
RAPPORT

SWEDAVIA AB

Hangar H Släckvattenutredning

UPPDRAGSNUMMER 30007387



2021-03-10

SLÄCKVATTENUTREDNING

SAGA LILJA
MARKUS GLENTING

Innehållsförteckning

1. Inledning	3
1.1. Bakgrund	3
1.2. Syfte	3
1.3. Avgränsningar	3
1.4. Definitioner	4
1.5. Metodik	4
1.6. Osäkerheter	4
1.7. Kvalitetsplan	4
2. Arlanda Hangar H	5
2.1. Övergripande beskrivning	5
2.2. Förutsättningar för projektering	5
3. Räddningstjänstens insatsförmåga	7
3.1. Resursbeskrivning av Arlanda interna flygplatsbrandkår	7
3.2. Insatstid	7
4. Relevanta scenarion	8
4.1. Brand i hangar	8
4.2. Brand i helikopter	8
4.3. Brand i bränslecistern	8
5. Beräkning av släckvattenflöde och volym	9
5.1. Brand i hangar	9
5.2. Brand i helikopter	9
5.3. Brand i bränslecistern	9
5.4. Dimensionerande volym släckvatten	10
6. Möjliga föroreningar	10
7. Åtgärdsförslag	11
8. Slutsats	12

1. Inledning

1.1. Bakgrund

Swedavia planerar att uppföra en helikopterhangar med ytor för hovring- och uppställningsområde, hangarbyggnad, köryta med vändplan och parkering på ett område sydöst om bana 2 vid Arlanda flygplats, Sigtuna kommun.¹

Vatten som används som släckmedel vid en brand kallas för brandvatten. Det vatten som sedan kvarstår efter släckinsatsen kallas släckvatten och innehåller olika typer av föroreningar. Släckvatten kan spridas till omgivningen och på så sätt skada recipienter.

Både enligt Lagen om skydd mot olyckor (2003:778) och Miljöbalkens (1998:808) hänsynsregler ska hantering av släckvatten planeras så att inte allvarlig skada på miljön uppstår.

Denna släckvattenutredning är upprättad av Saga Lilja och kvalitetsgranskad av Markus Glenting, Sweco AB.

1.2. Syfte

Syftet med släckvattenutredningen är att analysera vilka flöden och vilken total volym släckvatten som behöver omhändertas för att hindra spridning till känsliga miljöer samt redovisa förslag på åtgärder för omhändertagande av släckvatten.

1.3. Avgränsningar

På grund av att droppstorleken på vattnet som påförs branden är förhållandevis stor kommer endast en mindre mängd att förångas. I denna släckvattenutredning görs därför det konservativa antagandet att endast en i sammanhanget försumbar volym brandvatten förångas.

Sannolikheten för att en större brand inträffar samtidigt som ett omfattande skyfall är låg och det är inte rimligt att dimensionera åtgärder avseende omhändertagande för en sådan samtidig volym släck- och dagvatten.

¹ Caroline Hansson och Yvonne Trinh. *Hangar H Dagvattenutredning* 2020-04-30

1.4. Definitioner

Tabell 1. Definitioner.

Brandvatten	Vatten för både släckning och kylning.
Icke kontaminerat vatten	Icke förorenat brandvatten, till exempel kylvatten av omgivningen som inte är i kontakt med brandhärden.
Insatstid	Tiden från larm på brandstation tills att räddningsresurs ankommit till skadeplats och räddningspersonalens åtgärder får effekt.
Recipient	Vattenområde som utgör mottagare av dagvatten och som släckvatten inte får spridas till.
Släckvatten	Kontaminerat brandvatten som kvarstår efter en släckinsats och kan innehålla olika typer av föroreningar beroende både på val av släckmedel samt föroreningar som uppkommer av det som brunnit eller läckt ut.

