22) vägs med +5 dB och nattetid (kl. 22–07) med +10 dB.



Med konfiguration avses helheten av inställningen på flygplanets landningsställ och anordningar som ökar lyftkapaciteten. Konfigurationen ändras enligt flygningens fas. Till de anordningar som ökar lyftkapaciteten hör t.ex. vingklaffarna och landningsklaffarna längs vingens framkant, som garanterar en tillräcklig lyftkapacitet med lägre flyghastighet. Användningen av vingklaffar och landningsklaffar ökar dock samtidigt motståndet, och för att motverka detta behövs mer dragkraft i motorerna.

I ett flygplan är motorerna den största bullerkällan. En jetmotor bullrar särskilt när den snabbt rörliga heta frånluften blandas upp med kall utomhusluft. I moderna genomströmningsmotorer uppstår en stor del av motorns totala dragkraft genom att luften via genomströmningskanalen har undertryck, vilket minskar jetstrålens medelhastighet. Genom att öka genomströmningsförhållandet har man lyckats minska motorbullret och bränsleförbrukningen betydligt.

När jetmotortekniken utvecklas minskar bullret markant särskilt vid hög effekt, vid start. Men medan man har kunnat minska bullret av frånluften har i stället det högfrekventa bullret av genomströmningsfläkten ökat.

Mellan dagens moderna jetpassagerarplan och äldre jetplan kan skillnaden i bullernivån vara mer än tio decibel. Det mänskliga örat uppfattar detta så att det bullrigare planet är dubbelt så högljutt.

## Bullerhanteringen är en fortlöpande process

### Målet att minska bullerzonen

Att minska flygplanens bullerutsläpp och att leda trafiken med beaktande av bullret hör till luftfartens ständiga uppgifter. Målet för Luftfartsverkets bullerkontroll är att styra flygtrafiken så att så få människor som möjligt bor inom flygplansbullerzonen  $L_{den} > 55$  dB. Att tekniskt utveckla flygbolagens flygplan, att planera luftrummet och att styra trafiken är metoder som används i detta syfte.

Dagens flygplan är särskilt vid start betydligt tystare än förr. Därmed har totalbullret minskat trots den livligare trafiken. På de största flygplatserna har man också genom att planera flygrutterna och optimera bananvändningen kunnat bidra till att färre människor bor i bullerzonerna.

På Finlands livligaste flygplats, Helsingfors-Vanda, har man gått in för att minska bullret av trafiken nattetid genom att för nattstarter införa en avgift som är graderad enligt planets startbuller. Också begränsningarna av

bananvändningen nattetid har bidragit till den positiva utvecklingen.

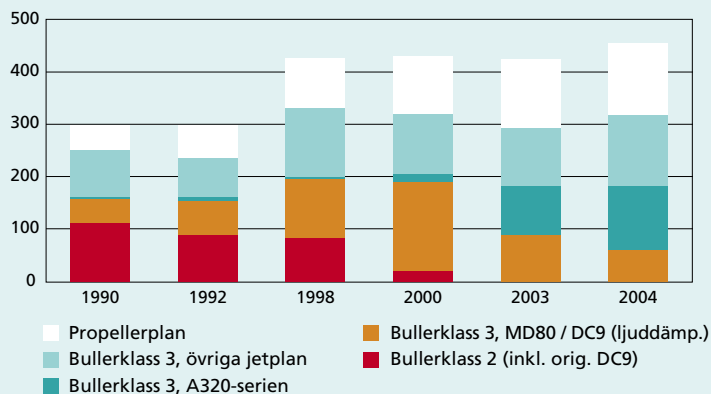
### Balans

I bullerkontrollen på flygplatserna och i växelverkan med miljömyndigheterna går Luftfartsverket in för att tillämpa den princip som den internationella civila luftfartsorganisationen ICAO godkände i sina miljökonklusioner hösten 2001. Detta så kallade balanserade synsätt (balanced approach) godkändes i Finland genom ändringar i luftfartslagen, som trädde i kraft från början av år 2005.

Detta synsätt innebär att möjligheterna att använda olika metoder inom bullerhanteringen skall betraktas på lika villkor. Här avses planering av markanvändningen, minskande av planens bullerutsläpp, operativa metoder samt begränsning av användningen av bullriga luftfartyg.

