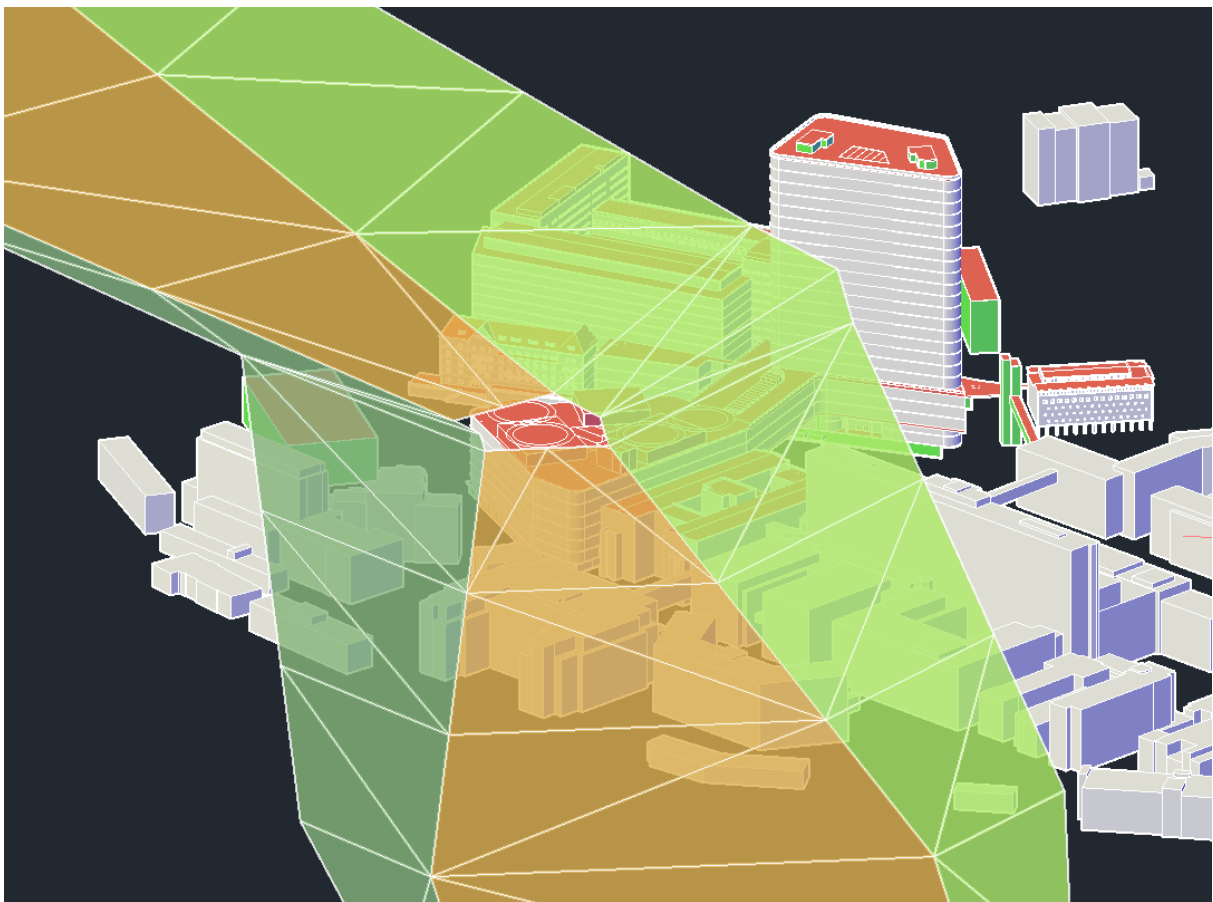


VÄSTFASTIGHETER, VÄSTRA GÖTALANDSREGIONEN

SU SAHLGRENSKA LIFE NY HELIKOPTERFLYGPLATS PÅ HUS 1 HINDERANALYS

2021-04-13



SU SAHLGRENSKA LIFE

NY HELIKOPTERFLYGPLATS PÅ HUS 1

HINDERANALYS

Västfastigheter, Västra Götalandsregionen

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

Box 13033

402 51 Göteborg

Besök: Ullevigatan 19

Tel: +46 10 7225000

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

www.wsp.com

KONTAKTPERSON

Eva von Feilitzen, Ulrik Andersson

PROJEKT

Hinderanalys för ny helikopterplatta

UPPDRAGSNAMN

SU Sahlgr LIFE - ny hkfl

UPPDRAGSNUMMER

10318478

FÖRFATTARE

Eva von Feilitzen

DATUM

2021-04-13

ÄNDRINGSDATUM

GRANSKNING

Eva von Feilitzen

Innehåll

UPPDRA	4
ÖVERSIKTLIG HINDERANALYS	4
Följande antaganden har gjorts:	4
GENOMFÖRANDE AV ÖVERSIKTLIG HINDERANALYS	5
RESULTAT AV ÖVERSIKTLIG HINDERANALYS	5
IN-/UTFLYGNINGSRIKTNING ÅT SÖDER	6
IN-/UTFLYGNINGSRIKTNING ÅT NORR	7
FÖRSLAG TILL IN-/UTFLYGNINGS RIKTNINGAR	7
ALTERNATIV A +71.9M	10
FATO placering NO +71.9m	10
FATO placering SO +71.9m	11
FATO placering NV +71.9m	12
FATO placering SV +71.9m	14
ALTERNATIV B +75.4M	18
FATO placering NO +75.4m	18
FATO placering SO +75.4m	18
FATO placering NV +75.4m	19
FATO placering SV +75.4m	20
BERÄKNADE KOORDINATER OCH FLYGPLATSDATA	21
BEFINTLIG HELIKOPTERPLATTA	21
Förutsättningar	21
RESULTAT AV HINDERANALYS	22
Projekterat Hus 1	23
Projekterat Hus 4	25
KVALITETSFÖRSÄKRAN	26
BILAGA 1	27
PROFILER MED FÖRESLAGNA RIKTNINGAR	27

UPPDRAG

WSP har under mars-april 2021 utfört Hinderanalys för en ny helikopterflygplats på taket av den projekterade byggnaden Hus 1 vid Sahlgrenska sjukhuset.

Hinderanalysen har utförts för att se om det är möjligt att ta fram två hinderfria flygsektorer med tillhörande ytor för fyra alternativa placeringar med två alternativa höjder på taket av den projekterade byggnaden Hus 1.

WSP har även utfört hinderanalys för hur projekterade byggnader påverkar hinderbegränsande ytor för befintlig helikopterplatta på P-husets tak vid Sahlgrenska Universitetssjukhuset.

