

Riskanalys

Bilaga 3 – Riskanalys Helikopterflygplats

Danderyds sjukhus Byggnad 61

Bygglovhandling

2020-03-13

Dokumenttyp: Riskanalys
Uppdragsnamn: Bilaga 3 – Riskanalys Helikopterflygplats
Danderyds sjukhus By 61
Uppdragsnummer: 112073
Datum: 2020-03-13
Status: Bygglovhandling
Uppdragsledare: Björn Sundin
Handläggare: Alexander Elias
Tel: 08 588 188 04
E-post: alexander.elias@brandskyddslaget.se
Uppdragsgivare: Locum

Datum	Egenkontroll	Internkontroll	Revidering avser
2019-11-21	AES	EMM	Första versionen
2020-03-04	MFG	-	Andra versionen – Revidering av formalia
2020-03-13	AES	MFG	Tredje versionen – Bygglovshandling

Detta utgör en reviderad version av handlingen. Ändringar i förhållande till föregående version är markerade i marginalen, likt detta stycke.

Begrepp och akronymer

Haveri

Enligt definition från TSFS 2019:20

Olyckshändelse som inträffar med ett luftfartyg mellan den tidpunkt då en person går ombord i avsikt att flyga och den tidpunkt då samtliga ombordvarande personer efter landning lämnat luftfartyget, och som medför a) att ombordvarande eller person utanför luftfartyget genom händelsen avlider eller får allvarlig kroppsskada, eller b) att betydande skada uppstår på luftfartyget eller på egendom som inte transporterats med luftfartyget.

System eller systemet

I denna riskanalys definieras systemet som den sammantagna verksamheten rörande både helikopterflygplatsen, sjukhusverksamheten och de gränssnitt i vilka de samverkar eller påverkar varandra.

ALARP

Enligt definition från TSFS 2019:20

(As Low As Reasonably Practicable) princip för riskreducering som innebär att risker reduceras till en nivå som kan anses vara rimlig.

(Författarens tillägg: Rimligheten bedöms med avseende på avvägningen mellan värdet av den funktion som den riskskapande verksamheten uppfyller, riskens storlek, den riskavverkande åtgärdens effekt och kostnad.)

FATO

Enligt definition från TSFS 2012:79

(Final Approach and Take-Off area) start- och landningsområde för helikopter; definierat område över vilket slutfasen av inflygning med övergång till hovring eller sättning utförs och från vilket en start påbörjas; tillgänglig sträcka för avbruten start kan inkluderas.

Lokal räddningstjänst/ Kommunal räddningstjänst

I denna riskanalys används både begreppet lokal räddningstjänst och kommunal räddningstjänst. Dessa två begrepp syftar här på två olika funktioner, där lokal räddningstjänst innebär helikopterflygplatsens egen räddningstjänst (i enlighet med TSFS 2012:79) och säkerhetsansvarige vilket inte är att förväxla med den kommunala räddningstjänsten. Den lokala räddningstjänsten ska enligt TSFS 2012:79 vara dimensionerad, utrustad och ha brandsläckningskapacitet motsvarande den största helikopter som flygplatsen är avsedd för, så att en brand inom FATO/TLOF kan hållas nere eller släckas i samband med en räddningsinsats. I löpande text i tabeller förekommer förkortningen L.räddningstjänst som då syftar till den lokala räddningstjänsten.

Innehållsförteckning

BEGREPP OCH AKRONYMER	3
1. INLEDNING	5
1.1 Syfte och bakgrund	5
1.2 Omfattning.....	5
1.3 Ritningsunderlag	6
1.4 Punkter under utredning	6
1.5 Internkontroll.....	6
2. OBJEKTSBESKRIVNING	7
3. UNDERLAG	9
3.1 Lagar och regelverk.....	9
3.2 Statistiskt underlag	9
4. METOD	9
4.1 Riskidentifiering	10
4.2 Dimensionerande förutsättningar	11
5. ANALYS	12
5.1 Sannolikhet för haveri vid flygplatsen	12
5.2 Grovriskanalys.....	17
Helikopterflygplatsen	18
Fel i standardiserad procedur/ mänskliga fel.....	19
Negativ påverkan på helikopterflygplatsen från sjukhuset	20
Negativ påverkan på sjukhuset från helikopterflygplatsen	21
Personskada	22
6. VÄRDERING AV RISK.....	24
7. VIDARE ANALYS AV OLYCKSSCENARION	24
7.1 Olycksscenarier inom ALARP-området	24
7.2 Acceptabla olycksscenarier.....	28
8. SKADEAVVERKANDE ÅTGÄRDER	29
8.1 Bedömning av åtgärdernas riskreducerande effekt	31
9. DISKUSSION OCH SLUTSATSER	32
REFERENSER	33

1. Inledning

I nedanstående avsnitt redovisas riskanalysens syfte och bakgrund, samt gällande förutsättningar avseende analysens omfattning, underlag och säkerställande av kvalitet.

1.1 Syfte och bakgrund

Syftet med riskanalysen är att studera möjliga olycksrisker förknippade med den planerade helikopterflygplatsen på byggnad 61, Danderyds Sjukhus. Detta görs främst utifrån ett perspektiv där människors liv och hälsa, systemets (helikopterflygplats och sjukhusverksamhet) säkerhet samt den kommunala räddningstjänstens förutsättning för insats analyseras.

Vidare undersöks även utformningen så att den aktuella helikopterflygplatsen uppfyller de kriterier för godkännande enligt Luftfartslag SFS 2010:500 6 kap. 8 §, Luftfartsförordning 2010:770 6 kap. 5–6 §§ samt under denna gällande föreskrifter (se avsnitt 3.1). Dock genomförs denna del av analysen enbart utifrån ovan nämnda perspektiv och den övergripande kontrollen för godkännande och säkerhetsbevisning genomförs av Locum och ansvarig för helikopterflygplatsens verksamhet.

Utöver detta faller samtliga godkända flygplatser under kategorin farlig verksamhet enligt Lag (2003:778) om skydd mot olyckor 2 kap. 4 §, under förutsättning att dessa meddelats drifttillstånd enligt 6 kap. 8 § första stycket i Luftfartslagen (SFS 2010:500). I och med detta är verksamhetsutövaren skyldig att analysera olyckor förknippade med verksamheten.

Då byggnad 61 ska inrymma sjukhusverksamhet ska byggnadens brandskydd säkerställas. Detta görs i brandskyddsbeskrivningen för byggnaden som helhet samt i en Br0 analys. Dessa handlingar syftar till att säkerställa att byggnadens säkerhetsnivå uppfyller krav i enlighet med avsnitt 5 i Boverkets byggregler (BBR 28). Hänvisningar från detta dokument till brandskyddsbeskrivningen förekommer därför i löptext.

Med bakgrund i dessa lagtexter, förordningar och författningar analyseras de olycksrisker som kan förknippas med verksamheten vid helikopterflygplatsen på byggnad 61, Danderyds sjukhus. Detta för att undersöka eventuella risker och föreslå rimliga skadeavverkande åtgärder på så vis att risknivån för systemet kan anses vara acceptabel.

1.2 Omfattning

I Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps författningssamling MSBFS 2014:2 fastslås följande avseende omfattningen av riskhanteringsarbete vid flygplats:

Bestämmelserna tar endast sikte på flygtrafikverksamheten. Endast den personal och utrustning som behövs för en effektiv räddningsinsats i ett tidigt skede i händelse av ett flyghaveri inom flygplatsens område berörs.

Med bakgrund i detta begränsar sig denna analys till att enbart undersöka olycksrisker i helikopterflygplatsens direkta närhet. Således analyseras inte inflygningsbanor och flygsträckor i sin helhet, utan analysen avser endast olyckor som direkt kan komma att ha inverkan på helikopterflygplatsens säkerhet. Övrig säkerhetsbevisning mot Transportstyrelsens regelverk genomförs av Locum och behandlas således inte djupare i denna analys.

Vidare utgår analysen från det, av verksamhetsutövarens uppskattade antal rörelser för den aktuella helikopterflygplatsen. Typen av luftfartsverksamhet begränsas även till att endast inbegripa helikopterflyg i ambulans- och räddningssyfte (HEMS, Helicopter Emergency Medical Service samt SAR, Search and Rescue).

I analysen har hänsyn inte tagits till långsiktiga effekter av hälsofarliga ämnen, buller eller miljöfarliga utsläpp.

I aktuellt skede planeras eller projekteras det inte för tankningsmöjlighet i anslutning till helikopterflygplatsen. För att ändå ta höjd för att detta eventuellt kan bli aktuellt i senare skede tar denna riskanalys övergripande hänsyn till tillkommande riskhändelser som sådan tankningsanläggning typiskt kan ge upphov till. I och med att tankningsanläggning ej är aktuellt i skrivande stund behandlas detta enbart schablonartat och detaljerade lösningar analyseras ej.

Om förekomst av tankningsmöjlighet aktualiseras i kommande projektfaser ska särskilda krav till följd av förvaring och hantering av brandfarlig vätska analyseras utifrån 7 § Lagen (SFS 2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor.