Enligt Luftfartsverkets åsikt är det särskilt viktigt att säkerställa att de positiva effekterna av att bullret minskar när flygplanen förnyas inte

Antal operationer (starter och landningar) på Helsingfors-Vanda flygplats under ett dygn under olika år, fördelat på relevanta bullerklasser.



På 1990-talet var den ur bullersynpunkt viktigaste plantypen i den civila luftfarten i Finland DC9-50 utan ljuddämpare. Planet hörde till ICAO:s bullerclass 2. Planet i denna bullerclass togs ur trafik i Europas luftrum år 2002. De allmännaste planen i bullerclass 3 är planen i MD80-serien. Airbus 320-planens andel av trafiken har ökat sedan början av 2000-talet, och är nu nästan 30 %. Dessa plan har motorer med stort genomströmningsförhållande, och förorsakar betydligt mindre startbuller än t.ex. MD80-planet. Vid landning har det minskade motorbullret inte lika stor betydelse eftersom det aerodynamiska bullret då är förhållandevis större.

hotas genom olämplig markanvändning.

### Planering av markanvändningen

Planeringen av markanvändningen är ett av de viktigaste sätten att hantera flygplansbullret och att trygga flygplatsernas verksamhetsförutsättningar. Luftfartsverket går aktivt in för att följa och påverka planeringen av markanvändningen kring flygplatserna så att bullerkänslig verksamhet inte placeras nära flygplatserna inom flygbullerzonerna.

Statsrådet beslöt år 2000 om riksfattande mål för användningen av olika områden enligt markanvändnings- och bygglagen. Enligt beslutet måste man i användningen av markområden sträva efter att trygga möjligheterna att utveckla existerande, nationellt betydelsefulla hamnar och flygplatser samt gränsövergångsställen. Markanvändningen kring flygplatserna måste beakta faktorer i samband med flygtrafikens säkerhet, särskilt höjdbegränsningarna för flyghinder, samt de begränsningar som flygbullret medför.

Landskapsplaneringen är den primära planeringsformen när de nationella målen skall konkretiseras. Därför är det viktigt att man i landskapsplanerna ritat in flygbullerzonerna och de begränsningar de innebär för markanvändningen och att dessa beaktas i besluten om markanvändningen.

### Internationella bestämmelser

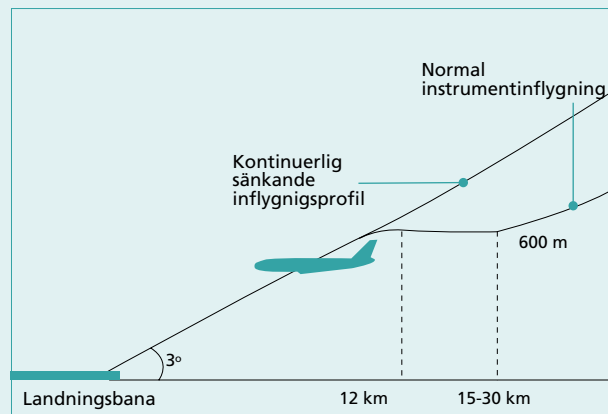
Den internationella civila luftfartsorganisationen ICAO indelar flygplanen i fyra bullerklasser. Planet i klass 1 med den högsta bullernivån togs ur trafik redan på 1980-talet. Luftfartsverket förbjöd i december 1999 nattstarter med plan i bullerclass 2 på Helsingfors-Vanda, och dessa plan är helt förbjudna i Europa sedan 1.4.2002.

Alla plan som i dag är i trafik i Finland tillhör bullerclass 3, och de modernaste av dem underskrider rejält kraven i denna bullerclass. En ny bullerclass 4 träder i kraft för plan som typgodkänns efter år 2006. Kraven enligt bullerclass 4 uppfylls t.ex. av de Airbus 320- och 319-plan som Finnair skaffade i fjol.