1.5. Metodik

Vid antagandet av vilka volymer av släckvatten som kan förväntas vid en insats finns det olika tillvägagångssätt att utgå ifrån:

- Förenklad dimensionering – i enlighet med rekommendationer i VAV P83 förutsätts ett brandvattenflöde med hänsyn till att verksamheten kan anses hänföras till en särskild områdestyp. Varaktigheten ansätts normalt till 2 timmar enligt praxis.
- Analytisk dimensionering – bedömningar baserade på dimensionerande scenarion tillsammans med beräkningar av brandvattenflöden och varaktighet. Denna metodik förutsätter en nära dialog med berörd räddningstjänst.

I denna släckvattenutredning har bedömning av dimensionerande scenario samt genomförande av räddningsinsatser baserats på analytisk dimensionering i samråd med flygplatsräddningstjänsten på Arlanda.

1.6. Osäkerheter

Det är svårt att i detalj förutse hur ett brandförlopp och en släckinsats inom området för Hangar H kommer att utvecklas. Ambitionen i denna släckvattenutredning är att föra konservativa resonemang och beräkningar vad gäller alstrade flöden och volymer av släckvatten.

1.7. Kvalitetsplan

SWECO Brand- och Riskteknik är certifierade enligt ISO 9001, där rutiner finns för fortlöpande gransknings- och kontrollarbete. Kvalitetskontroll har för denna dokumentation gjorts i form av egenkontroll och intern kvalitetsgranskning.

2. Arlanda Hangar H

2.1. Övergripande beskrivning

Swedavia planerar att uppföra en helikopterhangar med ytor för hovring- och uppställningsområde, hangarbyggnad, köryta med vändplan och parkering på ett område sydöst om bana 2 vid Arlanda flygplats. Området ligger i Sigtuna kommun. En del av uppställningsområdet för helikoptrar kommer att användas vid tankning av helikoptrarna. En bränslecistern kommer att förvaras inom området i koppling till vändplanen. Bränslecisternen ska rymma 50 kubikmeter.

Hangaren kommer att rymma 4 helikoptrar. I normalläget kommer det inte vara fler helikoptrar än vad som får plats i hangaren. Dock kan det inträffa vid enstaka tillfällen att en helikopter från någon av Polisens baseringar hamnar här på grund av dåligt väder eller något annat oförutsett. Det rör sig i så fall om något eller några få dygn. Varje helikopters bränsletank rymmer 800 liter.²

2.2. Förutsättningar för projektering

2.2.1. Släcksystem hangar

I hangarbyggnaden ska ett fast släcksystem installeras. Släcksystemet utförs och installeras i enlighet med tillverkarens anvisningar och i förekommande fall baseras det på utförda försök med aktuellt släcksystem samt i enlighet med NFPA 750, vilket innebär vattendimma.

Dimensionerande förutsättningar:

- Hangaren skyddas 2x700m² (h ca 9 meter). Sektionerna ska inte dimensioneras för att aktiveras samtidigt.
- Fyra helikoptrar ska få plats i hangaren (2 i varje sektion).
- Storlek på hangar 1900 m².
- Påföringstid: 30 minuter ska systemet vara aktiverat (700l/min 200 bar).

2.2.2. Sprinklertank

Hangarens släcksystem försörjs med vatten från en tank med volym 30 m³. Tanken är förlagd ovan mark. Tanken ska vara utrustad med flottör för kontinuerlig påfyllning från inkommande vattenledning vid behov.

2.2.3. Tätskikt

Större delen av det aktuella markområdet är försett med ett tätskikt som förhindrar infiltration av miljöfarliga ämnen ner i marken.³

2.2.4. Dagvattensystem

Dagvatten leds via brunnar och rörledningar till en dagvattendamm. Dagvattendammen är dimensionerad för ett 10-årsregn och rymmer ca 220 m³.

² E-post med Jenny Lindberg Swedavia, mars 2021

³ PM Tätskikt, Sweco, 2020-10-26

Avvattning av byggnadens tak leds ner i marken genom icke hårdgjord yta utanför tätskiktet.

2.2.5. Spillvattentank

Tvättning och servicearbeten på helikoptrar kommer att ske i hangarbyggnaden. Golvbrunnar kommer att vara anslutna till en vattentank för omhändertagande av processvatten från helikoptertvätt. Dagvattensystemet påverkas därmed inte av föroreningar som kommer från processvattnet.

