

FLYGSÄKERHETSANALYS PROGRAM AIRPORT CITY OMPRÖVNING VÄSTRA DELEN

Härryda kommun



2011-04-18

Revisionsförteckning

Rev	Datum	Upprättad av	Information
01.00	2011-04-18	David Casado Regajo	

FLYGSÄKERHETSANALYS PROGRAM AIRPORT CITY OMRÖVNING VÄSTRA DELEN

Härryda kommun

Källförteckning

- Föreskrifter för flygplatser (TSFS)
- Luftfartens kunskapsunderlag
- Luftfartens riksintressen
- Annex 14. Aerodromes. Volume I - Aerodrome Design and Operations. 5th edition, 2009. ICAO
- Annex 10. Aeronautical telecommunicatios. Volume I – Radio navigation aids. 6th edition, 2006. ICAO
- Procedures for Air Navigation Services – Aircraft Operations, Vol. II, Doc. 8168-OPS/611, 5th edition, 2006. ICAO
- AIP Sverige
- LFV ANS (Dag Strandh, Håkan Olofsson)

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	4
1 BAKGRUND	5
2 SYFTE	5
3 ANALYSFÖRUTSÄTTNINGAR	5
3.1 Utveckling av Göteborg Landvetter Airport	5
3.2 Exploateringsområde Airport City	5
4 FLYGSÄKERHETSANALYS	7
4.1 Manöverområde	7
4.2 Hinderytor	7
4.3 Instrumentflygprocedurer	8
4.4 Ljus	8
4.4.1 Inflygningsljus	8
4.4.2 PAPI (Precision Approach Path Indicator)	8
4.4.3 Missledande ljusbild	9
4.4.4 Risk för bländning	10
4.5 Luftfartsutrustning	11
4.5.1 ILS	11
4.5.2 VOR/DME	13
4.5.3 Radiomarkering (MM)	13
4.5.4 Markradar	13
4.6 Sikt från flygtornet	13
4.7 Vindskjuvning och turbulens	13
4.8 Övriga aspekter	13
4.8.1 Verksamhet	13
4.8.2 Byggperioden	14
4.9 Analyssammanställning	14
5 BEGREPP OCH DEFINITIONER.....	16
6 BILAGOR	18

SAMMANFATTNING

Swedavia AB, Härryda kommun samt Flygplatsfastigheter i Landvetter AB planerar utveckling av ett exploateringsområde inom Airport City-konceptet. Ett programarbete inför upprättande av nya detaljplaner för området har inletts. Exploateringsområdet ligger norr om flygplatsen i nära anslutning till bantröskel 21.

Som resultat av en tidigare flygsäkerhetsanalys, som redovisades i rapporten "Flygsäkerhetsanalys Program Airport City" (version 01.00 daterad 2011-04-05), har en ny disposition för den västra delen av det aktuella området tagits fram för att undvika påverkan på flygplatsen.

Swedavia Konsult har fått uppdraget att genomföra en ny flygsäkerhetsanalys av detta område för att säkerställa att områdets nya disponering inte påverkar flygplatsen ur flygsäkerhetssynpunkt. Resultatet av omprövningen redovisas i denna rapport som ett tillägg till "Flygsäkerhetsanalys Program Airport City" (version 01.00 daterad 2011-04-05).

Flygsäkerhetsanalysen visar att den nya dispositionen för den västra delen av exploateringsområdet har en stor påverkan på GP-21 (se 4.5.1.1). Två byggnader behöver tas bort eller flyttas för att minska störningar till toleransnivåer för CAT III. Detta behöver bekräftas med en ny analys av ILS-utrustningen med de exakta placeringarna om byggnaderna inte tas bort.

Efter dessa förändringar av den föreslagna dispositionen bör det västra området vara genomförbart om några rekommendationer följs, och under förutsättningen att vindanalysen (som kommer att presenteras i en separat rapport) också visar att det är utförbart.

Angående planering av belysning på etableringsområdet skall beaktas att tolkningen av ljus avsedda för luftfarten varken förhindras eller försvåras. Belysningen skall därför riktas nedåt. Fasadbelysning skall utformas så att inga starka strålkastare riktas uppåt.

Andra aspekter som behöver beaktas i projekteringskedet är bländningsrisk från reflexer, utsläpp av rök, fågelförekomst, etc.

1 BAKGRUND

Swedavia AB, Härryda kommun samt Flygplatsfastigheter i Landvetter AB planerar utveckling av ett exploateringsområde inom Airport City-konceptet. Ett programarbete inför upprättande av nya detaljplaner för området har inletts. Exploateringsområdet ligger norr om flygplatsen i nära anslutning till bantröskel 21.

Som resultat av en tidigare flygsäkerhetsanalys, som redovisades i rapporten ”Flygsäkerhetsanalys Program Airport City” (version 01.00 daterad 2011-04-05), har en ny disposition för den västra delen av det aktuella området tagits fram för att undvika påverkan på flygplatsen.

Swedavia Konsult har fått uppdraget att genomföra en ny flygsäkerhetsanalys av detta område för att säkerställa att områdets nya disponering inte påverkar flygplatsen ur flygsäkerhetssynpunkt. Resultatet av omprövningen redovisas i denna rapport som ett tillägg till ”Flygsäkerhetsanalys Program Airport City” (version 01.00 daterad 2010-04-05).

2 SYFTE

Analysera den nya utformningen av den västra delen av det planerade exploateringsområdet vid Göteborg Landvetter Airport ur flygsäkerhetssynpunkt. I utredningen ingår inte en analys av bullersituationen vid flygplatsen.

3 ANALYSFÖRUTSÄTTNINGAR

3.1 Utveckling av Göteborg Landvetter Airport

Enligt analys förutsättningar som beskrivs i rapport ”Flygsäkerhetsanalys Program Airport City” (version 01.00 daterad 2010-04-05).

