

Inventering av Förorenade områden

Flygplatser i Uppsala län



*Inventering utförd enligt
Naturvårdsverkets MIFO-modell, fas 1*



MILJÖNHETEN
ISSN 0284-6594

Beställningsadress:
Länsstyrelsen i Uppsala län
751 86 Uppsala

Tel: 018-19 50 00 (vxl)
Fax: 018-19 52 01

ISSN 0284-6594

©Länsstyrelsen i Uppsala län
Omslagsfoto J 26 Mustangar från F 16 under vinterövning. Foto: Lennart Sollenberg.
Författare: Niklas Karlsson
Tryck: Länsstyrelsens Reprocentral, Uppsala 2007

Förord

Länsstyrelsen har, som regional tillsynsmyndighet enligt miljöbalken utfört en inventering av samtliga flygplatser som finns eller har funnits i Uppsala län. Inventeringen har varit en orienterande studie, fas 1, enligt den så kallade MIFO-modellen (Metodik för Inventering av Förorenade Områden). Metodiken finns beskriven i rapport 4918 (Naturvårdsverket, 1999). Finansiering har skett med medel från Naturvårdsverket.

Identifieringsarbete och rapportsammanställning har gjorts av Niklas Karlsson. Försvaret har inventerat och riskklassat enstaka områden och verksamheter i anslutning till några av flygplatserna.

Ett stort tack till alla som bidragit med värdefulla upplysningar om de flygplatser som finns och har funnits runt om i Uppsala län.

Uppsala december 2006

Leif Sandin
Miljövårdsdirektör

Kristina Jansson
Miljöskyddshandläggare

Niklas Karlsson
Miljöskyddshandläggare

Innehåll

1. Sammanfattning	3
2. Inledning.....	4
2.1. Syfte	4
2.2. Målsättning	4
2.3. Bakgrund	4
2.4. Organisation	5
3. Metodik	5
3.1. MIFO-metodiken.....	5
3.2. Underlagsmaterial	6
4. Branschhistorik.....	6
5. Verksamheter	7
5.1. Bränslehantering.....	7
5.2. Flygplansavisning.....	8
5.3. Halkbekämpning av rull- och taxibanor.....	9
5.4. Brandövningsplatser.....	9
5.5. Flyg-, fordons- och flygplatsunderhåll.....	9
5.6. Övriga verksamheter	10
6. Kemikalier och dess miljöpåverkan	10
6.1. Bränslen och andra kolvätebaserade ämnen.....	10
6.2. Avisningsmedel	11
6.3. Halkbekämpningsmedel	12
6.4. Släckmedel	12
6.5. Övriga ämnen	12
7. Resultat.....	12
7.1. Enköpings kommun.....	16
7.1.1. Långtora flygfält.....	16
7.1.2. Gamla Långtora flygfält	16
7.1.3. Härkeberga flygfält	16
7.1.4. Sörskogs flygfält	16
7.1.5. Mälby helikopterflygplats	16
7.2. Håbo kommun	17
7.2.1. Lill-Hällby flygfält	17
7.3. Knivsta kommun	17
7.3.1. Vasslanda flygfält.....	17
7.4. Tierps kommun	17
7.4.1. Gryttjoms flygfält	17
7.4.2. Tierps flygplats.....	17
7.4.3. Väsby flygfält.....	17
7.4.4. Månkarbo flygfält.....	18
7.5. Uppsala kommun.....	18
7.5.1. Ärna flygplats.....	18
7.5.2. Sundbro flygfält.....	19
7.5.3. Sommaränge flygfält	20
7.5.4. Helikopterflygplats Akademiska sjukhuset i Uppsala län.....	20
7.5.5. Helikopterflygplats Viktoria brandstation i Uppsala.....	20
7.5.6. Gavellanda flygfält	20
7.6. Östhammars kommun	20

7.6.1.	Östhammar-Lunda flygfältt.....	20
7.6.2.	Gimo flygfält.....	20
7.6.3.	Carllanda flygfält.....	21
8.	Referenser.....	22
8.1.	Litteratur.....	22
8.2.	Övriga källor	23
8.2.1.	Muntliga	23
8.2.2.	Internet	23
8.2.3.	Kartor	23
8.2.4.	Övriga.....	23

1. Sammanfattning

Länsstyrelsen i Uppsala län har sedan 1996 arbetat med att inventera potentiellt förorenade områden i länet. Inventeringarna har skett med bidrag från Naturvårdsverket och följer metodiken "MIFO" som beskrivs i Naturvårdsverkets vägledning för inventering av förorenade områden, rapport 4918 (NV, 1999). Inventeringen av förorenade områden enligt MIFO-metodiken fas 1 omfattar orienterande studier (kart- och arkivstudier, platsbesök och intervjuer) och riskklassning (samlad riskbedömning).

Flygverksamhet började bedrivas redan så tidigt som år 1912, men det är på de sista 60 åren som flyget haft betydande inverkan på miljön. I Uppsala län är det flygvapnet som bedrivit den mest omfattande flygverksamheten. Vid sidan av Flygvapnet finns och har funnits ett antal olika flygklubbar och privatpersoner som utövat olika typer av flygverksamhet.

Stora och små flygplatsers miljöpåverkan skiljer sig åt. Stora flygplatser med fler flygrörelser hanterar större mängder flygbränsle och antalet sidoverksamheter som till exempel verkstäder, markservice av flygplan, underhåll av banor samt brandövning är större. Ämnen som hanteras vid flygplatser och flygfält är främst bränslen och andra typer av kolväten, avisningsmedel, halkbekämpningsmedel och släckmedel.

20 st flygplatser har blivit identifierade av Länsstyrelsen i Uppsala län. Största flygplatsen är den militära flygplatsen Ärna. De mindre flygfälten utgörs ofta av gräsfält eller nedlagda militära fält där privatpersoner eller olika flygklubbar bedriver verksamhet. Ingen av flygplatserna har blivit riskklassade då de antingen varit i drift eller så har föroreningsrisken bedömts som mycket liten jämfört med markanvändningen i övrigt. Försvarsmakten har gjort egna inventeringar enligt MIFO-modellen och riskklassat enstaka delar av de flygfält där Flygvapnet utövat verksamheter som beskrivs i BKL (Branschkartläggningen) (NV, 1995). Samtliga identifierade flygfält har förts in i länsstyrelsens MIFO-databas med hänvisningar till de av försvaret inventerade och riskklassade objekten.

2. Inledning

Inventeringen av flygplatser i Uppsala län är en del av Länsstyrelsens arbete med att inventera och riskklassa potentiellt förorenade områden i länet. Inventeringen har utförts enligt MIFO-metodiken (Metodik för Inventering av Förorenade Områden), fas 1. Metodiken finns beskriven i Naturvårdsverkets rapport 4918 (NV, 1999).