1.3 Ritningsunderlag

Följande ritningsunderlag har legat till grund för denna riskanalys:

Ritning	Daterad	Reviderad	Beskrivning	Upprättad av
A-49-1-0062111-001	-	-	By 61 Plan 11	Carlstedt Arkitekter/ C.F. Møller
A-49-1-0062112-001	-	-	By 61 Plan 12	Carlstedt Arkitekter/ C.F. Møller
A-49-1-0062113-001	-	-	By 61 Plan 13	Carlstedt Arkitekter/ C.F. Møller
BR-99-1-0026113	2019-11-08	2020-03-04	By 61 Plan 13, Brandskyddsritning	Brandskyddslaget
BR-99-1-0026112	2019-11-08	2020-03-04	By 61 Plan 12, Brandskyddsritning	Brandskyddslaget
BR-99-1-0026111	2019-11-08	2020-03-04	By 61 Plan 11, Brandskyddsritning	Brandskyddslaget

I de fall då övrigt underlag legat till grund för analysen hänvisas det till aktuellt underlag löpande i rapporten.

1.4 Punkter under utredning

I texten skuggade partier med svart text innebär att oklarhet kan råda och/eller att ytterligare utredning eller beslut kan krävas innan definitivt utförande kan redovisas. Sådan uppgift kan således inte ligga till grund för övriga projektörers projektering utan reservation för ändringar.

1.5 Internkontroll

Riskanalysen omfattas av Brandskyddslagets kvalitetsledningssystem som innebär att en annan konsult i företaget har genomfört en övergripande granskning av rimligheten i de bedömningar som gjorts och de slutsatser som dragits (internkontroll). Initialer i kolumnen för internkontroll på sidan 2 bekräftar kontrollen.

2. Objektsbeskrivning

Byggnaden planeras att uppföras i 9 (plan 2 – plan 10) plan med vårdavdelningar ovan mark, en helikopterplatta (plan 15) med tillhörande manöverrum (plan 13) och hissmaskinrum/fläktrum (plan 11, 12, 13 och 14). Byggnaden har även ett källarplan (plan 1).

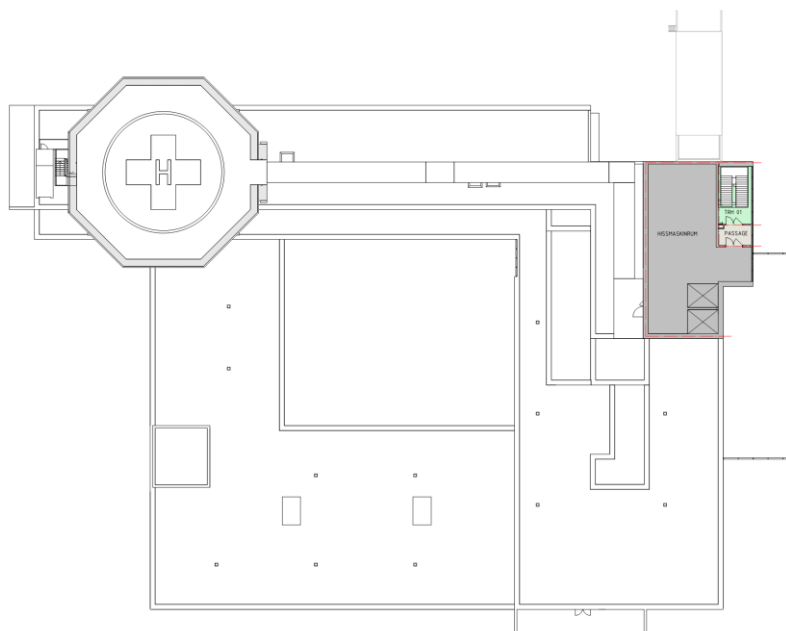
Den nya byggnaden kommer att byggas ihop med befintlig byggnad 52 och byggnad 20. Byggnaden betraktas som en tillbyggnad till befintligt sjukhuskomplex.

Följande dimensionerande förutsättningar avseende utformning av helikopterflygplatsen gäller som underlag för denna riskanalys:

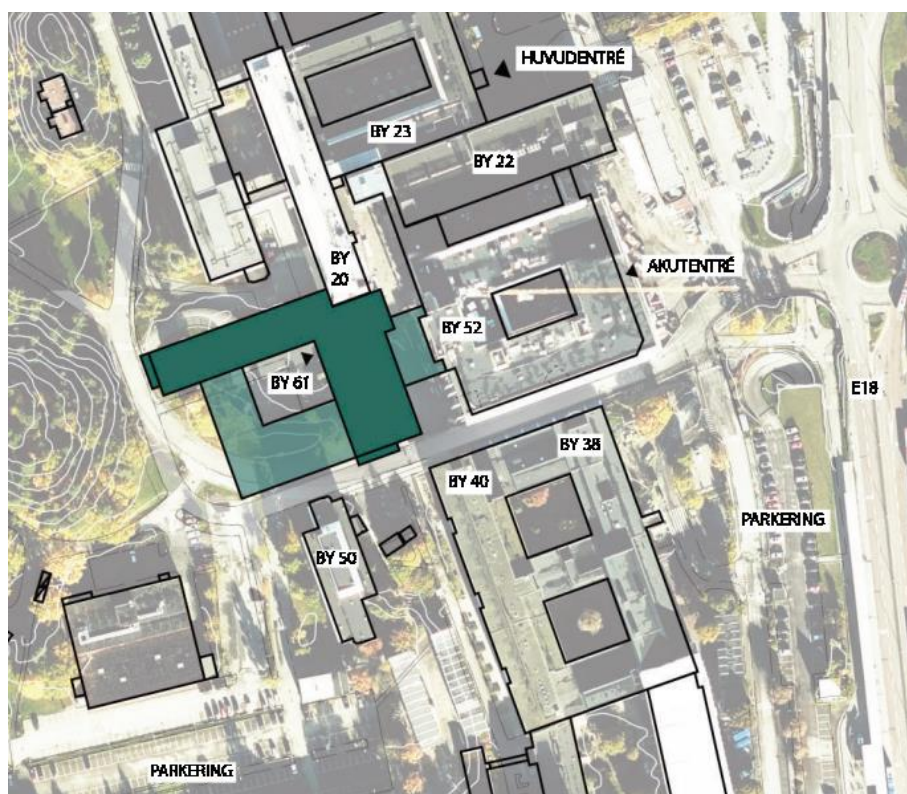
- Helikopterplattan utgörs av typen "Safe Deck" eller likvärdigt. Detta är en typ av helikopterplatta med passivt brandhämmande egenskaper mot pölbränder.
- En förutsättning för nedanstående analys är att helikopterflygplatsen förses med en fast släckanläggning med möjlighet till aktivering från helikopterflygplatsens manöverrum (bemannad plats vid rörelse på helikopterflygplatsen). Släckanläggning utförs med integrerade dysor eller oscillerande kanoner med möjlighet till skuminblandning.

Typen av vård som ges i de delar av byggnad 61 som är närmast belägna mot helikopterflygplatsen utgör ej kritisk vård (operation eller likvärdigt).

I området runtomkring byggnad 61 återfinns befintliga sjukhusbyggnader i alla väderstreck. Helikopterflygplatsens läge på taket framgår av Figur 1 nedan och byggnad 61:s läge inom sjukhusområdet framgår av Figur 2.



Figur 1. Helikopterflygplatsens placering.



Figur 2. Situationsplan Danderyds sjukhus.

Inflygning till helikopterflygplatsen ska enligt projektering vara möjlig från minst två skilda väderstreck. Detta för att start och landning ska underlättas vid skiftande vindförhållanden. En hinderanalys för inflygning kommer att utföras av WSP, i denna kartläggs inflygningsbanorna och hinderfria zoner som ska användas för inflygning. Hinderanalys är i skrivande stund ännu ej utförd.

Helikopterflygplatsen är planerad att användas för sjukhusverksamhet i form av helikopterflyg i ambulans- och räddningssyfte (HEMS och SAR). Verksamhetsutövaren uppskattar antalet rörelser per år till ungefär 1 000 stycken, det vill säga 500 angöringar (lyft respektive landningar) med helikopter mot den aktuella helikopterflygplatsen varje år.

Sjukhusets befintliga säkerhetsorganisation planeras att även inbegripa säkerhetsorganisation för helikopterflygplatsen. I och med detta ska en säkerhetsorganisation med tillräckliga befogenheter och kompetens enligt den aktuella helikopterflygplatsens verksamhetshandbok utses. Denna lokala räddningstjänst ansvarar för helikopterflygplatsens säkerhet vid start och landning. Det planerade manöverrummet utgörs av utrymme i anslutning till helikopterflygplatsen, med direkt visuell kontakt med helikopterplattan. Helikopterflygplatsen kommer även att förses med kameraövervakning.

Dimensionerande luftfartyg för den aktuella helikopterflygplatsen utgörs av typen Blackhawk UH-60.

3. Underlag

Föreliggande riskhanteringsarbete styrs i huvudsak av de lagar och regelverk som presenteras i nedanstående avsnitt. Inom analysen har även tidigare analyser av luftfart och statistiskt underlag använts för att kvantifiera haverifrekvens vid den aktuella helikopterflygplatsen. Dessa redovisas under avsnitt *Statistiskt underlag* nedan. Jämförelser mot riskanalyser för likvärdiga projekt har även gjorts.

3.1 Lagar och regelverk

Gällande lagrum som reglerar utformning av aktuell helikopterflygplats listas nedan.