2.2.6. Recipient

Dagvattnet avvattnas idag till Sigridholmssjön och vidare till Vidboån som är en vattenförekomst. När hangaren byggs kommer recipienten att vara Halmsjön.

3. Räddningstjänstens insatsförmåga

3.1. Resursbeskrivning av Arlanda interna flygplatsbrandkår

Arlandas interna flygplatsbrandkår består i normalfallet dygnet runt av en styrka på elva brandmän och två brandbefäl. Vad gäller brandbilar har flygplatsbrandkåren sju operativa bilar, varav sex är designade för släckning. (En för sanering.)

I varje brandbil ryms cirka 12 500 liter vatten, det vill säga cirka 70 kubikmeter vatten finns totalt laddat i bilarna på flygplatsen. Vad gäller skum ryms cirka 1500 liter skumvätska i varje bil, cirka 9000 liter totalt för alla bilarna. Skumblandningen ligger på 3 procent. Den interna flygplatsbrandkåren är idag beroende av samarbete med VA-avdelning för bland annat brunnstätning och information om vattenavstängning.⁴

3.2. Insatstid

Insatstiden för Arlandas interna flygplatsbrandkår är cirka 180 sekunder. Med insatstid menas tiden från det att ett larm inkommit till brandstationen fram till att brandkåren är framme med utryckningsstyrka vid olycksplatsen och släckningsåtgärd börjat ge effekt.

⁴ Samtal samt e-post med Lars Johansson flygplatsbrandchef Arlanda, mars 2021

4. Relevanta scenarion

4.1. Brand i hangar

4.1.1. Initial händelse

Större brand i hangar inträffar, vilken även påverkar de helikoptrar som står uppställda i hangaren. Bränsle från två helikoptrar rinner ut över golvet. Pölens tjocklek antas uppgå till 1 cm vilket ger en total yta motsvarande 160 m².

4.1.2. Sprinkleraktivering

Då sprinklersystemet aktiveras påförs vattnet 700 liter/minut (200 bar) inom en sektion, påföringstiden är 30 minuter. Vatten till släcksystemet tas ifrån tanken.

4.1.3. Manuell brandsläckning

Räddningstjänsten anländer och släcker brand genom att påföra skum på utläckt flygbränsle genom manuell skumutläggning alternativt med fordonen genom särskilda luckor. Vatten och skumvätska tas från räddningstjänstens fordon. Skummet läggs ut manuellt med två skumrör á 400 l/min. Insatsen bedöms pågå under 20 minuter.

4.2. Brand i helikopter

4.2.1. Initial händelse

Brand startar i helikopter som har en bränsletank på 800 liter. Samtligt bränsle rinner ut och brinner. Samma rutiner gäller som för övrigt släckarbete på flygplatsen, i detta fall är dock bränsle inblandat och släckning görs med hjälp av skum.

4.2.2. Släckinsats

Räddningstjänsten släcker brand i helikopter med hjälp av skumkanonen på en brandbil. Allt vatten och skumvätska i brandbilen antas behövas.

4.3. Brand i bränslecistern

Samma rutin som övrig släckning på flygplatsen. I detta fall är dock bränsle inblandat, då används skum vid släckarbetet. Bränslecisternen på området rymmer 50 kubikmeter bränsle.

4.3.1. Initial händelse

Bränslecisternen rymmer 50 kubikmeter bränsle. Bränslet rinner ut på området och antänds. Pölen antas uppgå till ca 2000 m².

4.3.2. Släckinsats

Flygplatsbrandkåren genomför insats med samtliga sex bilar och efter cirka tre minuter är de på plats och har påbörjat släckningsarbetet. Allt vatten och skumvätska från samtliga bilar antas behövas för att släcka branden.

5. Beräkning av släckvattenflöde och volym

5.1. Brand i hangar

5.1.1. Utflöde brandfarlig vätska

Två helikoptrar á 800 l ger 1,6 m³.

5.1.2. Flöde

Släcksystem 700 l/min samt 2x400 l/min för manuell skumutläggning.