2.1. Syfte

Länsstyrelsens inventeringsarbete har syftet att få en god överblick över utbredningen av förorenade områden i länet, rangordna dessa områden inbördes samt få underlag för en prioritering av vilka områden som kan komma att efterbehandlas med hjälp av statliga medel.

2.2. Målsättning

Målsättningen med inventeringen av flygplatserna har varit att sammanställa historiskt material samt tidigare utförda studier för att eventuellt göra en riskbedömning enligt MIFO fas 1 (se vidare kapitel 3).

2.3. Bakgrund

”Ett förorenat område är en deponi, mark, grundvatten eller sediment som är så förorenat av en punktkälla att halterna påtagligt överskrider lokal/regional bakgrundshalt” (citat ur NV rapport 4918, 1999). Flygverksamhet har under senaste århundradet, men framförallt de senaste 50 åren, eventuellt bidragit till förorening av luft, mark och vatten.

Regeringen har satt upp 15 nationella miljömål, vilka skall uppnås senast år 2020. Ett av målen är ”Giftfri miljö”. Som ett led i arbetet att uppfylla detta har ett omfattande projekt som innebär att förorenade områden identifieras och efterbehandlas påbörjats. I ett samarbete mellan Naturvårdsverket (NV), Sveriges Geologiska Undersökning (SGU), Institutet för Tillämpad Miljöforskning (ITM) vid Stockholms universitet samt Institutet för Miljömedicin (IMM) vid Karolinska Institutet togs en enhetlig metodik för inventeringsarbetet fram under 1990-talet. Metodiken som benämns MIFO-metodiken, vilket står för ”Metodik för Inventering av Förorenade Områden”, finns beskriven i rapport 4918 (Naturvårdsverket, 1999). I rapporten finns vägledning för identifieringsarbetet, insamlandet av bakgrundsdata samt för bedömningen av den risk det förorenade området misstänks utgöra. Bedömningsgrunder för riskklassning i en skala från 1 till 4 finns noggrant beskrivna. Riskklassningen beskrivs närmare i avsnitt 3.1.

Naturvårdsverket (NV) har av regeringen tilldelats medel som får användas till utbildning, inventeringar, undersökningar och efterbehandling. Genom det nationella inventeringsarbete som bedrivs i huvudsak i regi av landets länsstyrelser, men även av t.ex. Försvarsmakten, Banverket, Telia, Statens Oljelager (SOL), oljebranschens intresseorganisation SPIMFAB m.fl. har ett stort antal potentiellt förorenade områden identifierats.

För att ett område ska kunna efterbehandlas med statliga medel krävs att någon (företag eller juridisk person) som kan ställas ansvarig för föroreningen saknas alternativt saknar betalningsförmåga. Frågan om vem som är ansvarig för ett förorenat område behandlas i Naturvårdsverkets Kvalitetsmanual för efterbehandling av förorenade områden (2002) samt regleras i Miljöbalken (10 kap).

2.4. Organisation

Hur organisationen av arbetet med förorenade områden i länet är uppbyggd, kan läsas i Länsstyrelsens rapport ”Inventering av Förorenade områden – Bilverkstäder i Uppsala län” (Länsstyrelsens meddelandeserie 2003:1). Denna rapport, samt andra utgivna rapporter i länsstyrelsens meddelandeserie inom ämnesområdet, finns att hämta på Länsstyrelsens hemsida: <http://www.c.lst.se/fo>.

3. Metodik

Inventeringen av flygplatser i Uppsala län har utförts enligt MIFO (Metodik för Inventering av Förorenade Områden) som finns beskriven i rapport 4918 (NV, 1999).

3.1. MIFO-metodiken

Inventeringen av förorenade områden enligt MIFO-modellen är indelad i två faser. Den första fasen, MIFO fas 1, omfattar orienterande studier (kart- och arkivstudier, platsbesök och intervjuer) och riskklassning (samlad riskbedömning). Den andra fasen, MIFO fas 2, omfattar en översiktlig undersökning (såsom rekognosering på plats, upprättande av geokarta, provtagningsplan samt provtagningar på strategiskt utvalda punkter och analyser på relevanta parametrar) och en ny riskklassning.

Riskklassningen är en samlad bedömning av de risker för människors hälsa och miljö som det aktuella objektet medför idag och i framtiden. Bedömningen görs genom att väga samman föroreningars farlighet, föroreningsnivå, spridningsförutsättningar samt känsligheten och skyddsvärdet för objektet.

Föroreningars farlighet ger en bedömning av hälso- och miljöfarligheten hos föroreningarna.

Föroreningsnivå ger en bedömning av riskerna som beror på hur förorenat objektet är med avseende på halter, mängder och volymer förorenade massor.

Spridningsförutsättningar ger en bedömning av de risker som beror på hur snabbt föroreningar i halter och mängder som kan medföra risk för negativa effekter, kan spridas i olika medier och från ett medium till ett annat.

Känslighet och skyddsvärde ger en bedömning av hur allvarligt man ser på att människa, växter och djur exponeras för föroreningar på objektet i dag och i framtiden.

Vid riskbedömningen tilldelas objektet en riskklass i skalan 1-4 (tabell 1). Om ett objekt eller område enligt inventering i MIFO fas 1 tilldelas riskklass 1 eller 2, anses det vara angelägenhet att gå vidare med ytterligare undersökningar och objektet övergår till MIFO fas 2.

Tabell 1. Riskklassindelning enligt Naturvårdsverkets MIFO-modell

Klass 1	Mycket stor risk
Klass 2	Stor risk
Klass 3	Måttlig risk
Klass 4	Liten risk

Den samlade riskbedömningen görs för ett ”troligt men dåligt” fall. I den orienterande studien (MIFO fas 1) ställs hypoteser upp angående vilka föroreningar som kan förväntas, deras möjliga utbredning och hur människor och miljö exponeras. Uppställda hypoteser

verifieras eller förkastas sedan i MIFO fas 2, vilket betyder att ett område kan komma att omklassas vid riskbedömningen i fas 2.

3.2. Underlagsmaterial

Underlagsmaterialet i den orienterande studien (MIFO fas 1) av flygplatserna, har samlats in genom litteratur- och arkivstudier, tidigare genomförda studier samt intervjuer. Övrig information har hämtats från:

- Kartor från Lantmäteriet
- Flygfoton
- Kartprogram på Länsstyrelsen i Uppsala län
- Fastighetsregistret (FDS)
- Svenska flygfält utgiven av KSAK

De insamlade uppgifterna i samband med identifieringen av flygplatser i Uppsala län har lagrats digitalt i MIFO-databasen och i GIS-programmet ArcGis, vilket finns på Länsstyrelsen. Papperskopior av MIFO-blanketterna samt bakgrundsmaterial och kartor m.m. finns arkiverat i en pärm på Länsstyrelsen samt i en akt med dnr. 577-12459-05.