- TSFS 2019:20 Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om säkerhetsledning av godkänd flygplats.
- TSFS 2010:155 Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om markering av föremål som kan utgöra en fara för luftfarten
- TSFS 2012:79 Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om upphöjda helikopterflygplatser
- TSFS 2019:19 Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om drift av godkänd flygplats
- MSBFS 2014:2 Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps allmänna råd om skyldigheter vid farlig verksamhet
- Lag (2003:778) om skydd mot olyckor
- SFS 2010:770 Luftfartsförordning
- SFS 2010:500 Luftfartslag

Utöver ovanstående gäller även Plan- och bygglagen (2010:900), denna behandlas dock ej vidare i denna analys då relevanta delar ur denna beaktas i *Brandskyddsbeskrivning, By 61 – Ny vårdbyggnad, Danderyds sjukhus*, upprättad av Brandskyddslaget och daterad 2019-11-22.

3.2 Statistiskt underlag

- Luftfartsstyrelsen rapport 2007:1902 Helikopterflygsäkerhetsprojektet
- CAP 780 Aviation Safety Report 2008 Civil Aviation Authority (Storbritannien)

4. Metod

Riskanalyser kan utföras enligt två huvudsakliga tillvägagångssätt. Det första tillvägagångssättet utgörs av kvantitativa analyser där riskerna analyseras utifrån faktisk olycksstatistik, statistik över felfungerandefrekvens för systemets ingående komponenter eller annan relevant data. Det andra tillvägagångssättet tillämpas då sådan statistik inte finns tillgänglig eller är möjlig att använda. Dessa typer av analyser är så kallade kvalitativa riskanalyser och grundar sig i resonemang utifrån tänkbara skadehändelser och erfarenhet.

Denna riskanalys utförs som både kvantitativ, avseende haverifrekvens för den aktuella flygplatsen och som kvalitativ gällande analys av möjliga olycksscenario. I analysens slutfas där värdering av de påträffade riskerna görs avseende huruvida de kan anses vara acceptabla eller ej vägs dessa två tillvägagångssätt samman för att ge en heltäckande bild av den aktuella risknivå som föreligger vid helikopterflygplatsen.

4.1 Riskidentifiering

Vid identifiering av möjliga skadehändelser eller olycksscenarioer utgår analysen, som ovan nämnt, från kvalitativa resonemang och bedömningar.

För att kartlägga ett olycksscenarios risknivå vägs antaganden om sannolikheten för att olyckan ska inträffa och de negativa konsekvensernas storlek samman för att på så vis ge en samlad riskbild. Detta görs genom att tilldela varje olycksscenario en sannolikhet och en konsekvens utifrån en femgradig skala.

I detta fall grundar sig skalorna och således även bedömningen av både sannolikhet och konsekvens i de riktlinjer som ges i TSFS 2019:20. Vid sammanvägning av sannolikheten för feltillstånd och allvarlighetsgraden i de konsekvenser som feltillståndet kan leda till används den riskmatris som redovisas i samma föreskrift. Föreskriften avser dock enbart säkerheten för de luftfartyg som använder flygplatser samt ombordvarande personer, och inte systemet som sådant, varför bedömningsskalorna har modifierats något för att anpassas till den aktuella helikopterflygplatsen och dess förutsättningar. Detta har gjorts genom att bredda bedömningsskriterierna något på så vis att de hanterar både fara för liv och hälsa för ombordvarande personer, personer på helikopterflygplatsen, samt skadehändelser för systemet som helhet. Analysen har dock avgränsats enligt förutsättningar i avsnitt 1.2. Sådana skadehändelser bedöms utifrån hur svårt de kan påverka sjukhusets verksamhet i allmänhet och särskilt helikopterflygplatsens brukbarhet och säkerhet samt hur en eventuell räddningsinsats påverkas.

Nedan presenteras den modifierade riskmatrisen med värdering av sannolikhet och konsekvens utifrån de femgradiga skalorna placerade på respektive axel. Värderingen av konsekvensskattningen utgår från en sammanvägning av den konsekvensskala som anges i TSFS 2019:20 och *Värdering av risk* (Räddningsverket, 1997, ss. 3-13).

Konsekvens						
Katastrof	5					
Mycket allvarlig händelse	4					
Allvarlig händelse	3					
Mindre allvarlig händelse	2					
Händelse med liten säkerhetspåverkan	1					
		1	2	3	4	5
	Sannolikhet för händelsen	Extremt osannolik	Extremt avlägsen	Avlägsen	Sannolik	Frekvent
	Kvalitativ definition	Kommer sannolikt aldrig att inträffa	Kommer sannolikt inte att inträffa men kan anses som möjlig	Kommer sannolikt inte att inträffa men kan hända ett antal gånger	Kan inträffa en eller ett par gånger	Kan inträffa en eller flera gånger

Värdering av huruvida ett olycksscenario kan anses vara acceptabelt eller ej utgår från scenariots placering inom riskmatrisen. I denna bedömning anses risker inom det röda området som oacceptabla och ska därmed reduceras genom skadeavverkande åtgärder. Risker inom det gröna området bedöms däremot som acceptabla utan vidare åtgärder. Det gulmarkerade området däremellan benämns som ALARP-området (As Low As Reasonably Practicable). De risker som placeras inom detta område ska omprövas och om möjligt reduceras genom skadeavverkande åtgärder i den mån det är rimligt ur ett kostnadseffektivt perspektiv.

4.2 Dimensionerande förutsättningar

Helikopterflygplatsen och dess säkerhetssystem ska dimensioneras utifrån det största luftfartyg som flygplatsen är tänkt att användas för. I det aktuella fallet utgörs detta luftfartyg av en helikopter av typen Blackhawk UH-60M med egenskaper enligt nedan:

Maximal bränslekapacitet: ca 1360 liter bränsle av typen Jet A1

Rotordiameter: 16,4 meter

Maximal startvikt (luftfartyg inkl. full bränsletank): ca 11 ton

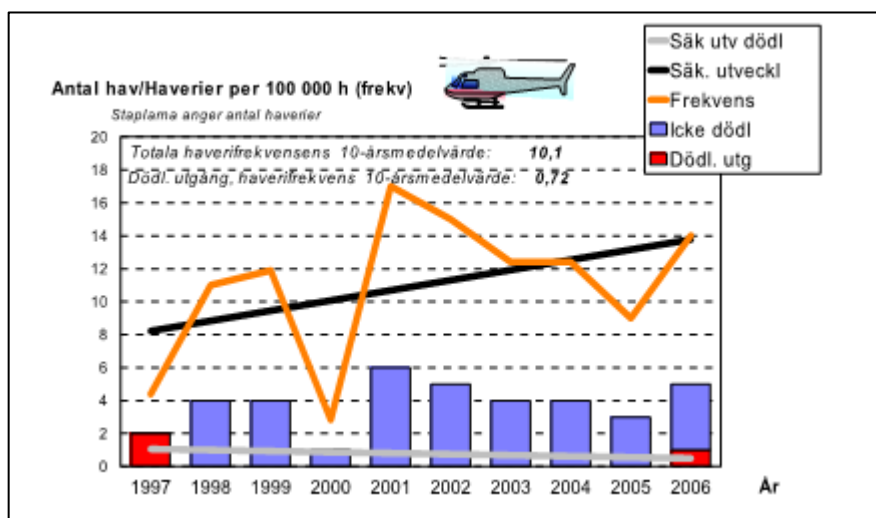
5. Analys

Nedan följer analysen av risker förknippade med den aktuella helikopterflygplatsen och dess planerade utformning. Som tidigare nämnts utgår analysen dels från en kvantitativ bedömning av haverifrekvens och från en kvalitativ scenarioanalys där tänkbara olycksscenarion värderas och analyseras.

5.1 Sannolikhet för haveri vid flygplatsen

För att beräkna sannolikheten för haveri på den aktuella helikopterflygplatsen används statistiskt underlag från Luftfartsstyrelsens rapport *Helikopterflygsäkerhetsprojektet* (Luftfartsstyrelsen, 2007) samt från rapporten *CAP 780 Aviation Safety Review 2008* (Civil Aviation Authority, 2008). Det ska noteras att dessa statistiska underlag baseras på flygtrafikläget för ett antal år sedan. Dessa används trots detta då inga nyare underlag finns tillgängliga samt med motiveringen att flygsäkerhetssituationen idag ser ungefär likvärdig ut. Relevanta utdrag redovisas löpande i resonemanget nedan.

