

Kemiska risker vid Stockholm Arlanda Airport



Innehåll

| | |
|--|----|
| Inledning | 3 |
| Metod | 5 |
| Principer för riskbedömning | 6 |
| Uppdelning av verksamheterna..... | 9 |
| 1a Flygbränslehantering | 10 |
| 1b Bränsle till fordon och redskap | 15 |
| 2a Flygplansavisning..... | 19 |
| 2b Markavisning med formiat..... | 21 |
| 2c Markavisning med värme..... | 23 |
| 3a Dricksvattenklorering..... | 25 |
| 3b Desinfektionsanläggning..... | 28 |
| 4 Underhåll av fordon och redskap | 30 |
| 5 Centralt kemikalieförråd | 34 |
| 6 Värmeförsörjning | 36 |
| 7a Transformatorer..... | 38 |
| 7b Reservkraftaggregat | 39 |
| 7c Batterier | 41 |
| 8 Räddningstjänsten | 43 |
| 9 Farligt avfall..... | 49 |
| 10a Hantering av dagvatten och spillvatten | 50 |
| 10b Reningsverk | 55 |
| Nödlägeshantering | 58 |

Inledning

Det här uppdraget handlar om att identifiera kemikalierelaterade hälso- och miljörisker som kan uppstå utanför normal drift på Arlanda flygplats. I den här rapporten har förebyggande åtgärder föreslagits till de identifierade riskerna. Dessutom har ett förslag till nödlägesplan för de vanligaste riskscenarierna utarbetats.

Att förebygga risker

Det enda vi kan vara helt säkra på är att vi inte kan vara helt säkra på vad som kan hända. Men vi kan komma rätt långt i att förebygga oönskade händelser. Olika typer av riskförebyggande åtgärder kan vidtas. Det visar sig ändå att oförutsedda saker inträffar. Vi kan även i viss mån förebygga det oväntade genom att bygga säkerhet utöver vad vår erfarenhet och vår fantasi kan föreställa sig kan hända. Det är inte ovanligt att man bygger bort även "omöjliga" händelser. Detta kan vara motiverat om konsekvenserna av denna "omöjliga" händelse är mycket allvarliga och kostnaden för åtgärden inte är orimlig.

Förändringar i materielens prestanda kan vi förutsäga eller åtminstone förstå. Kemisk eller fysikalisk påverka t.ex. genom korrosion, åldrande, materialutmattning, slitage på rörliga delar är inte obekanta företeelser. Vi kan hantera detta genom att fortlöpande kontrollera materielen och åtgärda när vi funnit att en svaghet har uppstått eller vi kan ha ett schema för utbyte av komponenter vilkas livslängd vi känner till. Ofta kan en kombination av kontroll och bytesschema behövas.

Saker händer eftersom vi inte kan förutse allt. Mänskligt felbeteende kommer vi inte att kunna eliminera helt. Dels så kan det ske planerat. Sabotage gör även annars omöjliga händelser möjliga. En sprängladdning vid en invallad cistern med dieselolja kan skada både cisternen och invallningen så att ett stort utsläpp kan ske. Vi har här inte försökt oss på en bedömning av hur sannolik en sådan händelse är. Dels så kan det ske på grund av att vi är mänskliga. Vi har brister som vi inte helt kan eliminera.

Felbeteende kan bero på

- *otillräcklig kompetens.* Då förstår vi inte konsekvenserna av vårt handlande. Detta förebyggs genom utbildning, genom att man ger ansvarsfulla uppgifter endast till de som visat sig vuxna uppdraget och genom fortlöpande uppföljning av kompetensen. Men det förutsätter att organisationen har kompetens att avgöra när individens kompetens brister.
- *trötthet, stress och sjukdom.* Sådana faktorer kan delvis förebyggas genom rimliga arbetspass, intressanta uppdrag, arbetsrotation (kan dock stå i motsättning till kompetensbehovet), god psykosocial arbetsmiljö, låg sjuknärvaro mm. Påverkan utifrån går dock inte att eliminera.

Fel i konstruktioner yttrar sig sällan omedelbart. En konstruktion kan tjäna väl under lång tid för att vid någon tidpunkt göra något annat än förväntat. Mycket komplicerade utrustningar är vanligen svåra att överblicka, vilket gör förutsägelser mycket osäkra. De flesta har antagligen råkat ut för datorer som frusit och som måste starta om för att åter fungera. Detta problem kan förebyggas med parallella system.

Att begränsa riskernas konsekvenser

När man har byggt bort så mycket av riskerna som känns nödvändigt och rimligt så måste man ändå räkna med att saker kommer att hända. Då kan man försöka begränsa konsekvenserna av händelsen. Man kan t.ex. sätta upp larm som gör att man snabbt kan ingripa när det händer. Larm kan också användas för att varsla de som finns i riskzonen och på så sätt begränsa personskadorna. Även larm kan dock felfungera.

Man kan också - särskilt när det handlar om kemiska händelser - konstruera system som gör att utsläppta kemikalier ändå inte når mark eller vatten eller att detta fördröjs så att vi kan ingripa och begränsa skadorna. Man kan också ha sprinklersystem eller motsvarande för automatisk släckning av bränder.

Detta avsnitt vill illustrera är att vi kan komma mycket långt i säkerhetsarbetet. Det är ofta komplicerat och dyrbart. Det kommer inte att ge något 100 % skydd. Men det är mycket viktigt och bör lyftas med inte alltför glesa intervall om riskerna ska kunna hållas på en rimlig nivå.

Avgränsningar

Denna studie är genomförd på de verksamheter som Swedavia ansvarar för. Det finns många verksamheter på Arlanda och det är viktigt med en avgränsning. Verksamheter som är fristående och verkar på mark man själva äger eller på annat sätt råder över och inte är hänvisade till tjänster från Swedavia har vi inte tittat på. Vi har endast tittat på sådana verksamheter som pågår på Swedavias mark och som har rättigheter att göra det genom avtal.

Således har AFAB:s depå, SAS', Avia Express' och Scandrentings hangarer inte tagits med.

Vi har inte undersökt riskerna för sabotage, och inte heller riskerna att flygplan störtar t.ex. i cisterner eller förråd av kemiska produkter.

Metod

Faktainsamling till denna rapport har skett via intervjuer med nyckelpersoner på Arlanda flygplats, studiebesök av relevanta verksamheter samt kompletterande litteraturstudier och telefonintervjuer. Delar av detta arbete var även utfört i examensarbetet "Inventering, analys och värdering av olycksrisker ur miljö-, hälso- och PR-perspektiv – En fallstudie på Stockholm Arlanda Airport" (Bergensstierna och Josefsson, 2009).

Efter granskning av de olika kemikalieanvändande verksamheterna har vi beskrivit ett antal oplanerade scenarier för utsläpp, personlig exponering och brand. Vi har gjort försök att beskriva dessa ur ett sannolikhetsperspektiv och ur ett allvarlighetsperspektiv. Vi har utgått från att en skala med fyra grader räcker för att beskriva både sannolikheten och allvarligheten. Det har gett oss möjlighet att visa vad som är mest angeläget och vad som är mindre viktigt.

Vi har vid möten med ledande och kompetenta personer inom de olika verksamheterna i de flesta fall kunnat få stöd våra antaganden och i andra fall fått anledning att revidera dem. På så sätt har denna rapport blivit ett resultat av gemensamma ställningstaganden mellan oss och berörd personal på Swedavia.

Principer för riskbedömning

Denna studie handlar om oplanerade händelser i hanteringen av kemiska produkter och vad sådana händelser kan leda till för skadeverkningar. Vi har tittat på riskerna för miljöskada, hälsoskada och brand.

Vi har angripit uppgiften med ett semikvantitativt perspektiv. Vi tror inte att det med rimlig noggrannhet går att fastställa värden på de olika parametrar som ska användas vid en kvantitativ analys. Samtidigt ser vi behovet av någon typ av värden som underlag för bedömning av vilka områden som ska prioriteras ur ett säkerhetsperspektiv.

Vi har sökt relevanta riskscenarier. Vi har försökt bedöma hur stora skador dessa scenarier kan ge och hur sannolika de är.

Vi kallar skadans antagna omfattning för allvarlighet. Skadans omfattning beror på den använda kemiska produktens inneboende egenskaper, hur mycket som har kommit ut samt var läckaget sker. Ett visst scenario kan förstås leda till rätt olika omfattande utsläpp. En läcka kan t.ex. ge rätt olika utsläpp beroende på hur stor läckan är och beroende på hur länge den får pågå innan den bli upptäckt och åtgärdad. Vi gör därför ett antagande om den värsta skada händelsen kan leda till. Detta lägger vi som grund för allvarlighetsbegreppet.

Risk (R) definierar vi här som den effekt en viss händelsetyp kan förväntas ge under en tidsperiod. Då blir risken produkten av sannolikheten (S) och allvarligheten (A).

$$R = S \cdot A$$

Sannolikhet har måttet ”per tidsenhet”, t.ex. en gång per årtionde. Sannolikheten kan vara olika för de olika faroperspektiven. Ett utsläpp av en brandfarlig vätska leder inte automatiskt till en brand. För att det ska ske måste det finnas någon tändkälla: en låga eller en gnista. Det krävs också att en tillräcklig halt av det brandfarliga ämnet finns i luften. Således kommer en vätska med flampunkt över omgivningens temperatur inte att antändas annat än om något upphettar vätskan till över flampunkten.

Allvarlighet är inte så lätt att sätta kvantitativa mått på. Måtten kan dessutom bli olika när man tittar på de olika riskområdena. Ibland är det användbart att försöka sätta pris på skadan. Det kan då handla om hur mycket det kostar att återställa ordningen före skadan. Det låter sig göras om det bara är materiella skador. Skador på naturen och skador på människa har också av många värderats i pengar. Vi känner inte att vi vinner på att resonera i strikt kvantitativa termer utan kan med tillräcklig träffsäkerhet arbeta med mer kvalitativa termer.

Svårigheten att vara exakt i bedömning av allvarlighet kan t.ex. illustreras av frågeställningen Vad är en långsiktig skada? Det kan vara att ett växtslag inte kan komma tillbaka till det drabbade området på tio år. Det kan också innebära att tio djurslag inte kan komma tillbaka på hundra år. Båda skadorna är långsiktiga och har ändå mycket olika dignitet. Våra kunskaper är inte tillräckliga för att vi ska kunna bestämma vad som gäller för ett visst utsläpp i förhållande till alla de arter som kan drabbas. Den komplexa helheten blir dessutom ändå för svår att försöka väga kvantitativt. Vi måste således använda våra egna och andras förmodade kunskaper och erfarenheter vid bedömningar ”mellan tummen och pekfingret” vid mycket av bedömningarna.

De system på Arlanda som ska hantera även oplanerade utsläpp har förstås också en plats i bedömningen. Kommer t.ex. dagvattenssystemets kapacitet att göra att ett visst utsläpp inte kommer ut till mark eller vatten? Kommer räddningstjänstens insatser att göra att en

brand med potentiellt katastrofala följder mest blir en incident. Lindrande faktorer skulle vi kunna inkludera i allvarlighetsbedömningen. Det skulle göra denna mer rättvis, men samtidigt mer osäker. Hur väl fungerar dessa lindrande system när scenariot inträffar. Vi redovisar dessa system för sig och den riskreduktion de ger har vi värderat vid de scenarier där de är relevanta.

Vi ger således icke måttsatta värden på ett riskscenarios allvarlighet och på dess sannolikhet. De skalor som används vid riskbedömningarna är inte linjära. Varje steg på skalorna motsvarar en ökning av sannolikhet eller fara med en eller flera tiopotenser.

Allvarlighet miljö, A_m

| Poäng | Beskrivningar |
|-------|--|
| 1 | Kortsiktig skada på liten yta/sjö |
| 2 | Långsiktig skada på liten yta/sjö och/eller kortsiktig skada på en medelstor yta/sjö |
| 3 | Långsiktig skada på medelstor yta/sjö och/eller kortsiktig skada på en stor yta/sjö |
| 4 | Långsiktig skada på stor yta/stor sjö |

Stor är större än 1 km²

Medelstor ligger mellan 1 km² och 1 ha (10 000 m²)

Liten är mindre än 1 ha (10 000 m²)

Allvarlighet hälsa, A_h

| Poäng | Beskrivningar |
|-------|---|
| 1 | Enstaka skadas lätt |
| 2 | Enstaka skadas allvarligt och/eller många skadas lätt |
| 3 | Enstaka dör och/eller många skadas allvarligt |
| 4 | Flera dör |

Allvarlighet brand, A_b

| Poäng | Beskrivningar |
|-------|---|
| 1 | Mindre skador, Skadevärde under 10 Kkr |
| 2 | Begränsade skador, Skadevärde 10 Kkr - 1 Mkr |
| 3 | Begränsad ödeläggelse, Skadevärde 1 Mkr - 100 Mkr |
| 4 | Omfattande ödeläggelse, Skadevärde över 100 Mkr |

Sannolikhet

| Poäng | Beskrivningar |
|-------|---|
| 1 | Kan förväntas högst en gång per hundra år |
| 2 | Kan förväntas mellan en gång per tionde år och en var hundra år |
| 3 | Kan förväntas mellan en gång per år och en gång var tionde år |
| 4 | Kan förväntas oftare än en gång per år |

Riskmatrix

Eftersom sannolikheten och allvarligheten är logaritmiska mått så ska de adderas för att ge logaritmen för risken.

$$\log R = \log S + \log A$$

Varje höjning med ett motsvarar då en verklig ökning med en faktor av minst 10. En total risk på 7 är således av storleksordningen minst 10000 gånger mer betydande än en risk på 3.

| log Allvarlighet \ log Sannolikhet | 1 | 2 | 3 | 4 |
|------------------------------------|---|---|---|---|
| 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Behov av åtgärder

För risker där summan av logaritmerna för allvarlighet och sannolikhet är lika med eller understiger 3 har vi bedömt att det inte finns behov av åtgärder. Vid högre riskpoäng har vi tagit fram förslag till åtgärder.