4. Branschhistorik

Första flygningen i Uppsala län gjordes redan 1912 och det var piloten Olof Dahlbeck som flög mellan Stockholm och Uppsala med en last av Dagens Nyheters speciella flygnummer. Första uppsalabo att flyga var Tord Ångström som utbildats och examinerats i Frankrike 1912 (Sundstedt, 1995).

Flygvapnet har haft en framträdande roll för flyget och anläggandet av flygfält i Uppland. Hela tre beredskapsfält byggdes i trakten av Tierp vid utbrottet av andra världskriget, Tierps flygplats (Fält 14) även kallat Nygård, Väsby flygfält (Fält 12) och Gryttjoms flygfält (Fält 13). Strax utanför Uppsala anlades Sundbro flygfält (Fält 23) och ett par mil norr om staden anlades Sommaränge (Fält 24) (Andersson, 1992). Under beredskapstiden var det Kungliga Västmanlands flygflottilj F 1 (tidigare 1:a Flygkåren) som använde sig av de tre fälten i norra Uppland. F 1 var förlagt till Västerås (Västmanlands flygflottiljs historiekommitté, 1979). Ärna flygplats började byggas år 1940, ursprungligen som civil flygplats i Väg- och vattenbyggnadsstyrelsens regi. I 1942 års försvarsbeslut fastslogs att en ny flygflottilj skulle förläggas till Uppsala (Andersson, 1992) och Uppsala stad överlät då den nya flygplatsen till Försvarsmakten. Kungliga Upplands flygflottilj F 16 invigdes 1 juli 1943 på Ärna flygfält och bedrev flygverksamhet från 1944 och fram till nedläggningen 31 december 2003. Kungliga Flygkadettskolan F 20 har idag övergått till Luftstridsskolan. F 16 använde främst Sommaränge och Sundbro som krigsflygfält under beredskapstiden. Efter andra världskriget, då Sveriges flygvapen fortsatte att rusta upp och i takt med att propellerplanen byttes ut mot jetflygplan, lades några av de mindre flygfälten ned medan andra tillkom eller byggdes ut. I Gimo anlades år 1959 Lunda flygfält som idag kallas Östhammar-Lunda flygfält. Tierps flygfält moderniserades för att leva upp till de nya flygplanens krav på längre banor med hårdgjorda ytor och en ökad bränsleförbrukning. Väsby flygfält såldes och är till viss del uppgrävt idag och används för jordbruk (Sjöö Godsförvaltning AB, 2005). Gryttjoms flygfält har använts för olika typer av hobbyflyg men idag är det framför allt fallskärmshoppning. I Uppsala används Sundbro flygfält av Uppsala flygklubb sedan 1943 då F 16 startade sin verksamhet på Ärna.

Det har inte förekommit något regelbundet passagerarflyg i Uppland, så vid sidan av det militära flyget är det främst flygklubbar och privatpersoner som bedrivit flygverksamhet på en rad mindre fält. Motorklubbar och andra intressegrupper finns också representerade på några av flygfälten idag.

Flygbranschen är och har alltid varit under ständig förändring. Nya flygplan med nya krav på banor och underhåll har hela tiden tillverkats. Flygplatser har anlagts, byggts ut, lagts ned eller bytt verksamhet. En del av de flygfält som anlades för drygt 60 år sedan används än idag men verksamheterna på dem har förändrats under årens gång.

5. Verksamheter

En flygplats är en anläggning där många olika typer av verksamheter bedrivs. Det kan röra sig om allt från flygning med modellflygplan till större jetflygplan. Storleken på flygplatsen som kan mätas i antal flygrörelser avgör till stor del vilken miljöpåverkan flygplatsen har på sin omgivning. På större anläggningar hanteras bränsle och andra kemikalier oftare och i större mängd. Vid stora flygplatser finns sidoverksamheter som rör underhåll av flygplan och fordon samt underhåll av själva anläggningen. Vissa verksamheter är specifika för just flygplatser men många är det inte och återfinns på andra platser runt om i samhället. Nedan beskrivs kort de mest betydande verksamheterna vid en större civil- eller militär flygplats.

5.1. Bränslehantering

Förvaring av flygbränsle sker i tankar avsedda för brandfarliga vätskor och är ofta placerade i anslutning till flygverksamheten. Storlek och typ av flygplats styr vilken sorts tankanläggning som används. Tankanläggningarna kan vara nedgrävda eller befinna sig ovan jord och har ofta någon form av ledningssystem för distribution av bränsle. Tankarna kan också vara rörliga (Riikka Vilkuna, 2004). Vid tankning av flygplan och påfyllning av bränsledepåer finns risk för spill och lagring av bränsle medför risk för läckage från tankar och ledningssystem (NV, 1995).



Figur 1. Tankning av sportflygplan. Foto: Uppsala flygklubb.

Försvarets bränsleförbrukning ökade betydligt när jetflygplanen började användas och har ökat ytterligare för varje ny modell av krigsflygplan som tagits i bruk. Det tidiga sjöflygplanet S5 som hade en bränsleförbrukning av 1,3 l/h (Västmanlands flygflottiljs historiekommitté, 1979) kan jämföras med till exempel JA 37 Viggen som förbrukade ungefär 1000 l/h med tänd efterbrännkammare (Liander, 1994).

Hantering av bränsle har ökat med avseende på mängden men man är mer medveten om riskerna och har striktare kontroll av distribution, tankning, lagring och typ av bränsle idag än vad man varit tidigare. Som exempel kan nämnas att F 16 årligen förbrukade omkring 21 500 m³ flygfotogen 75 (F 16 Tillståndsprovning, 2001).



Figur 2. Sanering av bränslespill på Ärna. Foto: Mats Gyllander, Försvarsmakten.

Större flygplatser använder och lagrar bränsle för att driva olika typer av markservicefordon. Markservice kan vara snöröjning, halkbekämpning, gräsklippning med mera. Små flygplan och andra mindre flygmaskiner som exempelvis modellflygplan tankas med små mängder bränsle som oftast förvaras i någon form av behållare avsedda för brandfarliga vätskor. Mindre flygfält med liten verksamhet kan helt sakna egentlig tankanläggning.

