

RISKUTREDNING AV NY HELIKOPTERPLATTA VID OMBYGGNATION AV DANDERYDS SJUKHUS



Uppdragsgivare:

LOCUM AB

Genom Pär Dahlström

Rishtechnikens handläggare:

Måns Bergfeldt, civ. ing. riskhantering, brandingenjör

Internt kontrollerad av:

Nina Sjöqvist, brandingenjör

Ort och datum:

Bromma

Upprättad 2004-12-13

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | <u>INLEDNING</u> | 3 |
| 1.1 | SYFTE | 3 |
| 1.2 | METOD | 3 |
| 1.3 | AVGRÄNSNINGAR | 3 |
| 2 | <u>BEFINTLIG HELIKOPTERVERKSAMHET VID DANDERYDS SJUKHUS</u> | 3 |
| 3 | <u>ÖVERGRIPANDE RISKIDENTIFIERING</u> | 4 |
| 3.1 | NÖDLÄGESHÄNDELSE | 4 |
| 3.2 | STATISTIK OCH OLYCKOR | 5 |
| 3.3 | RISKER OCH OLYCKOR | 5 |
| 3.4 | SANNOLIKHETEN FÖR EN HELIKOPTEROLYCKA VID DANDERYDS SJUKHUS | 5 |
| 3.5 | DIMENSIONERANDE SKADEHÄNDELSE | 6 |
| 3.6 | VÄRSTA SKADEHÄNDELSE (WORST CASE) | 6 |
| 3.7 | NOLLALTERNATIV | 6 |
| 4 | <u>FRAMTIDA HELIKOPTERTRAFIK</u> | 7 |
| 4.1 | BESKRIVNING AV OMRÅDET KRING DANDERYDS SJUKHUS | 7 |
| 4.2 | ERFARENHETER AV LIKNANDE HELIKOPTERPLATTOR | 8 |
| 4.3 | VAL AV DIMENSIONERANDE HELIKOPTER | 9 |
| 4.4 | START- OCH INFLYGNINGSYTOR | 9 |
| 5 | <u>FÖRSLAG PÅ FRAMTIDA START- OCH INFLYGNINGSYTOR</u> | 10 |
| 5.1.1 | START- OCH INFLYGNINGSALTERNATIV 1 | 10 |
| 5.1.2 | START- OCH INFLYGNINGSALTERNATIV 2 | 10 |
| 5.1.3 | START- OCH INFLYGNINGSALTERNATIV 3 | 10 |
| 5.1.4 | START- OCH INFLYGNINGSALTERNATIV 4 | 11 |
| 5.1.5 | ÖVRIGA ALTERNATIV | 11 |
| 6 | <u>BULLER FRÅN HELIKOPTERTRAFIK</u> | 13 |
| 6.1 | DIMENSIONERADE HELIKOPTER | 13 |
| 6.2 | RIKTVÄRDEN BULLER | 13 |
| 6.3 | RESULTAT BULLERMÄTNING | 13 |
| 7 | <u>SAMMANFATTNING AV RISKER KRING NY HELIKOPTERPLATTA</u> | 15 |
| 8 | <u>SLUTSATSER</u> | 17 |
| 9 | <u>FÖRSLAG TILL SÄKERHETSHÖJANDE ÅTGÄRDER</u> | 19 |
| | <u>REFERENSER OCH KONTAKTER</u> | 20 |
| 10 | <u>BILAGA</u> | 21 |

1 Inledning

Risikteknik Martin Uulas AB har av Locum AB fått i uppdrag att utföra en riskutredning beträffande en framtida helikopterplatta placerad på taket av den planerade södra nybyggnaden "akutvårdsbyggnaden", som skall inrymma akutmottagning, operation och röntgen, vid Danderyds sjukhus.

1.1 Syfte

Risikanalyser för verksamheten omfattar följande moment:

- Platsbesök och informationsinhämtning.
- Granskning av tidigare riskutredningar samt kontakter med luftfartsinspektionen.
- Sammanställning av befintlig olycksstatistik kring helikopterolyckor.
- Geografisk orientering av lämpliga inflygningsvinklar med tillhörande bullerutredning.
- Övergripande riskvärdering genom sannolikhets- och konsekvensbedömningar utifrån möjliga skadhändelser.
- Förslag på säkerhetshöjande åtgärder vid en etablering av ny helikopterplatta.

1.2 Metod

Fyra stycken tidigare riskanalyser utförda av Riskteknik 1999, 2001, 2002 och 2003 har tillsammans med Luftfartsverkets författningssamling utgjort underlag vid framtagandet av denna riskutredning. Dessutom har en bullerutredning gjorts av företaget Ingemansson. Under arbetets genomförande har ett flertal platsbesök genomförts som bestått av allmänna objektorienteringar samt framtagande av lämpliga inflygningsytor. Utöver detta har intervjuer av operativa piloter från ambulanshelikopterbasen i Gustavsberg samt företrädare från Luftfartsinspektionen genomförts.

1.3 Avgränsningar

Miljöpåverkan utöver buller behandlas ej i denna riskutredning.

2 Befintlig helikopterverksamhet vid Danderyds sjukhus

Vid Danderyds sjukhus finns det en befintlig helikopterlandningsplats belägen intill Edsviken ca 350 m från akutmottagningen. De senaste åren har mellan 100-130 landningar genomförts. Antalet flygrörelser kan förväntas öka i framtiden. Länsstyrelsen meddelade 1999-12-02 Stockholms läns landsting, Danderyds sjukhus, tillstånd enligt miljöskyddslagen (1969:387) att bedriva bl.a. verksamhet med landningsplatta för helikopter, som ska användas för transporter av akut sjuka och endast i undantagsfall för transport av sjukvårdspersonal. Antalet landningar med helikopter får inte överstiga 250 per år som riktvärde. Om antalet landningar i framtiden överstiger detta riktvärde skall en ny ansökan och/eller anmälan göras hos länsstyrelsen.