EU-direktivet om operativa begränsningar på grund av flygplansbuller från år 2002 infördes i Finland genom en ändring av luftfartslagen som trädde i kraft 1.1.2005. Nu finns det bestämmelser om metoder som kan användas för att minska verksamheten med plan som nätt och jämt uppfyller kraven enligt bullerclass 3 samt att införa verksamhetsbegränsningar. Enligt lagändringen skall begränsningar införas med beaktande av också andra metoder att minska bullret. I Finland hör bara Helsingfors-Vanda flygplats till direktivets tillämpningsområde.

### Startbanans riktning är en säkerhetsfråga

Bullret i bostadsområden kan reduceras genom att man för starter och landningar använder den bana i vars riktning det finns minst bosättningscentra. Det kan bestämmas att flygplatsernas startbanor primärt skall användas på det i bullerhänseende mest gynnsamma sättet. Flygsäkerheten är dock den primära frågan vid valet av startbana. Det är tryggast för planen att starta och landa i mot-



Principen för inflygning med kontinuerlig sänkande inflygningsprofil (CDA).

vind, och det viktigaste kriteriet är därför vindens riktning och hastighet.

På alla flygplatser varierar användningen av startbanorna enligt vindförhållandena. Ibland måste planen ledas på ett bullermässigt mindre fördelaktigt sätt, och då kan plan under start eller landning flyga över områden där det vanligen inte förekommer mycket trafik.

Valet av startbana och riktning påverkas inte bara av vindförhållandena utan också av sikten, rullbanesystemet, uppställningen av planen samt trafikvolymen i förhållande till flygplatsens kapacitet. Genom att använda banorna på ett flexibelt sätt kan man förkorta planens vänt- och rullningstider. Då minimeras också buller- och avgasemissionerna på marken och i luften.

### Startrutter utanför bostadsområdena

Planeringen av flygrutterna är ett av de viktigaste sätten att hålla bullret under kontroll vid start. Särskilt på Helsingfors-Vanda flygplats går man in för att plane-

ra startrutterna så att de går vid sidan om större bostadsområden. Områden mycket nära flygplatsen i banornas förlängning kan dock inte undvikas. När flygplanens navigeringsutrustning utvecklas kan man inom några år i allt högre grad börja använda rutter med satellitnavigering. Rutterna är inte lika beroende av navigeringsanordningarna på marken, och kan planeras mer flexibelt.

Flygbolagen går in för att använda flygprocedurer som optimerar flygplanets prestanda, bl.a. när det gäller säkerhet och bränsleförbrukning. Genom metodvalet kan man också påverka bullerspridningen i flygningens olika faser.

### Inflygningsbullret svårare att hantera

Med inflygning förstår man den fas av flygningen då luftfartyget övergår från horisontell flygning till landning. Att hantera bullret vid inflygning är mer komplicerat än vid start. De publicerade flygrutterna bygger på instrumentinflygning, där planet måste ligga på land-

ningsbanans mittlinje cirka 12–20 km före banan. Den slutliga inflygningen görs i banans riktning i en exakt definierad glidvinkel, vanligen tre grader.

Vid god sikt och lämpliga trafikförhållanden kan man också göra en visuell inflygning, och då räcker det att planet ligger på landningsbanans mittlinje och i dess riktning bara några kilometer från banan. På längre avstånd från banan kan piloten optimera glidvinkeln och minska motoreffekten och därmed också bullret.

### Kontinuerlig sänkande inflygningsprofil

När inflygningarna huvudsakligen är instrumentinflygningar kan bullerzonen vid inflygning definieras relativt exakt, vilket kan beaktas i planeringen av markanvändningen. Vid visuell inflygning kan bullret för en individuell flygning vara lägre, men det är svårt att förutse de verkliga flygrutterna, och då kan flygplan ibland observeras i områden som vanligen har litet trafik.



Med hjälp av systemet för uppföljning av flygbullret och flygrutterna kan man se hur flygningarna har genomförts kring Helsingfors-Vanda flygplats i ett långt tidsperspektiv. Bilden visar start- och landningsruterna under hela år 2004.



Flygplansbullerhantering på Helsingfors-Vanda flygplats. Svepkurva ( $L_{den} > 55$  dB) för bullerzonerna 2003–2020 enligt prognoserna i bullerhanteringsplanen.