5.2. Flygplansavisning

Flygplan avisas för att öka flygsäkerheten då risk för isbildning finns samt för att förhindra återfrysning. Avisning och förhindrande av återfrysning görs med en glykol-vatten blandning som har olika densitet och viskositet beroende på önskad effekt och sprutas direkt på flygplanet.

Blandningar med högre densitet och viskositet ger skydd mot återfrysning och blandningar med lägre densitet och viskositet används för avisning. En del flygplatser har idag möjlighet att samla upp överbliven glykol efter användandet vilken sedan skickas till reningsverk. Risk för läckage finns från avisningsmedelsbehållarna och spill kan

förekomma vid själva avisningen. Mängden spill beror på avisningsanläggningens underlag. Täta underlag som betong i kombination någon form av uppsamlingsanordning förhindrar infiltration till marken. Denna typ av anläggning används men det förekommer också att avisningsbehållarna står på grusunderlag vilket ökar risken för förorening av marken (Svensson, 2003).

5.3. Halkbekämpning av rull- och taxibanor

Flygplatsens rull- och taxibanor behandlas med olika ämnen främst för att förebygga halkan men också för att öka friktionen då det redan är halt på banorna. Tidigare använde man urea men idag har man övergått till andra ämnen som innehåller mindre kväve till exempel kaliumacetat och kaliumformiat men även natriumacetat och natriumformiat används (Svensson, 2003). Kemikalierna förvaras i tankar och därifrån sprids de vid behov på banorna. Områden omkring de ytor som behandlas riskerar att förorenas då ämnena hamnar direkt på marken eller då de förs dit med vatten eller snö.

5.4. Brandövningsplatser

I anslutning till flygplatser finns ofta särskilda övningsplatser där räddningspersonal tränas på att släcka bränder. Vid större civila och militära flygplatser sker övningarna regelbundet. På övningsplatserna finns ofta bränsletråg eller uppbyggda attrapper av flygplan som man antänder med någon form av bränsle och sedan släcker. Oftast används flygbränsle, bensin eller liknande men även gasol används. Släckmedlen man använder är skum men även vatten kan användas om övningen sker med gasol.

Underlaget vid brandövningsplatserna är ofta betong eller en skyddande duk som leder iväg släckvätska och bränslerester till någon form av kontrollerad uppsamling (t.ex. oljeavskiljare). Släckvätska och bränsle som stänker utanför området riskerar att förorena omgivande mark. All förbränning av petroleumprodukter med eller utan släckmedel avger toxiska ämnen till omgivningen (Svensson, 2003).

5.5. Flyg-, fordons- och flygplatsunderhåll

Platser för skötsel och underhåll av flygplan och övriga fordon på en flygplats kan vara verkstäder, hangarer och serviceplatser med flera. Naturligtvis skiljer sig underhållsverksamheten åt mellan olika flygplatser och framförallt mellan stora och små flygfält, civila och militära.

Tvättning, tankning och avisning sker vid serviceplatser. Vid tvättning av flygplan hanteras lösningsmedel och tvättmedel som innehåller kolväten och tensider. Tankning av flygplan innebär risk för spill av flygbränsle och vid avisning kan glykol och tensider spridas till marken. Underhållsarbete sker i hangarer respektive verkstäder för markfordon vilket innebär motor- och flygplansservice, lackering och ytbehandling med mera.

Vid dessa verksamheter hanteras många olika sorters ämnen och produkter, till exempel oljor, färger, och lösningsmedel (Lokrantz, 2005). Spridningen av oönskade ämnen till omgivande mark beror mycket på hur kemikalierna hanteras och typen av anläggning. En del flygplatser har metoder för att samla upp spillvatten från hangarer och verkstäder (Svensson, 2003).



Figur 3. Flygplansvård. Foto: Uppsala flygklubb.

5.6. Övriga verksamheter

Kemisk ogräsbekämpning förekommer på en del flygplatser. Besprutning sker då av oönskad växtlighet i närheten av rull- och taxibanor och på andra hårdgjorda ytor. Förorening av mark kan ske då ogräsmedlet tränger ned i sprickor eller tillförs direkt på marken. I anslutning till militära flygplatser finns ofta skjutbanor. På skjutbanor finns rester av kulor, briserad ammunition, projektiler och enstaka blindgångare. Föroreningar från skjutbanor är främst olika metaller, bly och kvicksilver men också krom, koppar, zink och kadmium (NV, 1995). Flygvapnet bedriver fotografisk verksamhet där olika kemikalier används. Använda kemikalier samlas i slutna tankar. Sköljvattnet renas i filter vilket sedan behandlas som farligt avfall (F 16 Tillståndsprovning, 2001).

6. Kemikalier och dess miljöpåverkan

6.1. Bränslen och andra kolvätebaserade ämnen

Flygbränsle kan delas in i två huvudtyper: flygfotogen och flygbensin. Den vanligaste typen av flygfotogen kallas JET A-1 och de två vanligaste typerna av flygbensin är Avgas 100 LL (Low lead) respektive Avgas 91/96 UL (Unleaded). Försvaret använder flygfotogen 75 och flygbensin 33 (F 16 Tillståndsprovning, 2001) som är likvärdiga med de civila bränslena. Drivmedlen är blandningar av flera olika sorters kolväten som ger bränslet rätt oktantal men innehåller även andra ämnen som ger önskade egenskaper vid förbränning och hantering. Bly tillsätts för att höja oktantalet och sänka slitaget på motorerna. Flygbensin har högt oktantal och används vanligen i mindre propellerflygplan med kolvmotorer medan flygfotogen används till jetmotorer och därmed oftast större flygplan och större flygplatser (Vilkuna, 2004).

Andra kolvätebaserade ämnen som finns i anslutning till flygplatser kan vara bensin för markfordon, bränslen till brandövningar, hydrauloljor, eldningsoljor, smörjoljor, motoroljor och lösningsmedel för att nämna några.

Vid utsläpp av bränsle ovan mark förångas en viss del, hur mycket beror på flera olika faktorer bland annat ämnets flyktighet men också omgivande miljö (t.ex. temperatur, lufttryck och vindförhållanden). Bränsle som tillförts marken via spill eller läckage sprids i den omättade zonen ovan grundvattenytan under inverkan av främst tyngdkraft, kapillärkraft och förångning. Transporten sker i gasfas eller vätskefas. Den omättade zonen utgörs av markens fasta material, porer och markvatten. Kapillärkraft och förångning gör att ämnet kan sprida sig horisontellt. Tyngdkraften gör dock att största transporten sker nedåt i marken. Hastigheten på transporten beror till stor del på typ av jordart och vattenhalt. Kolvätebaserade ämnen kan adsorberas på fasta partiklar eller transporteras vidare i marken vilket också påverkar spridningshastigheten. I en del markprofiler finns mer än en typ av jordart. Det kan vara till exempel sandlinser eller lerlager som har helt olika förutsättningar för spridning av föroreningarna. Även halten av organiskt material och den biologiska aktiviteten i marken påverkar föroreningarnas nedbrytning, adsorption och transport. Kolväten som når grundvattenytan transporteras längs grundvattenytan om ämnet har lägre densitet än vatten och de ämnen som har högre densitet transporteras nedåt i grundvattnet. Större utsläpp kan leda till ett lager av exempelvis flygbränsle ovanpå grundvattenytan (Vilkuna, 2004).