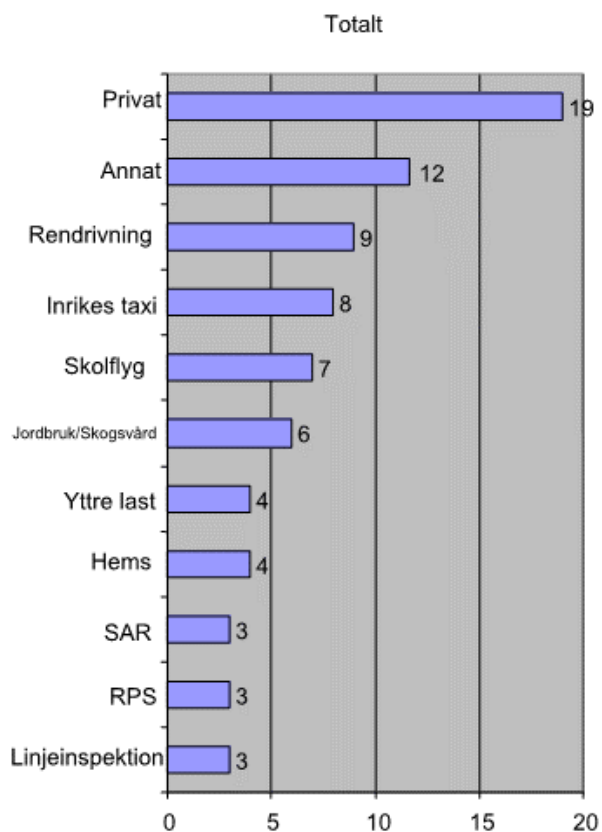
I Luftfartsstyrelsens rapport (2007) konstateras det att produktionen av helikopterflygtimmar har uppgått till ungefär 40 000 flygtimmar per år, med relativt små förändringar över tiden. Det redovisas dock inte hur många rörelser dessa flygtimmar är fördelade över. Man har även tagit fram frekvenser för helikopterhaveri mellan åren 1997 – 2006. Detta redovisas nedan i Figur 3.



Figur 3. Helikopterhaverier svensk luftfart 1997–2006.

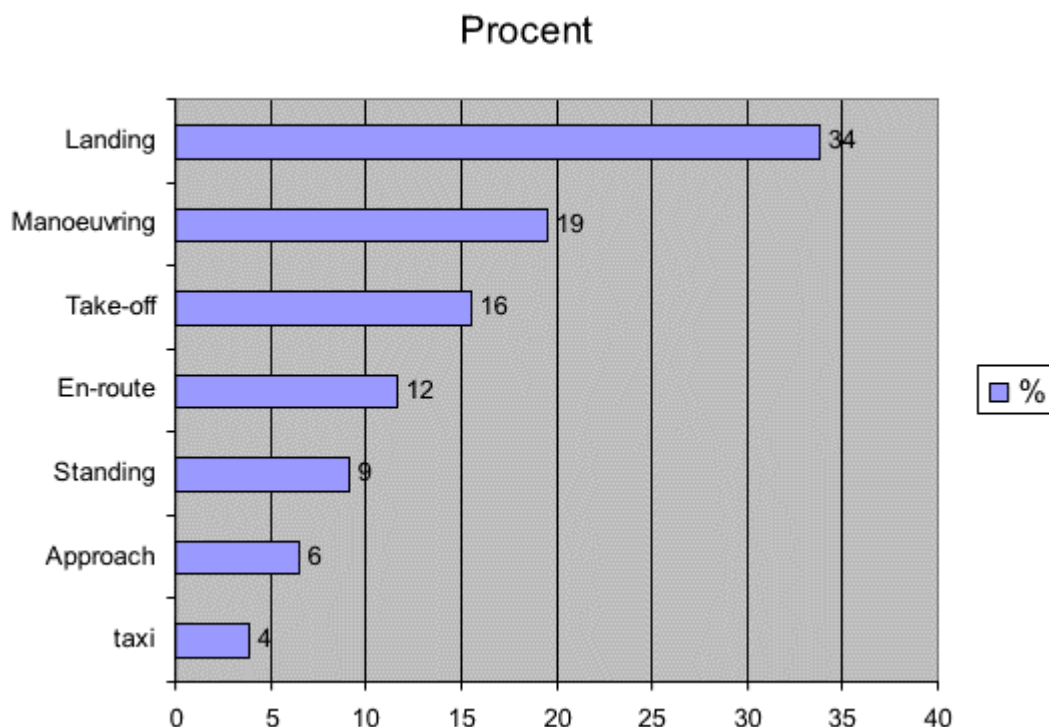
Av figuren framgår att haverifrekvensen för helikopterflygverksamhet under den studerade 10-årsperioden i medel uppgår till 10,1 haverier/ 100 000 h för haverier utan dödligt utfall, och till 0,72 haverier/ 100 000 h vid haverier med dödligt utfall.

Den ovanstående haveristatistiken är gällande för all kommersiell helikopter verksamhet i Sverige under 10-årsperioden. I det aktuella fallet beaktas enbart bruksflyg i form av HEMS och SAR, då det är dessa kategorier som kan komma att nyttja sjukhusets helikopterflygplats. Enligt Figur 4 nedan som redovisar antal haverier fördelade på typ av flygtrafik utgör denna del (HEMS och SAR) 7 haverifall av totalt 78 undersökta. Borträknat kategorin *Privat* utgör kategorierna HEMS och SAR ca 12 % av den totala datamängden.



Figur 4. Antal haverier mellan åren 1996–2006 fördelat på typ av flygtrafik.

Då denna riskanalys är avgränsad till att enbart studera haverier och olyckor knutna till flygplatsen och dess direkta närhet kan andelen haverier förknippade med detta område tas fram ur nedanstående Figur 5.



Figur 5. Sannolikhet för haveri fördelat på olika flygfaser.

I figuren delas de olika momenten vid flygning in i olika faser. De flygfaser som är relevanta i det aktuella fallet är enligt ovanstående avgränsning *Landing*, *Take-off*, *Standing* och *Approach*. Sammantaget utgör sannolikheten för haveri under dessa faser 65 % av den totala sannolikheten för haveri.

För att vidare ta fram den sammantagna haverifrekvensen för den aktuella helikopterflygplatsen behöver en bedömning av den sammantagna flygtiden per rörelse tas fram. Detta görs utifrån statistik från rapporten *CAP 780 Aviation Safety Review 2008* (Civil Aviation Authority, 2008) i form av nedanstående Figur 6 vilken visar statistik för kommersiell personflygtransport i Storbritannien.

Year	Hours (x1000)	Flights (x1000)
1998	127	254
1999	117	250
2000	118	254
2001	128	250
2002	136	261
2003	132	263
2004	128	259
2005	136	277
2006	143	274
2007	145	279

Figur 6. Flygtimmar och antal flygningar för kommersiell persontransport med helikopter.

Om man med utgång i det konservativa antagandet om att statistiken för helikopterflygning i Storbritannien är applicerbar på svenska förhållanden (i praktiken är det rimligt att anta att dessa värden är högre än motsvarande för svensk luftfart, då flygproduktionen överlag är större i Storbritannien än i Sverige) och dessutom utgår från det högsta värdet för timmar/flygning enligt ovan resulterar det i en maximal flygtid av 0,52 timmar/flygning. Med bakgrund i denna uppskattning av antal timmar/flygning kan antal timmar/rörelse på helikopterflygplatsen beräknas genom att halvera värdet (i och med att en flygning antas innefatta två rörelser). Detta resulterar i 0,26 timmar/rörelse.

Enligt uppgift från beställaren är det förväntade antalet rörelser per år för den aktuella helikopterflygplatsen beräknat till 1 000 rörelser/år, det vill säga 500 helikoptrar som landar och lyfter varje år.

Utifrån ovanstående statistiska underlag kan den totala haverifrekvensen för den aktuella helikopterflygplatsen beräknas. Nedan sammanfattas inledningsvis samtliga ingående parametrar, och därefter följer beräkningen i sig.

Total haverifrekvens för helikopterflyg	10,1 per 100 000 timmar
Total haverifrekvens för helikopterflyg, dödligt utfall	0,72 per 100 000 timmar
Andel av haverier som utgörs av flygtrafik i kategorierna HEMS och SAR	12 %
Andel av haverier som skett i samband med landning/start	65 %
Antal flygtimmar/rörelse	0,26
Förväntat antal rörelser/år	1 000

Förväntad haverifrekvens för aktuell helikopterflygplats

$$0,000101 \text{ haverier/h} * 0,12 * 0,65 * 0,26 \text{ h/rörelse} * 1000 \text{ rörelser/år} = 0,002 \text{ haverier/år}$$

Beräknat utifrån ovanstående parametrar är den förväntade haverifrekvensen för den aktuella helikopterflygplatsen således **0,002 haverier/år**. Detta innebär i praktiken att ett haveri kan förväntas ske ungefär var 500:e år.

Förväntad haverifrekvens med dödligt utfall för aktuell helikopterflygplats

$$0,0000072 \text{ haverier/h} * 0,12 * 0,65 * 0,26 \text{ h/rörelse} * 1000 \text{ rörelser/år} = 0,00015 \text{ haverier/år}$$

Enligt samma beräkningsgång är den förväntade haverifrekvensen med dödligt utfall för den aktuella helikopterflygplatsen **0,00015 haverier med dödligt utfall/år**. Detta innebär i praktiken att ett haveri med dödligt utfall kan förväntas ske ungefär var 6 700:e år.

5.2 Grovriskanalys

I detta avsnitt utförs en grovriskanalys i form av scenarioanalys, vilken syftar till att analysera de möjliga olycksscenarioer som kan påverka helikopterflygplatsen negativt. Denna analys utförs enligt principerna för kvalitativ riskanalys presenterat tidigare under avsnitt 4 och avgränsningarna i avsnitt 1.2.

Nedanstående olycksscenarioer är de som bedöms kunna utgöra en risk mot helikopterflygplatsens funktion, personer i helikopterflygplatsens direkta närhet samt sjukhusverksamheten. Dessa olycksscenarioer har tilldelats sannolikhet och konsekvens utifrån den skala som presenterats tidigare under avsnitt 4.1 tillsammans med kvalitativa resonemang och i förekommande fall resultat från frekvensberäkningar i avsnitt 5.1. Vid bedömning av sannolikhet har hänsyn tagits till sannolikheten för grundhändelsen i kombination med sannolikheten för ett eller flera fallerande säkerhetssystem. Utifrån dessa värden placeras respektive olycksscenario in i den riskmatris som tidigare presenterats under avsnitt 4.1.