Uppdelning av verksamheterna

Vi har delat in verksamheterna så att de hänger ihop funktionsmässigt och organisatoriskt kommer i anslutning till varandra. Det har också gett mycket av rapportens kapitelindelning.

| Huvudfunktion | Delsystem | Ansvarig org. | Kontaktpers. |
|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|--------------|
| 1 Bränslehantering | 1a Flygbränslehantering | SATFi + AFAB + SFS + AFCO | BXS, BJ |
| | 1b Bränsle till fordon och redskap | SATFi | MH, BJ |
| 2 Avisning | 2a Flygplansavisning | Nordic Aero m.fl. | BXS |
| | 2b Markavisning med formiat | SATFi | IÖ |
| | 2c Markavisning med värme | SATFi | FS |
| 3 VA flygplan | 3a Dricksvattenkloreringsanläggning | SATFi | BXS, BJ |
| | 3b Baktericidanläggning, toakem | SATFi | BXS, BJ |
| 4 Underhåll av fordon och redskap | | SATFf | LN, BE |
| 5 Centralt kemikalieförråd | | SATSi | MB |
| 6 Värmeförsörjning | | SAE | FS |
| 7 Elförsörjning | 7a Reservkraftaggregat | SAE | HP |
| | 7b Transformatorer | SAE | HP |
| | 7c Batterier | SAE | HP |
| 8 Räddningstjänst | | SAAR | LJ, CW |
| 9 Hantering av farligt avfall | | SATSy, RagnSell | LE |
| 10 Avloppsvattenhantering | 10a Dag- och spillvattenhantering | SATFi | BXS, BJ |
| | 10b Reningsverk | SATFi | BJ |

Förkortningarna står för

| | |
|--------|---|
| ADO | Airport Duty Officer |
| AFAB | Arlanda Flygbränslehantering AB |
| AFCO | Arlanda Fuelling Company |
| ATOS | Airport Technical & Operative Supervisor |
| SAAR | Airport Rescue |
| SAE | Energi |
| SATFf | Tekniska avdelningen, Fält, fordonsverkstad |
| SATFi | Tekniska avdelningen, Fält, infrastruktur |
| SATSi | Tekniska Service, inre fastighet |
| SATSie | Tekniska Service, inre fastighet, entreprenad |

| | |
|-----|----------------------|
| BE | Bertil Ekhaga |
| BXS | Björn X Svensson |
| BJ | Björn Johansson |
| CE | Christel Edholm |
| CW | Christer Westberg |
| FS | Fredrik von Schoting |
| HP | Håkan Petersen |
| IÖ | Ingemar Österlind |
| LE | Lars Ekman |
| LJ | Lars Johansson |
| LN | Leif Nilsson |
| MB | Mimmi Bünsow |

1a Flygbränslehantering

Hydrantsystemet

Hydrantsystemet för fram bränsle till de flesta uppställningsplatser. Det är lagt i en ögla under flygplatsen. Från denna går stickledning ut till de 130 hydrantbrunnar som är placerade i närheten av uppställningsplatserna.

Systemet har en total längd på 9 km. Det rymmer c:a 1 800 m³, vilket motsvarar ungefär ett dygns förbrukning. 2008 var förbrukningen 775 000 m³.

I hydrantbrunnarna finns dispenserventiler och slanganslutningar. Brunnarna är försedda med kraftiga lock med gångjärn och lås. Dessa är även säkrade med kätting.

Systemet är uppdelat i tolv sektioner som kan isoleras var för sig med ventiler. Arbete kan utföras på en del av det utan att det påverkar bränsletillgången på andra ställen. Avstängda delar kan tömmas i dräneringspunkter.

Kulverten är i vissa delar trafikerad, men genom att hydrantsystemet där är placerat i taket så minimeras påkörningsrisken.

Hydrantsystemet fylls med bränsle, Jet A, från en depå som är placerad invid men utanför Swedavia-Arlandas område. Denna ägs och sköts av AFAB och ligger utanför Swedavias ansvar. Bränslet i hydrantsystemet ägs av AFAB.

Hydrantsystemet är trycksatt. Arbetstrycket är normalt c:a 12 bar. Vid tryckfall stängs systemet, dvs. de pumpar som håller trycket stängs av.

Läcktäthetstester på systemet görs varje natt genom att trycket stegras och man ser hur mycket läckage som uppstår mellan sektionerna. Tester av larmsystemet görs sex gånger per år. AFAB utför kontroller av dispenserventiler, systemets rör, pumpar och filter med periodicitet som är fastställd av Joint Inspections Group

Hydrantsystemet är utrustat med katodiskt korrosionsskydd

SATFi ronderar systemet och utför förebyggande underhåll. I övrigt så utför AFAB service och underhåll.

Säkerhetsfrågor tas upp på de c:a sex gånger om året återkommande samordningsmötena med AFAB och bränslebolagen.

Tankning via dispenserbil

Från hydrantsystemets bränslebrunnar levereras bränslet via dispenserbilar som ägs och hanteras av bränslebolagen AFCO och SFS. Bilarna filtrerar och utför tar prover på bränslet. De mäter mängden bränsle och stänger av när rätt mängd levererats.

Det uppstår lätt statisk elektricitet när bränslen passerar slangar. Vid tankning jordas flygplanet och dispenserbilen för att förhindra gnistbildning. För några år sedan hade en utrustning som försåg flygplanen med laddström en felbyggd jordning vilket ledde till gnistbildning. Detta är åtgärdat, men det illustrerar att felbyggnationer eller felkopplingar kan förekomma.

Vid varje hydrantbrunn finns ett ramplarm. Vid utsläpp eller brand trycker man på detta och då stängs hela hydrantsystemet ner och ATOS och Räddningstjänsten kallas till platsen.

Det är förbjudet att köra över slangar som dras till flygplanen, men det förekommer. Sådana slangar tas genast ur bruk, men det förutsätter att överkörningen uppmärksammas. Det har vid Arlanda ännu inte vad man vet hänt att någon överkörd slang har läckt bränsle, men en slang har utan förvarning brutit och släppt ut cirka 100 liter bränsle.

Om spillet är av begränsad storlek ska de som är på plats ska ta hand om det på egen hand genom att valla in och absorbera spillet med Absol som finns vid varje uppställningsplats

Tankning från tankbil

Flyg som ställs upp vid Terminal 3 och på vissa andra ställen försörjs med tankbil. Bilarna ägs av bränslebolagen AFCO och SFS. De tankas vid AFAB:s depå. C:a 20 % av flygbränsleförsörjningen går med tankbil. De hämtar bränslet från AFAB:s depå. Bilarnas tankar rymmer 18 m³.

För dessa tankningar gäller samma regler som vid tankning från hydrantbrunn vad gäller jordning, larm och spillsanering .

Bränsle på flygplan

Flygplan kan fullastade ha över 100 ton bränsle ombord. Om flygplan skadas allvarligt så kommer sannolikt inte allt bränsle ut då tankarna är flera och separata, men det kan ändå bli många ton samtidigt.

Det finns en förhöjd brandrisk genom att flygplanen vanligen har motorerna igång vid rörelser.

Bränslet

Jet A1 är en tung aromatnafta med en flampunkt över 300. Det betyder att fri vätska inte kan antändas vid normala temperaturer. Däremot kan t.ex. kontakt med het asfalt eller heta motorer göra att flampunkten överskrids och då finns både brand- och explosionsfara.

Produkten är farlig att förtära. Den kan ge upphov till kemisk lunginflammation och kvävning om den kommer ner i lungorna. Inandning av ångorna kan göra att man blir dåsig och omtöcknad. Produkten är klassad som miljöfarlig - Giftig för vattenlevande organismer. Kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön.

Risker

Flygbränsleläckage innebär en miljörisk, storleken på denna risk är beroende av var läckaget sker. I anslutning till flera av nedanstående riskmatriser finns en skrivelse om

riskreduktion. Denna riskreduktion är aktuell om läckaget kan tas om hand av dagvattensystemet. Mer om riskreduktion vid utsläpp via dagvattensystemet kan läsas i avsnittet Dagvattensystemet.

Brandscenarierna har reducerad sannolikhet på grund av att jetbränslet har hög flampunkt och på grund av förbudet mot tändkällor på airside. Gnistbildning kan dock inte uteslutas. Felhandlande människor kan bryta mot rökförbudet.

Utsläpp från kollision med tankbil

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 2 | 2 | 4 |
| Hälsa | 2 | 1 | 3 |
| Brand | 1 | 3 | 4 |

Riskreduktion för miljön om utsläppet går via dagvattensystemet är 1. I matrisen ovan blir då miljörisken totalt 3.

Utsläpp från kollision med flygplan

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 2 | 3 | 5 |
| Hälsa | 2 | 1 | 3 |
| Brand | 1 | 4 | 5 |

Riskreduktion för miljön om utsläppet går via dagvattensystemet är 1. I matrisen ovan blir då miljörisken totalt 4.

Utsläpp på grund av slangbrott

Slangbrott kan ske pga. materialfel och eventuellt beroende på överkörning av slang

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 3 | 2 | 3* |
| Hälsa | 3 | 1 | 4 |
| Brand | 1 | 3 | 4 |

*Riskreduktionen för miljön blir i detta fall 2 eftersom utsläpp alltid går via dagvattensystemet.

Utsläpp på grund övrig felhantering

Felhantering här kan t.ex. vara felkoppling, felräkning på bränslemängd och överfyllning av flygplan.

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 3 | 2 | 5 |
| Hälsa | 3 | 1 | 4 |
| Brand | 1 | 3 | 4 |

Riskreduktion för miljön om utsläppet går via dagvattenssystemet är 1. I matrisen ovan blir då miljörisken totalt 4.

Utsläpp på grund av större läckage från hydrantsystemet

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 1 | 3 | 4 |
| Hälsa | 1 | 2 | 3 |
| Brand | 1 | 4 | 5 |

Riskreduktion för miljön om utsläppet går via dagvattenssystemet är 2. I matrisen ovan blir då miljörisken totalt 2.

Utsläpp på grund av större läckage från övrig materiel

Med övrig materiel avses t.ex. tankbilar och tankställe för tankbilar.

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 2 | 2 | 4 |
| Hälsa | 2 | 1 | 3 |
| Brand | 1 | 3 | 4 |

Riskreduktion för miljön om utsläppet går via dagvattenssystemet är 2. I matrisen ovan blir då miljörisken totalt 2.

Åtgärder

För flygbränslehantering föreslås följande riskminskande åtgärder:

1. **Förbättrad avvikelshantering** – Vissa upplever att det idag finns två avvikelserapporteringsystem: felanmälan och avvikelserapporteringsystemet. Denna oklarhet är inte bra ur ett riskperspektiv. En väl fungerande avvikelshantering är en vital del av det systematiska förbättringsarbetet.
2. **Obligatoriskt alkoholåsk vid ingångar till airside** - Trafiksituationen på airside är en stor riskkälla. Det är många aktörer inblandade och arbetet sker ofta under tidspress. Alkoholpåverkade förare är en icke-försumbar onödig risk i detta sammanhang.

3. **Personliga larmsystem** - Larmsystem finns idag vid varje uppställningsplats. Personliga larm skulle sannolikt innebära en snabbare och smidigare larmprocedur vilket i sin tur leder till begränsningar av riskens konsekvenser. Det finns även andra fördelar med personliga larm, se kapitlet Nödlägesplaner.
4. **Larmsystem i oljeavskiljare** – Ett larm som detekterar ångor från bränslen och lösningsmedel i oljeavskiljare skulle innebära ökad kontroll av flygbränsleläckage.
5. **Utbildning, träning och uppföljning av personalens kompetens** – Är en viktig generell åtgärd i arbetet med att minimera risker.

Källor

Uppgifterna i detta avsnitt kommer från intervju med Björn Svensson, chef för SATFi, och Johanna Hägg, från studiebesök i kulvert där hydrantsystemet ligger och från studiebesök vid tankning av flygplan. Här guidades vi av Björn Johansson samt från Verksamhetsavtal NR A-SA 3871 från 2002 och från HAZID Report, March 2005.

1b Bränsle till fordon och redskap

Bränslestationen

På Arlanda finns en bensinstation av ungefär samma storlek som en medelstor vanlig bensinstation. Man försörjer verksamheterna med mer än 2000 m³ bränsle per år. Det finns fem pumpar för diesel, tre för bensin och två för diesel med biodieselinblandning.

Pumparna är av samma typ som på vanliga bensinstationer. De är placerade på pumpöar som sticker upp 2 dm, vilket ska förhindra påkörning.

Varje fordon som hämtar bränsle har en särskild nyckel.

Den som orsakar mindre spill ska själv sanera med hjälp av Absol som finns att tillgå på platsen. Vid större spill ska räddningstjänsten och Atos larmas. Det finns inga garantier att de som hämtar bränsle är informerade om sina skyldigheter och om att Absol finns. Det bör inkluderas i avtalen med kunderna.

Förvaringen

Dieseln förvaras i fyra 40 m³-cisterner och bensinen förvaras i en underjordisk 30 m³-cistern. Cisternerna fylls på via c:a 5 m långa pipelines från landside av tankbilar från Preem.

Ovanjordscisternerna står i en gemensam invallning med kapacitet för en cistern. De är dubbelmantlade. Efter nederbörd töms invallningen på vatten via oljeavskiljare. Detta kan vara ett problem vid frysgrader då is täpper till dräneringen.

Det är oklart vad som skulle inträffa om invallningen är fylld med snö. Snöns förmåga att suga upp dieseln på kort sikt kan vara begränsad. Eventuellt kan stora delar av invallningens volym då vara upptagen.

Bensincisternen är nedgrävd i en sandbädd i enlighet med standard för bensintankar. Den besiktigas invändigt var 10-12 år genom att manluckan grävs fram.

Bränslet transporteras till cisternerna och till pumparna i polyetenrör. Dessa är nedgrävda på en meters djup. Froströrelser eller påverkan av trafiken ska ha låg sannolikhet att skada rören.

Överfyllning har förekommit. För ett och ett halvt år sedan så rann c:a 1500 liter ut genom överfyllning. Den berodde på att leveransbilen kopplat sig till nivåvakten i en annan cistern än den som skulle fyllas. Nivåvakten ska stänga av leveransbilens pump innan cisternen är full. Efter överfyllningen byggdes nivåvakten om så att det nu inte gå att koppla fel.

Cisternerna har överfyllningsrör upptill. De är böjda så att öppningarna är riktade neråt mot cisternens ovansida. Om flödet skulle vara stort vid en överfyllning kan en del bränsle troligen stänka/spruta ut utanför invallningen.

Kontroller, avvikelserapportering och incidenshistorik

Det finns scheman för daglig, månatlig kontroll och årlig kontroll av utrustningarna.

Avvikelse rapporteras, säger man, enligt två olika system. Dels genom felanmälan till Servicecenter och dels genom avvikelserapporteringssystemet. Det finns en risk att anmälningar till servicecentret inte leder till kunskap om systemets svagheter hos dem avvikelserapporterna ska nå.

Det finns en journal över felanmälningar från Serviceenheten som gäller perioden maj 2008 till november 2009. Det är oklart om denna journalföring avslutats. Det sista är en post i mitten av november 2009 efter att under den angivna perioden ha registrerat 71 händelser. Av journalen framgår att läckage uppstår relativt ofta, sex gånger under 19 månader. Deras storlek framgår dock inte. En registrering av att en pumpslang har lossnat förekommer också. Oklart om detta lett till utsläpp.

Bränsle

Diesel och diesel med RME

Produkterna kan ge kemisk lunginflammation om den kommer ner i lungorna, den irriterar huden och är miljöfarlig (R51/53). Flampunkten ligger över 60 °C vilket innebär att bränslet inte utgör någon självständig brandrisk. Men vid upphettning, t.ex. genom brand i annat material, kan bränslet antändas.

Bensin

Extremt brandfarlig vätska. Explosiva gas/luft blandningar kan bildas vid rumstemperatur. Kan ge cancer. Om vätskan kommer ner i lungorna kan den orsaka kemisk lunginflammation som kan ha dödlig utgång. Ångorna kan göra att man blir dåsig och omtöcknad.

Miljöfarlig. Giftig för vattenorganismer. Kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön.