Föroreningar av ytaktiva ämnen som tensider vilka härstammar från bland annat avisningsmedel och släckvätskor ökar kolvätenas benägenhet att lösa sig i vatten och därmed sker en snabbare transport i marken vilket medför en ökad spridningsrisk samt att kolvätena i allt större utsträckning löser sig i grundvattnet (Svensson, 2003).

De tre ovan nämnda flygbränslena har enligt Kemikalieinspektionen klassats med riskklass R51/R53 vilket innebär att ämnet är giftigt för vattenorganismer och kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön. Flygfotogen som släpps ut i vattendrag bildar en hinna på vattenytan vilken hindrar syreomsättning och skadar fysiskt vattenlevande organismer. Kemikalieinspektionen har inte klassat alla farliga egenskaper hos flygfotogen. Bly som tillförs marken via utsläpp av bränsle binds hårt till markpartiklar men en viss del kan också tas upp i levande organismer och kan medföra biologisk ackumulering i näringskedjan. Långvarig exponering för ovan nämnda produkter kan ge ökad risk för cancer hos människor (Johansson, 1997).

6.2. Avisningsmedel

Glykol blandas med vatten och används som avisningsmedel. Propylenglykol är vanligast men även etylenglykol används och utgör mellan 50-90 % av vattenlösningen. Tillsatser av olika ämnen görs för att få önskade egenskaper. Tillsatserna är förtjockningsmedel, färgämnen, korrosionsinhibitorer, flamskyddsmedel, pH-buffrande medel samt ytaktiva ämnen (olika tensider).

Glykol bryts ned i naturen men vid spill eller läckage blir tillsatserna kvar i marken och kan där hämma nedbrytningen av glykol. Nedbrytningen av glykol är syrekrävande och kan leda till syrebrist i mark och vattendrag. Mikroorganismer, mark- och vattendjur samt svampar kan dö av glykolförgiftning och/eller syrebrist.

Tensidernas ytaktiva egenskaper påverkar andra ämnens egenskaper. Metaller och kolväten kan ges en ökad rörlighet i marken. Tensider tillsatta till kolväten gör att kolvätena kan lösa sig i vatten. Komplexbildning mellan metaller och tensider minskar metalljonernas katjonbyte med markpartiklarna vilket kan leda till högre halter av metallkomplex i markvattnet (Svensson, 2003).

6.3. Halkbekämpningsmedel

Tidigare användes ämnet urea som halkbekämpningsmedel, men idag har man allt mer börjat använda kalium- och natriumacetat samt kalium- och natriumformiat istället. Urea innehåller kväve som i marken oxideras till nitrat via ammonium och nitrit, processen kallas nitrifikation och är syrekrävande. Nitrat och ammonium tas upp av växter men överskott av nitrat kan leda till läckage med grundvatten eller via denitrifikation. Denitrifikation är en reduktionsprocess i vilken nitrösa gaser bildas. Ammonium kan också omvandlas till ammoniakgas vilken kan avgå till luften (Brady, 2002). Användningen av urea kan leda till syrebrist i marken och övergödning av mark och vattendrag samt tillskott av växthusgaser i atmosfären. De ämnen som man använder idag innehåller inte kväve och likt urea kan de brytas ned i naturen men innehåller däremot ofta tillsatser som skall motverka rostangrepp. Dessa tillsatser är vanligen toxiska och svårnedbrytbara (Svensson, 2003).

6.4. Släckmedel

Skumsläckvätskor har låg densitet och används vid brand i flygbränslen och liknande ämnen. Det går inte att använda vatten som släckmedel eftersom vatten har högre densitet än bränslet och därmed lägger sig underst. Skumsläckvätskor kan vara baserade på proteiner och/eller syntetiska ytaktiva ämnen (tensider). Tillsatser av glykoler eller glykoletrar görs för att öka skumbildningen och sänka fryspunkten. I en del skumsläckvätskor ingår alkoholresistent polymerer som bildar gel vid kontakt med det opolära bränslet och/eller svårnedbrytbara fluortensider som är filmbildande.

Tensider minskar vattnets ytspänning vilket ger önskade släckegenskaper men påverkar också till exempel funktionen hos cellmembran. Utsläpp till vattendrag kan leda till fiskdöd på grund av syrebrist, då gälarna slutar fungera. Många skumvätskor bryts ned relativt fort men vissa tillsatser som till exempel fluortensider bryts ned långsamt. Tensider är toxiska i viss koncentration. De påverkar även rörligheten hos andra ämnen i marken (se 3.2.) (Holm och Solyom, 1995).

6.5. Övriga ämnen

Föröreningar kan uppkomma vid drift och underhåll av flygplan och fordon samt från skjutbanor. Andra mer diffusa källor kan till exempel vara färger som används på rull- och taxibanor och byggnader. Bekämpningsmedel används på en del flygplatser för att hålla ytor fria från växtlighet. Det finns många typer av ogräsmedel som har olika effekter på miljön och olika nedbrytningshastighet. Nedbrytningshastigheten beror till stor del på markens biologiska aktivitet (Svensson, 2003).

7. Resultat

I Uppsala län finns eller har funnits sammanlagt ungefär 20 olika flygplatser och mindre flygfält. Flygverksamhet har bedrivits i länet sedan 1912 men skedde då tillfälligt på

gräsfält och åkrar. De äldsta flygfälten anlades redan i slutet av 30-talet eller i början av 40-talet. Största flygplatsen idag är Ärna.

På flera av de mindre flygfälten runt om i länet drivs verksamheten av olika flygklubbar eller privatpersoner, men också andra intressegrupper är aktiva. En del av de mindre fälten har tidigare varit militära beredskapsfält, men ägs idag av kommuner eller privatpersoner.



Figur 4. J 26 Division uppställd på linje före start. Flygförare och 2:a tekniker i förgrunden. I bakgrunden syns hangarer kamouflerade som lador. Bilden är tagen omkring 1940-1950 av Lennart Sollenberg.