3.2 Exploateringsområde Airport City

Bilden nedan visar en skiss av önskad utformning efter uppdatering med den nya dispositionen för den västra delen. Denna utformning kommer att ligga till grund för omprövningen.

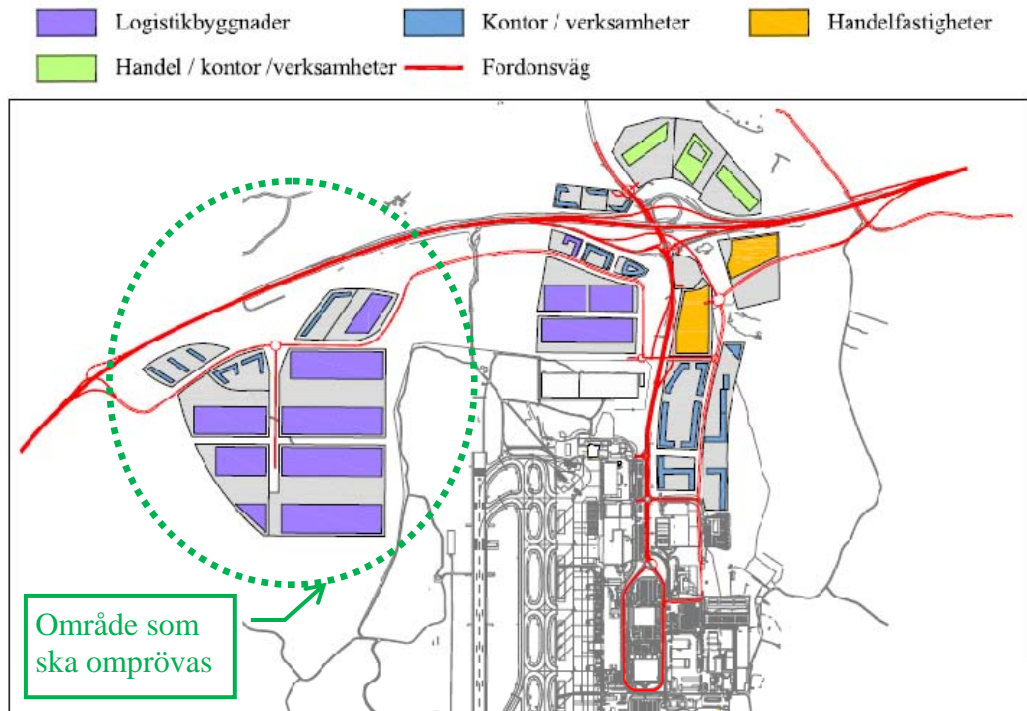


Bild 1. Skiss av planerat område. Uppdaterad disponering

I den nya utformningen förekommer ändringar på genomfartsvägen för att kunna ansluta till det västra området. Vägsträckningen under in- och utflyngningssektor blir dock oförändrad.



Bild 2. Ny vägsträckning

Höjder

Det är flygplatsens höjdsystem som har använts i analysen och redovisats i denna rapport. Göteborgs system är 10,07m högre än flygplatsens höjdsystem, därför har alla höjder i underlagen för rapporten konverteras till flygplatsens system.

4 FLYGSÄKERHETSANALYS

4.1 Manöverområde

Hela exploateringsområdet ligger utanför manöverområdet, det vill säga den delen av flygplatsen som är avsedd för luftfartygs start, landning och taxning.



Bild 3. Manöverområdet och befintligt staket på Göteborg Landvetter Airport

4.2 Hinderytor

Hinderfriheten har kontrollerats med:

- Totalhöjden på byggnader enligt flygplatsens höjdsystem.
- Höjder på fordonsvägar enligt flygplatsens höjdsystem plus en fordonshöjd på 4,8m och belysningsstolpar på 10m.

Hinderyta		Byggnad genomtränger	Väg, fordon eller belysning genomtränger
Bana 03/21	Inflygningsyta 21	Nej	Nej
	Start-stigyta 03	Nej	Nej
	Övergångsyta	Nej	Nej
Bana 03R/21L	Inflygningsyta 21L	Nej	Nej
	Start-stigyta 03R	Nej	Nej
	Övergångsyta	Nej	Nej
Horisontell yta		Nej	Nej
Konisk yta		Nej	Nej

Flygplatsen anger också som en förutsättning för exploatering av området att inga byggnader ska ligga under inflygningen eller starten. Den planerade utformningen uppfyller också detta krav.

4.3 Instrumentflygprocedurer

Exploateringsområdet (byggnader, fordon, vägbelysning, etc.) uppfyller hinderytornas begränsningar, och därför bedöms det inte finnas något problem med flygprocedurerna.

4.4 Ljus

4.4.1 Inflygningsljus

Den västra delen om exploateringsområdet ligger utanför de hinderfria inflygningsljusplanen för båda banor.



Bild 4. Inflygningsljusplan för bana 21 och bana 21L

4.4.2 PAPI (Precision Approach Path Indicator)

Det västra området ligger utanför PAPI:s hinderytor.



Bild 5. PAPI:s hinderytor för bana 21 och bana 21L

4.4.3 Missledande ljusbild

Ljusen avsedda för flygplan är planerade för att ge någon typ av indikering till flygplan under dåligt siktförhållande (natt, dimma...) och inte för att belysa ett visst område. Därför brukar dessa ljus ses från ett flygplan som enskilda punktkällor, som har olika egenskaper (färg, intensitet, riktning, blinkning, etc) beroende av vilken typ av indikering de ger.

Missledande ljusbild skulle kunna ske om:

- Ett hinder skärmar ljusen för flygplan.
- En minskning av kontrasteffekten försvårar tolkningen av ljusen eller ljusmönster.
- Andra icke-flygrelaterade ljuskällor förväxlas.