På längre avstånd från flygplatsen kan bullret reduceras genom en brantare och kontinuerlig sänkande inflygningsprofil (Continuous Descent Approach, CDA). Då minskas flyghöjden längs hela inflygningsrutten, så att ingen fas av horisontell flygning med stor motoreffekt behövs. Ur flygledningssynpunkt är det dock svårt att genomföra CDA i ett livligt trafikerat luft- rum.

### Bullerzonen kring Helsingfors-Vanda krymper

Luftfartsverket uppgör kalkyler över flygbullerzonerna. I dag finns det bullerutredningar för cirka 15 flygplatser. Prognoserna för bullerzonernas utveckling används som utgångsdata vid planeringen av markanvändningen i flygplatskommunerna.

Inom bullerzonen kring Helsingfors-Vanda flygplats bodde år 2003 cirka 9 000 personer, vilket är nästan hälften av alla som utsätts för flygplansbuller i Finland. Under de senaste åren har

bullerzonen kontinuerligt krympt och antalet personer som bor inom bullerzonen har minskat. År 1990 beräknades att nästan 97 000 personer bodde i ett område kring Helsingfors-Vanda flygplats där bullret översteg  $L_{den}$  55 dB, så antalet invånare inom bullerzonen har minskat till ungefär en tiondel.

I samband med att den tredje banan på Helsingfors-Vanda flygplats togs i bruk år 2001 utarbetades för flygplatsen en bullerhanteringsplan, och enligt beräkningarna i den kommer antalet invånare i bullerzonen att minska ytterligare, men senare kommer bullerzonen att växa på grund av att trafiken ökar.

På basis av prognoserna i planen utarbetades en svepkurva för bullerzonerna. Kurvan ingår bland annat i regionplanen för Nyland och den tas sannolikt in i de berörda kommunernas mer preciserade planer. Luftfartsverket strävar efter att styra flygtrafiken så att bullerzonen inte i onödan växer från vad prognosen utvisar.

### Fortlöpande mätning

På Helsingfors-Vanda flygplats finns ett permanent system för uppföljning av flygplansbullret och flygrutterna, GEMS. Systemet ger mångsidig och åskådlig information om både flygrutter och uppmätta bullernivåer i bostadsområdena i närheten av flygplatsen. Data om flygrutterna samlas in från flygplatsens radar och flygledningens färdplanssystem, bullermätningar görs vid sju permanenta mätstationer och väderuppgifter tas in från luftfartens tele- nät. Med hjälp av radardata kombineras de uppmätta bullertilldragelserna med uppgifterna om det plan som vid mätningsoögonblicket flög i närheten av mätstationen och planets rutt.

De data som systemet samlar in används för kalkylerade bullerutredningar om den verkliga bullersituationen. Uppgifterna kan också användas t.ex. för utvecklande av kalkylmodellerna, för planeringen av luftrummet och för bedömning av bullret under exceptionella trafikperioder.

## NYCKELTAL FÖR FLYGPLATSERNA 2004



Antal landningar på Luftfartsverket flygplatser år 2004 samt förändring från året innan. Totalantalet landningar steg, fränsett den militära luftfarten. På en del flygplatser förändras antalet landningar exceptionellt kraftigt bl.a. på grund av särskilda flygutbildningsfunktioner som registrerades under allmänflyget.

