



Sändlista

Ert tjänsteställe

Ert datum

Er beteckning

Vårt tjänsteställe, handläggare

Vårt föregående datum

Vår föregående beteckning

Christer Lindgren
Chef flygplatsräddningstjänsten F21
070-639 53 33

**Information om kolkomposit för Räddningspersonal avseende risker mm
i samband med civilt eller militärt Haveri samt riktlinjer för hur
flygplatsens räddningspersonalen skall agera i het och varm zon.**

.....
Anders Jonsson
Flygplatschef

.....
Christer Lindgren
Chef flygplatsräddningstjänst

Sändlista

LFV Kallax flygplats
Sunderby Sjukhus/Luleå Ambulans
Luleå Räddningstjänst
Polismyndigheten i Norrbotten
Länsstyrelsen i Norrbotten

Inom F 21

Stf Flygplatschef
C Flygplatsräddningstjänsten
C Flygfälthållning
C HSE
C UtbE/R3
UtbE/Sjukvårdspluton

Pkt		sida
1	Inledning.....	3
2	Risk situationerna kan indelas i fyra olika grupper:.....	3
3	Medicinska aspekter	3
4	Risken för att sprida fiber från kompositmaterial kan reduceras bland annat på följande vis:.....	5
5	Indelning skador: Skadorna från fibrerna kan delas in i två huvudsakliga delar	5
6	Skyddsnivå för personal som skall vistas i riskområdet.....	6
7	Sanering av räddningspersonal som visstats i Het eller varm zon	7
8	Checklista A: Åtgärder då materialet är opåverkat av termisk eller mekanisk energi men man måste bearbeta med kapning eller slipning.	8
9	Checklista B: Åtgärder Materialet har blivit utsatt för avsevärd energi men någon antändning har ej skett.	9
10	Checklista C: Total haveri med stor mekanisk påverkan på materialet och med fullt utvecklad brand	10
11	Bilaga 1.....	11

1 Inledning

- 1.1 Denna informationen riktar sig främst mot flygplatsens räddningspersonal om hur de bör agera vid haveri då det förekommer kolkompositmaterial på haveriplatsen. Informationen är en sammanfattning av LFV utredning om kolkomposit. För att få del av hela utredning så kan ni gå in i F21 Räddningsinstruktion där hela utredningen finns.
- 1.2 Vid både civilt och militärt haveri **skall** Räddningspersonalen alltid utgå från att haveriplatsen innehåller material av kolkomposit, eftersom moderna flygplan numera till stor del byggs med kolkomposit dessutom så använder man kokomposit vid reparationer även på flygplan som i grunden inte använde kolkomposit i sin grund konstruktion.
- 1.3 Initialt Inledningsvis genomförs insats enligt normal rutin för haveri, men i samband med att initiala insatsfasen är klar och skall gå över i livräddning så gäller det att känna till de faror som förekommer på en haveriplats. Kunskapen om risker och om hur man bör agera kommer då att reducera de sekundära skador som uppstår efter släckfasen.

2 Risk situationerna kan indelas i fyra olika grupper:

- 2.1 Material är relativt opåverkat av mekanisk eller termisk energi, men måste angripas av räddningstekniska skäl eller för utredning, röjning och sanering (t.ex. kapning, slipning)
- 2.2 Material har blivit utsatt för avsevärd mekanisk energi (t.ex. haveri) men någon antändning har ej skett.
- 2.3 Materialet har ej blivit utsatt för någon större mekanisk energi men väl begränsad brand där temperaturen bedöms understiga 500°C (*eftersom det är svårt att bedöma brandtemperatur vid haveri, så skall räddningspersonalen agera enligt 2.4*)
- 2.4 Totalhaveri med stor mekanisk påverkan på materialet samt med fullt utvecklade brand av flygbränsle med temperatur uppskattad till mer än 500°C (ofta upp emot 1000°C). Riskparametrarna skiljer sig avsevärt mellan de olika fallen. Dessutom påverkas riskbilden väsentligt av vilken kemisk sammansättning ACM (*Advanced Composite Material*) i det aktuella fallet består av.

3 Medicinska aspekter (*mer ingående information kan inhämtas ur LFV rapporten*)

I motsats till vid vanlig brand bildas vid förbränning av ACM vassa fiberfragment vilka kan penetrera hud och slemhinnor. Dessa fragment kan också på sin yta bära irriterande eller giftiga kemiska ämnen samt öppna infartsvägar för biologiska smittämnen.