4.4.3.1 *Hinder som skulle kunna skärma ljusen för flygplan*

Byggnader och fordon på exploateringsområdet kommer inte att skymma flygplatsljus för flygplan (se 4.4.1 och 4.4.2)

4.4.3.2 *Minskning av kontrasteffekten*

Belysning i exploateringsområdet skall vara nedåtriktad för att reducera risken av minskning av kontrasteffekten.

4.4.3.3 *Icke-flygrelaterade ljuskällor*

Exploateringsområdet kommer att belysas för att klara de olika verksamheterna. Denna belysning (vägbelysning, parkeringsbelysning, etc) behöver belysa ytor på marknivå och kommer därför att vara nedåtriktad. Därför anses som osannolikt att de skulle tolkas som någon typ av flygplatsljus.

I den föreslagna utformningen av den västra delen finns en väg som är parallell till banan, men denna bedöms inte vara tillräckligt lång för att risken av förväxling skulle förekomma. Det finns ett stort avstånd till banans centrumlinje och vägen kommer dessutom att skuggas av byggnader.

Andra ljuskällor som kan finnas i exploateringsområdet är fordonsljus och inomhusbelysning från kontorsbyggnader som brukar ha stora fönster i fasaden. I den föreslagna utformningen anses inte finnas några risker av dessa ljus skulle missleda ett flygplan. Risken att ett flygplan under starten/inflygningen skulle tolka en ljuskälla som ett fordon/flygplan på banan och avbryta starten/landningen bedöms vara osannolik:

- Alla kontorsbyggnader planeras utanför in- och utflygningsområden. Kontorsbyggnaderna är lägre än tröskelhöjderna och skuggas av logistikbyggnader som finns omkring dem.
- Alla vägar kommer att avskärmas av byggnader, förutom vägkurvan som ansluter till genomfartsvägen (se bild 2). Men denna väg ligger dock ca 20m under tröskel och kommer dessutom att finnas vägbelysning, så fordon kommer inte att finnas i en hel mörk bakgrund.
- Det finns mycket större risk med servicevägar som finns idag innanför flygplatsens gränser, framförallt på den västra sidan.

4.4.4 Risk för bländning

4.4.4.1 *Allmän belysning*

Belysning i exploateringsområdet (vägbelysning, parkeringsbelysning, etc) skall vara nedåtriktad och anpassade för att klara de olika verksamheterna. Ingen belysning behöver därför riktas uppåt mot flygplan eller ha en sådan intensitet att bländning kan förekomma.

Belysning av fasader, logoskyltar och reklamskyltar måste utformas noggrant vid projektering av byggnader. I vissa fall brukar det användas starka strålkastare på marken som riktas uppåt mot fasaden eller skylten och som kan bli en fara för flygtrafiken. Detta skall undvikas inom området.

4.4.4.2 *Strålkastare från fordon*

Bländningsrisken blir störst när ett fordon lyser i riktning mot flygplan. I den västra delen av exploateringsområdet bedöms bländningsrisken som osannolik enligt följande:

- Området, förutom genomfartsvägen, ligger utanför in- och utflygningssektor. Endast fordon i vägkröken som ansluter till genomfartsvägen kommer att rikta sig delvis mot flygplan under inflygningen, men vägen kommer att ligga där ca 20m under tröskelhöjden. Det blir en stor höjdskillnad mellan fordon och flygplan.
- Exploateringsområdet kommer att belysas och det skall inte vara nödvändigt för fordon som rör sig inom området att behöva använda sig av annan typ av ljus än halvljus och eventuellt dimljus som har en kort räckvidd.
- Alla vägar och parkeringar ligger för långt ifrån rullbanorna för att strålkastare skulle kunna blända piloterna. Körytorna inom parkeringar ligger dessutom i rätt vinkel. För att minska bländningsrisken ytterligare skulle heltäckande staket kunna byggas där parkeringar inte avskärmas av terrängen (se gröna linjer i bilden nedan).



Bild 6. Skiss av placering heltäckande staket

4.4.4.3 *Reflexer*

En risk som måste beaktas i detaljplaneringen är bländningsrisk från solstrålar. Alla byggnader behöver göras så att kulörer, material och utformning på fasad och tak inte reflekterar solljuset.

4.5 **Luftfartsutrustning**

4.5.1 ILS

LFV ANS har gjort en simulering av det planerade området för att utreda möjliga störningar på de olika luftfartutrustningarna. Analysen finns i bilaga 2.

4.5.1.1 *Bana 03/21*

Byggnaderna som numrerats 1 – 5 på bild 7, är de som skulle kunna orsaka störningar på den radierade signalen. Störningar från fordon kommer fortfarande att vara försumbara i praktiken, dels tack vare att de är långt ifrån antensystemen, dels tack vare att de är små i förhållande till de stora ytorna på byggnaderna.

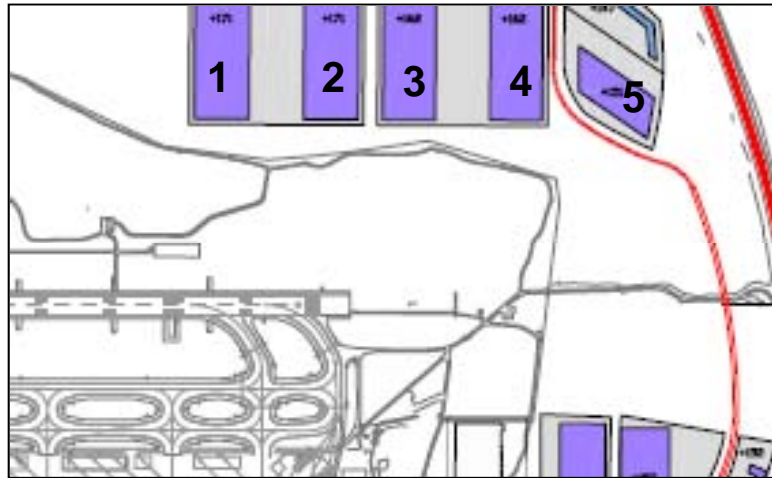


Bild 7. Numrering av byggnaderna i simuleringen

- LLZ 03: Ingen påverkan
- GP 03: Ingen påverkan
- LLZ 21: Den störning som kan uppstå är helt försumbar och den kommer knappast ens att vara mätbar. Med den nya placeringen av byggnaderna på banans västra sida elimineras störningarna på LLZ-signalen.
- GP 21: Däremot påverkas signalen från GP 21 allvarligt av byggnaderna, främst av byggnader 1 och 2 som har kommit alltför nära GP-antennen. Störningarna på signalen kommer att ha både stor amplitud och bredd, och dessa bedöms påverka ombordutrustningen märkbart i slutfasen av inflygningen. LFA ANS bedömer därför de föreslagna placeringar 1 och 2 som mycket olämpliga.