ÖVERSIKTLIG HINDERANALYS

Följande antaganden har gjorts:

Helikopterplatta på projekterat läge 2021-03-11

FATO alt. A +71.9 m ö h med 4 alternativa placeringar

FATO alt. B +75.4 m ö h med 4 alternativa placeringar

Sektorer med en lutning av 4,5%

Mellanliggande vinkel mellan sektorerna minst 150°

FATO utgår från projekterat läge med 4 alternativa placeringar på taket av Hus 1

FATO har ett kvadratisk hinderfritt område av 23m x 23m

SA (Safety area) har ett kvadratisk hinderfritt område av 46m x 46m.

Yttre SA är 10m från kanten av SA med en positiv lutning av 45°.

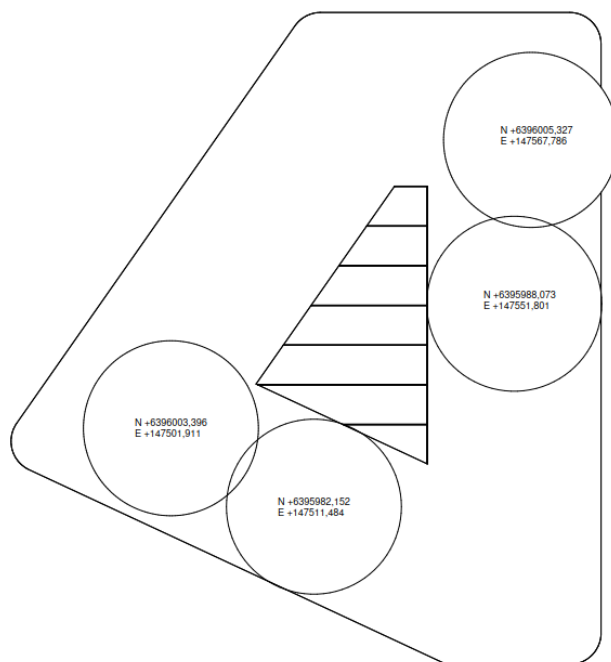
Övergångsytor för PinS-proceduren utgår från kanten av SA och inflygningsyta med en positiv lutning 1:2 uppåt/utåt till 45m höjd över SA.

Hinderanalysen utförs för helikopterflygplats klass 1 typ A och med helikoptertyp AW 101 med en rotordiameter av 18.6m och en längd på 22.83m.

Hinderanalysen har utförts enligt kraven i Transportstyrelsens föreskrifter TSFS 2012:79 och 2019:28/33.

Hinderanalysen är utförd mot befintliga förhållanden kompletterad med A-modell erhållen av Arkitema 2021-03-11.

Hinderanalysen är utförd i koordinatsystemet Sweref 99 TM i plan och RH2000 i höjd.



GENOMFÖRANDE AV ÖVERSIKTLIG HINDERANALYS

Underlag för analysen har varit objekt inmätta vid hindermätning av befintlig helikopterplatta på parkeringshuset vid Sahlgrenska sjukhuset, dessa objekt är inmätta i fält sommaren 2020 samt fotogrammetriskt tolkade objekt ur flygbilder från 2020, som underlag har även Lantmäteriets "Laserdata Skog" använts. Underlaget har kompletterats med projekterade byggnader i arkitektens A-modell.

Inmätta objekt och laserdata har jämförts med de hinderbegränsande ytorna. Resultatet blir en gradierad bild som visar genomträngande objekt.

Underlaget har också jämförts med en yta 360° runt FATO med 4.5% lutning utgående från SA för att kunna passa in sektorerna hinderfritt.