De brandgaser som bildas vid brand i ACM skiljer sig inte avsevärt från vad som föreligger vid en normal rumsbrand. De sannolikt högre temperaturer och grundmaterialets kemiska egenskaper gör dock att man får betydligt högre halt av kväveinnehållande ämnen som **anilin, kinolin och p-aminotoluen**. Samtliga är ämnen som redan efter **korttids exponering** kan förorsaka temporär eller övrig skada (även om snabb medicinsk behandling sätts in). Även om dessa gaser kan förväntas uppnå en nivå som är direkt skadlig för människa, kan man dock förvänta sig att koncentration snabbt sjunker efter att branden släckts och att temperaturen av brandhärden sänkts till under 150 °C. Den naturliga luftomsättningen kommer också att snabbt späda ut koncentrationen till sådan nivå att risk för skador på människa är mycket liten. Möjligen kan höga koncentrationer kvarstå i fickor av brandhärden och därmed ger risk för skada på människa även i ett längre tidsperspektiv.

Akrolein tas upp av kroppen både genom lungorna och genom huden. Inandning av höga doser kan orsaka medvetslöshet och livshotande lungskador. Vid 10 ppm finns risk för dödlig utgång. Nuvarande gällande nivågränsvärde för ämnet är 0,1 ppm. Några iakttagelser av cancer hos människor har inte observerats.

Anilin tas upp av kroppen både genom lungor och genom hud. Ämnet försämrar de röda blodkropparnas förmåga att transportera syre från lungorna ut till kroppens vävnader. Symptom på förgiftning kan vara huvudvärk, yrsel, muskelsvaghet, hjärtklappning samt blåfärgning av läppar och naglar. Höga halter (över 100 ppm) kan förorsaka medvetslöshet och död. Nuvarande gällande nivågränsvärde för ämnet är 1 ppm. Anilin är klassat som ett cancerframkallande ämne.

Beryllium. Beryllium hör till de mest giftiga metallerna vid inandning. Beryllium och berylliumföreningar kan ge upphov till akut förgiftning och till en kronisk lungsjukdom, beryllios. Beryllium och berylliumföreningar kan också ge upphov till allergiskt kontakteksem. Beryllium är klassat som cancerframkallande.

Kadmium är en starkt giftig metall. Den upplagras i kroppen, framför allt i njurar och lever, och ger på sikt upphov till svåra njurskador. Kemiska föreningar där kadmium ingår har i regel samman skadeverkningar som kadmium. Kadmium är klassat som cancerframkallande.

Dessutom kan förväntas att vissa människor utvecklar en allergen reaktion (allergi) i någon form mot aktuella substanser med symtom i form av ögonirritation (conjunctivt) näsa och svalg (rhinit) eller andningsvägarna (bronkit astma). Det kan ej heller uteslutas att miljön framkallar en psykogen reaktion t.ex. upplevda andningsbesvär utan att det föreligger en egentlig allergisk reaktion. Dessa psykogena reaktioner kan i ett akut skede vara mycket svåra skilja från en akut allergisk vävnadsreaktion.

3.1 Medicinska besvär som kan förorsakas av gaser från nedbrytning eller förbränning av ACM material (Advanced Composite Material):

- 3.1.1 ögonirritation
- 3.1.2 sveda från munöppning, näsa och svalg
- 3.1.3 besvär från allergen reaktion
- 3.1.4 psykogen reaktion

4 Risken för att sprida fiber från kompositmaterial kan reduceras bland annat på följande vis:

- 4.1 Att man lägger en vattendimma över platsen.
- 4.2 Att man applicerar en vattenbaserad dämpare. Denna kommer att förstärka de översta 3-4 mm av vrakdelarna på platsen.
- 4.3 Ev. begjutning med lätt vattendimma, skum eller utspädd vaxlösning för att begränsa partikelspridning (OBS! Ej hård stråle!!!) Ev. plastinneslutning av identifierat ACM
- 4.4 Att man lägger ut ett skumtäck. Det har dock nackdelen att det täcker hål i flygplansgolvet och andra hinder och därmed ökar faran för skador på inblandade personer.