Enligt LFA ANS analys behöver byggnaderna 1 och 2 tas bort eller flyttas åtminstone 300 m längre bort från banan för att störningen skulle vara acceptabel. Övriga byggnader (3,4 och 5) kan bibehållas med den nya föreslagna placeringen vinkelrätt mot banan.

4.5.1.2 *Bana 03R/21L*

- LLZ 03R: Ingen påverkan
- GP 03R: Ingen påverkan.
- LLZ 21L: Ingen påverkan
- GP 21L: Ingen påverkan.

4.5.2 VOR/DME

VOR ligger ca 2 km från de närmaste planerade byggnaderna och här finns inga restriktioner. Utanför 600m radie från stationen tillåts en höjdmaskvinkel på 1,3° och byggnaderna är gott och väl under denna. Inga märkbara störningar beräknas uppkomma enligt LfV ANS bedömning.

DME är betydligt mindre känslig för reflektioner än VOR.

4.5.3 Radiomarkering (MM)

Enligt LfV ANS bedöms ingen påverkan uppstå vid exploateringsområdet, eftersom en MM sänder signalen rakt upp i luften och ett skyddsområde med en radie på ca 10m runt antennen är tillräckligt.

4.5.4 Markradar

Enligt LfV ANS bedömning kommer den föreslagna planen för den västra delen av exploateringsområdet inte att störa markradarsystemet.

4.5.4.1 *Multilateration-system (MLAT)*

Enligt LfV ANS kommer de planerade byggnationerna på det västra området inte att innebära några negativa begränsningar på implementering av en MLAT på Landvetter. Placering av receptorerna kan anpassas efter de förutsättningar som finns när installationen av systemet genomförs.

4.6 Sikt från flygtornet

De planerade byggnationerna inom den västra delen av exploateringsområdet kommer inte att påverka sikten från tornet varken över manöverområdet (inklusive den framtida banan) eller in- och utflygningsriktningarna.

4.7 Vindskjuvning och turbulens

En vindanalys redovisas i en separat rapport.

4.8 Övriga aspekter

4.8.1 Verksamhet

Det finns andra risker som kan uppkomma från verksamheterna som etablerar sig på exploateringsområdet och som skulle kunna påverka flygsäkerhet och regularitet på flygplatsen negativt.

- Utsläpp av rök: Rök försämrar sikten under inflygningen och således flygplatsregulariteten. Rökutsläppet från t.ex. värmning bör undvikas inom exploateringsområdet.
- Ökning av förekomsten av fågel och vilt: En analys av detta redovisas i en separat rapport.

4.8.2 Byggperioden

Det finns andra risker som blir specifika för byggperioden och som inte finns med den permanenta lösningen. Exempel på tillkommande risker kan vara:

- Kranar: Kranar som används vid arbete blir kanske högre än byggnaderna och detta kan innebära att nya hinder tillkommer under byggperioden.
- Sprängningar av sten.
- Dammbildning som försämrar sikten.
- Ökad fågelförekomst när ny mark bryts.
- Arbetsplatsbelysning under byggperioden.

Dessa risker kan anses som hanterbara under en begränsad period, men nödvändiga åtgärder (flyttning av bantröskel, ökning av landningsminima, tillfällig banavstängning, etc) kan innebära en försämring av flygsäkerheten och regulariteten på flygplatsen.

Analys av risker under byggperioden och vilka åtgärder behövs under denna period kommer att behöva säkerställas i en separat säkerhetsbevisning innan byggnationen påbörjas.

4.9 Analyssammanställning

Manöverområdet	Det västra området ligger utanför manöverområdet.
Hinderytor	Exploateringsområdet (byggnader, fordon, vägbelysning, etc) uppfyller hinderyornas höjdbegränsningar.
Flygprocedurer	Exploateringsområdet uppfyller hinderyornas begränsningar, därför bedöms det inte finnas något problem med flygprocedurerna.
Ljus	Intensitet och utformning av belysning inom exploateringsområdet får inte förhindra eller försvåra tolkningen av ljus avsedda för luftfarten. Belysning skall riktas nedåt.

Inflygningsljus	Det västra området ligger utanför de hinderfria ljusplanen.
PAPI	Det västra området ligger utanför PAPI:s hinderytor
Bländningsrisk och missledande ljusbild	Bländningsrisk och missledande ljusbild anses som osannolikt på grund av belysningsnatur, utformningen och placeringen av byggnader och fordonsvägar. Belysning av fasader och skyltar behöver kontrolleras vid projekteringen, inga starka strålkastare på marken.
Reflexer	Reflexion måste beaktas i projektering av byggnader. Alla byggnader behöver göras så att kulörer, material och utformning på fasad och tak inte reflekterar solljuset.
ILS	Stora störningar på LLZ-21 elimineras. Kraftiga störningar på GP-21. Mycket olämplig placering av byggnader 1 och 2 (se bild 7). Störningar skulle bli acceptabla om byggnaderna 1 och 2 tas bort eller flyttas åtminstone 300 m längre bort från banan. Förändringar i planen behöver analyseras en gång till.
VOR/DME	Det västra området kommer inte att störa VOR/DME. (bedömning av LfV ANS).
MM	Det västra området kommer inte att störa MM. (bedömning av LfV ANS).
Markradar	Det västra området kommer inte att störa markradarsystemet (bedömning av LfV ANS). MLAT-system: Exploateringsområdet kommer inte att innebära några negativa begränsningar på implementeringen av en MLAT (bedömning av LfV ANS).
Sikt från flygtornet	Det västra området kommer inte att påverka sikten från tornet.
Vindkjuvning och turbulens	Nya byggnationer i det västra området skulle eventuellt kunna förvärra befintlig problematik med vindskjuvning och turbulens vid landningar till bana 21 under speciella vindförhållanden. Vindutredning i en separat rapport.