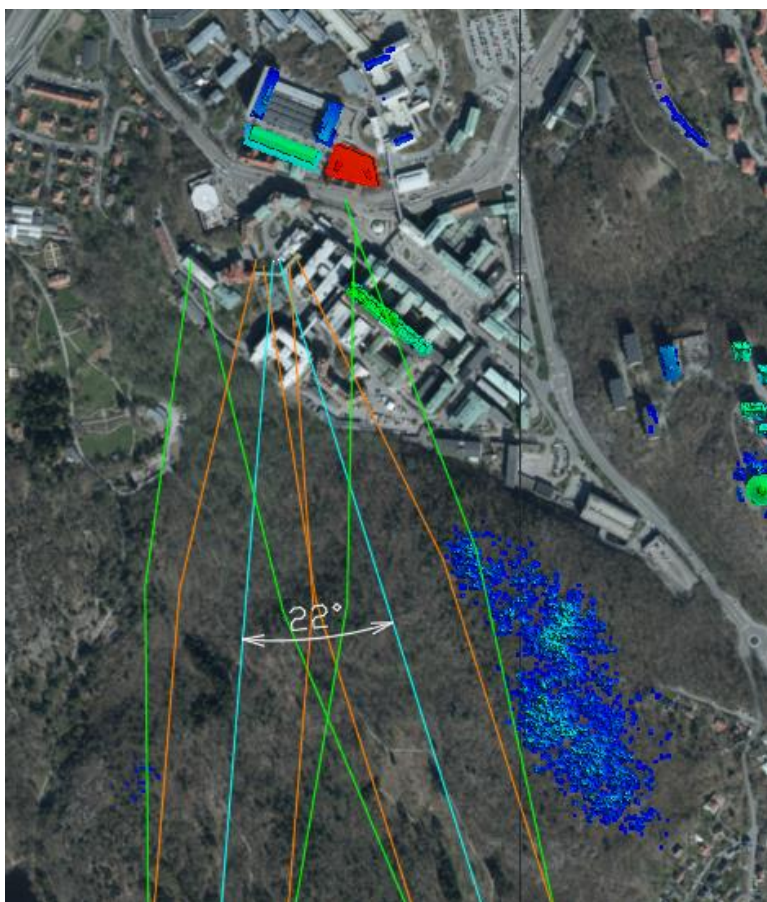
RESULTAT AV ÖVERSIKTLIG HINDERANALYS

Projekterat Hus 3 (+149m) kommer utgöra hinder i Övergångsyta för de två östliga alternativen oavsett riktning för sektorerna eller alternativ höjd på FATO. Dessa två alternativ har därför uteslutits för vidare analys. *Se vidare nedan under respektive alternativ.*

IN-/UTFLYGNINGSRIKTNING ÅT SÖDER

Söderut finns möjlighet att uppnå hinderfrihet med in-/utflygning i geografisk bäring mellan ca 160°-182° för de två västliga alternativen. I ytterkant i dessa bäringar tangerar hinderbegränsande ytor överkant skog. Det behövs en viss marginal till trädtopparna för att inte riskera att skogen snart växer upp i sektorerna och utgör hinder. *Se vidare nedan under respektive alternativ och profiler.*

Beroende på skogens bonitet (markens bördighet och virkesproducerande förmåga) samt ålder och trädart kan träd växa mellan någon dm till en 0.5m per år. Detta bör man ta i beaktande när man beslutar höjden på FATO.



1. In-/utflygning åt söder, färgplott 4.5%

IN-/UTFLYGNINGSRIKTNING ÅT NORR

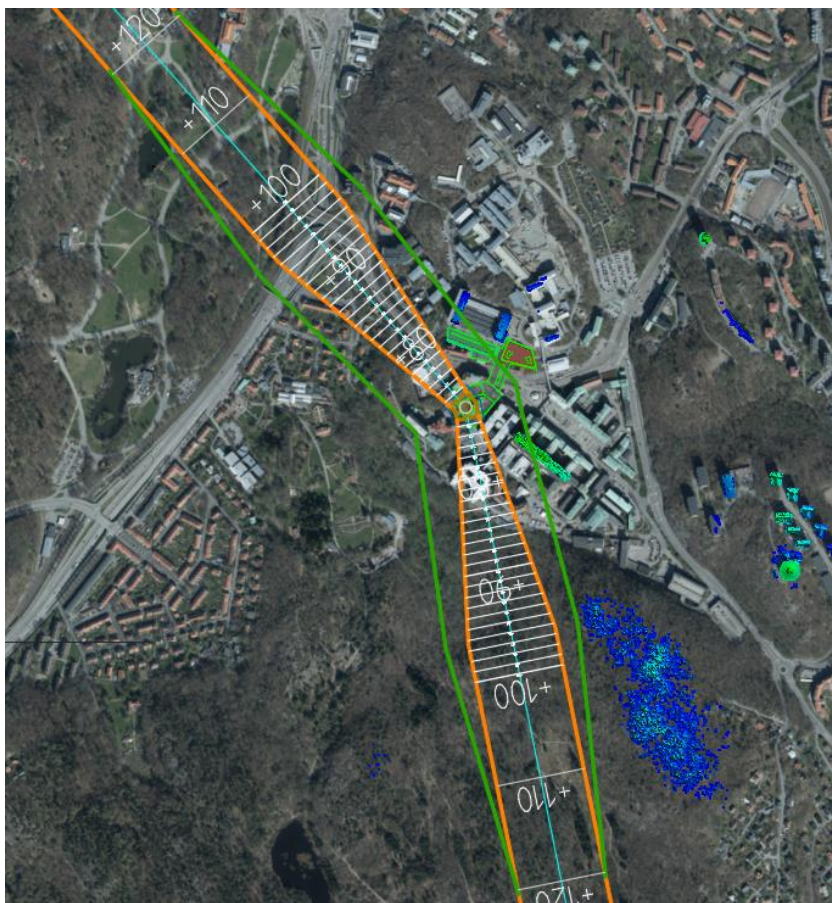
Norra in-/utflygningsriktningen begränsas av att den mellanliggande vinkeln till S sektorn ska vara $\geq 150^\circ$. Det innebär att för den östligaste bäringen av S sektorn måste N sektorn var minst bäring 310° . För placering NV FATO är maximala bäringen 317° . För placering SV FATO är maximala bäringen 321° , vilket är det maximala värdet för att projekterat Hus 4 inte ska utgöra hinder för alternativ A (+71.9m). För alternativ B (+75.4m) är maximala bäringen 319° för NV FATO respektive 322° för SV FATO.