Flygplats	År 2004				Förändring från föregående år (%)			
	Trafikflyg	Allmänflyg	Militär-flyg	Totalt	Trafikflyg	Allmänflyg	Militär-flyg	Totalt
Enontekis	50	10	20	70	-40	-30	0	-20
Halli	1	1250	2 020	3 260	-90	500	-3	40
Helsingfors-Malm	14	46 620	80	46 720	-70	20	-5	20
Helsingfors-Vanda	83 140	2 110	1 030	86 280	7	5	4	7
Ivalo	890	490	120	1 500	2	60	10	20
Joensuu	1 760	1 280	50	3 090	-1	-30	-50	-20
Jyväskylä	2 350	4 700	2 730	9 780	-4	-20	-10	-10
Kajana	970	260	120	1 350	-1	-50	-50	-20
Kauhava	14	2630	5 720	8 370	8	1 430	-30	-5
Kemi-Torneå	1 010	460	5	1 470	-7	-20	-50	-10
Kittilä	1 200	230	260	1 700	-1	6	-30	-8
Kronoby	1 790	3 050	130	4 970	1	20	-60	6
Kuopio	2 800	3 560	5 590	11 940	10	30	-2	8
Kuusamo	660	190	30	880	-7	-30	10	-10
Villmanstrand	1 550	1 290	40	2 880	-6	-30	-40	-20
Mariehamn	2 320	780	0	3 100	-6	10	0	-2
Uleåborg	6 800	4 320	1 370	12 480	7	40	7	20
Björneborg	1 910	9 140	60	11 110	1	2	-60	1
Rovaniemi	2 410	2 080	5 320	9 810	-7	-20	-4	-10
Nyslott	1 140	250	8	1 400	2	-3	-30	1
Tammerfors-Birkala	5 710	9 020	5 640	20 370	15	30	-5	10
Åbo	6 270	7 880	580	14 720	2	-7	10	-3
Uttis	8	2550	2 700	5 260	-10	390	-50	-5
Vasa	4 750	4 450	90	9 280	4	35	-60	10
Varkaus	810	70	4	880	-20	-10	300	-20
<b>Totalt</b>	<b>130 310</b>	<b>108 650</b>	<b>33 680</b>	<b>272 650</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>-20</b>	<b>5</b>



Flygplanens bränsleförbrukning och utsläpp vid flygning under 915 meter (3000 fot) (under den s.k. LTO-cykeln) samt Luftfartsverkets markfordons bränsleförbrukning och utsläpp per flygplats år 2004. Markfordonens utsläpp och bränsleförbrukning totalt år 2004 har inte jämförts med föregående år på grund av bristfälliga uppgifter.

Flygplats	Utsläpp från flygplan (år 2004)							Utsläpp från Luftfartsverkets markfordon (år 2004)						
	LTO-cyklar (st)	CO (t)	HC (t)	NO <sub>x</sub> (t)	SO <sub>2</sub> (t)	CO <sub>2</sub> (t)	Bränsle (t)	CO (t)	HC (t)	NO <sub>x</sub> (t)	Partiklar (t)	SO <sub>2</sub> (t)	CO <sub>2</sub> (t)	Bränsle (t)
Enontekis	60	1	0.1	0.5	0.0	100	40	0.2	0.1	0.5	0.03	0.001	70	20
Halli	500	4	0.1	0.0	0.0	10	4	0.4	0.1	0.5	0.02	0.001	60	20
Helsingfors-Malm	43 300	320	4.1	0.6	0.1	900	300	0.5	0.1	0.6	0.04	0.001	100	30
Helsingfors-Vanda	84 100	660	90	580	50	152 400	48 700	7.8	3.5	23	1.26	0.027	2 820	900
Ivalo	1 400	9	1.3	9.4	0.7	2 200	700	2.8	0.7	2.5	0.13	0.004	330	100
Joensuu	2 600	9	0.8	7.7	0.6	2 000	600	0.7	0.3	1.4	0.08	0.002	170	50
Jyväskylä	5 900	30	1.2	6.4	0.6	1 800	600	1.0	0.3	1.7	0.09	0.002	210	70
Kajana	1 300	6	1.3	8.7	0.6	2 000	600	0.4	0.1	0.7	0.04	0.001	90	30
Kauhava	200	1	0.1	0.1	0.0	30	10	0.4	0.1	0.5	0.03	0.001	60	20
Kemi-Torneå	1 400	7	1.2	10	0.7	2 300	700	0.5	0.2	0.9	0.05	0.001	110	30
Kittilä	1 400	10	1.9	13	0.9	2 900	900	0.9	0.4	2.5	0.14	0.003	320	100
Kronoby	4 600	20	0.9	5.7	0.5	1 500	500	0.4	0.1	0.8	0.05	0.001	110	40
Kuopio	5 500	30	2.4	16	1.4	4 400	1 400	0.8	0.4	2.3	0.13	0.003	280	90
Kuusamo	800	5	1.0	7.3	0.5	1 700	500	0.6	0.2	1.1	0.06	0.001	130	40
Villmanstrand	2 700	10	0.5	1.1	0.1	500	100	0.6	0.2	0.7	0.04	0.001	90	30
Mariehamn	2 900	40	2.8	2.1	0.2	800	300	0.2	0.1	0.4	0.02	0.001	50	20
Uleåborg	9 800	80	7.5	47	3.9	12 300	3 900	1.4	0.5	2.5	0.13	0.003	310	100
Björneborg	11 000	60	4.8	3.0	0.3	1 200	400	0.6	0.2	0.7	0.04	0.001	90	30
Rovaniemi	3 200	30	3.5	23	1.6	5 200	1 700	1.3	0.6	3.7	0.20	0.004	440	140
Nyslott	1 300	3	0.6	1.1	0.1	400	100	0.6	0.2	0.8	0.04	0.001	100	30
Tammerfors-Birkala	13 400	70	2.5	16	1.5	4 700	1 500	0.6	0.2	1.6	0.09	0.002	200	60
Åbo	12 100	80	5.5	14	1.5	4 900	1 600	0.5	0.2	0.8	0.06	0.002	170	50
Uttis	800	5	0.1	0.0	0.0	20	6	0.4	0.1	0.4	0.02	0.001	70	20
Vasa	8 600	40	2.4	10	0.9	2 900	900	0.7	0.2	0.9	0.05	0.001	100	30
Varkaus	900	2	0.2	0.5	0.1	200	100	0.3	0.1	0.5	0.03	0.001	60	20
<b>Totalt</b>	<b>219 900</b>	<b>1 540</b>	<b>130</b>	<b>780</b>	<b>70</b>	<b>207 100</b>	<b>66 200</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>50</b>	<b>3.0</b>	<b>0.07</b>	<b>6 530</b>	<b>2 070</b>