Verksamhet	Utsläpp av rök måste förhindras inom exploateringsområdet. En analys angående fågelförekomsten redovisas i en separat rapport.
Byggperioden	Specifika risker vid byggperioden kan tillkomma (kranar, sprängningar, etc). Risker kan anses som hanterbar under en begränsad period, men nödvändiga åtgärder kan innebära en försämring av flygsäkerheten och regulariteten på flygplatsen.

Flygsäkerhetsanalysen visar att den nya dispositionen för den västra delen av exploateringsområdet har en stor påverkan på GP-21 (se 4.5.1.1). Vissa byggnader behöver flyttas eller tas bort för att minska störningar till toleransnivåer för CAT III. Efter dessa förändringar av den föreslagna dispositionen bör det västra området vara genomförbart om några rekommendationer följs, och under förutsättningen att vindanalysen (som kommer att presenteras i en separat rapport) också visar att det är utförbart.

Angående planering av belysning på etableringsområdet skall beaktas att tolkningen av ljus avsedda för luftfarten varken förhindras eller försvåras. Belysningen skall därför riktas nedåt. Fasadbelysning behöver beaktas så att inga starka strålkastare riktas uppåt. Andra aspekter som behöver beaktas i projekteringskedet är bländningsrisk från reflexer, utsläpp av rök, fågelförekomst, etc.

5 BEGREPP OCH DEFINITIONER

AIP	Aeronautical Information Publication. Innehåller varaktig information av betydelse för luftfarten
Bantröskel	Början av den del av banan som är användbar för landning
DME	Distance measuring equipment. Radiomottagare/sändare på marken i kombination med sändare/mottagare i luftfartyg som gör det möjligt att på instrument i luftfartyget avläsa avståndet till sändaren
Färdområde	Den del av en flygplats som är avsedd för luftfartygs start, landning och taxning och som består av manöverområdet och plattan (plattorna)
GP	Glidbana. Instrumentlandningshjälpmedel i höjddled under en ILS- precisionsinflygning

Hinderytor	Fastställda ytor vid en flygplats, vilka definierar de föremål eller delar av föremål som utgör hinder
ICAO	International Civil Aviation Organization
IFR	Beteckning för instrumentflygglerna
IFR-flygning	Flygning som utförs enligt instrumentflygglerna
ILS	Instrumentlandningssystem. Markradioutrustning som används för att på instrument i ett luftfartyg under slutlig inflygning bestämma läget för luftfartyget uttryckt i höjd- och sidledsavvikelser från en nominell flygbana samt för att få viss information om avståndet till sättpunkten
LLZ	Localizer. Landningshjälpmedel i sidled, främst under Precisionsinflygningar
Manöverområde	Den del av en flygplats som är avsedd för luftfartygs start, landning och taxning. I manöverområdet ingår dock inte plattor, uppställningsplatser, klargöringsområden eller flygplanvägar
MLAT	Övervakningssystem som presenterar flygplans position.
MM	Middle marker
NDB	Non-directional radio beacon. Radiofyren som sänder orienterade radiosignaler genom vilka man med instrument i ett luftfartyg kan bestämma bäringen till fyren
OM	Outer marker
PAPI	Precision approach path indicator. System för noggrann glidbaneindikering; typ av glidbaneljus
Precisionsbana	Bana försedd med utrustning för precisionsinflygning
Precisionsinflygning	Instrumentinflygning som företas med stöd av radiohjälpmedel som ger löpande information om höjd- och sidledsavvikelser från en nominell flygbana
Rullbana	Avgränsad rektangulär yta avsedd för flygplans landning och start

VOR

VHF omnidirectional radio range. Navigeringssystem bestående av sändare på marken och mottagare i luften. Sändningen innehåller information som ger kontinuerlig bäringsinformation med referens till magnetisk norr på markstationens uppställningsplats