Risker

Hantering av bränsle till fordon och redskap innebär en miljörisk, storleken på denna risk är beroende av var läckaget sker. I anslutning till flera av nedanstående riskmatriser finns en skrivelse om riskreduktion. Denna riskreduktion är aktuell om läckaget kan tas om hand av dagvattensystemet. Mer om riskreduktion vid utsläpp via dagvattensystemet kan läsas i avsnittet Dagvattensystemet.

Utsläpp i samband med leverans

Det kan handla om spill vid koppling av lossningsslangar, brott på lossningsslangen och överfyllning av bränslecisternen t.ex. vid icke fungerande överfyllningsskydd, kommunicerande kärl etc.

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 2 | 2 | 4 |
| Hälsa | 2 | 1 | 3 |
| Brand | 1 | 3 | 4 |

Riskreduktion för miljön om utsläppet går via dagvattensystemet är 2. I matrisen ovan blir då miljörisken totalt 2.

Utsläpp i samband felbeteende vid tankning

Risken kan uppstå genom att man glömmer sätta på tanklock, placerar slangarna så att de kan bli överkörda, gömmer slangpistolen i när man kör bort, parkerar klantigt så att andra "tvingas" ta risker etc. Det kan också vara den direkta orsaken till skadan genom att man röker på arbetsplatsen, att man kör eller backar på en pump.

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 3 | 1 | 4 |
| Hälsa | 3 | 1 | 4 |
| Brand | 2 | 2 | 4 |

Riskreduktion för miljön om utsläppet går via dagvattensystemet är 2. I matrisen ovan blir då miljörisken totalt 2.

Läckage i pumpar och slangar

Korrosion, materialutmattning eller -åldrande kan t.ex. leda till läckage i pumpar och slangar.

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 4 | 1 | 5 |
| Hälsa | 4 | 1 | 5 |
| Brand | 3 | 2 | 5 |

Riskreduktion för miljön om utsläppet går via dagvattensystemet är 2. I matrisen ovan blir då miljörisken totalt 3.

Läckage från cisterner och tillhörande rörledningar

Korrosion, materialutmattning eller -åldrande kan t.ex. leda till läckage i cisterner, ledningar, flänsar och skarvar. Läckage från bensintanken ger ingen brandrisk genom att den är nedgrävd.

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 1 | 3 | 4 |
| Hälsa | 1 | 2 | 3 |
| Brand | 1 | 3 | 4 |

Riskreduktion för miljön om utsläppet går via dagvattensystemet är 2. I matrisen ovan blir då miljörisken totalt 2.

Åtgärder

För hantering av bränsle till fordon och redskap föreslås följande riskminskande åtgärder:

1. **Förbättrad avvikelshantering** – Vissa upplever att det idag finns två avvikelserapporteringsystem: felanmälan och avvikelserapporteringsystemet. Denna oklarhet är inte bra ur ett riskperspektiv. En väl fungerande avvikelshantering är en vital del av det systematiska förbättringsarbetet. I samband med hantering av bränsle och redskap finns en journal över felanmälningar som det råder vissa tveksamheter om. Bland annat saknas utsläppens storlek i journalen.
2. **Förbättrad design av överfyllningsrör till cisternerna** - Överfyllningsröret på varje bränslecistern är konstruerat på ett sätt som möjliggör att bränsle sprutas utanför invallningen om överfyllning skulle ske. Detta borde åtgärdas.
3. **Obligatoriskt alkoholås vid ingångar till airside** - Trafiksituationen på airside är en stor riskkälla. Det är många aktörer inblandade och arbetet sker ofta under tidspress. Alkoholpåverkade förare är en icke-försumbar onödig risk i detta sammanhang.
4. **Kameraövervakning av bränslestationen** - Stationen är idag obemannad och monitorer skulle kunna göra personalen mer försiktig, göra det möjligt att upptäcka läckage när ingen är på plats och öka förståelsen för allvaret vid en incident.
5. **Personliga larmsystem** - Personliga larm skulle sannolikt innebära en snabbare och smidigare larmprocedur vilket i sin tur leder till begränsningar av riskens konsekvenser. Det finns även andra fördelar med personliga larm, se kapitlet Nödlägesplaner.
6. **Larmsystem i oljeavskiljare** – Ett larm som detekterar ångor från bränslen och lösningsmedel i oljeavskiljare skulle innebära ökad kontroll av bränsleläckage.
7. **Utbildning, träning och uppföljning av personalens kompetens** – Är en viktig generell åtgärd i arbetet med att minimera risker.

Källor

Uppgifterna i detta avsnitt kommer från intervju med Markku Huhtanen, ansvarig för bränslestationen, samtal med Björn Johansson, miljöingenjör, SATFi, dokumenten Riskanalys SATS Arlanda Drivmedelsanläggning, 2008 och Historiska arbetsorder, maj 2008 - nov 2009, Samtal med Bo Härstedt, SPT.

2a Flygplansavisning

Vid hög luftfuktighet eller vid nederbörd då temperaturen ligger i främste isbildning förebyggs. Det görs genom att en het vattenlösning av propylenglykol sprutas främst över vingar och stabilisator. Detta sker på flygplanens uppställningsplatser. Under ett år används ca 1400 ton ren propylenglykol till detta.

Det mesta av glykolen rinner av flygplanet. Mer än 90 % av detta förutsätts sugas upp av sugbil när flygplanet har lämnat uppställningsplatsen. Detta kallas A-glykol och har en relativt hög glykolhalt. Detta transporteras med tankbil till kommunala avloppsreningsverk för att användas som kolkälla i deras kväverening. Resten går i ett särskilt dagvattensystem. Se Dagvattenhantering

Avisningen utförs av fyra olika bolag, SAS, Nordic Aero, Menzies Aviation och Moose Aviation. Dessa förvarar glykolen på lite olika sätt. SAS i egna lokaler och behandlas därför inte här.

Nordic Aviation i invallad byggnad. Menzies och Moose förvarar sin glykol i tankar om runt 25 m³. Dessa är placerade i ramar som ska tåla tuff behandling. Båda dessa företags tankar står i anslutning till en snötipp med avrinning till B-glykoldammarna.

Propylenglykol

Propylenglykol har mycket låg toxicitet för människa och för organismerna i naturen. Det är lättnedbrytbart. Om mycket stora mängder tillförs mark eller vatten vid ett tillfälle skulle det ändå kunna temporärt slå ut mycket av det lokala livet. Främst genom att de organismer som bryter ner ämnet förbrukar syre och på så sätt kväver syreberoende organismer.

Risker

Flygplansavisning innebär en miljörisk, storleken på denna risk är beroende av var läckaget sker. I anslutning till flera av nedanstående riskmatriser finns en skrivelse om riskreduktion. Denna riskreduktion är aktuell om läckaget kan tas om hand av dagvattensystemet. Mer om riskreduktion vid utsläpp via dagvattensystemet kan läsas i avsnittet Dagvattensystemet.

Alla de ämnen som används här har låg giftighet i miljön och deras främsta effekter är att de förbrukar syre. Därför kan vi hantera riskerna inom detta område tillsammans

Skada på grund av kollision med tankbil med glykol

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 2 | 2 | 4 |

Riskreduktion för miljön om utsläppet går via dagvattensystemet är 1-2. I matrisen ovan blir då miljörisken totalt högst 3.

Stort läckage från glykoltankar

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 1 | 2 | 3 |

Riskreduktion för miljön om utsläppet går via dagvattenssystemet är 1. I matrisen ovan blir då miljörisken totalt högst 2.

Åtgärder

Inga åtgärder bedöms nödvändiga med tanke på att riskernas värde är lika med eller understiger 3.

Källor

Uppgifterna i detta avsnitt kommer från intervju med Björn X Svensson, chef på SATFi, från studiebesök under guidning av Mats Hellman, SAOAt, telefonsamtal med Björn Johansson, miljöingenjör på SATFi och telefonsamtal med representanter för Nordic Aero, Moose Aviation, och Menzies Aviation.

2b Markavisning med formiat

Rull- och taxningsbanorna besprutas med kaliumformiatlösning för att de ska hållas isfria inom visst temperaturintervall och vid viss väderlek. Kaliumformiatet föreligger i 50 % vattenlösning. Denna lösning sprids av bilar som har tankar om 8 m³.

Lagringen sker i en cistern på 300 m³. Lagrad volym pendlar ungefär mellan 125 och 175 m³. Förbrukningen per år är c:a 900 m³.

Cisternen är invallad tillsammans med en cistern för eldningsolja. Invallningen ska klara cisternernas totala volym. Den är försedd med påkörningsskydd.

För viss halkbekämpning används istället granulerat natriumformiat varav det finns c:a 3 ton på plats.

Formiathaltigt vatten hamnar i dagvattnet från rullbanor och taxibanor. Se Dagvattenhantering.

Kaliumformiat och natriumformiat

Ämnena har en mycket låg giftighet både för människa och för miljö. De är lättnedbrytbara och ger inga farliga nedbrytningsprodukter. Stora mängder som tillförs mark eller vatten momentant skulle ändå kunna slå ut mycket av det lokala livet. Främst genom att de organismer som bryter ner ämnena förbrukar syre och på så sätt kväver syreberoende organismer.

Risker

Markavisning med formiat innebär en miljörisk, storleken på denna risk är beroende av var läckaget sker. I anslutning till flera av nedanstående riskmatriser finns en skrivelse om riskreduktion. Denna riskreduktion är aktuell om läckaget kan tas om hand av dagvattensystemet. Mer om riskreduktion vid utsläpp via dagvattensystemet kan läsas i avsnittet Dagvattensystemet.

Alla de ämnen som används här har låg giftighet i miljön och deras främsta effekter är att de förbrukar syre. Därför kan vi hantera riskerna inom detta område tillsammans

Skada på grund av kollision med tankbil med formiat

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 2 | 2 | 4 |

Riskreduktion för miljön om utsläppet går via dagvattensystemet är 1-2. I matrisen ovan blir då miljörisken totalt högst 3.

Skada på grund av stort läckage från formiatcisternen och genom invallningen

Kan t.ex. uppstå genom påkörning av tungt fordon

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 1 | 3 | 4 |

Riskreduktion för miljön om utsläppet går via dagvattenssystemet är 0-1. I matrisen ovan blir då miljörisken totalt högst 4.

Åtgärder

För markavvisning med formiat föreslås följande riskminskande åtgärder:

1. **Förbättrad avvikelshantering** – Vissa upplever att det idag finns två avvikelserapporteringsystem: felanmälan och avvikelserapporteringsystemet. Denna oklarhet är inte bra ur ett riskperspektiv. En väl fungerande avvikelshantering är en vital del av det systematiska förbättringsarbetet.
2. **Obligatoriskt alkoholås vid ingångar till airside** - Trafiksituationen på airside är en stor riskkälla. Det är många aktörer inblandade och arbetet sker ofta under tidspress. Alkoholpåverkade förare är en icke-försumbar onödig risk i detta sammanhang.
3. **Personliga larmsystem** - Personliga larm skulle sannolikt innebära en snabbare och smidigare larmprocedur vilket i sin tur leder till begränsningar av riskens konsekvenser. Det finns även andra fördelar med personliga larm, se kapitlet Nödlägesplaner.
4. **Utbildning, träning och uppföljning av personalens kompetens** – Är en viktig generell åtgärd i arbetet med att minimera risker.

Källor

Uppgifterna i detta avsnitt kommer från intervju med Ingemar Österlind, Fälthållningschef på SATFb

2c Markavisning med värme

Nio hektar på Arlanda avisas med flera olika stora separata markuppvärmningssystem. Vissa innehåller vattenlösning av etylenglykol och andra vattenlösning av propylenglykol. Detta gör att de inte fryser.

Systemen består av slingor under asfalten/betongen med uppvärmningsaggregat och pumpar. Till systemet här även expansionskärl i vilka det sitter nivåvakter som slår ifrån systemet om nivån blir för låg. Pumparna ska även stanna om trycket sjunker i systemet.

Påverkan på systemen sker främst genom att gräv eller borrarbeten vidtas på de aktuella ytorna utan att tillstånd har begärts för åtgärden. Det är heller inte utmärkt på ytorna att de har värmeslingor. Söndergrävning av systemen inträffar.

Kemikalier

Propylenglykol

Propylenglykol har mycket låg toxicitet för människa och för organismerna i naturen. Det har mycket låg giftighet mot vattenlevande organismer och är lättnedbrytbart. Nedbrytningen tar syre i anspråk och kan leda till syrebrist i de vattenmiljöer de tillförs.

Etylenglykol

Ren etylenglykol är klassad som skadlig vid förtäring. Förtäring kan ge yrsel, huvudvärk, illamående, buksmärtor, medvetslöshet. En deciliter ren glykol kan leda till döden.

Ämnet kan tas upp genom huden, men det kräver relativt långvarig kontakt för att exponeringen ska ge någon märkbar effekt.

Ämnet har mycket låg giftighet mot vattenlevande organismer och är lättnedbrytbart. Nedbrytningen tar syre i anspråk och kan leda till syrebrist i de vattenmiljöer de tillförs.

Risker

Markavisning med värme innebär en miljörisk, storleken på denna risk är beroende av var läckaget sker. I anslutning till flera av nedanstående riskmatriser finns en skrivelse om riskreduktion. Denna riskreduktion är aktuell om läckaget kan tas om hand av dagvattensystemet. Mer om riskreduktion vid utsläpp via dagvattensystemet kan läsas i avsnittet Dagvattensystemet

Alla de ämnen som används här har låg giftighet i miljön och deras främsta effekter är att de förbrukar syre. Därför kan vi hantera riskerna inom detta område tillsammans

Skada på grund av kollision med tankbil med glykol

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 1 | 2 | 3 |

Riskreduktion för miljön om utsläppet går via dagvattensystemet är 1. I matrisen ovan blir då miljörisken totalt högst 2.

Stort läckage från glykoltankar

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 1 | 2 | 3 |

Riskreduktion för miljön om utsläppet går via dagvattensystemet är 1. I matrisen ovan blir då miljörisken totalt högst 3.

Läckage från markvärmesystemet

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 3 | 1 | 4 |

Åtgärder

För markavvisning med värme föreslås följande riskminskande åtgärder:

1. **Förbättrad rutin vid markarbeten** – Enligt uppgift uppstår läckage relativt ofta till följd av att ledningarna borrar sönder i samband med markarbeten. Detta borde åtgärdas.
2. **Förbättrad avvikelshantering** – Vissa upplever att det idag finns två avvikelserapporteringsystem: felanmälan och avvikelserapporteringsystemet. Denna oklarhet är inte bra ur ett riskperspektiv. En väl fungerande avvikelshantering är en vital del av det systematiska förbättringsarbetet.
3. **Obligatoriskt alkoholås vid ingångar till airside** - Trafiksituationen på airside är en stor riskkälla. Det är många aktörer inblandade och arbetet sker ofta under tidspress. Alkoholpåverkade förare är en icke-försumbar onödig risk i detta sammanhang.
4. **Utbildning, träning och uppföljning av personalens kompetens** – Är en viktig generell åtgärd i arbetet med att minimera risker.

Källor

Uppgifterna i detta avsnitt kommer från intervju med Fredrik von Schoting, underhållsingenjör på Arlanda Energi

3a Dricksvattenklorering

Luftfartsverket tillhandahåller dricksvatten med en klorhalt på 0,2 mg/l. Kloreringen sker vid två anläggningar. Per dygn tillverkas c:a 5 m³ vid vardera anläggningen.