I beräkningarna av flygplanens utsläpp ingår inte den militära luftfarten, helikopterflygningar eller segelflygplan. 1 liter kerosin = 0,800 kg.

\* Uppgifter om inköp av bensin för markfordonen på Helsingfors-Vanda samt de enligt bensinförbrukningen beräknade utsläppen saknas.

Användning av halkbekämpningsmedel på färdområdena och avisningsmedel för flygplan, energi- och vattenförbrukning samt avfallsmängder per flygplats år 2004. Halkbekämpningsmedlen används av Luftfartsverket och avisningsmedlen av flygbolagen samt de markspeditionsbolag som betjänar dem. I avfallsmängderna ingår också avfall som Luftfartsverket enligt avtal tagit emot av företag på flygplatserna.

Flygplats	Halkbekämpnings- och avisningsmedel (vintern 2003–2004)				Energi- och vattenförbrukning (år 2004)			Avfallsmängder (år 2004)		
	Urea (t)	Acetat 100% (t)	Formiat 100% (t)	Glykol fabriks- lösning (m <sup>3</sup> )	El (MWh)	Värme (MWh)	Vatten (m <sup>3</sup> )	Bland- avfall (t)	Nytto- avfall (t)	Problem- avfall (t)
Enontekis	0	1	5	9	0*	490	40	9	1	0.0
Halli	0	9	0	0	30	230	70	3	12	1.8
Helsingfors-Malm	0	3	5	0	1 000	2 310	1 420	3	2	0.7
Helsingfors-Vanda	0	816	0	3 258	52 100	36 470	112 950	767	837	123.2
Ivalo	5	41	0	29	970	1 890	3 240	54	89	0.1
Joensuu	0	0	30	5	630	1 900	5 270	4	5	5.8
Jyväskylä	13	50	5	9	1 330	2 130	380	30	31	0.3
Kajana	3	18	24	5	470	1 140	2 550	11	3	0.8
Kauhava	22	22	4	0	90	370	230	3	2	0.7
Kemi-Torneå	0	27	0	19	680	1 460	640	15	97	2.0
Kittilä	0	42	0	64	1 440	910	2 380	66	5	0.2
Kronoby	2	38	20	4	480	1 080	2 840	1	31	0.2
Kuopio	0	8	48	31	1 770	2 680	6 160	35	18	5.6
Kuusamo	0	0	38	19	450	720	490	25	24	2.3
Villmanstrand	0	7	7	5	490	1 060	1 760	4	3	0.0
Mariehamn	0	9	3	1	460	950	3 620	14	13	3.3
Uleåborg	0	71	40	81	3 350	3 200	6 950	48	54	12.9
Björneborg	0	12	25	1	610	1 710	1 290	13	6	0.4
Rovaniemi	8	16	23	71	3 900	6 130	7 170	59	20	4.5
Nyslott	2	5	19	5	410	360	1 820	27	6	0.1
Tammerfors-Birkala	0	76	0	60	1 870	1 800	3 030	194	25	0.1
Åbo	16	41	13	35	1 790	1 870	5 500	57	61	2.7
Uttis	0	2	10	0	60	130	160	1	2	2.3
Vasa	3	44	0	17	1 360	2 840	3 290	7	26	6.3
Varkaus	0	7	2	2	490	400	280	6	20	0.2
<b>Totalt</b>	<b>74</b>	<b>1365</b>	<b>321</b>	<b>3 730</b>	<b>76 230</b>	<b>74 230</b>	<b>173 530</b>	<b>1 456</b>	<b>1 393</b>	<b>177</b>