6

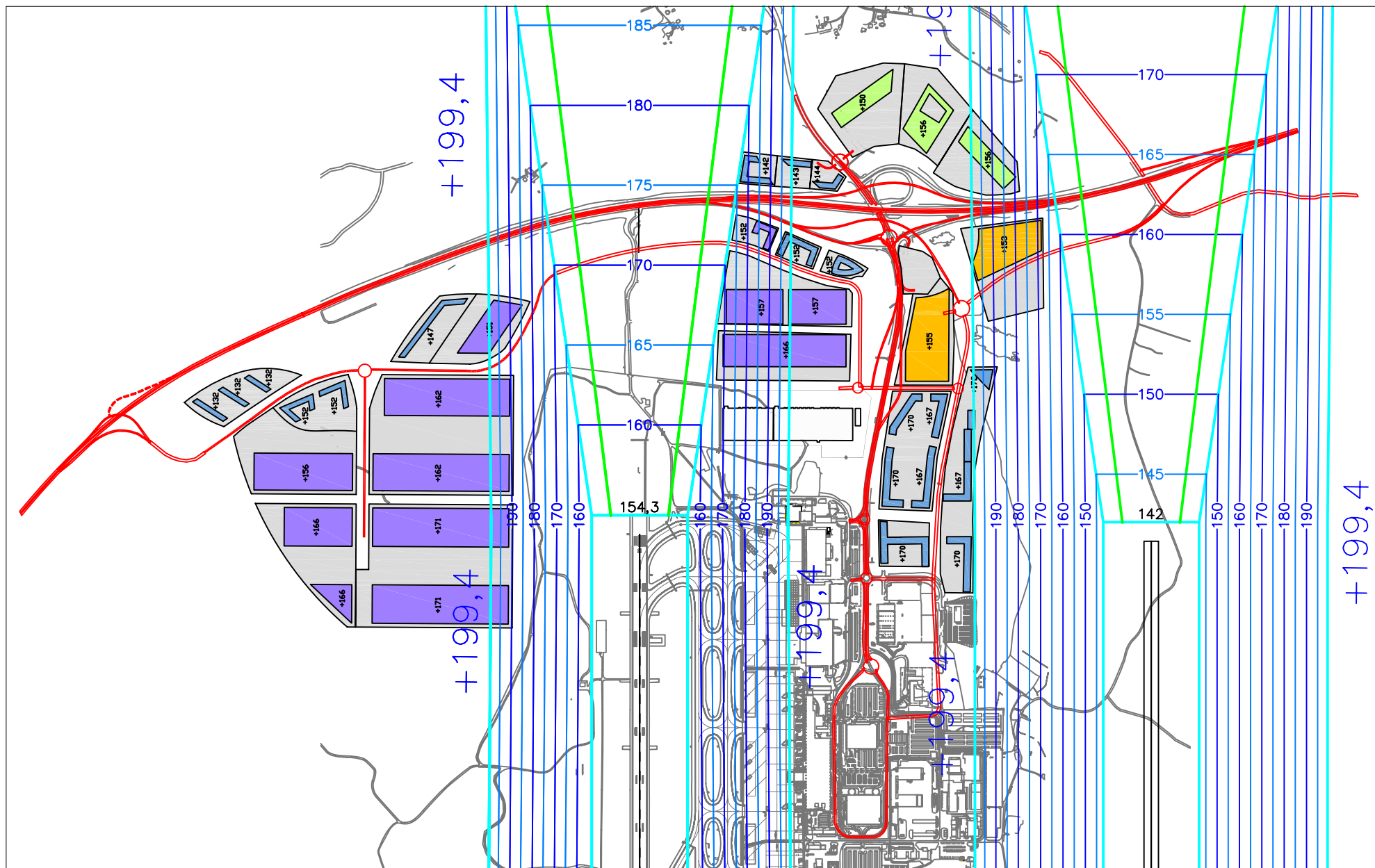
BILAGOR

- Bilaga 1. Hinderytor
- Bilaga 2. Simulering av tänkbara störningar på NAV-hjälpmiddel 2011-04-18.
LFV ANS.

Bilaga 1.-

Hinderytor.

Bilaga 1. Hinderytor Göteborg Landvetter Airport



Höjder i flygplatsens höjdsystem

Bilaga 2.-

Simulering av tänkbara störningar på NAV-hjälpmedel
2011-04-18. LFV ANS.

Bilaga 2.-

Simulering av tänkbara störningar på NAV-hjälpmedel
2011-04-18. LFV ANS.

GÖTEBORG-LANDVETTER EXPLOATERINGSOMRÅDE

**Simulering av tänkbara störningar på NAV-
hjälpmedel 2011-04-18**

Revisionsförteckning

Rev	Datum	Upprättad av	Information
00.01	2011-04-01	Dag Strandh	utkast
00.02	2011-04-11	Dag Strandh	uppdatering
01.00	2011-04-18	Dag Strandh	fastställd

GÖTEBORG-LANDVETTER EXPLOATERINGSOMRÅDE

Simulering av tänkbara störningar på NAV-hjälpmedel 2011-04-18

Källförteckning

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND	4
2	BEFINTLIG BANA 03/21	4
2.1	LLZ 21.....	4
2.2	GP 21.....	5
2.3	MM 21.....	7
2.4	VOR/DME	7
3	BANA 2 (03R/21L)	7
4	HINDERANALYS	7
5	SLUTSATSER	7
5.1	Befintlig bana	7
5.2	Bana 2, 03R/21L	7
5.3	Hinderanalys.....	7

1 BAKGRUND

LFV P&T gjorde 2011-03-01 en simulering av inverkan på NAV-hjälpmidlen på flygplatsen från planerad etablering. Slutsatsen var störningarna på LLZ 21 skulle bli så stora att den föreslagna orienteringen av byggnaderna på västra sidan av banan inte var acceptabel. Vi föreslog i stället en placering med kortsidorna parallellt med banans centrumlinje. Vi har nu närmare analyserat det reviderade förslaget.

2 BEFINTLIG BANA 03/21

Byggnaderna som numrerats 1 – 5 på bilden nedan, är de som skulle kunna orsaka störningar på den radierade signalen, och har undersökts närmare. Störningar från fordon kommer fortfarande att vara försumbara i praktiken, dels tack vare att de är långt ifrån antensystemen, dels att de är små i förhållande till de stora ytorna på byggnaderna.