Terminal 2

Vid denna anläggning finns ett förvaringsutrymme i vilket bl.a. saltsyra i femlitersdunkar står i plastbackar. Etiketterna på dunkarna ser ut som om de stått där länge, men det kan också bero på att ventilationen är dålig och att klorvätegas har gjort att etiketterna åldrats.

I anläggningen satsas 12 % natriumhypoklorit i vattnet och för att uppnå rätt pH så tillförs 34 % saltsyra. Natriumhypokloriten finns i dunkar på 25 l och saltsyran i dunkar på 5 l. De dunkar ur vilka vätskorna hämtas står i samma skåp, om än i olika plasttråg.

Det har inträffat att det gått hål i en slang för dosering av hypoklorit. Orsaken är inte klarlagd. Läckaget var dock litet och det enda som märktes var att det blev fuktigt på väggen. Den mycket lilla vätskemängden spolades bort med vatten.

Anläggningen är byggd i början av 1990-talet. Satsnings- och analysutrustningen är utgången hos tillverkaren och det är svårt att få tag på reservdelar. Ny utrustning med samma standard som den vid Pir F ska installeras under innevarande år.

Pir F

Denna anläggning är modernare och här används kolsyra (koldioxid) i stället för saltsyra för att neutralisera lösningen.

Kemikalierna

Man förvarar vid Arlanda högst 200 l hypoklorit och 200 l saltsyra samtidigt. Anläggningarna kontrolleras varje dag. Endast den egna personalen använder och kan komma åt kemikalierna.

Natriumhypoklorit

Hypokloritlösningen innehåller även en liten mängd natriumhydroxid för att stabilisera hypokloriten. Lösningen är klassad som frätande på huden och i ögonen. Stänk kan ge upphov till sår om huden inte spolas av snabbt och ögonen är särskilt känsliga.

Natriumhypoklorit är klassat som miljöfarligt genom att det har mycket hög toxicitet för vattenlevande organismer. Ämnet ger själv inga långtidseffekter genom att det mycket snabbt reduceras vid kontakt med organiskt material. Samtidigt finns det, om det sker med koncentrerad lösning, en risk för bildning av polyklorerade organiska ämnen, som ofta har mycket hög akvatisk toxicitet, är dåligt nedbrytbara och bioackumulerar.

Om spillet når avloppet så finns det fisk för bildning av miljöfarliga polyklorerade ämnen när spillet når organiskt material i avloppsvattnet. Detta kommer knappast att gå att skilja ut från det övriga avloppsvattnet.

Saltsyra

Saltsyra är frätande och mycket irriterande för andningsorganen. Stor exponering för att man riskerar att kvävas eller att få skador på andningsorganen. Stänk kan ge upphov till sår och synen kan vara i fara om ögonen exponeras. Snabb avspolning är nödvändig.

Om spillet når avloppet så kommer pH att sjunka kraftigt i avloppsvattnet. Detta kommer dock till stor del att neutraliseras genom uppblandning med annat avloppsvatten. När avloppet når Käppala reningsverk är det troligt att det inte längre ger påverkan på pH. Däremot kommer det eventuellt medföra att man bryter mot villkoret att momentanvärde för pH vid anslutningspunkten till det allmänna nätet inte får ligga under 6,5.

Blandning av saltsyra och natriumhypoklorit

Detta är endast möjligt vid Terminal 2. Det kan bara ske om dunkar med båda kemikalierna samtidigt är öppna och båda välter eller om någon kraft trycker sönder båda dunkarna som t.ex. vid påkörning. Det skulle leda till bildning av klorgas som kan vara dödligt farligt att inandas. Både genom akut kvävning vid hög exponering och vid lägre exponering genom att alveolerna efter börjar läcka och plasma fyller lungorna och man drunknar.

Risker

Läckage eller spill av natriumhypoklorit

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 2 | 1 | 3 |
| Hälsa | 2 | 1 | 3 |

Läckage eller spill av saltsyra (Endast vid Terminal 2)

T.ex. kan man tappa ett öppet kärl med saltsyra. Ångan är mycket irriterande att inandas.

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 2 | 1 | 3 |
| Hälsa | 2 | 2 | 4 |

Samtidigt läckage eller spill av kemikalierna (Endast vid Terminal 2)

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 1 | 1 | 2 |
| Hälsa | 1 | 4 | 5 |

Kemikalierna ska inte förvaras intill varandra och det får inte finnas risk att läckage eller spill från den ena kan möta motsvarigheten från den andra.

Åtgärder

För dricksvattenklorering föreslås följande riskminskande åtgärder:

1. **Inköp av ny kloreringsanläggning till Terminal 2** – Inköp av en ny anläggning som använder koldioxid istället för saltsyra för att neutralisera vattnet eliminerar alla saltsyrerelaterade risker.
2. **Förbättrad avvikelshantering** – Vissa upplever att det idag finns två avvikelserapporteringsystem: felanmälan och avvikelserapporteringsystemet. Denna oklarhet är inte bra ur ett riskperspektiv. En väl fungerande avvikelshantering är en vital del av det systematiska förbättringsarbetet.
3. **Utbildning, träning och uppföljning av personalens kompetens** – Är en viktig generell åtgärd i arbetet med att minimera risker.

Källor

Uppgifterna i detta avsnitt kommer från intervju med Björn Svensson, chef för SATFi, intervju med Björn Johansson miljöingenjör på SATFi, från besök i de två kloreringsanläggningarna under Björns guidning samt ur Driftkort för kloreringsanläggningarna.

3b Desinfektionsanläggning

Luftfartsverket tillhandahåller en desinfektionslösning som ska förhindra växt och dålig lukt från flygplanens toalettavlopp.

Ett desinfektionsmedel är förvarat i ett rum utanför blandningsrummet. Där står en 1 m³ vätskecontainer monterad med rör in till satsningspumpen. När vätskecontainern är tom så fylls den från en leveranscontainer som står som reserv i samma rum. Detta rum är också tömningsrum för det toalettavlopp som sugits ut ur flygplanen.

Tillverkningen av desinfektionsvätska för flygplanens toakem sker genom att desinfektionsmedlet blandas med vatten. Satsningen görs med en vattenflödesstyrd pump in i ett vattenflöde som fyller en stor tank. I denna sitter en stor omrörare med omrörare.

Tanken är invallad så att hela volymen är vara säkrad vid ett tankbrott.

Pumpen är endast upphängd i röranslutningarna och vibrerar vid matningen. Detta skulle kunna medföra en risk för materialutmattning med rörbrott som konsekvens. Om rörbrottet skulle ske nedströms pumpen så skulle slutprodukten spruta ut i lokalen. Dels så skulle närvarande personal bli exponerad. Dels skulle vätskan kunna nå avloppet.

Om röret genom vilket koncentratet sugts skulle brista så kommer koncentratet att rinna tillbaka till förrådstank.

Tankens omrörarmotor sitter fäst på tankens ovansida. Motorn svänger betänkligt när omröraren är igång. Eventuellt finns risk att den kan lossna. Då den har rejäl kraft i omrörningen, troligen med neråtriktad propeller så kan den i så fall eventuellt lyfta och fara iväg som en projektil. Även detta skulle kunna skada rör och slangar förutom all övrig skada.

Toalettavfall från flygplanen töms i samma hall där desinfektionsmedlet lagras. Detta vatten tillförs Arlandas avloppssystem utan särskild förrening.

Kemikalie

Desinfektionsmedlet, TG 320 AF från Tegee-Rumler, är baserat på bensalkonklorid. Den klassas som frätande och miljöfarlig. Den är enligt uppgift inte godkänd för hanteringen. En dispens som tidigare gällt har gått ut och måste förnyas om inte medlen ska bytas.

Risker

Utsläpp på grund av brott på röret nedströms doseringspumpen eller på omrörarmotorns fästen

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 3 | 2 | 5 |
| Hälsa | 3 | 2 | 5 |

Dessa risker är mycket enkla och billiga att åtgärda. Det är kostnadseffektivt att göra det.

Utsläpp på grund av påkörning av vätskecontainer eller förrådstank med gaffeltruck

Om detta inträffar kommer desinfektionsmedlet att rinna ner i brunnen för flygplanens toalettavlopp. Det kan då bli en mycket hög halt av desinfektionsmedel som småningom når reningsverket. Det kan inte uteslutas att den mängden slår ut mikroorganismerna i reningsverket och tillfälligt omöjliggör reningen där.

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 2 | 3 | 5 |
| Hälsa | 2 | 2 | 4 |

Åtgärder

För desinfektionsanläggningen föreslås följande riskminskande åtgärder:

1. **Rejälare uppfästning av omrörarmotor och doseringspump** – Vid studiebesök noterades att pumpen endast sitter fast via röranslutningarna. Under drift uppstår kraftiga vibrationer varför en rejälare uppfästningsanordningen känns nödvändig.
2. **Förbättrad avvikelshantering** – Vissa upplever att det idag finns två avvikelserapporteringsystem: felanmälan och avvikelserapporteringsystemet. Denna oklarhet är inte bra ur ett riskperspektiv. En väl fungerande avvikelshantering är en vital del av det systematiska förbättringsarbetet.
3. **Obligatoriskt alkoholås vid ingångar till airside** - Trafiksituationen på airside är en stor riskkälla. Det är många aktörer inblandade och arbetet sker ofta under tidspress. Alkoholpåverkade förare är en icke-försumbar onödig risk i detta sammanhang.
4. **Utbildning, träning och uppföljning av personalens kompetens** – Är en viktig generell åtgärd i arbetet med att minimera risker.

Källor

Uppgifterna i detta avsnitt kommer från intervju med Björn Svensson, chef för SATFi, intervju med Björn Johansson miljöingenjör på SATFi, från besök i i desinfektionsanläggningen under Björns guidning samt ur Rutinbeskrivning för Drift, skötsel och underhåll av desinfektionsanläggning för flygplansavlopp.

4 Underhåll av fordon och redskap

Fordonsorganisationen äger och utför service på fordonsparken på Arlanda. Till fordonsparken hör PSB (plog-, sop- och blåsfordon), bussar, lastbilar, brandbilar mm.

Materielen innehåller ibland rätt stora mängder hydraulolja som verkstaden ibland måste fylla på. En PSB innehåller c:a 300 l hydraulolja av två olika typer. På fordonen fylls även glykol och spolarvätska. I verkstaden används svetsgaser, färger, lacker, limmer mm. Många produkter används i mycket begränsad omfattning och behandlas inte individuellt.

Man har god ordning på sina produkter och förvarar dem väl skyddade. Man har också ett avvikelshanteringssystem som överensstämmer med kraven i det kvalitetsledningssystem enligt ISO 9 000 som man har. Det kan kanske tjäna som förebild för avvikelshantering totalt över Swedavia.

Kemikalier

Smörj-, transmissions- och hydrauloljor

Oljorna finns i några olika kvaliteter. De som används i störst kvantiteter förvaras i 4 m³ tankar i verkstadens källarplan. Där finns också en tank för spillolja. Tankarna är placerade i en invallning och de okulärbesiktigas varje vecka. Dessa oljor finns att tillgå i kranar på verkstaden. Oljor som används i mindre kvantiteter förvaras i fat. Sådana är på verkstaden placerade i vagnar med behållare som innesluter hela fatet vilket både skyddar för yttre påverkan och samlar upp eventuella spill.

Oljorna är inte i sig klassade som miljö eller hälsofarliga. De innehåller dock låga koncentrationer av miljöfarliga ämnen. Största problemen är att

- de utgör mycket energirikt bränsle vid bränder
- de kan fördärva grundvatten om de kommer ut i mark
- de kan förstöra den isolerande förmågan hos sjöfåglars fjäderdräkt.
- de kan kunna orsaka syrefria miljöer genom sin nedbrytning i de vattendrag där de hamnar.

Avfettning

Räknas inte som brandfarlig då flampunkten ligger runt 65 °C, men kan ändå relativt lätt antändas om ger då mycket energi till elden. Kan ge lungskador om vätskan kommer ner i lungorna. Klassas inte som miljöfarlig. Avfettningssmedel förvaras i 200 liters fat.

Glykol

Den glykol som används är främst baserad på etylenglykol. Den är klassad som skadlig vid förtäring. Den kan tas upp genom huden, men det kräver relativt långvarig kontakt för att exponeringen ska ge någon märkbar effekt.

Etylenglykol är inte miljöfarligt, men nedbrytningen i miljön kan leda till syrefria miljöer vid stora utsläpp. Glykolen förvaras i 200 liters fat.

Spolarvätska

Koncentratet är baserat på etanol och isopropanol. Det är mycket brandfarligt. Flampunkten är angiven som 16C¹. Produkten är också irriterande för ögonen och andningsorganen. Spolarvätskan förvaras i 200 liters fat som står i oljekällaren varifrån den pumpas till kranar i verkstaden

Lacknafta

Brandfarlig vätska. Kan ge lungskador om vätskan kommer ner i lungorna. Ångorna kan göra att man blir dåsig och omtöcknad. Klassas inte som miljöfarlig.

Färg, lack och lim

Vissa av dessa produkter är brandfarliga. Deras flampunkt ligger dock relativt högt. Det innebär att de inte kommer att kunna antändas lätt om temperaturen i lokal en inte är väl över rumstemperatur. Men energiinnehållet kan vara högt och vid en brand kan de därför bidra till att göra branden mer våldsam och het.

Mycket av färgen blandas till på plats. Största mängden per förpackning är 3,5 liter. Den relativt ringa förpackningsstorleken gör att ett spill blir begränsat och hanterligt.

Sprayburkar

Det används många sprayburkar. Dessa kan innehålla smörjmedel, rostlösare, startgas mm. Drivgasen i dessa produkter är extremt brandfarlig gas. Om dessa produkter utsätts för hetta kan de explodera och då kan innehållet ge upphov till våldsam brand.

Gaser generellt

21 gasflaskor förvaras i verkstaden. Gasflaskor innebär oberoende av innehållet en fara genom att de ofta har ett mycket högt inre tryck. Flaskans känsligaste del är ventilen. Om den går sönder kan effekten bli att flaskan tömmer sitt innehåll med sådan kraft att flaskan själv far iväg som en projektil med risk för stor förödelse. Gasflaskor som utsätts för brand försvårar släckningen genom att utgöra en stor explosionsfara genom den tryckstegring som sker. Endast acetylen och syrgas har ytterligare farliga egenskaper.

¹ Sannolikt är flampunkten lägre med tanke på att komponenternas flampunkter är lägre och produktens borde ligga mellan komponenternas.

Acetylen

Extremt brandfarlig gas.

Syrgas

Oxiderande gas. Brännbara ämnen och föremål blir lättare att antända och brinner med hetare låga vid förhöjd halt syrgas i luften. Ett brandförlopp kan bli mycket våldsammare.

Risker

Lågor eller gnistor vid arbete med brandvarlig vätska

Svetsning och slipning eller användning av elektriska utrustningar med okapslad el eller med trasiga sladdar eller kontakter kan fungera som tändkällor och kan leda till brand om de sker i närheten av öppna kärl med brandfarlig vätska.