5 Indelning skador: Skadorna från fibrerna kan delas in i två huvudsakliga delar

5.1 Skador på andningsvägarna

Vid inandning av fibrerna är bland annat storleken på fibrerna avgörande för "resultatet" i kroppen. De vassa partiklarna i damm från komposit material, som lätt blir luftburna, kan dras ned i andningsvägarna. Dessa partiklar kan orsaka långsiktig skada i vävnader. Inhalerade fibrer kan också skära och irritera insidan av näsgångarna. Fibrer som är större än 10µm kommer troligtvis inte att tränga ner i alveolerna, utan de kommer att tas omhand av kroppens egen förmåga att ta hand om partiklar det vill säga av flimmerhår och slemhinnor. Man kommer efter ett tag att spotta eller snyta ut dem. Man kan dock få irritationer av att fibrerna "sticks", jämför med glasullsisolering på huden. Fiber som tas upp av kroppen och blir kvar i vävnaden kan utveckla cancer. Forskning pågår för att klargöra fakta.

5.2 Hudskador

Fibrerna kan orsaka hudskador och andra hudirritationer. Man kan jämföra det med de kliande som uppstår vid arbete med isoleringsmaterial som Gullfiber. Fibrerna kan vara kontaminerade med olika substanser från haveriet som kan förvärra skadorna. Luftburet damm och fiber partiklar kan orsaka mindre hud- och ögonirritation precis som kontakt med epoxy bindmedel kan. Damm från komposit material kommer även att absorbera flygbränsle och andra medel som kommer att öka på reaktionen vid kontakt med materialet. Hudirritation orsakas av brutna skärivor som blir inbäddade i huden. Detta leder till klåda och irritation. Väl utformade skyddskläder (som inte orsakar svettning) hjälper till att förhindra spridning av fibrer till underliggande klädsel. Situationen kan också förbättras med hjälp av effektiva rutiner vid skadeplatsen.

Skärskador

Komposit som är bruten kan ha mycket vassa kanter och dessa kanter kan skära sönder både människor och utrustning.

6 Skyddsnivå för personal som skall vistas i riskområdet

Skyddsnivå indelningen bygger på National Fire Protection Associations (NFPA) indelning, Skyddsnivån inom varje risknivå är något flytande beroende på vilka förhållanden som råder på haveriplatsen. Resultatet av mätningar på platsen avgör undre respektive övre skyddsnivå. Vid osäkerhet väljs alltid högre skyddsnivå.

Tabell 1 skyddsnivå enligt NFPA

Skyddsnivå	Exponering/risknivå	Skydd
0	Minimal eller obetydlig exponering.	Skyddskläder och skyddshandskar.
1	Ämnen som vid exponering kan orsaka irritation men endast mindre skada även om ingen behandling ges, inkluderande de ämnen som.	Skyddskläder och skyddshandskar kräver andningsskydd i form av halvmask
2	Risk för icke toxiskt damm eller andra ämnen som kan orsaka irritation på hud och luftvägar. Ämnen som efter intensiv och återkommande exponering kan orsaka temporär arbetsoförmåga eller möjligen annan skada om inte medicinsk behandling ges, inkluderande de ämnen som kräver friskluftsmask.	Som nivå 1 men med andningsskydd i form av friskluftsmask
3	Risk för toxiska ämnen i form av rök, gas, partiklar, damm, fibrer som medför allvarlig hälsorisk. Ämnen som efter kort tids exponering kan orsaka temporär eller annan skada även om snabb medicinsk behandling sätts in, inkluderande de ämnen som kräver skydd för att undvika all exponering.	Andningsskydd i form av helmask eller friskluftsmask, tät overall (C-skyddsdräkt, branddräkt, kemdräkt) med huva, gummistövlar, latexhandskar och/eller läderhandskar uppbyggt med flera tätskikt.
4	Risk för toxiska ämnen i form av rök, gas, partiklar, damm, fibrer som medför extrem hälsorisk. Ämnen som efter mycket begränsad exponering leder till döden eller annan skada även om snabb medicinsk behandling sätts in, inkluderande de ämnen som är allt för farliga att närma sig utan speciell skyddsutrustning.	Som nivå 3 men med andningsskydd i form av friskluftsmask, (övertrycksmask)