Ett beredskapsfält eller krigsflygfält var ett flygfält som flotteljerna använde sig av under förhöjd beredskap eller vid övning inför en verklig krigssituation. Fälten var ofta utformade med tre stycken banor i en triangel. Vanligen var underlaget gräs och i omgivningarna fanns hangarer, flygplansvärn och verkstäder. Hangarer och andra byggnader kamouflerades som lador med bland annat påmålade fönster för att smälta in i omgivningen. Omkring banorna odlades marken för att ytterligare maskera flygverksamheten. Modernare krigsflygfält för jetflygplan hade en asfalterad start- och landningsbana där flygplan i "högsta beredskap" stod startklara i skyddsvärn. Asfalterade taxibanor ledde till maskerade uppställningsplatser på någon kilometers avstånd från startbanan. Vägbaser var raka och breddade vägsträckor där jetplan kunde starta och landa. Här kunde tankning samt enklare service och underhåll utföras. De flesta krigsflygfält har inte haft fasta eller nedgrävda bränsledepåer utan bränslet har hanterats i rulltankar. Ett undantag var Tierpsfältet (fält 14) som hade en fast bränsledepå med fasta ledningar (Sollenberg, 2005).

Till de riktigt små flygfälten hör Gavellanda, Gimo, Sörskog och Härkeberga. Här rör det sig om mindre gräsflygfält med få flygrörelser, vissa saknar både hangarer och bränsledepåer. Dessa små flygfält är på gränsen för vad som kan kallas flygplats eller flygfält. Nedlagda flygfält är Carllanda, Väsby flygfält, Sommaränge, Månkarbo, Gamla Långtora flygfält och Lill-Hällby. Vid flera av de mindre nedlagda fälten skulle flygning

kunna ske i framtiden, det är så att säga bara att ”klippa gräset”. Nuvarande markanvändning vid de nedlagda flygfälten är vanligtvis någon form av jordbruk.

Utöver de 20 flygfält som tas upp här har flygplan och helikoptrar landat och startat på betydligt fler platser mer eller mindre regelbundet. Dessa tillfälliga platser kan inte anses vara egentliga flygfält. Som exempel kan nämnas starter och landningar med sjöflygplan, helikoptrar samt start- och landningsbanor för skogsgödsling och besprutning av olika slag.

Länsstyrelsen i Uppsala län har inte riskklassat några flygfält enligt MIFO fas 1. Antingen har flygfälten varit i drift och då skall inte Naturvårdsverkets bidragsmedel användas för inventering eller så har föroreningsrisken bedömts som mycket liten jämfört med markanvändningen i övrigt. Försvarmakten har gjort egna inventeringar enligt MIFO-modellen och riskklassat delar av de flygfält där flygvapnet utövat verksamheter som beskrivs i BKL (Branschkartläggningen). Samtliga identifierade flygfält har förts in i länsstyrelsens MIFO-databas med hänvisningar till de av Försvaret riskklassade objekten.

Tabell 1. Flygplatser som finns eller har funnits i Uppsala län.

Flygplats	Kommun	Verksamhetstid	Kommentar
Ärna flygplats	Uppsala	1943-	Militärt flygfält. Luftstridsskolan finns kvar, men flottiljen är nedlagd.
Sundbro flygfält	Uppsala	1942-	F.d. militärt beredskapsfält. Sport-, segel- och modellflyg
Sommaränge flygfält	Uppsala	1942-1955.	F.d. militärt beredskapsfält.
Akademiska sjukhusets helikopterplatta	Uppsala	1974-	Anläggning på taket av sjukhuset för start och landning med intensivvårdshelikopter
Viktoria Heliport	Uppsala	1996-	Intensivvårdshelikoptern är placerad vid Viktoria brandstation i Fyrislund. Här sker underhåll m.m.
Gavellanda flygfält	Uppsala	1978-	Litet privat flygfält
Östhammar-Lunda flygfält	Östhammar	1959-	F.d. militärfält, idag sportflyg och motorbana. Oviss framtid
Gimo flygfält	Östhammar	1988-	Sportflygfält.
Carllanda flygfält	Östhammar	1974-1985	Litet privat flygfält
Gryttjoms flygfält	Tierp	1941-	F.d. militärt beredskapsfält, idag används fältet till fallskärms hoppning.
Tierps flygfält	Tierp	1940-	F.d. militärt beredskapsfält, idag används fältet till sportflyg. Oviss framtid.
Väsby flygfält	Tierp	Ca 1940-1995	F.d. militärt beredskapsfält. Har använts till privata flygningar.
Månkarbo flygfält	Tierp	Nedlagt	Litet privat flygfält
Långtora flygfält	Enköping	1981-	Sportflygfält
Gamla Långtora flygfält	Enköping	1967-1981	F.d. sportflygfält
Sörskogs flygfält	Enköping	1992-	Litet privat flygfält
Mälby helikopterflygplats	Enköping	1990-	Privat Helikopterflygplats
Härkeberga flygfält	Enköping	1990-	Litet privat flygfält
Vasslanda flygfält	Knivsta	1986-	Litet privat flygfält
Lill-Hällby flygfält	Håbo	?-1986	F.d. litet privat flygfält

7.1. Enköpings kommun

7.1.1. Långtora flygfält

Ett gräsflygfält bestående av två korslagda banor 720 m respektive 670 m (Svenska flygfält, 2004) där flygverksamheten startade 1981. Används idag av Stockholms segelflygklubb och Enköpings flygsällskap. Båda föreningarna bedrev tidigare sin verksamhet vid Gamla Långtora flygfält.



Figur 5. Gamla och nya Långtorafältet.

7.1.2. Gamla Långtora flygfält

Flygverksamheten startade 1967 och lades ned 1981. Flygfältet flyttades ca 500 m åt nordost vilket idag är Långtorafältet. Idag sker ingen flygverksamhet och marken brukas.

7.1.3. Härkeberga flygfält

Litet privat gräsflygfält. Sportflyg och modellflyg sedan 1991. Numera mycket sporadisk flygverksamhet.

7.1.4. Sörskogs flygfält

Litet privat gräsflygfält. Sporadiska flygningar med enstaka flygmaskiner sedan 1992. Ingen verksamhet idag.

7.1.5. Mälby helikopterflygplats

Privat helikopterflygplats sedan 1990. Verksamheten bedrivs av ett företag som specialiserat sig på olika typer av helikopterarbeten. Det kan vara till exempel transporter,

inventeringar och kraftledningsbesiktning. Ibland landar polisen med helikopter för att tanka (HT Helikoptertransport, 2005-07-29).