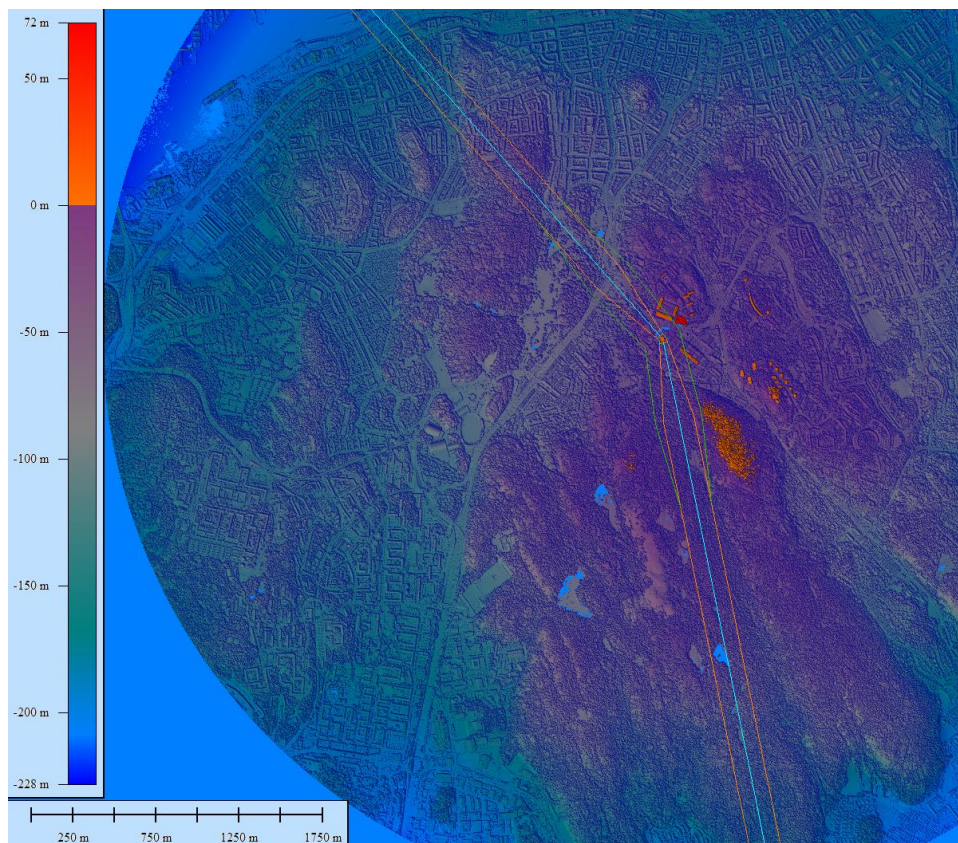
2. Maximal vinkel norrut bäring 322°

FÖRSLAG TILL IN-/UTFLYGNINGS RIKTNINGAR

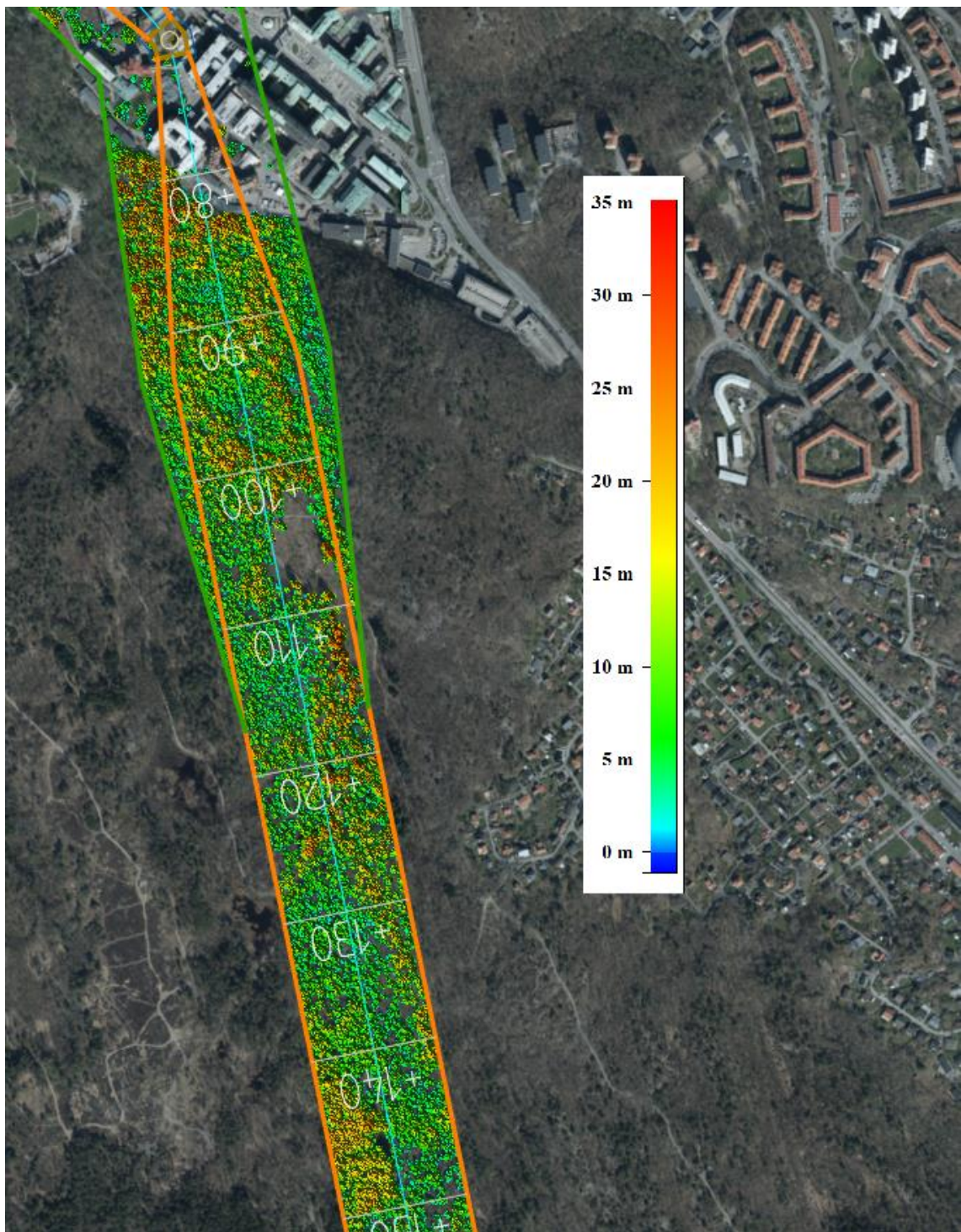
En bäring på 166° för S sektorn ger en god marginal i höjd till växande skog. Med en mellanliggande vinkel på 150° blir bäringen 316° för NV Sektor vilket ger en viss marginal i plan och höjd till Hus 4. Beroende på vilket alternativ som väljs och hur mycket marginal som önskas till Hus 4 kan NV Sektor vridas ytterligare något enligt värden ovan. *Se vidare nedan under respektive alternativ.*