Samtliga ambulanshelikoptrar är av typen prestandaklass 1, vilket innebär att de är tvåmotoriga och kan därmed flyga med endast en motor i en nödsituation, om än med väsentligt försvagad lyftkraft.

3 Övergripande riskidentifiering

En uppdelning i tre olika riskkällor kan göras. Mänskliga, tekniska och yttre källor som kan medföra helikopterhaverier. Med haveri avses i denna rapport att helikoptern tappar flygförmågan. Nedan följer exempel på olika typer av fel inom respektive riskkälla:

Mänskliga

- handhavandefel/misstag
- piloten insjuknar momentant vilket leder till förlust av kontroll under flygning(även start/landning).

Tekniska

- Bränsleläckage
- Slut på bränsle
- Motorbortfall/motoreffekt förlust
- Övriga tekniska fel

Yttre källor

- Dålig väderlek
- Någon typ av attentat, sabotage görs av utomstående person/grupp

3.1 Nödlägeshändelser

Följande uppdelning i tänkbara nödlägeshändelser/onormala händelser kan göras. De som anses mest relevanta med avseende på helikopterflygplatsen är markerade i fet-stil:

Relaterade till helikoptern

- 1. Motorbrand**
- 2. Brand i helikopterkabinen.**
3. Nödläge med hängande last
4. Bränsledumpning
- 5. Motorfel (bortfall av en eller fler motorer)**
- 6. Hydrauliskt fel**
- 7. Elektriskt fel**
8. IMC (Instrument meteorological conditions)
- 9. Styrningskontrollsystem trasigt eller felfungerande.**

Relaterade till andra eller yttre faktorer

- 10. Piloten ej i stånd att behålla kontrollen över helikoptern.**
- 11. Kollision med hinder i ytor för in- eller utflygning.**
- 12. Personer som påverkar helikopterflygplatsen, intrång, skadegörelse.**
- 13. Personal saknas vid helikopterflygplatsen.**

3.2 Statistik och olyckor

Utifrån amerikansk statistik för civila helikoptero olyckor (ref. Internet <http://www.rotor.com> 2004-10-18) har följande statistik erhållits.

| År | 2003 | 2002 | 2001 | 2000 | 1999 |
|--|-------|-------|------|-------|-------|
| Statistik över samtliga civila helikoptrar: | | | | | |
| <i>Totalt antal flugna helikoptertimmar (i tusental)</i> | 2 125 | 2 110 | 2141 | 2 308 | 2 744 |
| <i>Antal helikopter olyckor</i> | 212 | 205 | 182 | 206 | 197 |
| <i>Antal dödliga olyckor</i> | 37 | 26 | 29 | 35 | 31 |
| <i>Antal olyckor per 100 000 flygtimmar</i> | 9,98 | 9.72 | 8.50 | 8.93 | 7.18 |
| Statistik över tvåmotoriga civila helikoptrar: | | | | | |
| <i>Totalt antal flugna helikoptertimmar (i tusental)</i> | 406 | 405 | 355 | 353 | 444 |
| <i>Antal helikopter olyckor</i> | 20 | 13 | 13 | 19 | 16 |
| <i>Antal dödliga olyckor</i> | 5 | 6 | 3 | 6 | 7 |
| <i>Antal olyckor per 100 000 flygtimmar</i> | 4,93 | 3,95 | 3,66 | 5,38 | 3,60 |

Tabell 1. Amerikansk olycksstatistik för civila helikoptrar under åren 1999-2003.

3.3 Risker och olyckor

I rapporten "Säkerhet i samband med luftburen ambulanssjukvård ur ett patient – och vårdarperspektiv", Niklas Olovson, Högskolan i Borås maj 2000, anges att de vanligaste orsakerna till olyckor i USA är väderleksförhållandena följt av mekaniskt fel. Det framgår att piloter inom särskilt ambulanshelikopter verksamhet har en press på sig att acceptera flygningar även under svåra väderleksförhållanden.

3.4 Sannolikheten för en helikoptero lycka vid Danderyds sjukhus

Vid en jämförelse med Danderyds sjukhus kan följande beräkning göras utifrån 130 transporter per år och där varje landning och start bedöms pågå under ca 3 minuter vardera. Detta ger 13 passagerarflygtimmar inom sjukhusets område per år. Om antalet olyckor per 100 000 flygtimmar anges till 4,3 (medelvärde av ovan nämnda amerikansk statistik 1999-2003 för tvåmotoriga helikoptrar) erhålls en olycksfrekvensen på ca 1 haveri på 1790 års drift. Om antalet transporter i framtiden exempelvis uppgår till 400 per år blir motsvarande olycksfrekvens ca 1 haveri på 580 års drift.

Utifrån ovan nämnda amerikanska statistik går det inte att säkert fastställa olycksfrekvensen för ett helikopterhaveri vid Danderyds sjukhus, men det ger en god indikation på storleksordning. Svagheten med den amerikanska statistiken är att den omfattar all typ av civil helikoptertrafik och inte specifikt ambulanssjukvården. Detta innebär att olycksfrekvensen

inom ambulanshelikopter verksamheten med stor sannolikhet är lägre än vad den amerikanska statistiken visar. Ingen närmare studie har gjort beträffande svensk statistik kring ambulanshelikoptertrafiken eftersom det totala antalet flygtimmar är för litet för att statistiken skall anses vara tillförlitlig.

3.5 Dimensionerande skadehändelse

Ett skadeförlopp som anses rimligt är att en helikopter tappar motoreffekt vid start eller landning och tvingas nödlända. Vid landningen skadas helikoptern så pass allvarligt att bränsle rinner ut på marken och börjar brinna. Sannolikheten för att bränsle skall antändas bedöms vara endast ca 1 gång av 10 kraschlandningar.