7.2. Håbo kommun

7.2.1. Lill-Hällby flygfält

Har varit ett litet privat gräsflygfält. Ingen verksamhet sedan 1986.

7.3. Knivsta kommun

7.3.1. Vasslanda flygfält

Privat flygfält som är i drift sedan 1986.

7.4. Tierps kommun

7.4.1. Gryttjoms flygfält

Gryttjoms flygfält var ett militärt beredskapsfält (Fält 13) som anlades mellan åren 1939 och 1940 (Andersson, 1992). Banan är idag 900 m lång och underlaget är gräs (Svenska flygfält, 2004). Då fältet anlades fanns inga banor. Fältet utgjordes då endast av ett öppet gräsområde. Efter krigsåren satsade flygvapnet på Tierpsfältet istället. Fältet började då användas för segel- och motorflyg samt modellflyg, fallskärms hoppning har pågått sedan 1958. Stockholms fallskärmsklubb och Norra Upplands flygklubb är aktiva på fältet idag men flygklubben skall flytta till Tierpsfältet (Norra Upplands Flygklubb, 2005). Försvaret har inventerat en nedlagd distributionsanläggning som användes för tankning av propellerplan under 40- och 50 talen. Tankningen skedde från så kallade rulltankar.

7.4.2. Tierps flygplats

Anlades mellan åren 1939-1940 och användes som militärt beredskapsflygfält (Fält 14) av det tunga bombflyget från F 1 i Västerås under krigsåren. Fältet kallas också Nygård och utgjordes från början av tre 700 m långa banor med hårdgjorda ytor lagda i en trekant (Andersson, 1992). Redan innan själva fältet anlades hade flygmanövrar varit förlagda hit 1932 och 1936 (Engström, 1997). Några år efter kriget byggdes fältet om och moderniserades för att klara de nya jetdrivna flygplanens ökade krav på bland annat banornas längd och underlag (Engström, 2003). Flygvapnet lade ned sin verksamhet där kring 2000. Vägverket tog över en tid men kommunen är nu ägare av flygfältet. Framtida verksamhet är osäker. Idag bedrivs diverse aktiviteter och Norra Upplands flygklubb planerar att flytta sin verksamhet till fältet. Försvaret har inventerat och riskklassat fyra distributionsanläggningar i området enligt MIFO. Prover har tagits och en av anläggningarna är sanerade. Samtliga har klassats till riskklass 4 av Försvaret.

7.4.3. Väsby flygfält

Militärt beredskapsflygfält (Fält 12) för flyg med propellerplan under andra världskriget. Tungt bombflyg från F 1 i Västerås var förlagda hit tidvis under beredskapen. Fältet utgjordes av tre stycken banor med hårdgjorda ytor och en längd av 700 m lagda i en triangel. Banorna byggdes år 1940 och byggdes ut under åren 1942-1943 (Andersson, 1992). Fältet slutade att användas militärt några år efter kriget när reoplanen introducerades i Försvaret. Fram till 1985 nyttjades fältet sporadiskt för olika privata ändamål, till exempel besprutning, skogsgödning och person transport. Fram till ungefär 1995 användes platsen för hobbyflyg. Banorna är numera delvis uppgrävda och ingen flygverksamhet pågår. Det planeras att gräva bort resten av banorna och att åter bruka marken (Sjöö Godsförvaltning AB, 2005).



Figur 6. Väsbyfältet. Fältets trekantsform kan skönjas trots de delvis uppgrävda banorna.

7.4.4. Månkarbo flygfält

Har varit ett privat gräsfält med sporadisk flygverksamhet under några år.

7.5. Uppsala kommun

7.5.1. Ärna flygplats

I juli 1943 invigdes Kungliga upplands flygflottilj F 16 och har sedan dess bedrivit militär flygverksamhet på Ärna flygfält tillsammans med Kungliga flygkadettskolan F 20 som flyttade dit 1944 (F 16 Tillståndsprövning, 2001). Flygplatsen var på sin tid bland de största i Sverige. Fältet stod helt klart 1944 och 1946 byggdes Atlantbanan som reserv till Bromma flygplats (Andersson, 1992). 1953 tillkom ytterligare en bana tillsammans med flera andra utbyggnader. Idag finns två huvudbanor med längderna 2010 m respektive 1905 m samt flera taxibanor (Svenska flygfält, 2004). 1990 bildades Ärna flygklubb som bedriver sin verksamhet på området (Ärna flygklubbs hemsida, 2005). Kungliga upplands flygflottilj F 16 lades ned den 31 december 2003 (F 16:s hemsida, 2005). För närvarande är det Luftstridsskolan LSS och Ärna flygklubb som bedriver verksamhet på området men i framtiden kan det bli aktuellt med civila flygningar på fältet (miljösamordnare Luftstridsskolan).

Försvaret har inventerat tre olika delområden enligt MIFO. Ett område för brandövning. Platsen är sedan 1992 tagen ur bruk. Inga efterbehandlingsåtgärder är gjorda och området har satts till riskklass 3 av Försvaret. Två stycken nedlagda distributionsanläggningar. Den ena anläggningen var en pumpstation för flygbränsle och den andra anläggningen distribuerade fordonsdrivmedel. Båda är sanerade och riskklassade till riskklass 4 av Försvaret.



Figur 7. Årna fältet.

7.5.2. Sundbro flygfält

Sundbro flygfält anlades under åren 1940-1942 och var ursprungligen tänkt som ett militärt beredskapsfält (Fält 23) (Andersson, 1992). Hangarer finns kvar från den tiden. 1943 flyttade Uppsala flygklubb till Sundbro flygfält och har sedan dess bedrivit sin verksamhet där. Tre stycken gräsbanor om längder mellan 435-630 m placerade i en trekant utgör flygfältet (Svenska flygfält, 2004). Fältet används till främst segelflyg, motorflyg och modellflyg (Sundstedt, 1995).



Figur 8. Sundbro flygfält. Foto: Uppsala flygklubb.



Figur 9. Olika typer av flygverksamhet vid Sundbro flygfält. Foto: Uppsala flygklubb.

7.5.3. Sommaränge flygfält

Ungefär två mil norr om Uppsala, i trakten av Viksta fanns ett beredskapsfält (Fält 24). Det anlades mellan 1940 och 1942 och byggdes ut 1943 (Andersson, 1992). Under krigsåren användes fältet vid förhöjd beredskap och efter kriget vid övningar några gånger per år. Verksamheten pågick en bit in på 50-talet men när reoplanen kom krävdes andra typer av banor och underhåll. Den militära verksamheten lades då ned (Sollenberg, 2005). Fältet har enstaka gånger använts för skogsgödning men idag brukas marken.