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Brand | 2 | 3 | 5 |

Påkörning av fat eller gasbehållare

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 2 | 2 | 4 |
| Hälsa | 2 | 2 | 4 |
| Brand | 1 | 3 | 4 |

Utsläpp på grund av slarvig kemikaliehantering

Detta scenario är gemensamt för verksamheter där kemikalier hanteras i mindre kärl.

Slarvig hantering kan handla om att man inte sätter på lock ordenligt, att man förväxlar kemikalier, att man inte bär med lämplig försiktighet, att man röker vid hantering av brandfarlig vätska, att man inte tar omhand avfallet som farligt avfall etc.

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 3 | 2 | 5 |
| Hälsa | 3 | 1 | 4 |
| Brand | 2 | 3 | 5 |

Åtgärder

För underhåll av fordon och redskap föreslås följande riskminskande åtgärder:

1. **Obligatoriskt alkoholås vid ingångar till airside** - Trafiksituationen på airside är en stor riskkälla. Det är många aktörer inblandade och arbetet sker ofta under tidspress. Alkoholpåverkade förare är en icke-försumbar onödig risk i detta sammanhang.

2. **Utbildning, träning och uppföljning av personalens kompetens** – Är en viktig generell åtgärd i arbetet med att minimera risker.

Källor

Uppgifterna i detta avsnitt kommer från intervju med Leif Nilsson, Gruppchef för fordonsverkstaden, och från besök i verkstaden och oljeförrådet tillsammans med honom.

5 Centralt kemikalieförråd

Det mesta av kemikalieförsörjningen till Luftfartsverkets verksamheter sker genom centrala inköp. De produkter som köps in ska vara godkända av Luftfartsverkets miljöavdelning. Kemikalieförråd finns i flera olika verksamheter. Men dessutom finns ett centralförråd ur vilket man kan hämta centralt inköpta produkter och som hör till Inre fastighet.

Centralförrådet

Centralförrådet är uppdelat dels på några plåtskåp som står i Fordonsverkstans förråd, dels på två förrådsbyggnader: oljeförrådet och gasförrådet. I plåtskåpen förvaras mest smörjmedel, sprayfärg, lim, rostskyddsmedel etc.

Förrådsbyggnaderna är välbyggda tyska kallförråd. I oljeförrådet står produkterna på pall. De produkter som finns där är glykol, bränslen, oljor etc. Största förpackningsstorlek är 200 liters fat. De lämnas och hämtas vanligen med truck. I gasförrådet förvaras gasflaskor med svetsgaser såsom acetylen och syre. Flaskorna är säkrade mot att välta genom kättingar eller motsvarande.

Plåtskåpen är förberedda för ventilation, men är inte ventilerade idag. Deras placering är provisorisk. Antingen ska de flyttas inom kort eller så får de stå kvar. När beslut om detta är fattat ska de anslutas till ventilationssystemet.

Ingen självservice råder i centralförrådet. Det ska alltid följa med behörig personal vid utlämning av produkter.

Enhetsförråd

Många verksamheter har sina egna förråd. De redovisas då som del av respektive verksamhet.

Risker

Verksamheten i det centrala kemikalieförrådet innebär en miljörisk, storleken på denna risk är beroende av var läckaget sker. I anslutning till flera av nedanstående riskmatriser finns en skrivelse om riskreduktion. Denna riskreduktion är aktuell om läckaget kan tas om hand av dagvattensystemet. Mer om riskreduktion vid utsläpp via dagvattensystemet kan läsas i avsnittet Dagvattensystemet.

Utsläpp på grund av påkörning av fristående förrådsbyggnader

Kan t.ex. ske med fältgaragets tunga fordon som har uppställningsplats bredvid.

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 2 | 2 | 4 |
| Hälsa | 2 | 1 | 3 |
| Brand | 1 | 2 | 3 |

Riskreduktion för miljön om utsläppet går via dagvattensystemet är 1. I matrisen ovan blir då miljörisken totalt högst 3.

Utsläpp på grund av påkörning av kemikalie- eller gasbehållare med gaffeltruck

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 2 | 1 | 3 |
| Hälsa | 2 | 1 | 3 |
| Brand | 1 | 2 | 3 |

Riskreduktion för miljön om utsläppet går via dagvattensystemet är 1. I matrisen ovan blir då miljörisken totalt högst 3.

Åtgärder

För det centrala kemikalieförrådet föreslås följande riskminskande åtgärder:

1. **Obligatoriskt alkoholås vid ingångar till airside** - Trafiksituationen på airside är en stor riskkälla. Det är många aktörer inblandade och arbetet sker ofta under tidspress. Alkoholpåverkade förare är en icke-försumbar onödig risk i detta sammanhang.
2. **Ytterligare påkörningsskydd** – Vid studiebesök noterades att trafiken är relativt intensiv i anslutning till det centrala kemikalieförrådet. Eventuellt kan ytterligare påkörningsskydd vara väl investerade pengar.
3. **Förbättrad avvikelshantering** – Vissa upplever att det idag finns två avvikelserapporteringsystem: felanmälan och avvikelserapporteringsystemet. Denna oklarhet är inte bra ur ett riskperspektiv. En väl fungerande avvikelshantering är en vital del av det systematiska förbättringsarbetet.
4. **Utbildning, träning och uppföljning av personalens kompetens** – Är en viktig generell åtgärd i arbetet med att minimera risker.

Källor

Uppgifterna i detta avsnitt kommer från intervju med Mimmi Bünsow, chef för Inre fastighet och dels vid besök på centralförrådet med guidning av Stefan Johansson.

6 Värmeförsörjning

Arlanda har sin värmeförsörjning från fjärrvärme, men har behövt klara toppbehov själva. Den oljepanna man har ska enligt plan avvecklas inom tre år i samband med att Forum bygger en sopförbränningsstation som ska bidra till fjärrvärmekapaciteten.

Oljepannan är gammal och används bara när temperaturen ligger under $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Det betyder att den är i drift i genomsnitt c:a 10 dagar per år.

Man har avtal med Forum som sköter driften av pannan och beställer olja mm. Man upplever att det finns vissa diffusa delar i detta avtal, men inget som har lett till egentliga problem. Men t.ex. så kan det bli diskussioner kring vad som är drift respektive investering när pengar behövs för någon åtgärd.

Vid drift görs dagliga kontroller av pannan. Den besiktigas var tolfte år enligt lagkraven.

Eventuella läckage inne i värmecentralen leds till spillvattennätet.

Lagring

Eldningsoljan lagras i en cistern på 300 m^3 . Cisternen är aldrig full, utan fylls till c:a 200 m^3 . Cisternen saknar larmfunktioner, t.ex. till överfyllning.

Cisternen står i en invallning tillsammans med formiatcisternen (se Avisning). Invallningen ska ta hela cisternens volym.

Vattennivån i invallningen kontrolleras för att invallningens kapacitet inte ska bli för nedsatt. Frågan är vad som händer efter kraftigt snöfall, och helst om det ligger skare ovanpå snölagren. Kan kapaciteten då vara så nersatt att vätska kan komma ut?

Ledningarna från cisternen går i kulvert.

Bränslet

Som bränsle används en eldningsolja (Gasolja) som är baserad på diesel nr 2. Säkerhetsdatablad anger att produkten kan ge kemisk lunginflammation om den kommer ner i lungorna, den irriterar huden och är miljöfarlig (R51/53). Flampunkten ligger över $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ vilket innebär att det inte är klassat som brandfarligt. Endast vid upphettning, t.ex. genom brand i annat material, kan bränslet antändas.

Risker

Utsläpp i samband med leverans

Det kan handla om spill vid koppling av lossningsslang, brott på lossningsslangen och överfyllning av bränslecisternen, kommunicerande kärl etc.

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
|---------------|-------------|--------------|--------|

| | | | |
|-------|---|---|---|
| Miljö | 2 | 2 | 4 |
| Hälsa | 2 | 1 | 3 |

Läckage i pumpar och rörledningar

Korrosion, materialutmattning eller -åldrande kan t.ex. leda till läckage i pumpar och ledningar.

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 1 | 2 | 3 |
| Hälsa | 1 | 1 | 2 |

Större brott på cisternen och genombrott av invallningen

Kräver påkörning med mycket tungt fordon

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 1 | 3 | 4 |
| Hälsa | 1 | 1 | 2 |

Åtgärder

För verksamhet i anslutning till värmeförsörjning föreslås följande riskminskande åtgärder:

1. **Obligatoriskt alkoholås vid ingångar till airside** - Trafiksituationen på airside är en stor riskkälla. Det är många aktörer inblandade och arbetet sker ofta under tidspress. Alkoholpåverkade förare är en icke-försumbar onödig risk i detta sammanhang.
2. **Förbättrad avvikelshantering** – Vissa upplever att det idag finns två avvikelserapporteringsystem: felanmälan och avvikelserapporteringsystemet. Denna oklarhet är inte bra ur ett riskperspektiv. En väl fungerande avvikelshantering är en vital del av det systematiska förbättringsarbetet.
3. **Utbildning, träning och uppföljning av personalens kompetens** – Är en viktig generell åtgärd i arbetet med att minimera risker.

Källor

Uppgifterna i detta avsnitt kommer från intervju med Fredrik von Schoting, underhållsingenjör på Komfort, Arlanda Energi.

7a Transformatorer

På Arlanda finns ca 60 transformatorstationer med en eller två och mer sällan tre eller fyra transformatorer. 35 av transformatorerna är oljkylda. De innehåller 300 till 1100 kg olja beroende på effekt. De med olja är placerade så att läckande olja hamnar i uppsamlingskärl.

Vissa av de oljkylda transformatorerna är utrustade med expansionskärl. Dessa har larm som signalerar om nivån är för låg. Det förekommer att man blir tvungen att fylla på. Oklart vart försvunnen olja tagit vägen. Mycket små läckage har förekommit vid packningar. Bottenventiler skulle möjligen kunna ge läckage.

Transformatorolja är typiskt inte klassad som brand-, hälso- eller miljöfarlig. Den har en flampunkt som ligger långt över 100 °C. Detta innebär inte att det vore OK om oljan kom ut i naturen. Den skulle ändå kunna göra grundvatten olämplig som dricksvatten. Den kommer också att förbruka syre vid nedbrytningen.

Risker

Läckage till miljön förutsätter defekt både på transformatorinneslutningen och på uppsamlingskärlet bedöms denna riskkälla försumbar.

Utsläpp på grund av överslag/kortslutning

Överslag/kortslutning kan leda till överhettning, bristning i inneslutningen och brand.

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 1 | 2 | 3 |
| Hälsa | 1 | 2 | 3 |
| Brand | 1 | 2 | 3 |

Åtgärder

Inga åtgärder bedöms nödvändiga med tanke på att riskernas värde är lika med 3.

Källor

Uppgifterna i detta avsnitt kommer från intervju med Håkan Petersen, Chef för Elenheten.

7b Reservkraftaggregat

Uppgifterna i detta avsnitt kommer från intervju med Håkan Petersen, Chef för Elenheten.

C:a 15 aggregat finns utplacerade i olika verksamheter. De har effekter som varierar mellan 15 kW till 1 MW. En anläggning kan ha upp till 10 m³ bränsle lagrat. Varje system har en förrådstank och en dagtank med dieselbränsle. Dessa är hopbyggda, men utgör inte kommuniserande kärl. Dagtanken försörjs med en pump från förrådstanken. Pumpen går bara när dieselaggregatet är i gång. Därmed ska i normalfallet en läcka i den ena av tankarna inte leda till att den andra töms.

Anläggningarna genomgår service varje år och tankarna besiktigas var sjätte år. De slangar som ingår i bränsleförsörjningen byts inte systematiskt utan när besiktning indikerar behov av byte.

Bränsletankar och aggregat står inomhus. Undantag är två mobila anläggningar med några hundra liter bränsle vardera. Vissa av de stationära tankarna är invallade så att all vätska ska vara innehållen vid läckage. Övriga är delvis invallade och då försedda med larm.

Inga läckage har registrerats sedan 1999. Inga uppgifter om läckage före detta år.

Reservaggregaten körs främst för att kontrollera funktionen. Testkörning sker varje månad i 30 – 60 minuter. Endast vid enstaka tillfällen går de igång för att tillhandahålla reservkraft. Den totala förbrukningen är c:a 10 m³ per år. Tankarna fylls av tankbil från extern leverantör, idag Preem. Egen personal är alltid med och guidar.

Rör för påfyllning ligger antingen skyddade eller i en grav.

Planerna är att alla tankar utom de mobila ska vara helt invallade. Ingen tidssatt planering finns dock för detta.

Bränslelagringen saknar tillstånd beroende på oklarheter i förändringarna i den organisatoriska strukturen. Tidigare hörde reservkraften till samma organisation som bensinstationen. Då fanns tillstånd.

Bränsle

Det bränsle som används är ACP Diesel utan RME. Säkerhetsdatablad anger att produkten kan ge kemisk lunginflammation om den kommer ner i lungorna, den irriterar huden och är miljöfarlig (R51/53). Flampunkten ligger över 60 °C vilket innebär att bränslen inte utgör någon självständig brandrisk. Endast vid upphettning, t.ex. genom brand i annat material, kan bränslet antändas.

Risker

Utsläpp i samband med tankning

Kan uppstå t.ex. genom påkörning eller överfyllning. Påfyllning sker dock inte så ofta

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 1 | 1 | 2 |
| Hälsa | 1 | 1 | 2 |
| Brand | 1 | 3 | 4 |

Läckage på grund av materialfel

Kan uppstå i tankar, rör och pumpar genom korrosion, materialutmattning och slitage

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 1 | 2 | 3 |
| Hälsa | 1 | 1 | 2 |
| Brand | 1 | 3 | 4 |

Åtgärder

För reservkraftaggregat föreslås följande riskminskande åtgärder:

1. **Förbättrad avvikelshantering** – Vissa upplever att det idag finns två avvikelserapporteringssystem: felanmälan och avvikelserapporteringssystemet. Denna oklarhet är inte bra ur ett riskperspektiv. En väl fungerande avvikelshantering är en vital del av det systematiska förbättringsarbetet.
2. **Utbildning, träning och uppföljning av personalens kompetens** – Är en viktig generell åtgärd i arbetet med att minimera risker.

Källor

Uppgifterna i detta avsnitt kommer från intervju med Håkan Petersen, Chef för Elenheten.

7c Batterier

Uppgifterna i detta avsnitt kommer från intervju med Håkan Petersen, Chef för Elenheten.

Dessa system är back up till reservkraften innan denna går igång eller ersätter reservkraft där sådan saknas. Det finns c:a 30 system. De består av 150 – 200 blyackumulatörer med c:a 5 liter batterisyra var. Varje batteri står i ett eget plastkärl. Batterisyra är 33,5 % svavelsyra.

Systemen kontrolleras en gång i månaden och kapacitetskontroller genomförs varje år.

Vid laddning av batterierna bildas explosiv vätgas. Laddströmmen är dock normalt låg då batterierna normalt är fulladdade. Underhållsladdning ger mycket lite vätgas. Batterirummen har särskild ventilation för att få bort vätgas som bildas.

Batterisyra

33,5 % svavelsyra är starkt frätande. Spill kan absorberas i Absol. Utsläpp i naturen kan leda till lokala skador. Der är relativt lätt att förhindra genom tillsats av neutraliserande ämnen.