Kategoriindelningen nedan avspeglar var olycksscenarioet kan ske och vilken del av systemet (helikopterflygplats + sjukhusverksamhet) den kan förväntas härstamma från. I vissa fall utgör ett scenario följdhandelse till en starthändelse (ex. brandgaser som skadar sjukhusverksamhet som utgör följdhandelse till brand helikopterplatta). I dessa fall har sannolikhet för följdhandelsen skattats utifrån förutsättningen att starthändelsen också måste ha inträffat för att scenariot ska kunna uppstå.

Helikopterflygplatsen

Inflygning/ start

Olyckskategori	Orsak/riskkälla	Felfungerande faktor	Sannolikhet	Konsekvens
1. Störning vid inflygning/ start resulterar i haveri	Väder- /siktförhållanden	Felbedömning av pilot	1	3
2.	Bländning	Reflekterande byggnadsmaterial, solcellsinstallation, laser	1	3
3. Krasch vid inflygning/ start	Blixtnedslag, Kastvindar	Klimat-/ väderförhållanden	1	4
4.	mänskligt fel	Pilot, passagerare, L. räddningstjänst	2	4
5.	hinder på platta	Brist i säk.org.	1	4
6.	motorhaveri	Tekniskt fel	1	4
7.	Hinderljus fungerar ej, nya hinder i hinderfria sektorer uppmärksammas ej	Brist i säk.org.	1	4
8. Helikopter glider av platta	Isbildning på plattan	Uppvärmning av platta fungerar ej, vinterhållning av platta ej utförd, brist i säk.org.	1	4
9. Haveri i luftrum	Kollision med fågel, drönare, lösa föremål, samtidigt-konflikt, fyrverkerier	Fåglar bygger bo, inga system för att hålla fåglar borta, brist i säk.org, drönare/ fyrverkerier inskränker hinderfri sektor, samtidigt-konflikt inom hinderfri sektor	2	3

Uppställd helikopter

Olyckskategori	Orsak/riskkälla	Felfungerande faktor	Sannolikhet	Konsekvens
10. Bränslespill på helikopterplatta, ingen antändning	Läckage från helikopter eller ev. vid ev tankning	Haveri/ tekniskt fel, felhandlande vid tankning, felfungerande tankningssystem	2	2
11. Brand på helikopterplatta, släcksystem fungerar	Brand uppstår, men hanteras av släcksystem	Läckage samt antändning, haveri	1	3
12. Brand på helikopterplatta	Brand i bränslespill	Läckage samt antändning, felande släcksystem	1	5
13.	Brand i helikopter	Haveri, felande släcksystem	1	5
14.	Brand sprider sig till dagvatten-systemet	Felände bränsleomhändertagningsystem, felande släcksystem	1	5
15. Helikopter glider av platta eller välter	Isbildning på plattan, vindförhållanden	Uppvärmning av platta fungerar ej, vinterhållning av platta ej utförd, brist i säk.org., helikopter ej förankrad	1	4

Fel i standardiserad procedur/ mänskliga fel

Olyckskategori	Orsak/riskkälla	Felfungerande faktor	Sannolikhet	Konsekvens
16. Felfungerande organisation resulterar i ingen/sen aktivering av säkerhetssystem	Ingen visuell kommunikation mellan L.räddningstjänst och helikopter, L.Räddningstjänst ej närvarande	Ouppmärksam/osäker säk.org, manövertablå icke intuitiv, otydlighet i prioriteringsordning utifrån styrande dokument	2	3

Negativ påverkan på helikopterflygplatsen från sjukhuset

Olyckskategori	Orsak/riskkälla	Felfungerande faktor	Sannolikhet	Konsekvens
17. Obehöriga personer på helikopterflygplatsen resulterar i haveri	Obehörig person stör inflyg/lyftning	Skalskydd felar, säk.org felar	1	3
18. Händelse i byggnad påverkar säkerhet på helikopterflygplatsen	Brand eller liknande skadehändelse i byggnad, rökutsläpp från fläktar i drift/BGV	Inget eller felfungerande larm till L.räddningstjänst, flygplats stängs ej av	1	3

Negativ påverkan på sjukhuset från helikopterflygplatsen

Olyckskategori	Orsak/riskkälla	Felfungerande faktor	Sannolikhet	Konsekvens
19. Kritiska strålningsnivåer från brand mot närliggande byggnad/ byggnadsdel	Brand på platta	Felande släcksystem, skyddsavstånd till byggnad/ byggnadsdel	1	3
20. Kritiska strålningsnivåer från brand mot personer	Brand på platta	Felande släcksystem, skyddsavstånd till stadigvarande vistelse utomhus på tak, skydd mot manöverrum	1	4
21. Brandgaser från brand på helikopterflygplatsen skadar sjukhusverksamheten	Brand på platta	Ventilationsintag	1	4
22. Brandpåverkan mot tak	Brand på platta	Skydd i tak/ felande släcksystem	1	3
23. Krasch/ haveri (bärighet i platta/ skydd i stomme mot byggnad)	Haveri vid inflygning, hård landning	Bärande konstruktion	1	4
24. Försvagande av helikopterplattans konstruktion	Brand på platta	Bärande konstruktion oskyddad	1	4
25. Nedfallande objekt (ex. is-sjok eller föremål) skadar närliggande byggnad	Snö, is eller föremål på platta eller på byggnad	Uppvärmning av platta fungerar ej, vinterhållning ej utförd, brist i säk.org., olämpliga byggnadsdelar/ installationer i anslutning till flygplats	2	2

Personskada

Olyckskategori	Orsak/riskkälla	Felfungerande faktor	Sannolikhet	Konsekvens
26. Person träffas av rörliga delar från helikoptern	Person beträder plattan när helikopter är i rörelse	Brist i säk.org.	2	3
27. Person träffas av föremål/ skräp från plattan	Person beträder plattan när helikopter är i rörelse	Brist i säk.org., dålig rengöring, kvarglömt materiel	2	3
28. Person blåser omkull av luftströmmar från helikopter	Person står för nära/ beträder plattan när helikopter är i rörelse	Brist i säk.org.	2	1
29. Person faller ner från helikopterplattan	Kantbarriär/ fångstnät är inte utmärkt/ felfungerar	Brist i säk.org.	1	4
30. Bårvagn rullar av helikopterplattan	Kantbarriär/ fångstnät felfungerar, Felaktig lutning på helikopterplatta	Brist i säk.org.	1	4
31. Person halkar omkull	Oljespill/ Bränslespill, isbildning på plattan	Brist i säk.org., uppvärmning av platta fungerar ej	2	1

Utifrån den kvalitativa bedömningen av sannolikheter och konsekvenser för respektive olycksscenario kan dessa placeras in i riskmatrisen enligt nedan.

Konsekvens						
Katastrof	5	12,13,14				
Mycket allvarlig händelse	4	3,5,6,7,8,15,20,21,23,24,29,30	4			
Allvarlig händelse	3	1,2,11,17,18,19,22	9,16,26,27			
Mindre allvarlig händelse	2		10,25			
Händelse med liten säkerhetspåverkan	1		28,31			
		1	2	3	4	5
	Sannolikhet för händelsen	Extremt osannolik	Extremt avlägsen	Avlägsen	Sannolik	Frekvent
	Kvalitativ definition	Kommer sannolikt aldrig att inträffa	Kommer sannolikt inte att inträffa men kan anses som möjlig	Kommer sannolikt inte att inträffa men kan hända ett antal gånger	Kan inträffa en eller ett par gånger	Kan inträffa en eller flera gånger

6. Värdering av risk

Utifrån ovanstående analys av potentiella olycksscenarion kan det konstateras att inga oacceptabla scenarion påträffats. Dock återfinns ett flertal av de studerade scenarierna inom ALARP-området i riskmatrisen och är således inte att betrakta som acceptabla utan att möjliga riskreducerande åtgärder först övervägs. Vid sammanvägning av dessa påträffade olycksscenarion och den beräknade haverifrekvensen för den aktuella helikopterflygplatsen kan det således konstateras att skadeavverkande åtgärder ska vidtas. Detta gäller som ovan nämnt primärt de olycksscenarion som är placerade inom det så kallade ALARP-området, men det kan även vara aktuellt att undersöka om skadeavverkande åtgärder kan vara rimliga även för de olycksscenarion som är placerade inom det acceptabla området.

Skadeavverkande åtgärder ska vidtas i de fall då åtgärderna är rimliga utifrån en bedömning av åtgärdens skadeavverkande nytta och de kostnader som är förknippade med genomförandet av åtgärden.

7. Vidare analys av olycksscenarion

De olycksscenarion som utifrån genomförd analys bedömts kunna utgöra en risk för systemet analyseras vidare under respektive rubrik nedan.

7.1 Olycksscenarier inom ALARP-området

3, 4, 5, 6 & 7. Krasch vid inflygning/ start

Gemensamt för dessa olycksscenarion är att konsekvensen av en krasch på helikopterflygplatsen potentiellt utgör en mycket allvarlig händelse avseende säkerheten för systemet. Detta då dels kraschen i sig, men även sekundära händelser till följd av en helikopterkrasch kan ge upphov till scenarion där såväl människors liv och hälsa samt byggnaden som sådan kan utsättas för stora negativa konsekvenser.