3. In-/utflygning bäring 166°/316°, färgplott 4.5%.

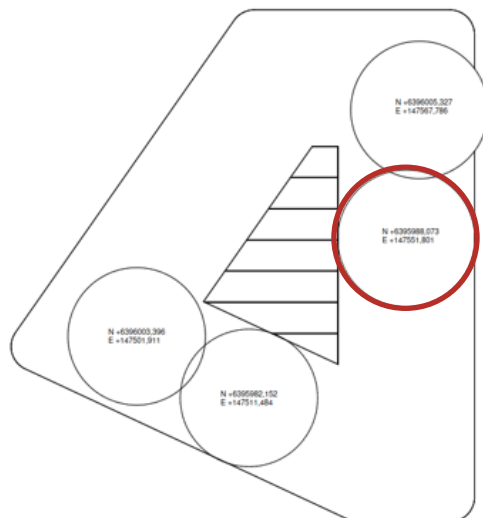


4. Föreslagna sektorer, höjd till skog

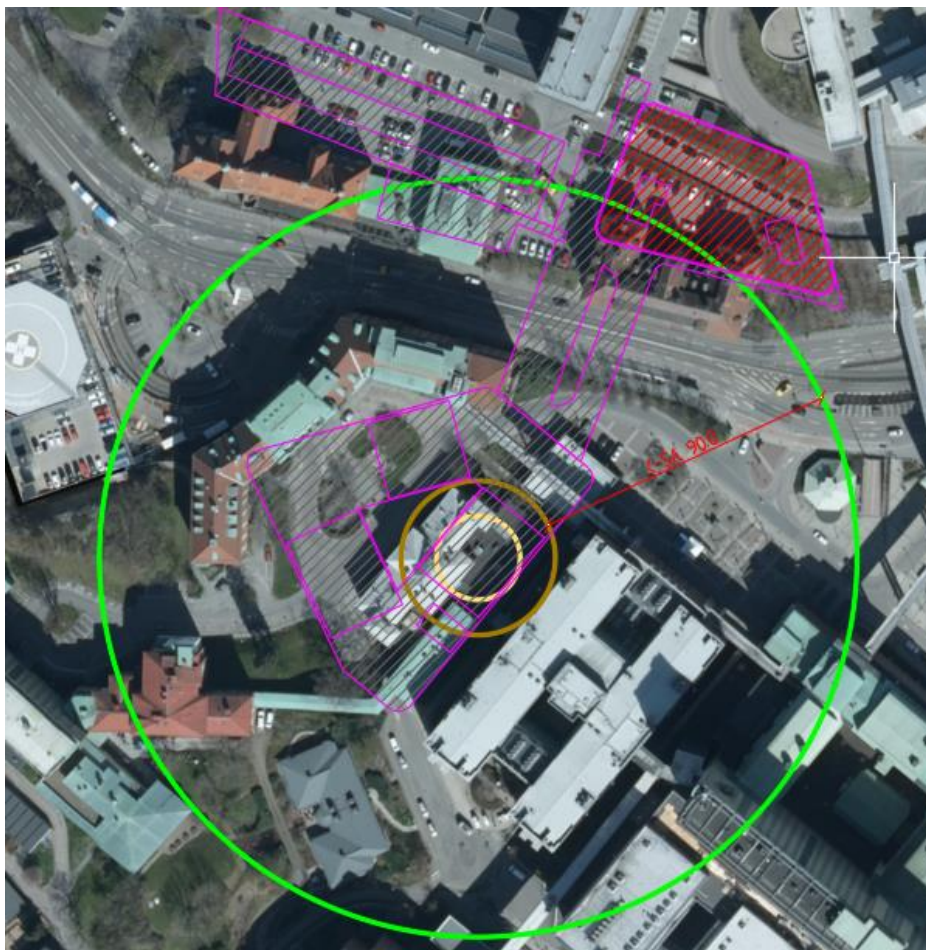


5. Skogshöjder relativt mark

FATO placering SO +71.9m