Risker

Utsläpp av vätgas i samband med fallerande ventilation

Då batterierna återladdas kan vätgas samlas i explosiva halter om ventilationen samtidigt fallerar. (I något fall har man strypning av laddströmmen som stryps om ventilationen fallerar.)

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Brand | 2 | 2 | 4 |

Utsläpp av svavelsyra beroende att batteri går sönder

Det kan hända t.ex. genom att ett batteri tappas i vid batteribyte.

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 1 | 1 | 2 |
| Hälsa | 1 | 2 | 2 |

Utsläpp på grund av kortslutning

Kan leda till överhettning och att batteriet sprutar het svavelsyra

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 1 | 1 | 2 |

| | | | |
|-------|---|---|---|
| Hälsa | 1 | 2 | 3 |
|-------|---|---|---|

Vi bortser från risken för blyexponering både när det gäller människa och miljö. Blymetall och de blyföreningar som finns i batterierna är ytterst dåligt lösliga i svavelsyra och i vatten. Exponering som leder till effekter kräver därmed långvarig lakning och ingår därmed inte i denna studie.

Åtgärder

För batterier föreslås följande riskminskande åtgärder:

1. **Installation av varningssystem för ventilationsstopp** – Stänger av strömmen vid ett ventilationsstopp och förhindrar därmed att höga halter av vätgas bildas i samband med batteriladdning. Ett sådant system finns i någon av lokalerna. Det borde finnas i alla lokaler där batteriladdningen förekommer.
2. **Förbättrad avvikelshantering** – Vissa upplever att det idag finns två avvikelserapporteringsystem: felanmälan och avvikelserapporteringsystemet. Denna oklarhet är inte bra ur ett riskperspektiv. En väl fungerande avvikelshantering är en vital del av det systematiska förbättringsarbetet.
3. **Utbildning, träning och uppföljning av personalens kompetens** – Är en viktig generell åtgärd i arbetet med att minimera risker.

Källor

Uppgifterna i detta avsnitt kommer från intervju med Håkan Petersen, Chef för Elenheten.

8 Räddningstjänsten

Räddningstjänsten organiserar 44 brandmän och 16 insatsledare. Dit hör även tre personer som arbetar förebyggande, fyra administratörer och fyra lärare på skolan. Brandmännen är inhyrda från Falck Räddning AB.

Uppgiften är att finnas nära tillhands vid bränder i flygplan eller annars i brandfarliga vätskor. Bränder uppstår mycket sällan så för att hålla kompetensen uppe utförs brandövningar ungefär en gång i månaden. Brand & Räddningsskolan genomför övningar upp till 100 - 150 gånger per år

Arlanda är ur räddningsperspektiv placerad i kategori 9 av 10 beroende på antalet flyg rörelser och storleken på flygplanen. Kategoriseringen bestämmer vilken släckkapacitet som ska finnas på plats.

Brandscenarier

Bränder kan uppstå i flygplan i luften eller i samband med störtning. Inom 900 m i rullbanornas förlängning ligger de inom Swedavia-Arlandas ansvarsområde.

Om planet störtar innanför detta område så är sannolikheten stor att det sker utanför hårdgjord yta. Släckinsatsen kan bli mer komplicerad om nedslagsplatsen är svårtillgänglig. Saneringsinsatsen blir svår genom att marken inte är tät, vilket kan medföra att flygbränsle och släckmedel tränger ner i marken.

Om planet brinner på plattan eller på rullbana eller om branden uppstår i annat fordon eller vid bränslehanteringen i övrigt så kommer bränsle och släckmedel att kunna rinna ut på den hårdgjorda ytan. Där är det möjligt att minska eller förhindra spridning genom utläggning av Absol. Dock är det knappast rimligt vid mer omfattande brand. Absol kommer då sannolikt användas först när branden är släckt. Därför kan flygbränsle rinna ner i dagvattenssystemet. Även släckmedel kan ta sig dit och särskilt om det regnar. Om det snöar rikligt så kan bränsle och släckmedel även hamna på snötippen.

Flera kommunala räddningstjänster kan bli inblandade beroende på insatsens storlek. Sigtunas insatsledare tar över ansvaret när de har kommit på plats. De kommunala räddningstjänsterna använder samma släckmedel som Swedavia, dvs. AFFF. Detta medför att de släckmedelsmängder som kommer användas kraftigt kan överstiga den egna räddningstjänstens tillgängliga mängd. För de kommunala räddningstjänsternas utsläpp får dock dessa ansvara.

Brandövningar

Vid brandövningar antänds vanligt jetbränsle. Detta brinner med kraftigt sotande låga. Den användningen är under avveckling och jetbränslet kommer inte att användas som övningsbränsle mer när nuvarande lager är slut. Då övergår man till Sekundol 85 som är baserad på alkoholer. Sekundol anses relativt likvärdigt med jetbränsle ur övningssynpunkt, men brinner utan sotbildning. Vid varje övning används 2 - 300 liter bränsle.

Bränslet förvaras i tankar på högst 15 m³. (Detta gäller inom kort när nuvarande tankar bytts ut.) Dessa är invallade och pumpas via ett pumphus som också står i invallning. Sedan 1996-7 är stora delar av brandövningsfältet försett med tätskikt så att spill inte ska nå recipienterna utan det ska vara möjligt att ta tillvara ämnen som kommit ut. Vatten från invallningarna och brandövningsfältet leds via två oljeavskiljare på vardera 1000 m³ till Kolsta reningsverk. Där passerar det ytterligare oljeavskiljare och intagsbassäng. Detta gör sammantaget att det finns goda möjligheter att ta hand om spill, släckvätskor och brandprodukter som uppstår på fältet.

Vid övningarna förekommer det att släckmedel sprutas i fel riktning och att strålen dessutom tar med sig bränsle så att både bränsle och släckmedel hamnar utanför den yta som dräneras via oljeavskiljare etc. När flygplansbränslet inom någon månad inte längre kommer att användas som bränsle bedömer vi att miljökonsekvenserna av sådana utsläpp är försumbara. Dels beroende på att de använda mängderna kemikalier är små och dels på att de inte är miljöfarliga.

Övningsbränsle

Jet A-1

Som bränsle används dels flygfotogen, Jet A-1. Detta består av tung aromatisk solventnafta.

Säkerhetsdatabladerna från olika leverantörer anger lite olika hälsofarlighet för samma produkt. De riskfraser som används totalt är R38 Irriterar huden, R65 Farligt: kan ge lungskador vid förtäring, R66 Upprepad kontakt kan ge torr hud eller hudsprickor, R67 Ångor kan göra att man blir dåsig och omtöcknad.

Produkten betecknas som miljöfarlig, R51/53, Giftig för vattenlevande organismer och ger skadliga långtidseffekter i vattenmiljön.

Utsläpp i miljön kommer i mycket liten omfattning att lösas i vatten, vilket inte hindrar att det kan förstöra dricksvatten som exponeras.

Flampunkten är >38 °C. Risken för oavsiktlig antändning föreligger därmed främst om solen eller något annat har värmt upp det fria bränslet. Uppsuget i eller tunt utspritt på material med låg värmekapacitet som textilier eller trä kan bränslet snabbt uppvärmas lokalt till antändning.

Eftersom bränslet betecknas som aromatnafta så kommer det vid ofullständig förbränning, vilket sker vid brand, att ge kraftigt svart rök.

Sekundol

Man går allt mer över till ett bränsle som består av alkoholer, Sekundol 85. Det ger ingen rök. Vid brand bildas nästan bara koldioxid och vatten.

Sekundol 85 är mycket brandfarligt, dvs. lätt antändbart vid rumstemperatur, och irriterande på ögon, andningsorgan och hud.

Inga av de ämnen som ingår är miljöfarliga. Om stora mängder vid samma tillfälle tillförs mark eller vatten skulle de ändå kunna slå ut mycket av det lokala livet. Främst genom att de organismer som bryter ner ämnena förbrukar syre och på så sätt kväver syreberoende organismer.

Sekundolen är vattenlöslig, lättflyktig och de ingående ämnena är lättnedbrytbara. Säkerhetsdatabladet anger den akvatiska toxiciteten som låg och där görs det rimliga antagandet att produkten är lättnedbrytbar. Antagandet är rimligt eftersom de flesta av de ingående ämnena är välkänt lätt nedbrytbara och resterande ämne, eftersom det har liknande kemisk struktur, bör ha liknande egenskaper.

Vattenlösligheten och flyktigheten gör att produkten snabbt kommer att spås i miljön. Spädningen reducerar snabbt de toxiska effekterna. Produktens nedbrytning i miljön kan leda till syrebrist vilket kan kväva organismer där.

Släckmedel

Som släckmedel används skumbildande medel som blandas ut med stora mängder vatten vid släcktilfället.

Påfyllning av släckmedel till bil sker i tvätthall med ett slutet system varifrån spill inte ska kunna läcka.

3 m³ med extra släckmedel finns lagrat på i 1 m³ vätskecontainrar. Dessa lagras på den plats varifrån bilarna laddas.

För några år sedan har en brandbil med AFFF backat på en betongsugga och sprungit läck. Hela innehållet rann ut. Det innebar en betydande saneringsinsats med utgrävning av kontaminerad mark. Oklart hur mycket som ändå kom ut vid det tillfället.

Denna typ av olycka håller på att förebyggas genom inskaffande av nya fordon. I dessa är tankarna placerade högre upp och mer inkapslat.

Man använder två olika släckmedel vid brand i brandfarlig vätska. Ett som används i skarpt läge, dvs. vid verklig brand, uppfyller kriterierna för AFFF (aqueous film forming foam).

Man har 9 sprutbilar i skarp drift med vardera 600 l AFFF skumvätska. En finns som reserv. Två bilar används till övningar och är laddade med övningssläckmedel.

Skummet är relativt stabilt och kan om man är snabb sugas upp innan det har kollapsat. Vid sen eller ofullständig sanering och vid regn kan större eller mindre delar rinna ner i dagvattenbrunnar. Vid släckning utanför hårdgjord yta kan

Skarpt släckmedel

Det medel som används och som ständigt ligger färdigt i bilarna, utom i de som används vid övningar, heter Presto AFFF 3 %. Produkten har tidigare innehållit PFOS. PFOS är ett ämne som har fått mycket uppmärksamhet beroende på att det inte bryts ner i miljön. PFOS bedöms därför som persistent och det styrks av förekomster på mycket avlägsna platser. Ämnet är också bioackumulerande och har hittats i höga halter i isbjörnar och sälar i Arktis och i delfiner i Ganges och sköldpaddor i Mississippi. Det gör att gjort att man befarar stor spridning med luften. Ämnet kan ge cancer i lever, sköldkörtel och äggstockar hos däggdjur. Baserat på studie av utveckling av cancer i lever har man funnit att ämnets No Observed Adverse Effect Level är mycket lågt. NOAEL = 0,5 ppm för manliga råttor. Detta indikerar hög potential att framkalla leverkancer.

Den produkt som säljs idag innehåller enligt säkerhetsdatabladet fluorerade och icke fluorerade tensider. Från 2003 anger leverantören att AFFF-vätskan inte baserats på PFOS, men fram till 2008 kan det ändå ha innehållit 0,005 % PFOS. Den fluorerade

tensiden i den nya produkten är fluorotelomerbaserad. Sannolikt är det 6:2 fluorotelomersulfonat (CAS 29420-49-3), vilket dock av affärssekretesskäl inte har bekräftats. Ämnet bryts ner bl.a. till perfluoroheptansyra (CAS 375-85-9) och perfluorohexansyra (CAS 307-24-4). Dessa ämnens miljöegenskaper är inte helt kartlagda. De kan vara mindre giftiga och mindre bioackumulerande än PFOS och PFOA. De har inte hittats i Arktis och andra avlägsna platser på så sätt som PFOS och PFOA, men det kan bero på att användningen är relativt ny.

I brist på säkra uppgifter om ämnets miljöegenskaper får vi anta att ämnet miljömässigt är jämförbart med PFOS.

Ny upphandling ska göras av släckmedel vilket eventuell kan ge fluorotelomerfri produkt. Det är dock mycket osäkert om det kommer att gå att uppfylla AFFF-standarden med andra medel.

Det som finns i åtminstone flera av släckbilarna är dock med stor sannolikhet en blandning av PFOS och fluorotelomersulfonat (den nya produkten). Man har inte bytt ut PFOS-innehållet utan man har i början övat med PFOS och då fyllt på med den nya produkten. Om detta ha skett vid några tillfällen så har man fått en utspädning av PFOS, men var halterna ligger är oklart.

Det påstås från Räddningstjänsten att prover har skickats på analys till IVL. Proverna ska komma från bil med tömd och rengjord tank som sedan fyllt med ny produkt och från bil där endast spädning enligt ovan har skett. Inga analysresultat har erhållits. Vid förfrågan hos IVL så påstår de att de inte har erhållit några prover från bilar. IVL säger att de endast har fått prov på ren ny produkt, och att de ännu inte har hunnit göra klart analysen (sic!)

De kommunala räddningstjänsterna påstås använda AFFF även vid brandövningar. Det innebär i så fall ständiga stora utsläpp.

Genom den upphandling av nya brandbilar som ska genomföras 2011 så räknar man med att användningen av PFOS-haltigt släckmedel kommer att fasas ut.

Övningssläckmedel

Vid övningar används ett släckmedel utan fluorbaserade tensider. Den heter Övningsskum S och består enligt säkerhetsdatabladet av sekretessbelagda tensider. Produkten är irriterande på ögon och hud.

Produkten är inte klassad som miljöfarlig. Den ska, enligt tester som genomförts på ”produkter med jämförbar sammansättning”, ha låg till måttlig akvatisk toxicitet och vara lättnedbrytbar. Utsläpp av produkten kan ände leda till tillfällig påverkan på miljön genom toxisk påverkan och genom att de ingående ämnena vid sin nedbrytning konsumerar syret i vattnet. Närvarande organismer kan då kvävas.

Spillhantering

Det förekommer spill av olika slag som räddningstjänsten samlar upp. Det kan vara från överfyllning av jetbränsle eller hydraulolja från utrustningar som hör till handlingbolag eller andra aktörer som arbetar på plattan.

Saneringen ska påbörjas snarast av den som orsakat utsläppet. Absol finns vid varje gate.

Man släpper ut en sträng av Absol för att begränsa spridningen. Spillet sugs upp med sugbil och Absol med uppsuget spill skrapas upp. Allt lämnas som farligt avfall.

Detta är ett sätt att minska miljöpåverkan från andra verksamheter och ger dem visst utrymme att misslyckas med sin hantering av kemikalier och kemiska produkter.

Spill som inte kan samlas in kommer antingen att hamna i dagvattensystemet eller direkt ut i marken.