Dock är sannolikheten för att dessa scenarion ska inträffa extremt osannolik eller extremt avlägsen och går till stor del att hantera i en välfungerande säkerhetsorganisation. I detta är det viktigt att rutiner för säkerhetsarbetet gällande riskreducerande åtgärder i samband med start och landning är tydliga avseende ansvar och omfattning. Sådana rutiner omfattar service och kontroll av exempelvis hinder- och kantljus, hinderfria sektorer men även rutiner för att säkerställa att inga hinder finns inom FATO vid start och landning.

Med största sannolikhet kommer det att föreligga krav på de luftfartyg som brukar helikopterflygplatsen på så vis att de ska vara av två motor-modell (alla ambulanshelikoptrar i Sverige ska utgöras av prestandaklass 1), vilket minimerar risken för krasch på grund av motorhaveri.

Avledning av blixtnedslag ska ske genom att antingen samordna åskledning från helikopterflygplatsen med åskledare på sjukhuset, alternativt uppförande av åskledare i anslutning till helikopterflygplatsen.

Inom denna olyckskategori faller även mänskligt felhandlande. Vad gäller felhandlande av helikopterpilot eller passagerare är detta svårt att åtgärda i helikopterflygplatsens egna säkerhetsorganisation. I dessa fall ska däremot övriga system utgöra ett så robust skydd att konsekvenserna av ett sådant felhandlande minimeras. Felhandlande av lokal räddningstjänst ska dock förebyggas genom dokumenterade rutiner och tillsyn.

Dessa risker anses vara hanterade i och med de rutiner och arbetsuppgifter som åligger flygplatsorganisationen i allmänhet och lokal räddningstjänsten i synnerhet.

8. Helikopter glider av plattan

En händelse där helikoptern glider av FATO vid start eller landning kan potentiellt resultera i mycket allvarliga konsekvenser. Dock är sannolikheten för en sådan händelse extremt låg. För att ändå minimera sannolikheten för att ett sådant scenario ska uppstå bör FATO vara utförd som uppvärmd med ett driftsäkert system för att minimera risken för isbildning. Rutiner för regelbunden, dokumenterad tillsyn och uppföljning för helikopterflygplatsens säkerhetssystem ska finnas.

9. Haveri i luftrum

Haveri till följd av kollision med fåglar anses kunna utgöra en risk mot helikopterflygplatsens säkerhet. Detta föranleder att ett system eller en rutin för att hålla fåglar borta och förhindra att fåglar bygger bo i helikopterflygplatsens direkta närhet ska finnas. Vidare ska denna problematik tas i beaktande vid utförande av taktäckning med sedum. Detta då sedumtaktäckning normalt medför att fåglar bygger bo på tak i större utsträckning än vid nyttjande av icke-organisk taktäckning. Således bör taktäckning i direkt anslutning till helikopterflygplats ej utföras med sedum.

Även drönare kan på samma vis som fåglar utgöra en risk mot helikopterflygplatsens säkerhet. Detta hanteras inom luftfart normalt genom drönarförbud i anslutning till helikopterflygplats, samt genom anmälningsplikt och godkännande vid flygning inom 1 km från helikopterflygplats.

Lösa föremål som sugas in i helikopterns luftström kan medföra allvarliga skador på luftfartyget och/ eller haveri. Med anledning av detta är det av stor vikt att helikopterflygplatsen genom L.räddningstjänst och säkerhetsorganisationens försorg hålls fri från hinder och lösa föremål.

Vid samtidighetskonflikter inom den egna verksamheten (flera helikoptrar kan komma att behöva landa vid samma tillfälle) ska rutin och prioritetsordning finnas inom den egna verksamheten.

12, 13 & 14. Brand på helikopterplatta

Sannolikheten för att ett brandscenario uppstår på helikopterflygplatsen bedöms som extremt osannolik, men då konsekvenserna av ett sådant scenario bedöms kunna bli stora bör åtgärder vidtas för att kunna hantera detta.

Helikopterflygplatsen ska utföras med en lokal räddningstjänst. Denna ska vara dimensionerad, utrustad och ha brandsläckningskapacitet motsvarande den största helikopter som flygplatsen är avsedd för, i enlighet med TSFS 2012:79. Med anledning av detta ska helikopterflygplatsen utföras med ett manuellt aktiverat släcksystem för att släcka eller hålla nere en brand i samband med räddningsinsats. Detta släcksystem ska vara dimensionerat utifrån förutsättningarna för den aktuella helikopterflygplatsen.

Vid aktivering av släcksystemet ska även ett larm aktiveras. Detta larm ska vara kopplat till den kommunala räddningstjänsten samt vid behov även till utvalda personer inom sjukhusverksamhetens egen säkerhetsorganisation.

Den kommunala räddningstjänstens möjlighet till insats ska säkerställas avseende angreppsvägar samt släckvattenförsörjning. Med anledning av det senare ska stigarledningar finnas på så vis att uttag för släckutrustning finns vid helikopterflygplatsen. Det rekommenderas även att manöverrum förses med en extern skumtank (inklusive övergångskoppling) tillgänglig för den kommunala räddningstjänsten för att möjliggöra manuell släckinsats med skuminblandning.

Den kommunala räddningstjänsten ska vidare ha goda förutsättningar att planera och förändra sin insats utifrån rådande yttre omständigheter (vindriktning, brandens position etc.).

Det ska även finnas ett system för att samla upp och omhänderta bränslespill och släckvatten. Detta system ska vara utformat med en kapacitet dimensionerad efter den aktuella helikopterflygplatsens förutsättningar. Rör och ledningar i systemet ska utföras i material som klarar av de påfrestningar som bränsle och släckvatten medför, exempelvis i syrafast rostfritt stål och ska vara skyddsjordade.

Om helikopterflygplats kompletteras med tankningsmöjlighet ska risker förknippade med denna minimeras. Exempel på lämplig säkerhetsåtgärd kopplat till tankningsanläggning är att bränslepump förreglas över släcksystemet och/ eller haverilarm på så vis att pump stoppar vid aktiverat släcksystem eller haverilarm.

För att säkerställa personsäkerheten inom helikopterflygplatsen ska det även tillses att goda utrymningsmöjligheter finns. Detta uppnås genom att tillgång till två av varandra oberoende och enkelt identifierade utrymningsvägar (tillika angreppsvägar för kommunal räddningstjänst) finns.

15. Helikopter glider av platta eller välter

Utifrån aktuell verksamhet samt med tanke på eventuellt tillkommande tankningsmöjlighet vid helikopterflygplatsen kan det vara möjligt att en helikopter ställs upp på plattan under en viss tid. För att säkerställa att uppställd helikopter ej glider eller välter till följd av halka eller vind rekommenderas det att helikopterplattan utförs med förankringspunkter. På så vis är det möjligt att säkra upp en stående helikopter vid flygplatsen.

16. Felfungerande organisation resulterar i ingen/sen aktivering av säkerhetssystem

Helikopterflygplatsens säkerhetssystem (inkl. släcksystemet) är beroende av manuell aktivering via den lokala räddningstjänstens manövertablå. Detta medför att en felfungerande säkerhetsorganisation kan ge upphov till utebliven eller fördröjd aktivering av helikopterflygplatsens säkerhetssystem, vilket i sin tur kan påverka såväl helikopterflygplatsen som sjukhuset negativt. Med anledning av detta ska personal inom lokal räddningstjänst utgöras av behörig och för ändamålet utbildad personal. Vidare är det av stor vikt att manövertablå är utformad på ett intuitivt enkelt sätt, samt att tydliga instruktioner finns enkelt tillgängliga.

Det rekommenderas även att visuell kommunikation genom kameraövervakning säkerställs på felsäkert vis. Denna övervakning rekommenderas även utföras som vidarekopplad till annan lämplig bemannad plats (ex. säkerhetscentral vid NKS) på så vis att olyckshändelse kan uppmärksammas, och släcksystem samt larmsystem kan aktiveras genom fjärrstyrning.

20. Kritiska strålningsnivåer från brand mot personer

Vid händelse av brand på helikopterflygplatsen kan mycket höga strålningsnivåer uppstå i flygplatsens direkta närhet. Då detta är ett sekundärsenario till scenario 12–14 Brand på helikopterplatta ska, i normalfallet, släcksystemet bekämpa eller dämpa brandens utveckling. Vid känd felfunktion av släcksystemet ska landningsförbud råda på helikopterflygplatsen. Dock bör avstånden till kritiska strålningsnivåer beaktas och vid behov undersökas vidare som en ytterligare säkerhetshöjande åtgärd. Manöverrum i anslutning till helikopterflygplatsen är dock belägen på ett sådant avstånd (ca 40-50 meter) att risk för brandpåverkan från brand på helikopterplattan är ringa. Med anledning av det bedöms risk för brandpåverkan mot personal vara osannolik.

21. Brandgaser från brand på helikopterflygplatsen skadar sjukhusverksamheten

En brand på helikopterflygplatsen kan ge upphov till stora mängder toxisk brandgas, vilket potentiellt kan skada sjukhusverksamheten. Då detta är ett sekundärsenario till scenario 12–14 Brand på helikopterplatta ska, i normalfallet, släcksystemet bekämpa eller dämpa brandens utveckling. Vid känd felfunktion av släcksystemet ska landningsförbud råda på helikopterflygplatsen.