Det är rimligt att anta att en pölbrand på mark blir högst 8 m i diameter. Mängden bränsle är maximalt 360 kg, ca 500 liter, vilket motsvarar full tank hos helikoptermodellen EC 135. En pölbrand bedöms kunna pågå i ca 2 minuter och därefter kommer helikoptern troligen fortsätta att brinna i t.ex. brännbar inredning. En brand ska emellertid kunna bekämpas av räddningsstyrkan vid helikopterplattan innan allt flygbränsle brunnit upp.

Konsekvenserna av en brand kan i värsta fall bli en totalförlust av såväl besättning, som eventuella patienter och helikopter. Scenariot ger emellertid inga skador på människor och egendom utanför helikopterplattan. Ekonomisk sett innebär en förlust av en helikopter ca 30 miljoner kronor i egendomsförlust samt driftstörningar för ambulansverksamheten.

3.6 Värsta skadehändelse (Worst case)

Den skadehändelse som bedöms som den värsta tänkbara orsakad av helikopter verksamheten, anses vara en helikopter som störtar in i en byggnad. Om bränsletanken rämnar vid kollisionen och antändning sker, blir det en mycket kraftig brand och brandspridning inuti utrymmet och eventuellt även närområdet. Sannolikheten för denna händelse bedöms emellertid som extremt låg.

Konsekvenserna skulle bli att besättningen omkommer och troligen även flertalet människor som vistas i närområdet. Beroende på vilken byggnad som träffas kan det även föreligga rasrisk till följd av kollisionen och den efterföljande branden.

3.7 Nollalternativ

Nollalternativet syftar till att redovisa hur risken förändras när helikopterplattan flyttas, från befintliga markförlagda plattan vid Edsviken, till en platta på taket av södra nybyggnaden ”akutvårdsbyggnaden”, se bild 1 under avsnitt 4.1 för geografisk illustration av sjukhusområdet.

Dagens helikopterplatta vid Edsviken sker via inflygning från vattnet. De två oberoende start- och inflygningsytorna har en inbördes separationen på 90°, vilket väsentligt understiger rekommendationen på minst 150°. Dessutom passerar helikoptern ofta en högt belägen större kraftledning vilket medför ökad sannolikhet för olycka vid flygning i främst mörker.

En placering av helikopterplattan på taket av den planerade södra nybyggnaden "akutvårdsbyggnaden" medför en högre inflygningshöjd, samt att separationen mellan start- och inflygningsytorna uppgår till över 150°. Den högre byggnaden (byggnad 20) som är belägen ca 50 m nordväst från helikopterplattan anses ur turbulenssynpunkt inte vara något anmärkningsvärt problem, se vidare avsnitt 4.2.

Sammanfattningsvis bedöms sannolikheten för en helikopterolycka vid befintliga landningsplattan som högre än en framtida lokalisering på taket på den södra nybyggnaden.

Konsekvenserna av en helikopterolycka bedöms vara större vid en placering av helikopterplatta på den södra nybyggnaden jämfört med dagens placering vid Edsviken. Främsta orsaken till detta är att det finns fler byggnader och människor i närområdet till den södra nybyggnaden, jämfört med Edsviken där förekomsten av byggnader och människor är förhållandevis låg.

Totalt sätt anses risken, d.v.s. en sammanvägning av sannolikheten och konsekvensen av en helikopterolycka, som likvärdig om helikopterplattan placeras på taket av den södra nybyggnaden, jämfört med den befintliga plattan vid Edsviken.

4 Framtida helikoptertrafik

Stockholms läns landsting planerar att genomföra en ombyggnation av Danderyds sjukhus. I samband med detta finns önskemål om en etablering av en ny helikopterplatta placerad på taket av planerade södra nybyggnaden "akutvårdsbyggnaden" eftersom det skulle medföra väsentligt kortare transporttider för patienter som anländer med helikopter.

4.1 Beskrivning av området kring Danderyds sjukhus

På nästföljande sida visas en flygbild över det befintliga området över Danderyds sjukhus och dess närområde. Större bostadsområden har markerats på kartan för att visa vilka områden som eventuellt kan störas av buller från en framtida helikopterplatta på taket av den södra nybyggnaden. Idag finns det bostadsområden både norr, öster och söder om planerade helikopterplattan.



— = Större befintliga bostadsområden i närområdet till framtida helikopterplatta.

○ = Placering av helikopterplatta vid södra nybyggnaden och Edsviken.

Bild 1. Kartan ovan visar hur området kring Danderyds sjukhus ser ut idag med befintliga bostäder.

4.2 Erfarenheter av liknande helikopterplattor

I ett tidigt stadium av riskutredningen ansågs byggnad 20, se karta i bilaga för orienteringsritning med byggnadsnummer, som ett tänkbart problem vid lokaliseringen av helikopterplattan på södra nybyggnaden. Eftersom byggnad 20 kommer att vara 10-15 m högre än själva helikopterplattan och vara belägen ca 60 m från plattan, finns risker för turbulensproblem vid kraftigt vind från nordväst.

Kontakter togs därför med piloter som hade flugit både vid Södersjukhuset i Stockholm och vid Norrlands Universitetssjukhus i Umeå. Båda dessa helikopterplattor är belägna närmre höga byggnader än den planerade helikopterplattan vid Danderyds sjukhus. Sammanfattningsvis upplevde inte piloterna de höga byggnaderna som något väsentligt problem, även om de ansåg att det kunde medföra problem vid kraftig vind.

Eftersom den planerade helikopterplattan är placerad ca 60 m från byggnad 20 mot endast ca 30 som är fallet vid Södersjukhuset, anses det ur turbulenssynpunkt vara fullt acceptabelt.

4.3 Val av dimensionerande helikopter

Dimensionerande helikopter för den planerade helikopterplattan är Super Puma. Det innebär att helikopterplattans diameter blir 37,4 m.