7 Sanering av räddningspersonal som visstats i Het eller varm zon

- 7.1 Upprätta saneringsplats på vindsidan om haveriplats på gränsen mellan het o varm ZON se bilaga 1(samverka med personal i VARM ZON vid upprättandet
- 7.2 Stn 1 Vattenbegjut personen med vatten dimma för att binda kompositen i persedlarna.
- 7.3 Stn 2 Ta på latexhandskar och med bibehållet andningsskydd ta av det yttersta klädlagret stövlar och handskar lägg ner utrustningen i en sopsäck per person
- 7.4 Stn 3 Förflytta er till gränsen mellan varm och kalla ZON ta av andningsskydd, lägg ner i sopsäck .
- 7.5 Stn 4 förflytta er till kall ZON, Inspektera huden sök efter tecken på irritation.
- 7.6 Vid tecken på irritation på huden helkroppssanering (informera läkare läkare för antiinflammatorisk behandling)
- 7.7 Risk för biologisk kontamination (ev. till läkare för antikropp mot toxin förgiftning)
- 7.8 Kontaminerad utrustning omhändertas efter räddningsfasen enligt räddningsledningens direktiv.

8 **Checklista A: Åtgärder då materialet är opåverkat av termisk eller mekanisk energi men man måste bearbeta med kapning eller slipning.**

8.1 **Omedelbara åtgärder utöver normala rutiner vid haveri**

8.1.1 Förbjud all oskyddad personal och allmänhet att vistas på vindsidan av olycksplatsen

8.2 **Riskzon:**

8.2.1 Ett område med 10 m radie avspärras (vid stiltje; vid vind tag hänsyn till vindstyrka och vindriktning).

8.2.2 ev. vindskydd för att begränsa spridningsbilden av partiklar

8.2.3 ev. begjutning med lätt vattendimma, skum, eller utspädd vaxlösning för att begränsa partikelspridning.

8.2.4 Vid arbete få ej andra moment genomföras vilka medför luftrörelser (sopning, överflygning o.s.v.)

8.3 **Skyddsnivå 2 enligt tabell 1 sidan 5**

8.4 **Sanering: enligt pkt 7** (*endast de personer som utsatts för kompositdamm vid kapning motsv.*)

8.5 **Skadade:**

8.5.1 Om möjligt flytta skadade från riskområdet innan kapning eller annan bearbetning av ACM påbörjas

8.5.2 Om den skadade ej kan flyttas täck öppna sårskador (helst tejpa över plast) andningsskydd och skyddsglasögon

8.5.3 Skydda bara hudytor genom övertäckning (tjock plast hellre än filt!) Plastad filt är ett bra alternativ

8.5.4 Sanering på samma sätt som för personal som vistats inom riskområdet (HET ZON).

9 Checklista B: Åtgärder Materialet har blivit utsatt för avsevärd energi men någon antändning har ej skett.

9.1 Omedelbara åtgärder utöver grundtaktiska principer vid haveri

- 9.1.1 Betrakta skadeplatsen som en KEM-olycka
- 9.1.2 Vid militärt haveri, se till att FF få på sig ett andningsskydd (C-skydd) så fort som syrgasmasken avlägsnas, och saneras enligt Pkt 7
- 9.1.3 Se till att personer som vistats i skadeområdet direkt avlägsnas om de kan gå själva. Samla dem på ett ställe för senare sanering.
- 9.1.4 Förbjud all oskyddad personal och allmänhet att vistas på vindsidan av olycksplatsen
- 9.1.5 Förbjud alla luftrörelser ovan och omkring olycksplatsen (**200 m ovan marknivå och 300 i sidled**), särskilt gäller detta helikoptrar.

9.2 Riskzon:

- 9.2.1 Riskzon upprättas så att alla delar med ACM detaljer infattas med en marginal på **20 m** (vid stiltje: vid vind tag hänsyn till vindstyrkan och vindriktning)
- 9.2.2 Definiera var all in- och utpassering till riskområdet ska ske
- 9.2.3 Arrangera för saneringsplats i anslutning till utpassering

9.3 Skyddsnivå 3 enligt tabell 1 sidan 5

9.4 Sanering av räddningspersonal enligt pkt 7

9.5 Skadade:

- 9.5.1 Skadade flyttas snarast till saneringsplatsen. Endast direkt livräddande åtgärder enligt LABCD-principen utföres inom riskområdet Om yttre omständigheter gör att skadade ej kan flyttas skyddas deras andningsvägar med andningsskydd
- 9.5.2 Kläder klippes av på sanerings platsen och huden saneras
- 9.5.3 Öppna sårskador saneras genom försiktig vattenspolning. Någon aktiv sårrensning bör ej ske (risk för att fibermaterial penetrerar in på djupet!)
- 9.5.4 Skadade med andningsbesvär ges om möjligt oxygen och prioriteras i skadeplatspanoramamat