Ventilationsintag i direkt anslutning till helikopterflygplatsen utförs som avstängningsbara vid varje rörelse på helikopterplattan. Denna funktion är tänkt att nyttjas i normalfallet för att undvika påverkan på luftkvaliteten inne på vårdavdelningarna som tar sin tilluft via dessa ventilationsintag. Avstängningen är i normalfallet tidsstyrd och hävs efter ett förbestämt tidsintervall.

Dessa ventilationsintag för tilluft till sjukhusverksamheten ska, till skydd mot brandgaser, även utföras med avstängningsfunktion som kan aktiveras från manöverbyggnaden. Vid aktiverad nödavstängning av ventilation ska manuell återstart krävas.

23 & 24. Försvagande av helikopterplattans konstruktion

Vid händelse av brand kan brandförloppet resultera i försvagande av helikopterplattans bärande konstruktion. Då detta är ett sekundärsenario till scenario 12–14 Brand på helikopterplatta ska, i normalfallet, släcksystemet bekämpa eller dämpa brandens utveckling. Vid känd felfunktion av släcksystemet ska landningsförbud råda på helikopterflygplatsen. Dock ska helikopterplattans bärförmåga vid brand beaktas på så vis att konstruktionen skyddas mot brandpåverkan under 90 minuter, dvs. utförs i bärande klass R90.

Vidare kan skadehändelse i form av fysisk påstötning mot helikopterplattan till följd av krasch/haveri eller hård landning påverka helikopterflygplatsens bärverk negativt. Med anledning av detta ska FATO/TLOF i enlighet med TSFS 2012:79 dimensioneras för att klara den helikoptertrafik som det är avsett för, inklusive de laster som kan tillkomma i form av olyckslast.

26 & 27. Person träffas av rörliga delar från helikoptern eller lösa föremål på helikopterplattan

För att personer inte ska skadas av helikopterns rörliga delar ska förbud att beträda helikopterplattan råda vid pågående rörelse. Vidare åligger det den lokala räddningstjänsten att i sina dokumenterade rutiner (regelbundet samt inför start och landning med helikopter) säkerställa att helikopterplattan är fri från föremål. För att ytterligare skydda personer som kan väntas vistas i helikopterflygplatsens manöverrum ska glaspartier vettande mot FATO vara försedda med galler.

29. Person faller ner från helikopterplattan

Sannolikheten att en person faller ner från helikopterflygplatsen bedöms vara extremt låg, dock är konsekvenserna av ett sådant scenario mycket allvarliga. Det är därför viktigt att kantbarriärer och fångstnät regelbundet kontrolleras genom rutiner för regelbunden, dokumenterad tillsyn och uppföljning för helikopterflygplatsens säkerhetssystem.

För att undvika att obehöriga personer beträder helikopterflygplatsen ska skalskyddet utföras med passagesystem med hög säkerhet.

30. Bårvagn rullar av helikopterplattan

Sannolikheten att en bårvagn rullar av helikopterplattan bedöms vara extremt låg, dock är konsekvenserna av ett sådant scenario mycket allvarliga. Det är därför viktigt att kantbarriärer och fångstnät regelbundet kontrolleras genom rutiner för regelbunden, dokumenterad tillsyn och uppföljning för helikopterflygplatsens säkerhetssystem.

För att ytterligare säkerställa att detta scenario ej inträffar ska helikopterplattans lutning tas i beaktande.

7.2 Acceptabla olycksscenarioer

Nedan behandlas ett antal utav de risker som utifrån riskvärderingen bedöms som acceptabla, men där enkla och kostnadseffektiva säkerhetshöjande åtgärder identifierats.

2. Störning vid inflygning/ start (p.g.a. bländning) resulterar i haveri

Då bländning vid inflygning och sättning med helikopter kan orsaka problem för helikopterpiloten rekommenderas det att åtgärder till skydd mot bländning vidtas. Exempel på sådana åtgärder utgörs av att man vid val av material på tak och fasader i anslutning till helikopterflygplatsen väljer material som ej är reflekterande.

Gällande eventuell installation av solceller rekommenderas det att denna förläggs till del av byggnadens tak där anläggningen ej riskerar att orsaka bländning av piloter. Om möjligt kan även solcellspaneler med matt yta övervägas för att ytterligare motverka reflexer.

Bländning kan även uppstå om en helikopter belyses med laser. Detta scenario utgörs av yttre påverkan eller medveten skadegörelse och är svår att reglera i flygplatsens organisation eller utformning. Det antas att sjukhusområdet har väktarbevakning och ordningsvakter som minimerar risker för denna typ av skadegörelse.

18. Händelse i byggnad påverkar säkerhet på helikopterflygplatsen

En händelse i byggnaden kan potentiellt påverka säkerheten på helikopterflygplatsen negativt. Vid händelse av brand eller liknande olycksscenario i byggnaden kan rökutsläpp från ventilationssystem och/eller brandgasventilation påverka siktförhållanden och personsäkerheten på helikopterflygplatsen. Det rekommenderas därför att den lokala räddningstjänsten larmas vid eventuell skadehändelse i byggnaden så att denna på så vis kan avråda från bruk av helikopterflygplatsen.

25. Nedfallande objekt (ex. is-sjok eller föremål) skadar närliggande byggnad

Fångstnät/ kantbarriär ska vara utförd med tillräcklig maskningsstorlek för att förhindra att snö och is fastnar och ansamlas. Vid kraftig snö- eller isbildning på helikopterflygplatsen ska beslut om uppehåll i driften tas. Detta för att förhindra utkastning av is som kan skada personer eller byggnader i närheten.

Som del av detta olycksscenario ska vindlaster och turbulens från helikopter även beaktas vid eventuella installationer av fasaddetaljer (skyltning, konstprogram etc.). Detta för att säkerställa att infästningar och utförande klarar de ökade påfrestningar som kan uppkomma i och med närhet till helikopterflygplatsen.

8. Skadeavverkande åtgärder

Med bakgrund i den genomförda riskanalysen ska följande skadeavverkande åtgärder vidtas för att den samlade risknivån inom helikopterflygplatsen ska anses vara acceptabel utifrån principer i avsnitt 6:

- Helikopterflygplatsen ska utrustas med ett manuellt aktiverat släcksystem. Detta för att kunna bekämpa eller hålla nere en brand i en helikopter eller en pölbrand. Systemets tekniska utformning bör utgå från NFPA-standard 418 (2016) och med vattenförsörjning enligt sprinklerstandard SBF 120.
 - Släcksystemet ska starta vid manuell aktivering genom knapptryckning. Denna aktiveringsanordning ska vara förlagd i avskilt utrymme (manöverrummet).
 - Efter aktivering ska släcksystemet ha sådan kapacitet att det kan vara aktivt under 10 minuter (krävd mängd skumvätska dimensioneras utefter detta). Släcksystemet ska även gå att återaktivera efter dessa initiala 10 minuter, dock utan krav på skumpåföring. Manuell avstängning av släcksystemet ska utföras på felsäkert vis, exempelvis genom att två knappar trycks in samtidigt under ett antal sekunder.
 - Släckmedel ska utgöras av vatten och skumvätska av typen AFFF som uppfyller kravet på filmbildande skumvätska B eller C enligt TSFS 2012:79
 - Släcksystemets munstycken ska vara så placerade att hela FATO täcks in.
 - Strömförsörjning till släcksystemet ska vara säkerställd på så vis att aktivering och funktion är säkerställd, även vid strömbortfall. Styrfunktioner ska utföras skyddade mot brand.
 - Vid aktivering av släcksystemet ska larmsignal gå dels till utvalda personer inom sjukhusverksamhetens säkerhetsorganisation samt även till den kommunala räddningstjänsten.
- Helikopterflygplatsen ska utrustas i tillräcklig omfattning på så vis att den lokala räddningstjänsten ska ha förmåga att utföra enklare insats vid mindre brand eller bränsleläckage.
- Det rekommenderas att manöverrum eller annat strategiskt placerat utrymme förses med en extern skumtank (inklusive övergångskoppling) tillgänglig för den kommunala räddningstjänsten för att möjliggöra manuell släckinsats med skuminblandning.
- System för uppsamling och omhändertagande av bränsleläckage och släckvatten ska finnas. Detta ska vara dimensionerat utifrån förutsättningar för den aktuella helikopterflygplatsen och utföras som brandtekniskt avskilt (EI60). Komponenter (rör, tank etc.) ska vara utförda av material som klarar de aktuella påfrestningarna, exempelvis av syrafast rostfritt stål och brandtekniskt avskilt (EI60). Vidare ska detta system vara utfört så att dränering av dagvatten från FATO tillåts, men stängs vid och aktiverat släcksystem samt med möjlighet till manuell avstängning vid bränsleläckage.
- Manöverrummets fasad ska utföras i lägst brandteknisk klass EI60. Yttre glaspartier mot helikopterflygplatsen ska förses med galler.
- Vid skadehändelse inom sjukhusverksamheten ska larmsignal (ex. från brandlarm) upplysa den lokala räddningstjänsten om att landning av helikopter kan vara olämplig.