4.4 Start- och Inflygningsytor

Det finns en mängd bestämmelser kring hur en helikopterflygplats skall utföras och skötas. Reglerna har utformats av Luftfartsverket och det återfinns främst i BCL-F 2.3 (BCL= Bestämmelser för Civil Luftfart). Där nämns bl.a. följande krav för prestanda klass 1, vilket samtliga ambulanshelikoptrar utgör:

- Hinderbegränsande yta vid inflygningsytorna skall ha en lutning av maximalt 4.5 % d.v.s. 4.5 m stigning på 100 meter. Bredden på start- och inflygningsytorna skall minst motsvara avståndet från innerkanterna av helikopterplattan till den punkt där divergensen motsvaras av 10 RD (rotordiameter) vid flygning under mörker, och 7 RD dagtid.
- Längden på start- och inflygningsytorna bestäms av avståndet från helikopterplattan till där inflygningsytan når 150 m över helikopterplattan. Vid en lutning på 4.5 % medför det ett avstånd på 3 333 m.
- Inga svängda start-stiggytor får nyttjas innan inflygningsytan når minst 30 m över helikopterplattan, vilket motsvarar 667 m från helikopterplattan vid en lutning på 4,5 %. Riktningssändringen efter 667 m får maximalt uppgå till 120° med en krökningsradie på minst 270 m.
- Samtliga helikopterflygplatser skall ha minst två oberoende start- och inflygningsytor. Separationen mellan dessa bör vara minst 150°.

Följande text finns att läsa i BCL-F 2.3 under avsnitt 2.5 beträffande avsteg från ovan nämnda krav och rekommendationer kring utformningen av en helikopterflygplats:

Luftfartsinspektionen kan efter ansökan i särskilda fall lämna dispens från bestämmelserna i denna BCL, om inspektionen bedömer att kompensation finns för avvikelser eller att avsedda verksamheten är av sådant slag att en dispens är försvarlig.

5 Förslag på framtida start- och inflygningsytor

I följande avsnitt anges de olika start- och inflygningsytor som har utretts vid en etablering av en helikopterplatta belägen på taket av den planerade södra nybyggnaden ”akutvårdsbyggnaden”.

5.1.1 Start- och Inflygningsalternativ 1

De två start- och inflygningsytorna sträcker sig i sydostlig respektive nordvästlig riktning sätt från helikopterplattan. Flygytorna sker till stora delar strax intill eller över E18, för utförligare beskrivning över lokaliseringen av flygytorna hänvisas till bild 2 på sidan 12, där samtliga flygalternativ återges.

Fördelen med detta inflygningsalternativ är att de båda flygytorna sker längsmed hela sjukvårdsområdet, vilket medför att framtida flygbuller från helikoptern främst drabbar sjukvårdsområdet.

Nackdelen är att konsekvenserna vid ett haveri kan bli stora beträffande både liv och egendom, eftersom flygning sker över ett flertal byggnader. Detta är emellertid svårt att undvika i samtliga inflygningsalternativ förutom vid den sydvästliga flygytan i alternativ 4. En etablering av föreslagna inflygningsytan kräver att helikopterplattan förläggs högt upp, ca 48 m.ö.h. för att klara kravet på hinderbegränsade yta på 4.5 %. Dimensionerande byggnadshöjd är höghuset vid August Wahlströms väg 1, beläget knappt 600 m nordväst om helikopterplattan.

Sammanfattningsvis anses detta alternativ vara fullt möjligt.

5.1.2 Start- och Inflygningsalternativ 2

Den sydöstra flygytan är densamma som i alternativ 1 medan den nordvästliga flygytan är förskjutet ca 8° åt öster. Anledningen till den knappa förskjutningen är att ingen överflygning över höghuset vid August Wahlströms väg 1 då sker och därmed kan helikopterplattan förläggas ca 5 m lägre, 43 m.ö.h. Dimensionerande byggnad blir fyravåningshuset beläget vid August Wahlströms väg 14 samt byggnad 14 vid Danderyds sjukhus.

Sammanfattningsvis anses detta alternativ som bättre än alternativ 1, eftersom överflygningen då sker över färre bostäder och närmre E18 som redan är bullerpåverkad.

5.1.3 Start- och Inflygningsalternativ 3

De aktuella flygytorna sträcker sig i sydlig respektive nordostlig riktning sätt från helikopterplattan. Detta alternativ medför att flygning kommer att ske över Mörbyhöjden och Mörbylund där ett flertal bostäder finns bestående av främst höghus. En etablering av föreslagna inflygningsyta kräver att helikopterplattan förläggs högt upp, ca 50 m.ö.h. för att uppfylla kravet på hinderbegränsade yta på 4.5 %. Dimensionerande byggnadshöjd är höghuset vid Mörbyhöjden 19-23.

Sammanfattningsvis upplevs detta alternativ ej vara aktuellt eftersom överflygning kommer att ske över ett stort antal bostadshus. Dessutom medför alternativet att helikopterplattan måste förläggas mycket högt, ca 50 m.ö.h.

5.1.4 Start- och Inflygningsalternativ 4

Start- och inflygningsytorna sträcker sig i sydvästlig och ostnordostlig riktning sätt från helikopterplattan.

Fördelen med detta alternativ är att den sydostliga flygytan är belägen där få människor bor eller vistas, undantaget det direkta närområdet till helikopterplattan. Det medför att konsekvenserna av ett haveri vid flygning över denna del generellt blir lägre än för samtliga andra alternativa flygsträckningar. En etablering av föreslagen inflygningsyta kräver att helikopterplattan förläggs på ca 35 m.ö.h. för att klara kravet på hinderbegränsade yta på 4.5 %. Dimensionerande byggnadshöjd är byggnad 50 vid Danderyds sjukhus.

Nackdelarna med detta alternativ är att det innebär begränsningar för framtida utbyggnad åt öster, sett från nya helikopterplattan. Det är främst bulleraspekten, men även begränsning i byggnadshöjder som kan utgöra hinder vid en framtida exploatering av området.

Sammanfattningsvis upplevs detta alternativ vara möjligt.