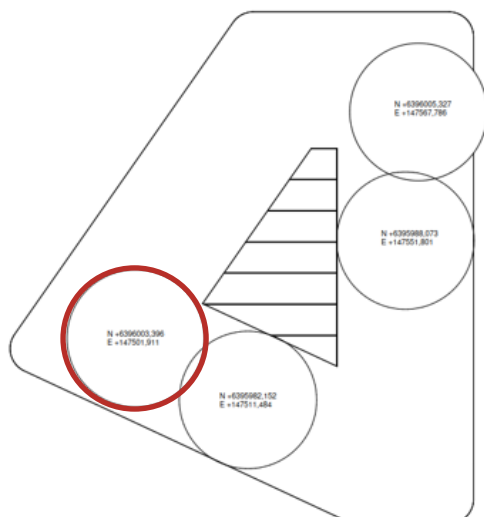


Utreds inte vidare då Hus 3 utgör hinder i Övergångsytan i alla riktningar.



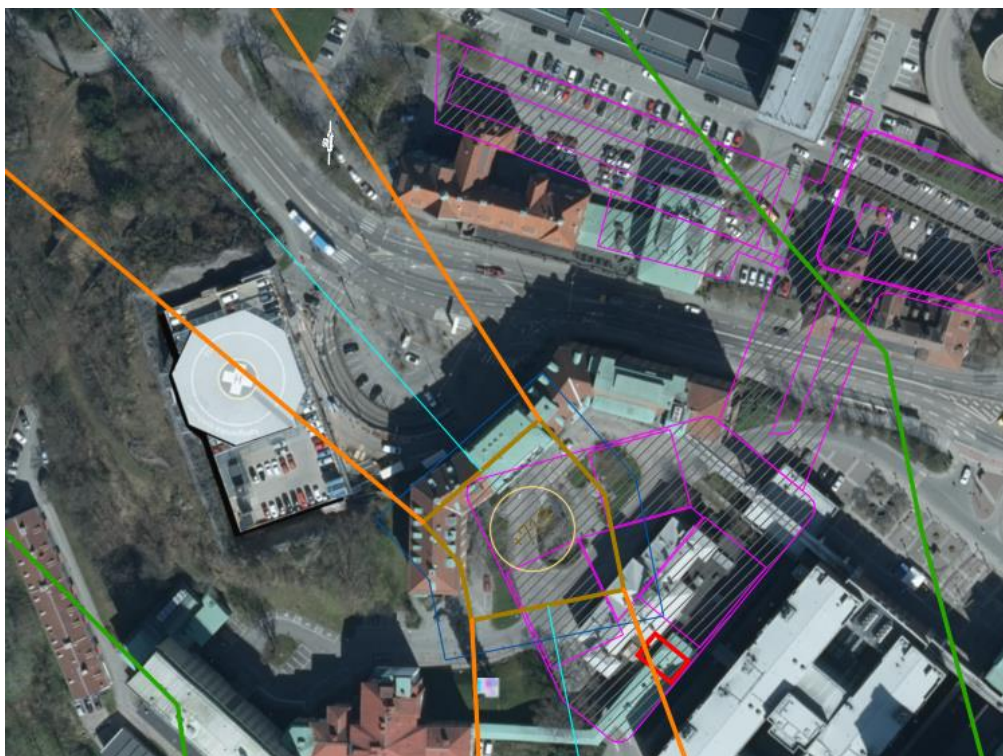
7.FATO SO, ytterkant Övergångsyta 90m från SA.