5.1.3. Varaktighet

Varaktighet för släcksystemet uppgår till 30 minuter. Påföring av skum bedöms uppgå till 20 minuter.

5.1.4. Volym släckvatten

$$V = \frac{700 \times 30 + 2 \times 400 \times 20}{1000} + 1,6 = 38,6 \text{ m}^3$$

5.2. Brand i helikopter

5.2.1. Utflöde brandfarlig vätska

En helikopter á 800 liter, dvs. 0,8 m³.

5.2.2. Flöde

Skumkanon antas ge ca 7 000 liter vatten och skumvätska per minut.

5.2.3. Varaktighet

Påföring av skum från skumkanon bedöms ta cirka två minuter.

5.2.4. Volym släckvatten

$$V = \frac{7000 \times 2}{1000} + 0,8 = 14,8 \text{ m}^3$$

5.3. Brand i bränslecistern

5.3.1. Utflöde brandfarlig vätska

En bränslecistern á 50 m³.

5.3.2. Flöde

Sex skumkanoner á 7000 l/min.

5.3.3. Varaktighet

Påföring av skum från sex skumkanoner bedöms ta cirka två minuter per brandbil.

5.3.4. Volym släckvatten

$$V = \frac{7000 \times 2 \times 6}{1000} + 50 = 134 \text{ m}^3$$

5.4. Dimensionerande volym släckvatten

Den dimensionerande volymen släckvatten uppgår till 134 m³.

6. Möjliga föroreningar

Det är svårt att uttala sig om vilka föroreningar som förekommer i släckvattnet efter en brand på grund av att detta är beroende av vad som har brunnit och hur branden utvecklats.

När släckvattnet har förhindrats från att spridas brukar man genomföra provtagning samt analys för att avgöra föroreningsgraden. Därefter beslutas om vilka åtgärder som kan bli aktuella. Släckvatten som innehåller PFAS⁵ (på grund av släckning med skum) är särskilt viktigt att omhänderta eftersom dessa är svårnedbrutna samt kan ansamlas i människor och djur och ge bestående men.

Vid brand i något av de fall som beskrivs i kapitel fyra kan släckvattnet vara allvarligt förorenat av både organiska föreningar och metaller. Även höga halter suspenderat material och relativt höga halter organiskt kol (TOC) kan förekomma. Tabell 2 beskriver några av de ämnen som är mest vanligt förekommande. Dessa föroreningar är hämtade från MSB:s rapport *Rening och destruktion av kontaminerat släckvatten*⁶. Föroreningarna är beräknade från brand i bil eller fordon, vilket i det här fallet är helikopter. Det är svårt att avgöra exakt vilka ämnen som finns i släckvattnet från en specifik brand eftersom släckinsatsens utförande samt andra faktorer varierar och många olika typer av kemikalier och material kan vara inblandade, därför används här analys för bil eller fordon som ett exempel på vilka ämnen som skulle kunna förekomma i höga halter.

Tabell 2. Ämnen i höga eller mycket höga halter i släckvattnet.