5.1.5 Övriga alternativ

Utöver ovan nämnda start- och inflygningsytor kan givetvis ytterliggare alternativ tas fram men ovan nämnda alternativ har varit de som ansetts mest lämpliga. Den höga höjden på byggnad 20, ca 57 m.ö.h., medför att en mycket högt belägen helikopterplatta måste byggas om överflygning över byggnaden skall kunna ske. Då detta inte anses vara ekonomiskt rimligt avskärmas därför en större möjlig flygsektor vilket begränsar tänkbara start- och inflygningsytor.

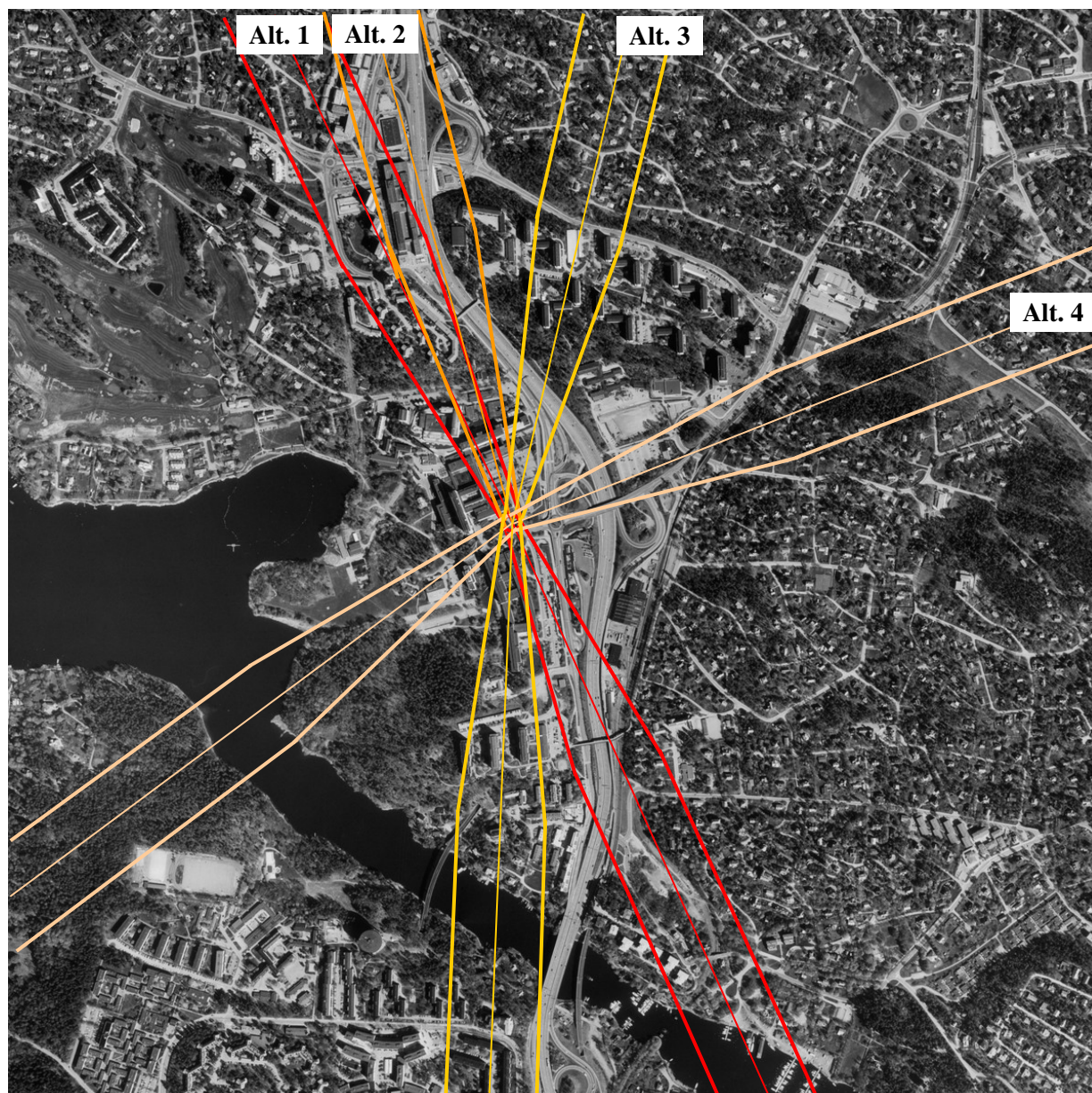


Bild 2. Kartan ovan visar en sammanställning av de huvudalternativ som utretts av tänkbara start- och inflygningsytor.

6 Buller från helikoptertrafik

6.1 Dimensionerade helikopter

Den helikopter som nyttjas vid ambulanshelikopterbasen i Gustavsberg är en Eurocopter EC 135 T2. Som reservhelikopter nyttjas en helikopter av typen Dauphin AS 365 N3 som normalt är stationerad i Uppsala. Av det totala antalet flygrörelser vid Danderyds sjukhus utgör andelen landningar med Dauphin AS 365 N3 maximalt 5-10 %. Den dimensionerande helikoptern blir därför Eurocopter EC 135 T2.

6.2 Riktvärden buller

Transporter med helikoptrar medför alltid att närområdet intill en helikopterflygplats och dess inflygningsvinklar exponeras av buller. Antalet helikoptertransporter vid Danderyds sjukhus är idag mellan 100-130 per år vilket medför att bullerstörningarna är lågfrekventa. Normalt sker någon/några landningar per vecka, jämfört med en konventionell flygplats som t.ex. Bromma flygplats där det varje dag sker ca 240 flygrörelser. Enligt statistik från flygplatschef Anders Andersson vid Danderyds sjukhus sker mellan 30-40 % av helikoptertransporterna mellan klockan 19.00-07.00, d.v.s. den tid på dygnet då flest människor vistas i sin bostad.