7.5.4. Helikopterflygplats Akademiska sjukhuset i Uppsala län

Sedan 1974 har en intensivvårdshelikopter kunnat starta och landa vid Akademiska sjukhuset i Uppsala. Även andra helikoptrar med anknytning till sjukhusets verksamhet startar och landar här, till exempel Försvarets räddningshelikoptrar. Helikopterplattan byggdes om 1995. Det finns inga bränsledepåer, men räddningspersonal är närvarande vid start och landning. Helikoptern är stationerad vid Viktoria brandstation (Flygplatschefen för Helikopterflygplats Akademiska sjukhuset i Uppsala län, 2005).

7.5.5. Helikopterflygplats Viktoria brandstation i Uppsala

Vid Brandstationen i Fyrislund finns sedan 1996 en helikopterflygplats som främst betjänar Uppsala Akademiska Sjukhus ambulanshelikopter. Landningsytan är gräsbelagd och området är inhägnat.

7.5.6. Gavellanda flygfält

Litet privat 800 m långt gräsfält (Svenska flygfält, 2004) där flygverksamheten startade 1978. Få flygrörelser idag.

7.6. Östhammars kommun

7.6.1. Östhammar-Lunda flygfältet

Den militära verksamheten startade år 1959 och fältet användes som reservfält. Östhammars kommun köpte fältet av Fortifikationsverket som förvaltare fältet. Den framtida verksamheten på flygfältet är osäker. För närvarande används fältet av Alliansen för Lunda flygfält där Gimo flygklubb ingår tillsammans med flera olika motorföreningar (Om Lunda flygfält, 2004). Flygklubben disponerar halva banan och övriga klubbar andra halvan.

7.6.2. Gimo flygfält

Gräsfält där Gimo flygklubb har bedrivit sin verksamhet sedan 1987. Används idag av klubben som reservfält då man inte har tillgång till Östhammar-Lunda fältet (Gimo flygklubb, 2005).

7.6.3. Carllanda flygfält

Var ett litet privat gräsfält där flygningen startade 1974. Mycket liten flygverksamhet sedan 1995 (Hargs bruk AB).

8. Referenser

8.1. Litteratur

Lokrantz, David. 2005. *Förorenade områden -Inventering av gasverk, flygplatser, bilfragmentering, glasindustri, och ackumulatorindustri i Stockholms län*. Stockholm: Länsstyrelsen i Stockholmslän. Rapport 2005:04. ISBN: 91-7281-163-3.

Holmberg, Pia m.fl. 2001. *Inventering av förorenade områden -Verkstadsindustrier i Uppsala län*. Uppsala: Länsstyrelsen i Uppsala län. Länsstyrelsens meddelandeserie 2001:1. ISSN 0284-6594.

Sundstedt, Calle. 1995. *Uppsala Flygklubb 1935-1995*. Uppsala: Tryckt på Pharmacia tryckeri. ISBN: 91-630-3661-4.

Naturvårdsverket, 1995. *Branschkartläggningen, En översiktlig kartläggning av efterbehandlingsbehovet i Sverige*. Stockholm: Statens Naturvårdsverk. Rapport 4393. ISBN: 91-620-4393-5. ISSN: 0282-7298.

Engström, Nils. 1997. *Norra upplands flygklubb 30 år*. Tierp: Tryck på Löjdquist Tryckeri Eft AB.

Vilkuna, Riikka. *Bränslehantering på små flygplatser*. Projektarbete för kursen 1B4106 Efterbehandling av förorenad mark (6p). 2004, Kungliga tekniska högskolan i Stockholm.

Svensson, Dan. *Potentiella föroreningar i mark, en fallstudie av LFV:s flygplatser*. Magister uppsats. 2003, Institutionen för tematisk utbildning och forskning – ITUF, Campus Norrköping. Linköpings universitet.

Nyle C. Brady och Ray R. Weil 2002. *The nature and properties of soils*. 13th Ed. New Jersey. Pearson Education, Inc. ISBN: 0-13-016763-0.

Engström, Nils. (1992). *Svensk flyghistoria under 1900-talet - Flyghistorisk revy*. Artikel ur Svensk Flyghistorisk Tidskrift 3/1992. Krigsflygfält Fä 14 – Tierp. Lund. SFF . Lund 2003. ISSN: 1100-9837.

Gisela Holm och Peter Solyom. *Skumvätskors effekter på miljön*. FOU rapport P21-101/95. Statens räddningsverk. Karlstad 1995.

Fortifikationsverket. *F 16 Tillståndsprövning. Verksamhetsbeskrivning kap 2*. 2001

Västmanlands flygflottiljs historiekommitté. *Kungliga Västmanlands flygflottiljs historia 1929-1979*. Lantmännens tryckeriförening. Västerås 1979.

Liander, Peter. *Glimtar av flygvapnet*. Allt om hobby AB. Stockholm 1994.

Johansson, Henry. *Tox-info handboken*. Första upplagan, del 10. Svenskt tryck i Göteborg AB 1997.

Andersson, Lennart. *Svenskt militärflyg -propellerepoken*. Allt om hobby AB. Stockholm 1992.

8.2. Övriga källor

8.2.1. Muntliga

Gimo flygklubb

Stockholms Segelflygklubb

Sjöö Godsförvaltning AB

Miljösamordnare på Luftstridsskolan

Hargs bruk AB

HT Helikoptertransport AB. Samtal 2005-07-29.

Flygplatschefen för Helikopterflygplats Akademiska sjukhuset i Uppsala län.

Lennart Sollenberg, före detta flygförare vid F 16. Samtal 2005-07-27.

8.2.2. Internet

Om Lunda flygfält, 2005, <http://www.shrauppsala.se/about.html3.html>

F 16:s hemsida på Internet, 2005, <http://www.f16.mil.se/>

Ärna flygklubbs hemsida på Internet, 2005, <http://www.saabsafir.com/>

8.2.3. Kartor

Svenska flygfält utgiven av KSAB, september 2004.

8.2.4. Övriga

Nedan finns informationskällor vilka använts som bakgrundsmaterial till inventeringen men som inte är refererade till i texten.

Naturvårdsverket. 1999. *Metodik för inventering av förorenade områden – Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Vägledning för insamling av underlagsdata*. Uppsala: Statens Naturvårdsverk. Rapport 4918. ISBN: 91-620-4918-6. ISSN: 0282-7298.

FDS-fastighetsregistret.

Ekonomiska kartan samt ortofoton på Länsstyrelsens miljöenhet.

Kungliga Upplands Flygflottiljs Kamratförening

Uppsala flygklubb.

Norra upplands flygklubb.

Bilaga 1. Flygplatser i Uppsala län.