- Berörda verksamheter (sjukhusverksamhetens säkerhetsorganisation, personal inom eventuellt angränsande lokaler för vård) ska om så bedöms skäligt meddelas via signal inför rörelse på helikopterflygplatsen.
- Dokumenterad plan för drift, underhåll och tillsyn av helikopterflygplatsen ska finnas och följas. Dessa ska inbegripa kontroll och provning av helikopterflygplatsens samtliga säkerhetssystem. Isbildning, hinderfrihet i hinderfria sektorer och belysning är exempel på kontrollpunkter som ska avsynas regelbundet.
- Helikopterflygplatsen utförs med kameraövervakning samt möjlighet till fjärraktivering av säkerhetssystemen.
- Helikopterflygplatsen ska utrustas med åskledare, placerad på lämpligt ställe. Denna får dock inte utgöra hinder vid start/ landning.
- Helikopterflygplatsen ska utrustas med ett fångstnät för att ta emot vid fall. Detta ska utföras så att det inte uppmuntrar till beträdande, exempelvis genom grövre maskningsstorlek.
- Helikopterplattans lutning ska beakta risken för att bårvagn rullar av plattan.
- Helikopterflygplatsen ska utrustas med system för att hålla fåglar borta och motverka att fåglar bygger bo i flygplatsens direkta närhet. Ur denna aspekt bedöms det ej som lämpligt att utföra taktäckning i helikopterflygplatsens direkta närhet med sedum.
- Drönarflygförbud ska råda i anslutning till helikopterflygplatsen. Vid flygning inom 1 km från flygplatsen ska anmälningsplikt råda.
- Helikopterplattans bärverk ska vara dimensionerat efter den trafik som den aktuella helikopterflygplatsen är dimensionerad efter, inklusive olyckslast. Bärverket ska vidare vara dimensionerat så att bärförmågan inte påverkas inom 90 minuter vid brand (R90), se vidare i Brandskyddsbeskrivning.
- Helikopterflygplatsen ska vara tillgänglig för den kommunala räddningstjänstens insats och vattenförsörjningen ska vara säkerställd. Stigarledning ska anordnas så att vattenuttag invid helikopterflygplatsen är möjligt. Även eget utrymme med utrustning (t.ex. slang, strålrör etc.) rekommenderas att finnas i anslutning till helikopterflygplatsen och ska vara tillgängligt för den kommunala räddningstjänsten. Det ska även vara möjligt att enkelt nå trapphusen ledande till helikopterflygplatsen, samt att en räddningsinsats på ett enkelt sätt ska kunna planera och förändra sin insats. Se vidare i Brandskyddsbeskrivning.
- Utrymningen från helikopterflygplatsen inklusive manöverrum ska utgöras av två av varandra oberoende utrymningsvägar. Dessa ska vara enkla att nå och identifiera. Se vidare avseende utformning och kravställning i Brandskyddsbeskrivning.
- Insatsplan ska skapas enligt krav i Lag (2003:778) om skydd mot olyckor kap 2. 4§.
- Helikopterplattan ska utföras med förankringsmöjligheter för att säkra uppställd helikopter.
- Fasad- och taktäckningsmaterial i helikopterflygplatsens direkta närhet bör utföras i material som ej riskerar att medföra bländning av piloter. Detta inbegriper även eventuella installationer på tak.
- Ventilationsintag i anslutning till helikopterflygplatsen (tilluft till sjukhusverksamheten) ska, till skydd mot brandgaser, utföras med avstängningsfunktion som kan aktiveras från manöverbyggnaden. Vid aktiverad nödavstängning av ventilation ska manuell återstart krävas.
- Om möjlighet till tankning invid helikopterflygplatsen aktualiseras ska särskild utredning med avseende på hantering och förvaring av brandfarlig vätska utföras i enlighet med 7 § Lagen (SFS 2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor.

8.1 Bedömning av åtgärdernas riskreducerande effekt

Förutsatt att de ovan föreslagna skadeavverkande åtgärderna vidtas förändras riskbilden mot helikopterflygplatsen, och därmed även riskmatrisen enligt nedan. Detta bygger på att helikopterflygplatsens säkerhet utförs med sådan robusthet och förmåga att hantera oväntade negativa händelser enligt ovan att både konsekvensen av en olycka, och sannolikheten för att den sker reduceras genom tekniska och organisatoriska åtgärder.

Konsekvens						
Katastrof	5					
Mycket allvarlig händelse	4					
Allvarlig händelse	3	1,2,3,11,17,18,19,22,29,30				
Mindre allvarlig händelse	2	5,8,9,12,13,14,16,20,24,26	4,10,25,27			
Händelse med liten säkerhetspåverkan	1	6,7,15,21,23	28,31			
		1	2	3	4	5
	Sannolikhet för händelsen	Extremt osannolik	Extremt avlägsen	Avlägsen	Sannolik	Frekvent
	Kvalitativ definition	Kommer sannolikt aldrig att inträffa	Kommer sannolikt inte att inträffa men kan anses som möjlig	Kommer sannolikt inte att inträffa men kan hända ett antal gånger	Kan inträffa en eller ett par gånger	Kan inträffa en eller flera gånger

Det ska noteras att olycksscenarioer med mycket allvarliga eller katastrofala konsekvenser i extremfall kan finnas. Däremot medger helikopterflygplatsens utformning avseende säkerhet och förmåga att hantera oväntade negativa händelser, enligt föreslagna åtgärder, att de identifierade olycksscenariernas risk minimeras med rimliga medel. Detta resonemang utgår från ALARP-principen som tidigare beskrivits, vilket innebär att rimligheten bedöms med avseende på avvägningen mellan värdet av den funktion som den riskskapande verksamheten uppfyller, riskens storlek, den riskavverkande åtgärdens effekt och kostnad.

9. Diskussion och slutsatser

Resultaten av analysen påvisar att den planerade helikopterverksamheten ovanpå taket till byggnad 61, Danderyds sjukhus är förknippad med ett antal risker. Inga av dessa har dock bedömts medföra en oacceptabel risknivå för systemets säkerhet. Ett antal risker har identifierats inom det så kallade ALARP-området, varför skadeavverkande åtgärder ska vidtas i de fall då de kan anses vara rimliga. Rimlighetsbedömningen ska utgöras av en avvägning mellan värdet av den funktion som den riskskapande verksamheten uppfyller, riskens storlek, den skadeavverkande åtgärdens effekt och kostnad. Utifrån denna bedömning anser Brandskyddslaget att de skadeavverkande åtgärder som presenterats i avsnitt 8 är rimliga att vidta för att uppnå en acceptabel risknivå inom helikopterflygplatsen.

Vid val av statistiskt underlag för beräkningar av haverifrekvenser för den aktuella helikopterflygplatsen har konservativa värden använts då möjlighet till detta funnits. Exempel på dessa konservativa antaganden är användandet av statistik över flygtider som är hämtade från Storbritannien. I praktiken är det rimligt att anta att dessa värden är högre än motsvarande för svensk luftfart, då flygproduktionen överlag är större i Storbritannien än i Sverige. Dock görs denna skattning konservativt för att ta höjd för osäkerheter i data.

Vidare görs det konservativa antagandet att beräkningar inbegriper data för flygfaskategorin *standing*, trots att det är högst osannolikt att en helikopter står still på FATO under en längre tid. Även detta antagande görs dock konservativt för att ta höjd för eventuella osäkerheter.

Som den beräknade haverifrekvensen tyder på så är sannolikheten för haveri i allmänhet, och haveri med dödligt utfall i synnerhet låga. Dock är nivån av dessa frekvenser ändå sådan att det är befogat att vidta skadeavverkande åtgärder för att kunna hantera ett eventuellt olycksscenario.

Med anledning av att den aktuella helikopterflygplatsen planeras med minst två separata inflygningsvägar förlagda i olika väderstreck anses de omgivande förhållandena vara goda. I och med valmöjligheten av inflygningsväg kan start och landning ske relativt väderberoende vilket kan anses vara en säkerhetshöjande faktor i sig.

I sammanhanget är det viktigt att poängtera att det organisatoriska säkerhetsarbetet är det starkaste ledet i skadeavverkande åtgärder. Med anledning av detta är det av yttersta vikt att säkerhetsorganisationen är välfungerande och att tydliga rutiner både för drift och underhåll, men också för avrapportering av tillbud och uppföljning fungerar. Därför rekommenderas det att riskhanteringsarbetet planeras och utförs på ett levande sätt genom alla led i organisationen, exempelvis genom rutiner för regelbunden provning och tillsyn samt upprättande av ett riskregister där dokumentation av utfört riskhanteringsarbete finns tillgänglig.

Utifrån erhållna resultat från denna riskanalys kan det konstateras att de risker som är förknippade med den aktuella helikopterflygplatsen samt gränssnittet mellan planerad luftfartsverksamhet och sjukhusverksamhet inte medför en oacceptabel risknivå, förutsatt att skadeavverkande åtgärder enligt föreslaget vidtas.

Referenser

Civil Aviation Authority. (2008). *CAP 780 Aviation Safety Review 2008*. West Sussex: Civil Aviation Authority.

Luftfartsstyrelsen. (2007). *Helikopterflygsäkerhetsprojektet*. Sollentuna: Luftfartsstyrelsen.

Räddningsverket. (1997). *Värdering av risk*. Karlstad: Räddningsverket.