Risker

Räddningstjänstens verksamhet innebär en miljörisk, storleken på denna risk är beroende av var verksamheten sker. I anslutning till flera av nedanstående riskmatriser finns en skrivelse om riskreduktion. Denna riskreduktion är aktuell om kemikalierna kan tas om hand av dagvattensystemet. Mer om riskreduktion vid utsläpp via dagvattensystemet kan läsas i avsnittet Dagvattensystemet

Den egna personalen riskerar att utsättas för många kemiska ämnen vid bränder. De ämnen som ingår i brandrök är ofta mycket giftiga. Eftersom flygplan numera innehåller många komponenter av armerade polymerprodukter så har en hälsofaror tillkommit genom att vissa armeringsmaterial vid brand kan ge upphov till mycket farligt damm. Detta är brandpersonalen och den personal som deltar i bärgnings, sanerings och utredningsarbete numera väl medvetna om. De är därför noga ned användning av andningsskydd.

Jetbränslet ska avvecklas som övningsbränsle och tas inte upp som riskfaktor här.

Utsläpp av Sekundol

Då övningsfältet bedöms som helt säkrat blir den enda relevanta orsaken till utsläpp kollision med tankbilen inblandad. Sannolikheten blir låg då dessa transporter sker rätt sällan.

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 1 | 2 | 3 |
| Hälsa | 1 | 1 | 2 |
| Brand | 1 | 3 | 4 |

Utsläpp av övningsskumvätska

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 1 | 2 | 3 |
| Hälsa | 1 | 1 | 2 |

Utsläpp av AFFF vid släckinsats

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 2 | 4 | 6 |
| Hälsa | 2 | 1 | 3 |

Riskreduktion för miljön om utsläppet går via dagvattensystemet är 1-2. I matrisen ovan blir då miljörisken totalt högst 5.

Utsläpp av AFFF av andra orsaker

T.ex. vid kollision med släckbil

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 1 | 4 | 5 |
| Hälsa | 1 | 1 | 2 |

Riskreduktion för miljön om utsläppet går via dagvattenssystemet är 1-2. I matrisen ovan blir då miljörisken totalt högst 4.

Åtgärder

För räddningstjänstens verksamhet föreslås följande riskminskande åtgärder:

1. **Substitution av de PFOS-innehållande släckvätskor som troligen finns kvar** - PFOS är ytterst olämpligt att sprida i miljön. Man bör kunna garantera att PFOS inte sprids av Räddningstjänsten.
2. **Substitution av fluorotelomerbaserat släckmedel** - Det AFFF som nu dominerar marknaden innehåller ämnen som misstänks ha liknande miljöegenskaper som PFOS. Det vore önskvärt att substituera denna kemikalie mot en annan som har bättre miljöegenskaper.
3. **Förbättrad avvikelshantering** - Vissa upplever att det idag finns två avvikelserapporteringsystem: felanmälan och avvikelserapporteringsystemet. Denna oklarhet är inte bra ur ett riskperspektiv. En väl fungerande avvikelshantering är en vital del av det systematiska förbättringsarbetet.
4. **Utbildning, träning och uppföljning av personalens kompetens** - Är en viktig generell åtgärd i arbetet med att minimera risker.

Räddningstjänstens riskreducerande förmåga

Räddningstjänsten är central för att förhindra eller reducera konsekvenser av bränder och utsläpp av kemikalier. I de scenarier som redovisas i avsnitten för varje verksamhet kan man spekulera i vilken riskreducerande kapacitet räddningstjänsten har. Vi har dock inte gjort något försök att bedöma denna. För att förstå riskbilden på flygplatsen måste detta ändå tas i beaktande.

Källor

Uppgifterna i detta avsnitt kommer från intervju med Lars Johansson, chef för Räddningstjänsten på ARN och BMA, och Christer Westberg, ställföreträdande chef, vid besök på Brandstation Öst, de dokument vi fått från Räddningstjänsten, telefonsamtal med Stina Ljung, miljörådgivare på SATMA, telefonsamtal med Dorte Herzke vid Norsk institutt for luftforskning och från Hazard Assessment of Perfluorooctane Sulfonate (PFOS) and its Salts, ENV/JM/RD(2002)17/FINAL.

9 Farligt avfall

Farligt avfall uppstår inom flera verksamheter på Arlanda. De som har kontinuerlig produktion av farligt avfall organiserar själva omhändertagandet av detta. Det anges i så fall under respektive verksamhet.

Det finns även en central mottagning av farligt avfall på miljöstationen. Den är bemannad två timmar varje dag och det är endast då som farligt avfall kan lämnas in. Vad som lämnas in är färgburkar och bilbatterier.

Avfallet står normalt under skärmtak och vätskehaltiga varor ställs på uppsamlingstråg som gör att innehållet i läckande kärl inte ska kunna komma ut.

Omsättningen på miljöstationen är rätt låg. Ragn-Sells hämtar några gånger per år. Då kommer en kemist ut och sorterar och förbereder för avtransport.

Risker

Verksamheten bedöms inte ha några relevanta risker.

Åtgärder

Eftersom inga risker identifierats behövs inga riskminskningsåtgärder presenteras.

Källor

Uppgifterna i detta avsnitt kommer från intervju av Lars Ekman som är produktägare till avfallshanteringen på Arlanda samt studiebesök på anläggningen.

10a Hantering av dagvatten och spillvatten

Spill av bränsle och oljor tas i så stor utsträckning som möjligt omhand på plats. Utsläpp kan ändå i någon utsträckning komma att nå dagvattenbrunnarna. En mycket viktig uppgift för dagvattenhanteringen är att om möjligt avskilja ämnen som är olämpliga att släppa ut. Ämnen som inte kan avskiljas bör om möjligt behandlas för att eliminera deras farliga egenskaper. Om ett stort utsläpp når dagvattensystemet, så bör det gå att stoppa eller bromsa flödet så att man hinner ta hand om så mycket som möjligt, t.ex. genom att suga upp.

Utsläpp som sker inom de områden där flygplan och markfordon rör sig ska inte tränga ner i marken. För att säkra detta är marken hårdgjord här och dräneras med dagvattenbrunnar.

Som en barriär finns utjämningsmagasin och oljeavskiljare. Partiklar med högre densitet än vatten sedimenterar och ämnen med lägre densitet flyter till ytan. Båda dessa fraktioner kan tas omhand och hanteras som farligt avfall. På vintern går vatten från de ytor på vilka flygplansavvisning sker till glykoldammar. Till dessa går även smältvatten från snötippen.

Dagvattenledningar

Ledningarna är av betong eller plast. Ledningarna har mycket olika ålder och de äldsta ledningarna är av betong och med skarvar som tätats med cement. Sådana tätningar håller dåligt. Vid små rörelser i marken riskerar de att gå upp och de skarvarna är en tydlig läckagerisk. Det förekommer också att rören går sönder. T.ex. så har man vid markundersökningar några gånger rapporterat att man borrar igenom dessa rör.

Ledningarna ligger på mellan 1 och 3 meter djup. C:a hälften ligger över grundvattennivå och hälften under. För de som ligger över grundvattennivån finns risk för utläckage av föroreningar. Det inre trycket i dagvattenledningar är normalt litet. Vattnet rinner med självfall. Undantaget stigarledningar från dagvattenpumparna. De är dock av en helt annan typ och gjorda för att tåla inre tryck.

De som ligger under grundvattennivå utöver att tryck på ledningarna som ofta orsakar inläckage av vatten. Däremot är det inte troligt att trycket i ledningen förmår orsaka utläckage på dessa ställen.

Statusen på ledningarna kontrolleras med filmande robot. Sådan inspektion bör genomföras c:a var femte år. Den har nyligen genomförts, men det var enligt uppgift tolv år sedan föregående kontroll. Det var dock relativt god status på ledningarna efter den nu genomförda kontrollen.

Oljeavskiljare

På Arlanda finns över 60 oljeavskiljare. Deras funktion är att från dagvatten eller avloppsvatten avskilja sådana ämnen som inte är vattenlösliga och som är lättare eller tyngre än vatten. Om spillav inte vattenlöslig vätska inträffar på hårdgjord yta så kan normalt tas omhand i oljeavskiljaren.

Oljeavskiljarna har mycket olika storlek. Den största samlar upp vatten från plattan utanför hangareerna och har en volym på c:a 300 m³. Det finns två på c:a 100 m³ vardera, den ena med utjämningsmagasin på c:a 300 m³, som tar hand om dagvatten från flygplanens uppställningsplatser. Deras uppgift är att ta hand om dagvattnet från olika delar av plattan. Normalt är det mycket små mängder olja som fastnar i oljeavskiljarna.

Många avskiljare, t.ex. vid uppställningsplatser för fordon, är mycket mindre.

De större oljeavskiljarna är försedda med larm som går till de som ansvarar för driften. Larmen triggas av förhöjda vätskenivåer. Oljeavskiljarna placeras i olika prioriteringsgrupper och beroende på prioritet så kontrolleras de varje månad, var tredje eller en gång per år.

Avskiljare töms beroende på slam- och oljenivåerna. De oljeavskiljare som försörjer verkstäderna töms dock två gånger per år oavsett nivåerna.

Vi förutsätter att oljeavskiljarna är rätt dimensionerade för sina behov. Mycket stora utsläpp kan dock sannolikt ändå ta sig igenom.

Utjämningsmagasin

För att jämna ut flödet genom oljeavskiljare så har i vissa fall byggts utjämningsmagasin. De gör att även momentant mycket höga flöden kan hanteras över längre tid. Flödena genom oljeavskiljaren får ett lägre momentanflöde. Det ökar oljeavskiljarens förmåga att separera olja/bränsle, vatten och slam.

Snötipp och glykoldammar

Vintertid sker avisning av flygplan med glykol och de rester av glykol som blir kvar på plattan efter uppsugning av A-glykol (Se avsnittet Flygplansavisning) blandas med smältvatten och rinner genom särskilda dagvattensystem ner till glykoldammar. Glykolförorenad snö läggs på en snötipp vars smältvatten också hamnar i utjämningsdammar. Detta glykolhaltiga vatten kallas för B-glykol och pumpas under året ut i det kommunala spillvattensystemet.

De dagvattenbrunnar som vintertid tar hand om glykolhaltigt vatten kopplas efter vintersäsongen ihop med det övriga dagvattensystemet.

Dagvattenanläggningar

Två dagvattenanläggningar tar hand om dagvattnet från rull- och taxibanorna innan det leds ut i mottagande vattendrag.

Kättstabäckens dagvattenanläggning (KDA) består av ett antal filterbäddar och ett cirka 5 ha stort dammsystem med luftning av vattnet. Anläggningen har lång uppehållstid för vattnet. Anläggningens funktion är att minska bryta ner mycket av det syreförbrukande organiskt material, främst formiat, som detta vatten innehåller. I anläggningen kommer också partikelbundna föroreningar, t.ex. vissa metallföreningar, t.ex. kadmium, att sedimentera. Före avledningen till recipienten sker kompletterande luftning för att ytterligare minska risken för syrebrist. Utvärdering av denna anläggnings renande effektivitet ska göras efter vintern 09/10.

KDA tar hand om c:a hälften av allt dagvatten från bansystemen.

Resten passerar Halmsjöbäckens dagvattenanläggning. Denna består av en mindre utjämningsdamm i vilken luftning sker. För denna planeras en utbyggnad till motsvarande standard som KDA:s.

Dagvattenanläggningarna gör det möjligt att hantera även relativt stora utsläpp av miljöskadliga kemikalier. Utloppen kan strypas eller begränsas. Vattenolösliga vätskor samlas på ytan och kan sannolikt hanteras där. Partiklar sedimenterar och även de kan sannolikt hanteras.

Faktorer som kan begränsa funktionen

Dagvattensystemen är väsentliga för miljöeffekterna av oförutsedda utsläpp på hårdgjorda ytor. Spillvattensystemen är väsentliga för miljöeffekterna av oförutsedda utsläpp inomhus och vintertid på avisningsytor. Det är således viktigt att försöka se vilka svagheter som kan finnas i dessa system och vilka situationer de inte kan förväntas klara.

Läckage på dag- och spillvattenledningar

1. Små läckage på dessa ledningar är att förvänta. Det blir sannolikt små utsläpp. De kanske inte kommer att upptäckas men kan ge skador som kan ligga kvar under lång tid.
2. Större läckage genom stora brott på dessa ledningar måste betecknas som mycket osannolika.

Mycket höga vattenflöden

Har ett stort utsläpp skett samtidigt som det regnar mycket kraftigt kan det betyda att vatten med förhöjda halter organiskt material kan komma ut till recipient via dagvattensystem och mindre sannolikt till kommunala avloppsnätet via spillvattensystem.

1. Det kan bero på att oljeavskiljare inte har kapacitet att ta hand om flödet. Då kommer inte vattenolösliga organiska vätskor att hinna stiga upp och lägga sig ovanpå vattenfasen respektive slam att sedimentera utan en del kan följa med ut i recipienten och förorena vattendragen nedströms ända till Mälaren eller förorena det kommunala avloppsvattnet. Detta scenario kan förebyggas med utjämningsmagasin och dammar. Sådana är också i stor utsträckning byggda bl.a. för detta ändamål.

2. Det kan också bero på att dagvattenanläggningarna inte hinner bryta ner i vattnet löst organiskt material. De vattenlösliga material som är aktuella har låg miljöfarlighet. Största problemet är att de förbrukar syre vilket kan kväva många syreberoende organismer. Kraftig nederbörd betyder att vattenflödena i recipienterna är högt. Det ger en stor spädningseffekt. Det är oklart om det gör att syreutarmningen inte hinner ge allvarliga effekter i de närmaste recipienterna. Det kommer att bli en snabbare transport än annars av det förorenade vattnet till Mälaren. Vid utloppspunkten till Mälaren har det förorenade vattnet ytterligare späts från tillrinnande vattendrag.

Stopp i dagvattensystemet

Kan bero på att något föremål proppar igen eller att någon pump inte fungerar. Det kan då bli översvämning i systemet och spillet kan följa med dagvattnet ut i omgivande mark.

Riskreducerande förmåga

Dagvattensystem

Om dagvattensystemet har kapacitet att ta hand om ett utsläpp så reduceras eller eliminerar utsläppets miljökonsekvenser. Vi bedömer att riskreduktionen då blir ungefär 2 - 3 på den logaritmiska riskskalan. Om kapaciteten inte räcker till eller om någon av ovan redovisade möjliga funktionsnedsättande faktorer föreligger kan riskreduktionen vara lägre. Sannolikheten att ett utsläpp sker samtidigt är svår att bedöma. Samma faktor kan vara utlösande för både ett riskscenario och en för dagvattenssystemets funktionsnedsättning, t.ex. ett riktigt oväder.

Vår bedömning av den totala riskreduktionen ligger på 1 - 2 i berörda riskscenarier. Nivån beror främst på den storlek utsläppet kan ha.

Vi har valt att för de riskscenarier som redovisas under respektive verksamhet ange vilken riskreduktion vi bedömer föreligger om ett utsläpp går via dagvattensystemet där det är relevant.

Spillvattensystem

Spillvattensystemen har vanligen mycket lägre och mer konstanta flöden. Påverkan av regn gäller dock det spillvattensystem som på vintern tar hand om glykolhaltigt vatten från avisningsytorna. I dessa fall går vattnet till dammar som i viss mån kan jämföras med dagvattenanläggningarna.

De oljeavskiljare som är kopplade till spillvattensystem kommer enligt vår bedömning nästan alltid att kunna avskilja de mängder av sådana vattenolösliga vätskor som kan komma till dessa. De bör därför kunna ge en riskreduktion på 2 i berörda riskscenarier.