10 Checklista C: Total haveri med stor mekanisk påverkan på materialet och med fullt utvecklade brand

10.1 Omedelbara åtgärder utöver grundtaktiska principer vid haveri

- 10.1.1 Betrakta skadeplatsen som en KEM-olycka
- 10.1.2 Vid militärt haveri, se till att FF få på sig ett andningsskydd (C-skydd) så fort som syrgasmasken avlägsnas, och saneras enligt Pkt 7
- 10.1.3 Se till att personer som vistas i skadeområdet direkt avlägsnas om de kan gå själva. Samla den på ett ställe för senare sanering.
- 10.1.4 Förbjud all oskyddad personal och allmänhet att vistas på vindsidan av olycksplatsen
- 10.1.5 Förbjud alla luftrörelser ovan och omkring olycksplatsen (200 m ovan marknivå och minst 300 m utanför område som kommer att betraktas som riskzon. Särskilt gäller detta helikoptrar.
- 10.1.6 Förbered evakuering av skadade ut ur riskzonen (till saneringsplats) bedöm utifrån väderförhållanden och geografiska omständigheter vart partikulärt material som lämnat branden med rökplymer kan tänkas deponeras (Detta område skall också betraktas som riskzon)

10.2 Riskzon

- 10.2.1 Riskzon avspärras så snart alla delar med ACM- detaljer innefattas med en marginal på minst 20 m vid stiltje. Vid vind tag hänsyn till styrka, riktning och rådande geografiska förhållanden
- 10.2.2 Definiera var all in- och utpassering till riskzonen skall ske
- 10.2.3 Arrangera för saneringsplats i anslutning till utpasseringen. Personal vid saneringsplats skall bära full skyddsutrustning samt ha tillgång till vatten för sanering (helst tempererat). Vid saneringsplatsen skall också finnas tillgång till platsäckor för uppsamling av kontaminerade persedlar samt rikligt med plastade filter för att förhindra hypotermi.
- 10.2.4 Aktiv sjukvård skall ej bedrivas på saneringsplatsen. Särskild uppsamlingsplats för skadade upprättas i anslutning till saneringsslussen. Först på uppsamlingsplatsen övertar sjukvårdens personal ansvaret för vård av de skadade.

10.3 Skyddsnivå 4 enligt tabell 1 sidan 5

10.4 Sanering av räddningspersonal enligt pkt 7

10.5 Skadade:

- 10.5.1 Skadade flyttas snarast till saneringsplatsen. Endast direkt livräddande åtgärder enligt LABCD-Principen kan utföras inom riskområdet om yttre omständigheter gör att skadade ej kan flyttas ut ur riskzonen skyddas deras andningsvägar med andningsskydd (minst filtermask med universalfilter).
- 10.5.2 Kläder klippes av på saneringsplatsen och hudytan saneras med mjuk vattenstråle
- 10.5.3 Öppna sårskador saneras genom försiktig vattenspolning. Någon aktiv sårrengöring bör ej ske (med tanke på risk för att partikulärt fibermaterial penetrerar in på djupet)
- 10.5.4 Efter sanering inbäddas den sanerade i plastade filter motsv för att motverka hypotermi. Platen gör att partikulärt förhindras från spridning. Platen utgör också skydd mot vind och väta utifrån.

11 Bilaga 1

Stn 1

Vattenbegjut personen med vattendimma för att binda kompositen i persedlar och utrustning.

Stn 2

Ta på latexhandskar och med bibehållet andningsskydd ta av det yttersta klädlagret stövlar och handskar lägg ner utrustningen i en sopsäck per person

Stn 3

Förflytta er till gränsen mellan varm och kalla ZON ta av andningsskydd, lägg ner i sopsäck

Stn 4

förflytta er till kall ZON, Inspektera huden sök efter tecken på irritation. Ta på reservkläder alt skyddsoverall.

Primärt Riskområde 20 m från haverist (HET ZON) vid vindstilla, hänsyn måste tas till vind och väderlek, samt begränsande åtgärder