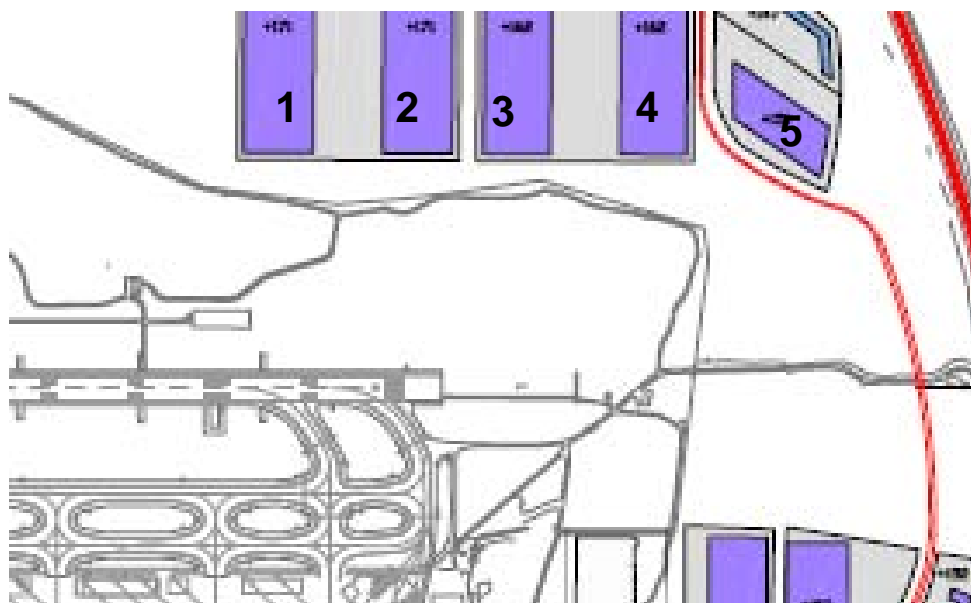


fig. 1 numrering av byggnaderna i den nya simuleringen

2.1 LLZ 21

Byggnaderna på östra sidan av banan har inte tagits med i studien nu, de har ingen praktisk betydelse och kan försummas. Därför har bara byggnad 1 - 5 ovan räknats med. Nr 5 ligger lägre och skuggas till stor del av terrängen och av övriga byggnader, och bidrar inte till några märkbara störningar.

Den störning som kan uppstå med den nya placeringen av byggnaderna är helt försumbar, den kommer knappast ens att vara mätbar. Gränsen för vad man tillåter mellan 1 km och tröskeln ligger på ± 5 uA, både för ILS Cat II och Cat III, längre

ut ökar gränsen från $\pm 5 \mu\text{A}$ till $\pm 30 \mu\text{A}$. Störningen kommer också att hamna långt ut, mellan 2 och 6 km utanför tröskeln. Se fig. 2 nedan.

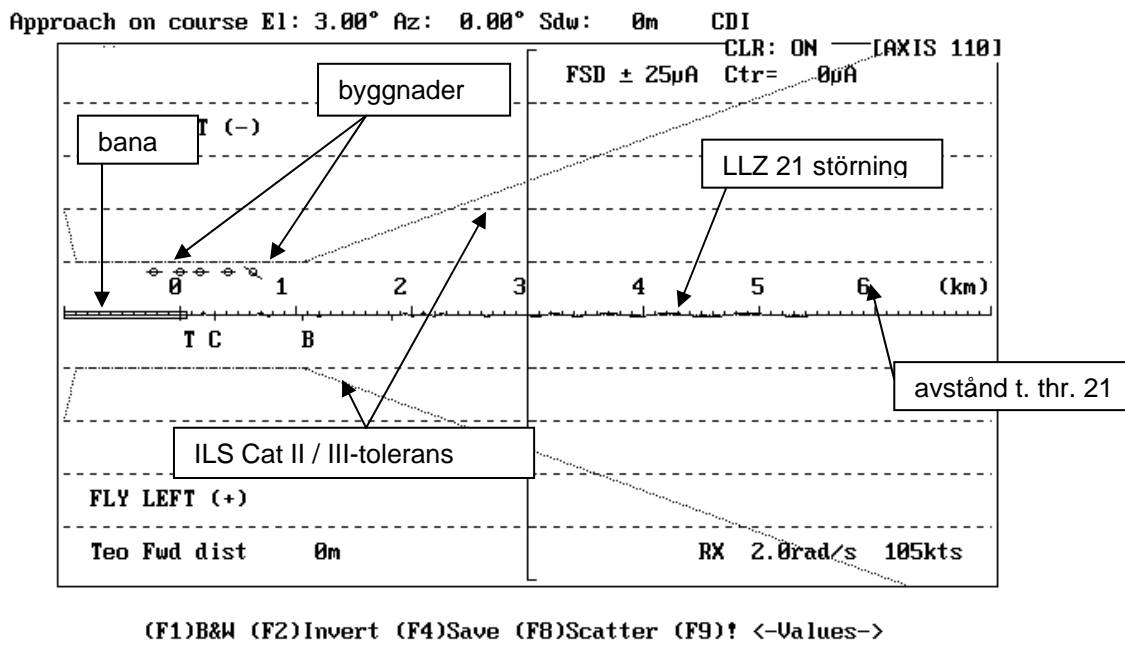


fig. 2: Beräknade störningar från byggnader på LLZ 21-signalen på olika avstånd från tröskel med tillåtna gränser inlagda.

2.2

GP 21

Däremot påverkas signalen från GP 21 allvarligt av byggnaderna, med den föreslagna nya placeringen har framför allt byggnad 1 och 2 hamnat så nära GP-antennen att störningarna på signalen blir allvarliga, och bedöms påverka ombordutrustningen märkbart. En kraftig snabb störning uppträder vid ILS punkt "C" (ca 570 m före tröskeln), och precis vid tröskelpassagen uppstår en mycket kraftig störning, se figur 3 nedan. Även om störningen teoretiskt inte överskrider toleranserna förrän efter tröskeln, och kraven på en GP-signal endast är specificerade in till tröskeln, bedömer vi det som mycket olämpligt med en så kraftig störning så nära sättpunkten.