Åtgärder

För dag- och spillvattenhanteringen föreslås följande riskminskande åtgärder:

1. **Larmsystem i oljeavskiljare** – Ett larm som detekterar ångor från bränslen och lösningsmedel i oljeavskiljare skulle innebära ökad kontroll av bränsleläckage.
2. **Regelbunden inspektion av dag- och spillvattennätet** - Fotografering inifrån av näten bör schemaläggas så att de blir gjorda med rimligt korta intervall, var tredje till var femte år.

Källor

Uppgifterna i detta avsnitt kommer främst från intervju med Björn Johansson, Miljöingenjör vid SATFi, och från studiebesök guidat av honom samt från samtal med Fred Söderström på Knut Jönsson AB (entreprenörer vid rördarbeten på Arlanda) och Naturvårdsverkets Oljeavskiljare, Fakta 8283, 2007

10b Reningsverk

Vattnet från Swedavias verkstäder och garage samt från brandövningsplatsen tas omhand i egna reningsverk innan det förs till det kommunala spillvattennätet. Reningsverken har lite olika uppgifter.

Det spillvatten som uppstår vid uppställning av fordon och arbetsredskap som används på plattan har förhöjda halter kadmium. Flygplan avger små mängder kadmium som används som korrosionsskydd för vissa detaljer. De fordon som används på Arlanda blir därmed kontaminerade. En viktig uppgift för reningsverken är att avlägsna metaller ur avloppsvattnet.

I reningsverken används stora mängder flockningsmedel, järnsulfat (PIX 113), och ämnen som håller pH på rätt nivå, 37 % svavelsyra och 25 % natriumhydroxid. Dessa kemikalier förvaras var för sig i 8 m³ tankar. De står bredvid varandra, men på så sätt invallade att bas och syra inte ska kunna komma i kontakt med varandra. Leveranserna av kemikalier sker med tankbil. Kemikalierna trycks upp i respektive förrådstankar.

Hantering är sluten. Behållarna har invallningar som gör att hela deras volymer är säkrade. Doseringsslangarna är inneslutna på sätt som gör eventuella slangbrott mindre riskfyllda. Pumpar och mätdon är korrosionssäkra.

Hangarer som hör till SAS, Scandrenting och Avia Express har egna lösningar på sina avloppsproblem. Dessa antas inte höra till Luftfartsverkets ansvar. Det kan dock nämnas att Avia Express bara ha en sedimenteringsanläggning vilket kanske inte räcker för deras hantering. Scandrenting har pluggat sina avlopp och eventuella spill sugts med sugbil.

Kemikalierna

Järnsulfat

Järnsulfatlösning är frätande. Den har ett pH <1. Kontakt med hud kan leda till sår och kontakt med ögon kan ge allvarliga besvär. Kontakt med hud kräver avsköljning med vatten. Ögon ska sköljas i minst en kvart.

Om ämnet kommer ut i miljön så kommer det att leda till ett lokalt sänkt pH, vilket kan döda de flesta organismer inom ett begränsat område. Spillet kan relativt lätt neutraliseras genom tillförsel av basiskt ämne, såsom kalk eller soda. Inga långtidseffekter är att befara. Inga giftiga återstoder kommer att finnas.

Svavelsyra

Ämnet är starkt frätande och kan reagera kraftigt med t.ex. natriumhydroxid. Kontakt med hud kan leda till allvarliga sår och kontakt med ögon kan leda till blindhet. Kontakt med hud kräver snabb avsköljning med vatten. Ögon ska sköljas i minst en kvart.

Om ämnet kommer ut i miljön så kommer det främst att leda till ett lokalt kraftigt sänkt pH, vilket kommer att döda organismerna inom ett begränsat område. Spillet kan relativt lätt neutraliseras genom tillförsel av basiskt ämne, såsom kalk eller soda. Inga långtidseffekter är att befara.

Natriumhydroxidlösning

25 % natriumhydroxid är starkt frätande. Kontakt med hud kan leda till allvarliga sår och kontakt med ögon kan leda till blindhet. Kontakt med hud kräver snabb och långvarig avsköljning med vatten. Ögon ska sköljas i minst en kvart.

Om ämnet kommer ut i miljön så kommer det främst att leda till ett lokalt kraftigt höjt pH, vilket kommer att döda organismerna inom ett begränsat område. Spillet kan inte så lätt oskadliggöras på kort sikt. Det kommer med tiden att reagera med koldioxid i atmosfären och därigenom neutraliseras. Inga långtidseffekter är att befara.

Risker

Påkörning vid leverans

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 1 | 2 | 3 |
| Hälsa | 1 | 3 | 4 |

Förväxlingsrisk vid leverans

Kan leda till värmeutveckling och eventuellt kokning av frätande vätska

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 1 | 2 | 3 |
| Hälsa | 1 | 3 | 4 |

Läckande tankar, rör och slangar

| Riskberäkning | Sannolikhet | Allvarlighet | Totalt |
|---------------|-------------|--------------|--------|
| Miljö | 2 | 1 | 3 |
| Hälsa | 2 | 2 | 4 |

Åtgärder

För reningsverkens verksamhet föreslås följande riskminskande åtgärder:

1. **Personliga larmsystem** - Personliga larm skulle sannolikt innebära en snabbare och smidigare larmprocedur vilket i sin tur leder till begränsningar av riskens konsekvenser. Det finns även andra fördelar med personliga larm, se kapitlet Nödlägesplaner.
2. **Förbättrad avvikelshantering** – Vissa upplever att det idag finns två avvikelserapporteringsystem: felanmälan och avvikelserapporteringsystemet. Denna oklarhet är inte bra ur ett riskperspektiv. En väl fungerande avvikelshantering är en vital del av det systematiska förbättringsarbetet.
3. **Utbildning, träning och uppföljning av personalens kompetens** – Är en viktig generell åtgärd i arbetet med att minimera risker.

Källor

Uppgifterna i detta avsnitt kommer från intervju med Björn Johansson och från studiebesök guidat av honom.

Nödlägeshantering

En nödlägesplan är en handlingsplan som omedelbart kan sättas i verket när en allvarlig händelse skett. För att den ska kunna träda i kraft ska den vara väl känd av de som ska agera i enlighet med planen. Dessutom ska alla de förutsättningar som planen kräver finnas på plats.

De nödlägesplaner vi föreslår gäller kemiska olyckor med potentiella skador på miljön eller människor. Vi bortser från brandrisker då vi förutsätter att Räddningstjänsten har planer för sådana tillfällen.

Vi ser tre organisatoriska enheter som de mest naturliga att ansvara för genomförandet av nödlägesplaner. ATOS, Räddningstjänsten och SATFi. De kan dock behöva hjälp av andra resurser vid nödläge. Det måste då vara klart vilka befogenheter de har att rekvirera sådan hjälp internt, men även externt.

Vem eller vilka av dessa funktioner ska samordna resurserna är inte vår sak att föreslå, men en nödlägesledning behövs för att samordna nödlägeshanteringen.

Det är avgörande att nödläget kan identifieras så snart som möjligt. Därför är det viktigt att larm med möjlighet att indikera nödläge går till nödlägesledningen. Personer i funktioner där de kan antas kunna tidigt upptäcka utsläpp av eller personexponering för kemikalier bör ha möjlighet att direkt larma nödlägesledningen. De personer detta gäller är t.ex. SATFi:s personal och de som sköter tankning av flygplan, men säkert även andra. De kan t.ex. vara försedda med mobiltelefoner med GPS-funktion. De ska med dessa kunna trycka ett kortnummer som samtidigt skickar larm och uppgift om deras position. Detta gör att de kan ge larm även om de själva är skadade. Om de är förmögna till det ska de förstås också kunna tala med nödlägesledningen direkt.

Det är viktigt att utforma funktionen så att den inte ger en massa falsklarm. Personer med tillgång till denna larmfunktion måste ha regelbundna övningar i användningen. Det sägs att mobiltelefoner inte har täckning överallt. Det kan finnas utrymmen där funktionen är viktig, men där det råder radioskugga. Det kan behöva byggas bort.

Vi ser ett antal scenarier som behöver lite olika fokus. Vi har förslag på planer för dessa. Vid en viss händelse kan flera eller alla scenarierna gälla samtidigt. Utsläpp på hårdgjord yta är det mest sannolika scenariot och är därför högst prioriterat. Det är också det som är bäst känt och det finns väl fungerande rutiner för hur man ska agera. Därefter prioriteras utsläpp till vatten normalt framför utsläpp till mark då spridningen sker snabbare i vattendrag. Snabba insatser i vattenmiljön kan förhindra att skadan blir omfattande. Om utsläppet är vattenlösligt eller inte ger mycket olika fokus på hur man ska agera.

Det vi presenterar här behöver konkretiseras utifrån detaljerade kunskaper om verksamheternas funktioner. Det måste göras av berörda funktioner, sannolikt främst Räddningstjänsten, ATOS, ADO och SATFi.

Materielbehov

- Länsor
- Mobil oljeavskiljare, gärna av modell separator²
- Motorbåt

² Liknande typ som separerar grädde från mjölk.

- Sugbilar
- Mobil sugutrustning
- Sugslangar
- Flytande munstycken för avsugning av vattenyta
- Kemdräkter
- Andningsutrustning med syrgas

Utsläpp på hårdgjord yta

Den mängd vätska som rinner ner i dagvattensystemen ska begränsas. Rutiner finns för eventuell avstängning av hydranten, avspärrning av området, invallning av dagvattenbrunnar med Absol, utläggning av Absol för att absorbera så mycket som möjlig, uppsugning med sugbil. Fortsätt vid behov till relevant scenario nedan Utsläpp till dagvattensystemet av vattenlöslig/ej vattenlöslig kemikalie.

Vid utsläpp av brandfarlig kemikalie kan det vara nödvändigt att analysera om risken är störst för brand om man låter vätskan ligga kvar på ytan med den förhöjda risk för antändning som då föreligger eller om man ska låta det rinna ner i dagvattensystemet. För bensin är denna frågeställning alltid intressant. För flygbränsle kan den bli relevant varma och soliga dagar, då asfalten kan antas ha temperaturer över bränslets flampunkt, dvs. det är då mycket brandfarligt.

Utsläpp till vatten av vattenlöslig kemikalie

Det är inte värt att försöka förhindra spridning av dessa om de redan har nått vattnet. Luftning och utspädning är de enda åtgärder som kan ha betydelse.

Utsläpp till vatten av ej vattenlöslig kemikalie

Ej vattenlösliga vätskor kommer vanligtvis att lägga sig på ytan av den sjö dit de runnit. Att försöka stoppa flödet redan i en bäck eller å om det runnit dit är knappast möjligt.

Lägg länsor en bit ut från tillflödet av kemikalien, dvs. sannolikt vid tillflödet från en bäck eller å.

Om det utrunna ämnet är bensin bör den enda åtgärden vara att spärra av den förorenade vattenytan. Bensinen kommer att dunsta innan den har hunnit samlas in.

När utsläpp till vatten har konstaterats skickas transport med båt, länsor och sugutrustning för att om möjligt begränsa spilllets utbredning på vattenytan och suga upp så mycket som möjligt.

Utsläpp av kemikalie till mark

När utsläpp till mark har konstaterats skickas transport med länsor och sugutrustning för att om möjligt begränsa spilllets avrinning och suga upp så mycket som möjligt.

Om ämnet är vattenlösligt så får spillet betraktas som mindre farligt. Det kommer beroende på nederbörden att nå grundvattnet och med det kommer det att transporteras till vattenrecipient. Kontrollera att det inte finns någon grundvattentäkt inom avrinningsområdet. Om det gör det bör den proppas tills man kan konstatera ofarliga halter i vattnet. Propylenglykol och formiat är knappast farliga för människa ens i halter där man känner deras smak.

Utsläpp till dagvattensystemet av vattenlöslig kemikalie

Vid utsläpp på hårdgjord yta har konstaterats skickas en sugbil till utsläppsstället och till de oljeavskiljare som är berörda. En bedömning görs av om sugkapaciteten på plats räcker till. Om inte rekvireras ytterligare sugbilar. Oljeavskiljaren öppnas så att så många sugslangar som möjligt kan suga av ytan.

Utsläpp till dagvattensystemet av ej vattenlöslig kemikalie

Ej vattenlösliga vätskor kommer vanligtvis att lägga sig på ytan av den sjö dit de runnit. Att försöka stoppa flödet redan i en bäck eller å om det runnit dit är knappast möjligt.

När utsläpp till vatten har konstaterats skickas transport med båt, länsor och sugutrustning för att om möjligt begränsa spilllets utbredning på sjöns vattenyta. Lagg länsor en bit ut från tillflödet av kemikalien, dvs. sannolikt utanför tillflödet från en bäck eller å.

Sug upp så mycket som möjligt.

Om det utrunna ämnet är bensin är den viktigaste åtgärden att spärra av den förorenade vattenytan och närmaste omgivning samt en lång sträcka i vindriktningen. Brandfaran är mycket stor och särskilt vid varm temperatur kan ett antändningsbart ångmoln sträcka sig långt i vindriktningen.

Man kan diskutera om länsor ska ligga permanent en bit utanför inflödena till de närmaste recipientsjöarna. Då kommer de att utgöra ett sista avskiljarsteg som egentligen aldrig ska behöva tas i anspråk.

Exponering av människa

Den som är på platsen vid eller som kommer dit närmast larmar och avgör om den själv kan hjälpa. I många fall går det och så snabba insatser som möjligt är önskvärda.

Nödlägesledningen skickar ambulans med minst två personer som ska ingripa direkt. De som ska gå in ska vid behov eller om situationen är oklar bära kemdräkt. Ytterligare insatspersonal får komma så snart det går och om den första styrkan inte avböjer hjälp.

Insatsen går i första hand ut på att avlägsna de exponerade (A) kemikalien, ta A till nöddusch och/eller ögondusch, ta av förorenade kläder. Dusch av i några minuter och särskilt ögonen. In i ambulansen. Ögonen ska spolras i minst 15 minuter vid exponering för frätande ämne så den få i så fall fortsätta under ambulansfärden till sjukhus. Kontrollera om A har fått något av ämnet i sig via mat- eller luftstrupen, kontrollera

andning, håll A varm. Om vissa vätskor kommit ner i lungorna kan det ge mycket allvarliga tillstånd, s.k. kemisk lunginflammation. Ge vid behov andningshjälp med syrgas.

Dokumentation etc

Det är viktigt att man vid en nödsituation även dokumenterar vad som händer. Tag bl.a. upp namn och kontaktuppgifter på alla inblandade. Dessa ska så snart läget blivit lugnare kunna intervjuas.

Efter varje nödläge ska det hållas en hearing. För denna bör nödlägesledningen ansvara om det inte finns misstanke om brott. De bör kalla in de enheter som varit berörda. På så sätt kan det blir klart vad som orsakade nödläget och hur förloppet var. Slutsatser kan också dras om vilka åtgärder som kan behöva vidtas för att förhindra upprepning.

Om det finns misstanke om brott bakom ska ansvaret för utredningen överlämnas till polis eller åklagare.

Stockholm den 16:e april 2010

Bertil Krakenberger och Pär Svahnberg

Goodpoint AB