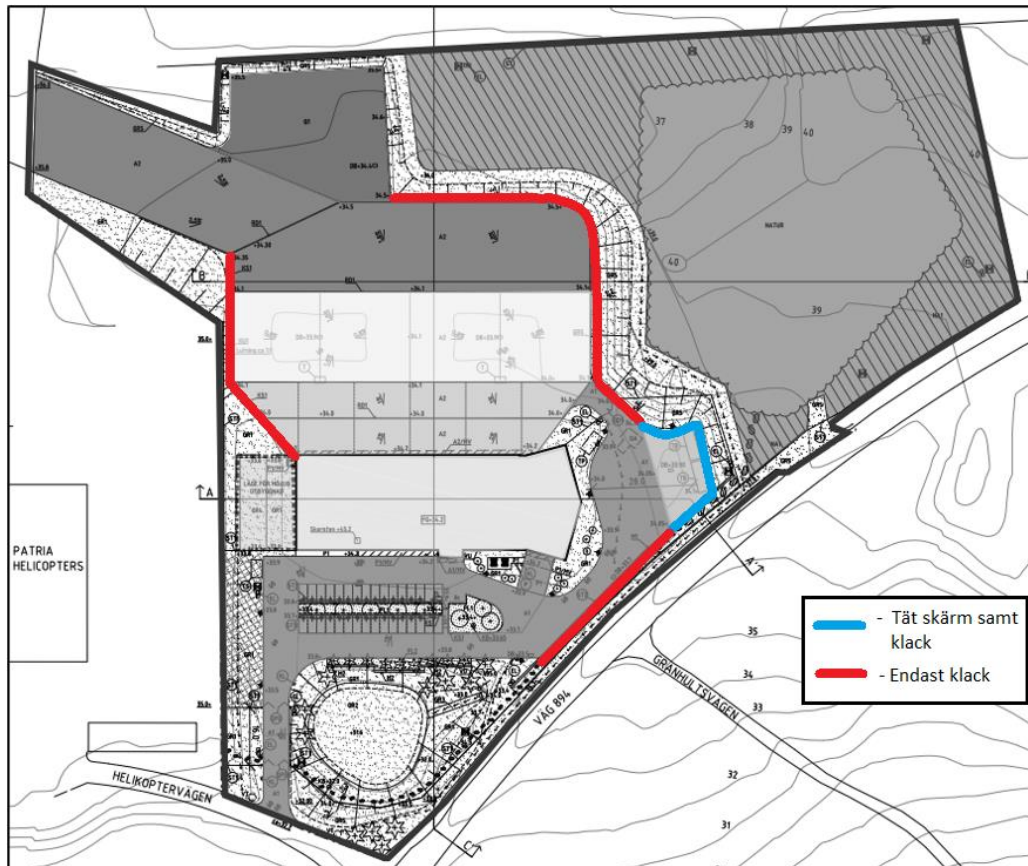
Metaller:	Organiska föreningar:
Bly	Alifatiska kolväten
Koppar	Org. Föreningar med adsorberbara org. Halogener (AOX)
Zink	Suspenderat material
Antimon	TOC

⁵ Poly- och perfluorerade alkylsubstanser

⁶ Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB). *Rening och destruktion av kontaminerat släckvatten*, februari 2013

7. Åtgärdsförslag

Släckvatten ska förhindras från att infiltrera genom icke hårdgjord yta t ex genom att valla in markområden som kan kontamineras av släckvatten med tät betong- eller asfaltsklack. Se förslag i figur 1.



Figur 1. Placering av hinder mot infiltrering genom icke hårdgjord yta

I anslutning till bränslecisternen ska en tät, obrännbar skärm uppföras så att skumutläggning av räddningstjänsten inte medför att släckmedel hamnar utanför på icke hårdgjord yta. Höjden på skärmen ska vara 1 m högre än toppen på bränslecisternen.

Från den hårdgjorda och tätskiktsskyddade ytan ska släckvattnet ledas till dagvattendammen som ska vara dimensionerad så att 134 m³ släckvatten kan rymmas utöver normal dagvattenvolym. Dammen är dimensionerad att rymma totalt 220 m³. Det anses inte skäligt att dimensionera dammen för att både rymma ett 10-års regn samt dimensionerande släckvattenvolym eftersom sannolikheten för att dessa händelser ska inträffa samtidigt är låg.

Dagvattendammen ska förses med en ventil som kan stängas av räddningstjänsten vid en brand.

För att räddningstjänsten ska få information om vilka åtgärder de ska vidta för att begränsa spridning av släckvatten ska en insatsplan enligt Brandskyddsföreningens rekommendation 2019 upprättas.

8. Slutsats

Följande åtgärder ska vidtas för att minimera miljöpåverkan i händelse av brand:

- Invallning av hårdgjord yta så att släckvatten förhindras att infiltrera på icke hårdgjord yta.
- Uppför en tät, obrännbar skärm i anslutning till bränslecisternen.
- Säkerställa att dagvattendammen rymmer 134 m³ släckvatten.
- Utloppet från dagvattendammen ska förses med en avstängningsventil som räddningstjänsten kan manövrera.
- En insatsplan för räddningstjänsten ska upprättas.