FATO placering NV +71.9m

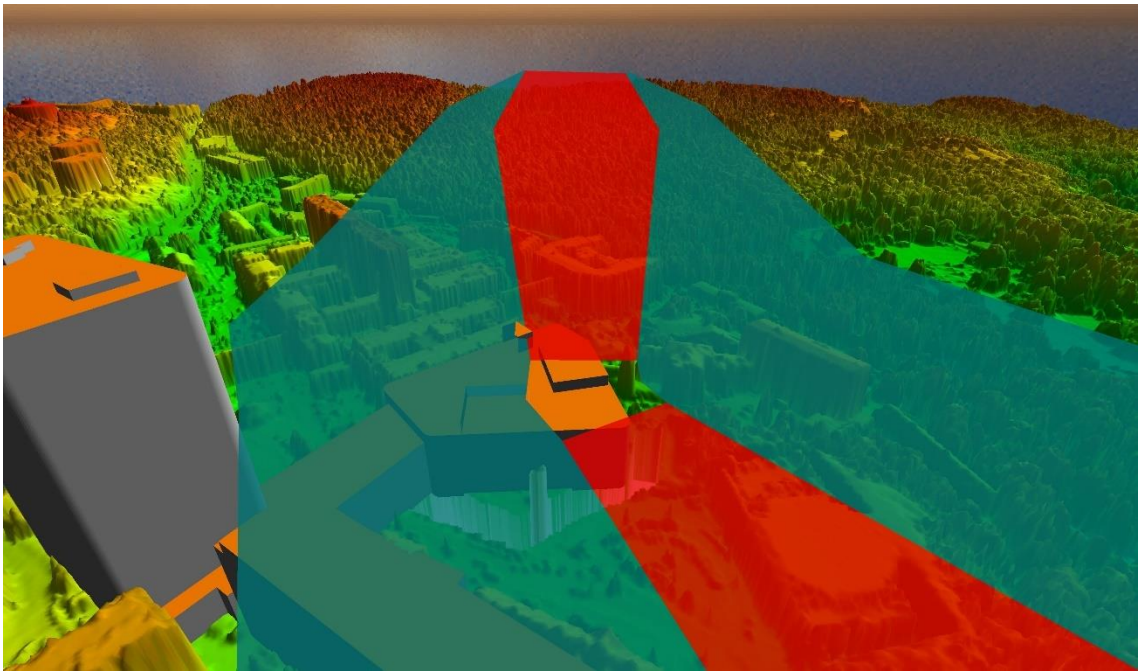


8.FATO NV +71.9m

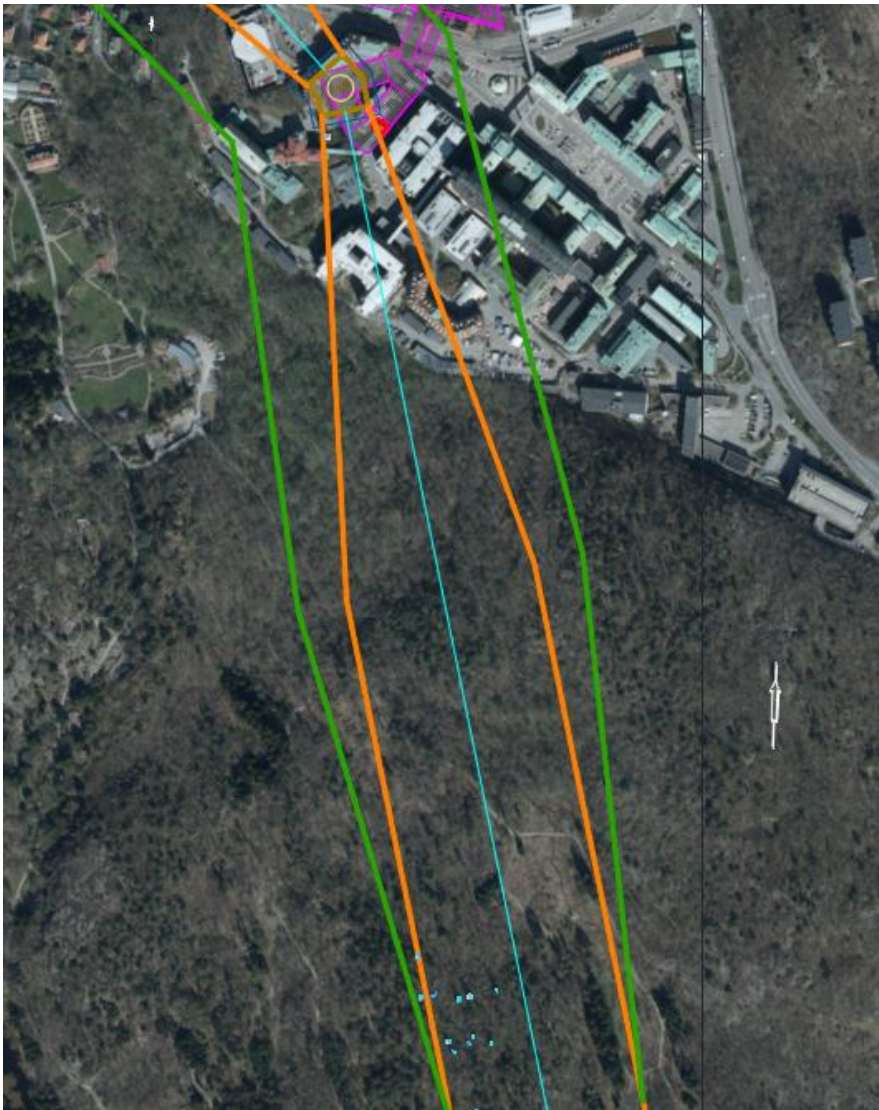
- Projekterat hisshus/fläktrum på Hus 1 (+75.4m) utgör hinder i S sektor och SO Övergångsyta. Hinderfrihet kan uppnås om hisshuset flyttas ca 10 m mot NO.
- Marginalen i höjd till Hus 4 är som minst 0.5m till NO Övergångsytan.
- Marginalen i plan till Hus 3 är som minst ca 3m till NO Övergångsytan.
- Marginalen i höjd till skog i S sektorn och SV Övergångsyta är som minst 6.5 m. Ett träd intill Hus 1 har 4 m marginal i höjd till S sektor.