Riksdagen antog 1997 riktvärden för trafikbuller som inte bör överskridas vid nybyggnation av bostadsbebyggelse, eller vid nybyggnation eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur. Dessa riktvärden är:

- 30 dB ekvivalentnivå inomhus.
- 45 dB maximalnivå inomhus nattetid.
- 55 dB ekvivalentnivå utomhus (vid fasad).
- 70 dB maximalnivå vid uteplats i anslutning till bostad.

I Boverkets byggregler, BBR 99, finns samma riktvärde på en maximalnivå inomhus nattetid på maximalt 45 dB. Här anges också att detta riktvärde får överskridas 3 gånger per natt (22.00-06.00).

6.3 Resultat bullermätning

En provflygning med ambulanshelikoptern Eurocopter EC 135 T2 utfördes den 11 november 2004 i syfte att fastställa dess bullerpåverkan på omgivningen. För mer ingående detaljer angående provflygningen med tillhörande bullermätning, hänvisas till Ingemanssons rapport.

På nästföljande sida visas en bild över maximalnivåer utomhus vid en normal in- och utflygning när start- och inflygningsalternativ 2 nyttjas. För bostäder med en normal fasadisolering, med normal fönsteryta, är bullerdämpningen ca 30 dBA, vilket innebär att bostäder med utomhusnivåer på 70-90 dBA får en inomhusnivå på 40-60 dBA. Enligt Boverkets får riktvärdet på maximalnivå 45 dBA inomhus nattetid överskridas 3 gånger per natt (22.00-06.00), vilket den planerade helikopterplattan väsentligt kommer att underskrida.

Vid flygning på 300 m höjd ger helikoptern en maximalnivå som är ca 70 dBA. Om flygning istället sker på en marschhöjd av 450 m så blir motsvarande nivå ca 66 dBA. Om flygningen sker med reservhelikoptern Dauphin AS 365 N3 bedöms maximalnivån bli ca 5 dBA högre.

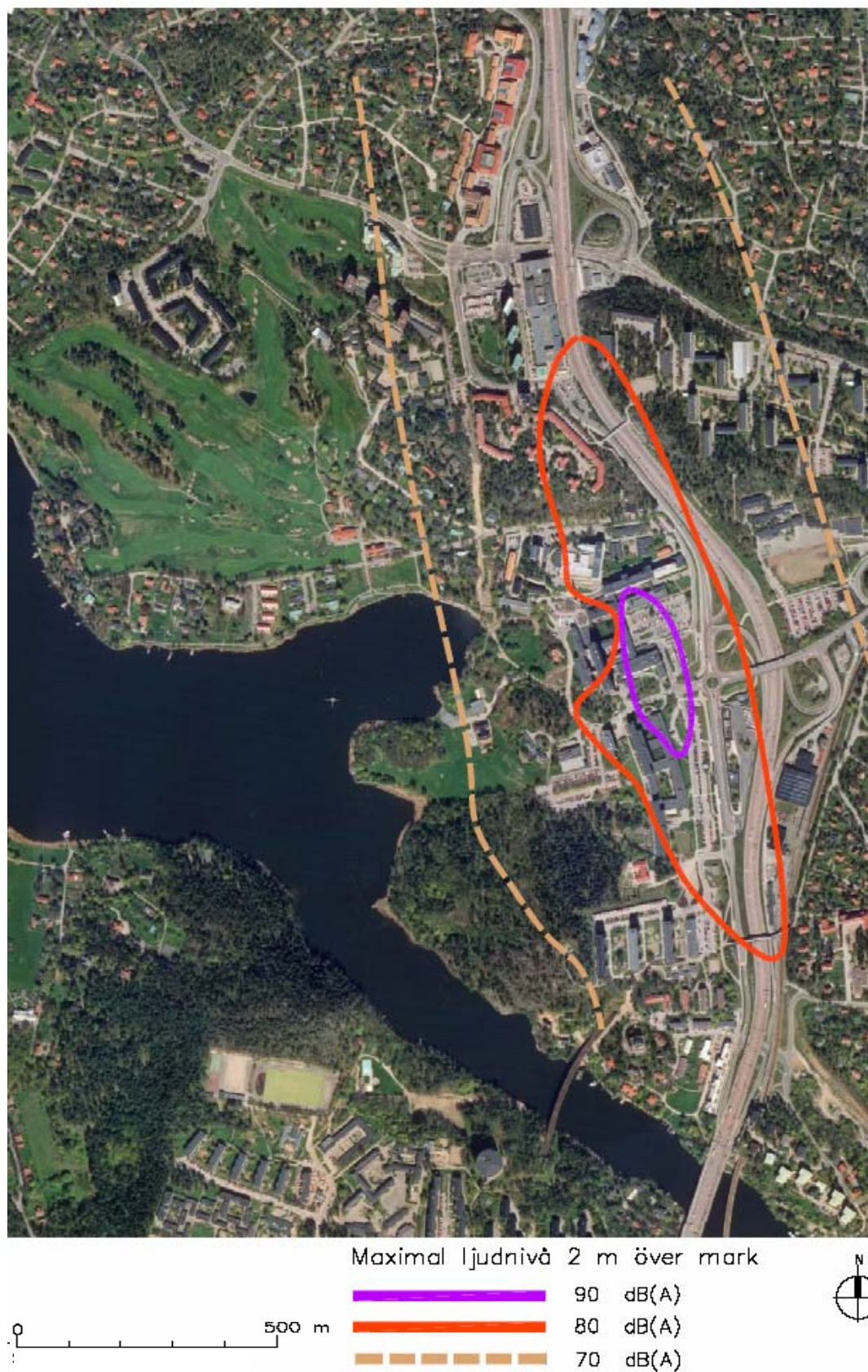


Bild 3. Kartan ovan visar bullerutbredningen vid en normal inflygning när start- och inflygningsalternativ 2 nyttjas.