\* Elenergiförbrukningen ingår i värmeenergiförbrukningen.

## GRANSKNINGSUTLÅTANDE

PÅ BEGÄRAN AV Luftfartsverket har vi granskat följande siffror för år 2004 som presenteras i Luftfartsverket miljörapport:

- halkbekämpnings- och avisningskemikalier
- energi- och vattenförbrukning
- avfallsmängder
- flygplanens utsläpp
- utsläpp av Luftfartsverkets markfordon

DESSUTOM HAR VI bekantat oss med systemen och metodologierna som ligger bakom siffrorna. Luftfartsverket står för de presenterade siffrorna och har godkänt dem. Begränsningar som hänför sig till siffrornas omfattning och pålitlighet är redogjorda för i Luftfartsverkets miljörapport.

DET FINNS INGEN allmänt accepterad internationell standard över hur miljöinformation borde bekräftas. I utförandet av detta uppdrag har vi följt revisionsbranschens rekommendationer för internationella granskningsuppdrag. Vårt arbete är planerat och förverkligat på det sättet att dess mening är att ge en relativ visshet över de valda siffrornas pålitlighet, men inte en absolut säkerhet.

VI HAR INOM RAMEN för erhållet uppdrag genomfört följande åtgärder:

- diskuterat med de personer som ansvarar för uppgörandet av rapporten,
- bekantat oss med underlagen för de uppgifter som presenteras i rapporten, samt
- besökt Rovaniemi flygplats och Helsingfors-Vanda flygplats, som vi själva har valt ut, för att närmare bekanta oss med de system genom vilka de försäkrade siffrorna insamlas och bearbetas.

UNDER GRANSKNINGENS LOPP har det inte kommit till vår kännedom någon väsentlig information, som skulle ge anledning att misstänka, att de granskade siffrorna inte skulle vara utarbetade i enlighet med de interna rapporteringsprinciperna och att de inte skulle beskriva de i Luftfartsverkets miljörapport presenterade frågornas nuläge och utveckling.

Helsingfors, den 28 februari 2005  
KPMG Oy Ab

Tiina Tornainen  
CGR

Tuomas Suurpää  
Manager, Sustainability Services



**LUFTFARTSVERKET**

PB 50, 01531 Vanda

Tfn. 09-827 71, fax 09-8277 2292

**BESÖKSADRESS:**

Pilotvägen 3, Vanda

**KONTAKTINFORMATION OCH  
MILJÖINFORMATION PÅ INTERNET:**

[www.ilmailulaitos.fi/ymparisto](http://www.ilmailulaitos.fi/ymparisto)

**MILJÖSAKKUNNIGA PÅ  
HUVUDKONTORET:**

Biträdande direktör Mikko Viinikainen

Miljöplanerare Tuija Hänninen

Miljöplanerare Kaisa Mäkelä

Miljöplanerare Niina Rusko

Planerare Samu Tuparinne

Jurist Petteri Nissilä

**PÅ HELSINGFORS-VANDA FLYGPLATS:**

Miljösakkunnig Elina Kauppila