Om man tar bort byggnaderna 1 och 2 alternativt flyttar dem längre från banan och bibehåller övriga kommer störningen att vara acceptabel, se fig. 4:

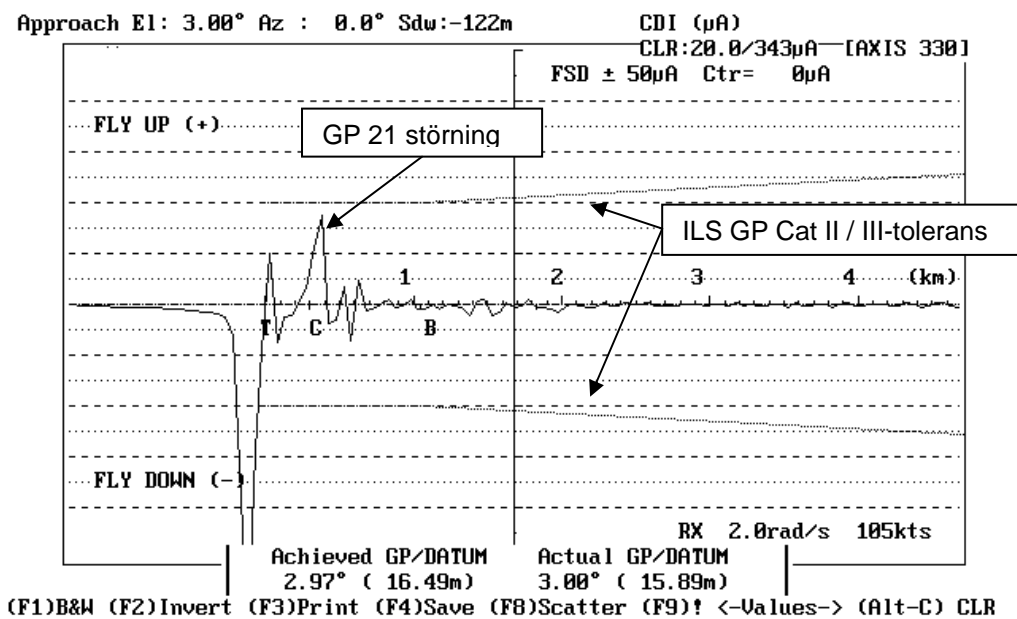


fig. 3: Beräknade störningar från byggnader på GP 21-signalen under inflygning med tillåtna Cat II / III-gränser inlagda.

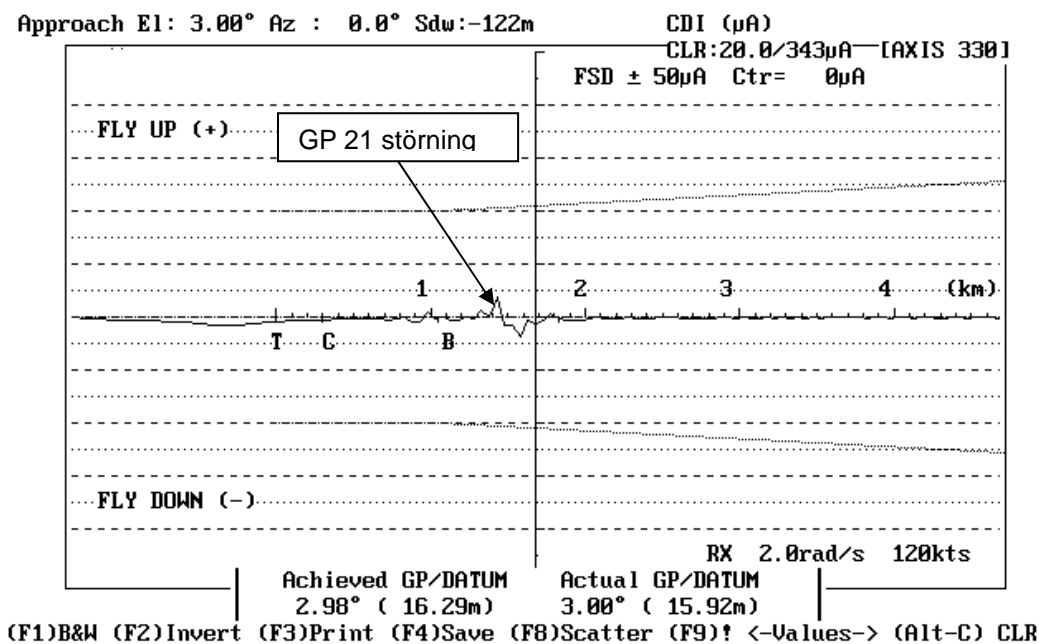


fig. 4: Beräknade störningar från byggnader på GP 21-signalen. Byggnaderna 1 och 2 ovan borttagna alt flyttade ytterligare 300 m från banan.

2.3 MM 21

Som tidigare påverkas inte signalen från MM 21 alls.

2.4 VOR/DME

Inte heller här föreligger någon skillnad mot tidigare.

3 BANA 2 (03R/21L)

Ingen skillnad mot tidigare, ingen påverkan förutses.

4 HINDERANALYS

De planerade byggnaderna tränger inte igenom några hinderytor, och inga särskilda restriktioner behövs här.

5 SLUTSATSER

5.1 Befintlig bana

Med den nya placeringen av byggnaderna på banans västra sida elimineras störningarna på LLZ-signalen. Däremot påverkas GP 21 kraftigt, främst av de två närmaste byggnaderna, 1 och 2. Med den föreslagna placeringen har de kommit alltför nära GP-antennen. Störningarna kommer att ha både stor amplitud och branthet, dessutom alldeles i slutfasen av inflygningen innan och efter tröskeln. Vi bedömer alltså de föreslagna placeringarna som mycket olämpliga. Vi förordar därför att åtminstone byggnad 1 och 2 placeras längre bort från banan, åtminstone 300 m. Med ett större avstånd kan de byggnaderna ha valfri orientering. Om alla byggnader 1 – 4 flyttas ut 300 m påverkas inte heller LLZ 21, annars bör 3 o 4 ha den senast föreslagna placeringen vinkelrätt mot banan.

5.2 Bana 2, 03R/21L

Här ser vi inga problem med några av byggnaderna med de tänkta placeringarna av ILS-utrustningarna.

5.3 Hinderanalys

Ur hindersynpunkt föreligger inga restriktioner. Planerad byggnation ligger under hinderytorna.