7 Sammanfattning av risker kring ny helikopterplatta.

En flyttning av befintlig helikopterplatta vid Edsviken till taket på den södra nybyggnaden medför att helikopterplattan måste förläggas relativt högt upp för att klara kravet på hinderbegränsade yta på 4.5 %.

Olycksfrekvensen för framtida helikoptertrafiken vid Danderyds sjukhus uppgår uppskattningsvis till ca 1 haveri på 600 års drift, om antalet transporter i framtiden antas uppgå till 400 per år.

Ett skadeförlopp som anses rimligt är att en helikopter tappar motoreffekt vid start eller landning och tvingas nödlanda på helikopterplattan. Vid landningen skadas helikoptern så pass allvarligt att bränsle rinner ut på marken och börjar brinna. Sannolikheten för att det utläckande bränslet skall antändas bedöms vara ca 10 %, d.v.s. sannolikheten för efterföljande brand är 1 gång av 10 kraschlandningar.

Det är rimligt att anta att en pölbrand på marken blir högst 8 m i diameter. En pölbrand bedöms kunna pågå i ca 2 minuter och därefter kommer helikoptern troligen fortsätta att brinna i t.ex. brännbar inredning. En brand ska emellertid snabbt kunna bekämpas av räddningsstyrkan vid helikopterplattan innan allt flygbränsle brunnit upp.

Konsekvenserna av en brand kan i värsta fall bli en totalförlust av såväl besättning, som eventuella patienter och helikopter. Scenariot ger emellertid inga skador på människor och egendom utanför helikopterflygplatsen.

Det scenariot som bedöms ge den värsta tänkbara konsekvensen av helikopterverksamheten anses vara om en helikopter störtar in i en byggnad. Om bränsletanken rämnar vid kollisionen och antändning sker, blir det en mycket kraftig brand och brandspridning inuti utrymmet och eventuellt även närområdet. Sannolikheten för en sådan händelse bedöms som extremt låg.

Konsekvenserna skulle bli att besättningen omkommer och med stor sannolikhet även flertalet människor som vistas i närområdet. Beroende på vilken byggnad som träffas kan det även föreligga rasrisk till följd av kollisionen och den efterföljande branden.

För att minska konsekvenserna vid ett haveri är det eftersträvänsvärt att inflygningsområdena sker över glesbefolkade områden.

Buller som helikoptrar orsakar är störande för boende, men även för människor som vistas på arbetsplatser och ute i det fria. Det är viktigt att beakta att det buller som alstras från en helikopter är mycket kortvarigt och uppgår till högst ca en minut per start och landning förutom vid själva helikopterplattan där något längre tider kan förväntas. Antalet helikopterlandningar inom Danderyds sjukhus uppgår idag till igenomsnitt ca 2-3 stycken per vecka men förväntas öka i framtiden. Bullret som en helikopter alstrar kan därför inte jämföras med t.ex. en större väg där bulleralstringen är mer kontinuerlig över större delen av dygnet.

Resultatet av genomförda bullermätningar från ambulanshelikoptern visar att närliggande bostäder utsätts för utomhusnivåer på mellan 70-90 dBA. Med en normal fasadisolering, med normal fönsteryta, är bullerdämpningen ca 30 dBA vilket ger en inomhusnivå på 40-60 dBA. Boverkets har som riktvärde en maximalnivå inomhus nattetid på maximalt 45 dBA. Detta riktvärde får dock överskridas 3 gånger per natt (22.00-06.00) vilket den planerade helikopterplattan väsentligt kommer att underskrida.

En viktig aspekt som bör vägas in är att syftet med helikopterverksamheten inom Danderyds sjukhus är livräddning. De flesta omkringboende människorna kring Danderyds sjukhus har troligtvis acceptans för en eventuell bullerstörning på maximalt någon minut per dygn om de samtidigt vet att det räddar liv. Självklart ska dock inflygningsytorna anpassas så att de minimerar bullerstörningen i närområdet. Det är emellertid även viktigt att inflygningsytorna väljs utifrån hur pass säkra de anses vara ur ett pilotperspektiv, samt att konsekvenserna för tredje person och egendom blir så lindriga som möjliga vid ett eventuellt haveri.

Start- och inflygningsytor som framkommit som lämpliga vid placering av helikopterplatta på taket av byggnad 50 vid Danderyds sjukhus, är främst inflygningsalternativ 1 och 2. Om ingen framtida utbyggnad åt öster, sett från nya helikopterplattan, sker anses emellertid alternativ 4 medföra lägst konsekvenser vid ett eventuellt haveri, eftersom den sydöstra flygytan är placerad över ett relativt glesbefolkat område.

8 Slutsatser

Årligen genomförs det idag mellan 100-130 landningar vid Danderyds sjukhus, men en ökning kan förväntas ske i framtiden.

Utifrån att helikopterplattan placeras på taket av den södra nybyggnaden, har olika alternativ på tänkbara start- och inflygningsytor tagits fram och bedömts med avseende på risksynpunkt utifrån personsäkerhet, men även ur miljösynpunkt beträffande buller. Övriga miljöaspekter har i denna rapport ej beaktats.

De inflygningsalternativ som framkommit som lämpliga är främst inflygningsalternativ 1 och 2, se bild 4. Alternativ 2 anses som ett bättre alternativ än 1 eftersom överflygningen då sker över färre bostäder och närmre E18 som redan är bullerpåverkad. Om ingen framtida utbyggnad åt öster, sett från nya helikopterplattan, sker anses emellertid alternativ 4 medföra lägst konsekvenser vid ett eventuellt haveri, eftersom den sydöstra flygytan är placerad över ett relativt glesbefolkat område.

En framtida helikopterplatta måste förläggas relativt högt upp för att klara kravet på hinderbegränsade yta på 4.5 %. En fördel med att anlägga helikopterplattan högt är att vindförhållandena vid landning blir stabilare. Turbulens skapas annars lätt om det finns högre byggnader i närområdet. Moderna helikopterplattor byggs ofta just ovanpå flervåningsbyggnader, med t.ex. akutvårds- och intensivvårdsavdelningar placerade nedanför i samma byggnad, för att erhålla korta interna transportvägar.



Bild 4. Kartan ovan visar start- och inflygningsalternativ 1 och 2. Alternativ 1 är markerat rött och alternativ 2 med gult. Den streckade blå linjen visar varifrån svängda flygtor kan påbörjas. Den streckade röda pilen visar möjliga svängda flygtor längsmed E18. Höjder på hinderfria flygtor i alternativ 2 är angivet i m.ö.h. när helikopter plattan är belägen 43 m.ö.h.

9 Förslag till säkerhetshöjande åtgärder

Följande åtgärder anses minska risken för en helikoptero olycka vid den södra nybyggnaden. Med risk avses sannolikheten för en olycka och dess konsekvenser.

- Vid fastställandet av den exakta byggnadshöjden på helikopterplattan bör exakta mätningar göras på byggnadshöjderna för de dimensionerande byggnaderna, för att uppfylla kravet på hinderbegränsade yta på 4.5 %. Dessutom bör en översyn göras över befintliga master, flaggstänger och andra höga föremål som finns placerade på tak i aktuella start- och inflygningsytor.
- En skriftlig reglering avseende markexploatering och annan markanvändning (t.ex. uppförande av byggkranar, antennmaster och flaggstänger) vid fastställda start- och inflygningsytor bör upprättas.
- Drifthandboken för helikopterplattan skall uppdateras vid ändringar och den bör även innehålla statistik över antalet helikoptertransporter, samt vilka olika typer av helikoptrar som landar.
- Kontrollrutiner för att följa upp att helikoptertrafiken flyger enligt de fastställda start- och inflygningsytorna skall upprättas.
- En insatsplan skall upprättas över helikopterplattan där aktuella angreppsvägar, släckutrustning, riskkällor, utrymningsstrategi, avspärrningsområden m.m. fastställs
- Släckutrustningen vid helikopterplattan skall regelbundet provas och då bör även bl.a. kontroll av skumtyp och lagringsförmåga kontrolleras.
- Incident- och tillbudsrapportering skall ske av helikoptertrafiken inom hela Locum AB. Uppföljning av denna anses särskilt viktigt och det skall även finnas ett utbyte mellan sjukhusets ansvariga och helikopterentreprenörer.
- Sjukhusets personal och vakter samt helikopterentreprenörer bör tillsammans öva och utbildas med avseende på rutiner vid incidenter/olyckor. Utbildningstillfällena bör dokumenteras beträffande deltagare, innehåll samt utvärderingsresultat från deltagarna.
- En större övning med sjukhusets ledning och övrig berörd personal, räddningstjänst, polis och helikopterentreprenörer bör genomföras regelbundet förslagsvis var 5:e år.
- Larmrutiner som SOS Alarm AB använder bör kvalitetssäkras så att larmöverföringen sker på ett korrekt och effektivt sätt.
- Vid projektering av helikopterplattan bör närmre studier göras av befintliga helikopterplattor vid Lunds Universitetssjukhus och Karolinska Universitetssjukhuset Huddinge. Dessa helikopterplattor är endast några år gamla och förlagda högt upp på tak och liknar till stora delar den planerade helikopterplattan vid Danderyds sjukhus.

Referenser och kontakter

Danderyds sjukhus

Anders Andersson, säkerhetschef

Intervjuade piloter vid Lufttransport Svenska AB i Gustavsberg a

Hans Eriksson, telefonintervju genomförd under september 2004.

Tommy Hellström, chefpilot vid Lufttransport Svenska AB i Gustavsberg. Intervju och platsbesök vid helikopterambulansverksamheten under oktober 2004.

Anders Jonsson, telefonintervju genomförd under september 2004.

Lennart Olsson, telefonintervju genomförd under oktober 2004.

Ture Wapman, flygchef Lufttransport Svenska AB. Telefonintervjuer genomförda under oktober 2004.

Locum AB

Pär Dahlström, projektchef

Luftfartsinspektionen / Luftfartsverket

Sture Westberg, flygplatsinspektör vid Luftfartsverket. Flertal intervjuer samt platsbesök genomfört under oktober 2004.

Hans Kjäll, Luftfartsverket. Telefonintervju genomförd under oktober 2004.

Bestämmelser:

- BCL-F 2.3 Bestämmelser om anläggning och utformning av helikopterplats.
- BCL-F 3.4 Räddningstjänst

Rapporter

Niklas Olovson. *Säkerhet i samband med luftburen ambulanssjukvård ur ett patient- och vårdperspektiv*. Maj 2000. Högskolan Borås.

INREGIA AB. *Omlokalisering av Stockholms läns landstings ambulanshelikopter bas – Inventering av platser*. Oktober 2001.

Riskutredningar utförda av Riskteknik

Måns Bergfeldt. *Utredning av helikoptertrafik för eventuellt nytt universitetssjukhus i Solna*. Oktober 2003. Riskteknik Martin Uulas AB.

Joachim Bergstöm. *Riskutredning Karolinska sjukhuset Helikopterflygplatsen på byggnad P9*. Juni 1999. Riskteknik Martin Uulas AB.

Joachim Bergstöm. *Riskstudie markförlagd helikopterflygplats Huddinge universitetssjukhus*. Juni 2001. Riskteknik Martin Uulas AB.

Erik Hällstorp. *Karolinska sjukhuset – Helikopterplatta. Riskutredning Markplatta vid Thorax*. Januari 2002. Riskteknik Martin Uulas AB.

White arkitekter

Dick Lindberg, White arkitekter AB. Projektsamordnare.

10 Bilaga

Kartan nedanför visar en orienteringsritning över sjukhusområdet vid Danderyds sjukhus med tillhörande byggnadsnummer. De byggnader som är markerade gula är byggnader som tillkommer eller byggs om vid planerade nybyggnationen av Danderyds sjukhus.