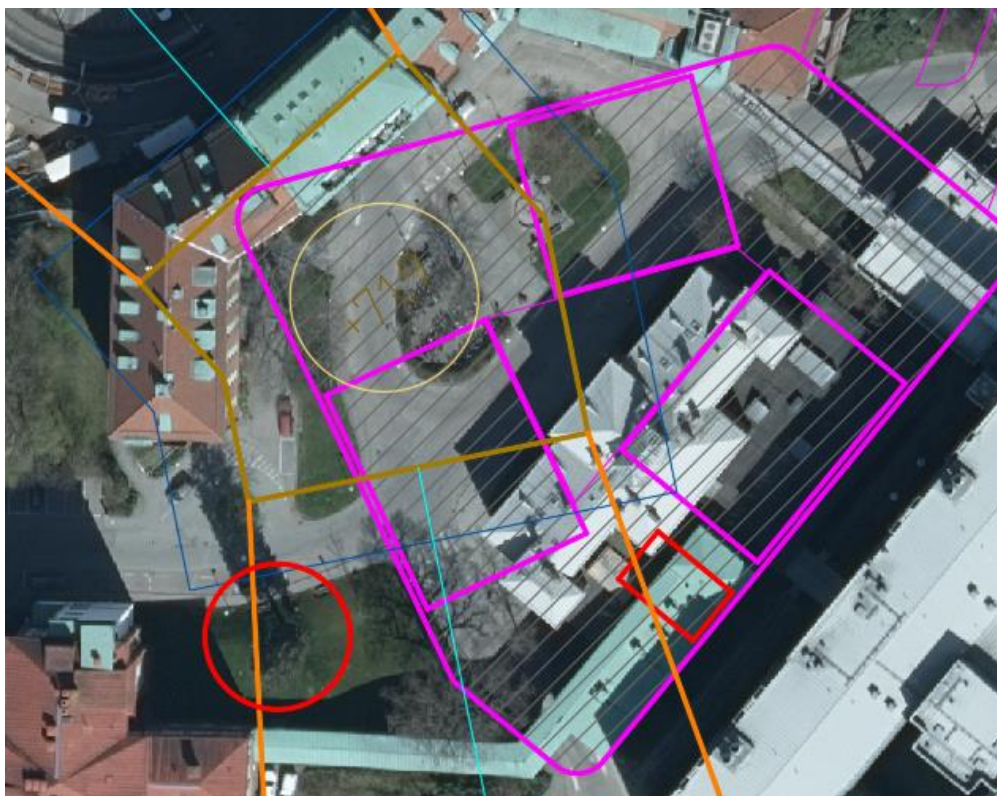
9. Detalj FATO NV - genomträngande hisshus



10. NV FATO - vy mot S

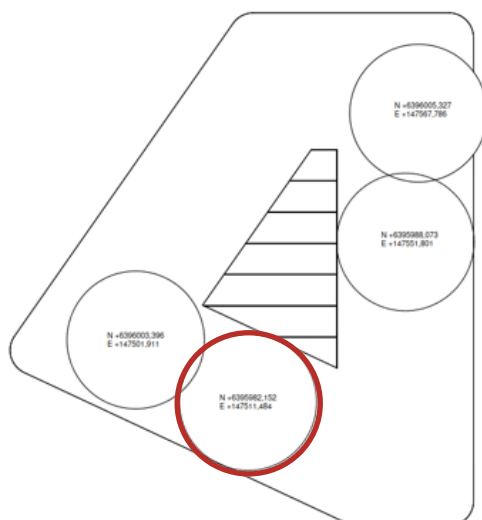


11. FATO NV - Skog inom 6.5-10m i höjdläda



12.Träd, 4 m marginal till S Sektor

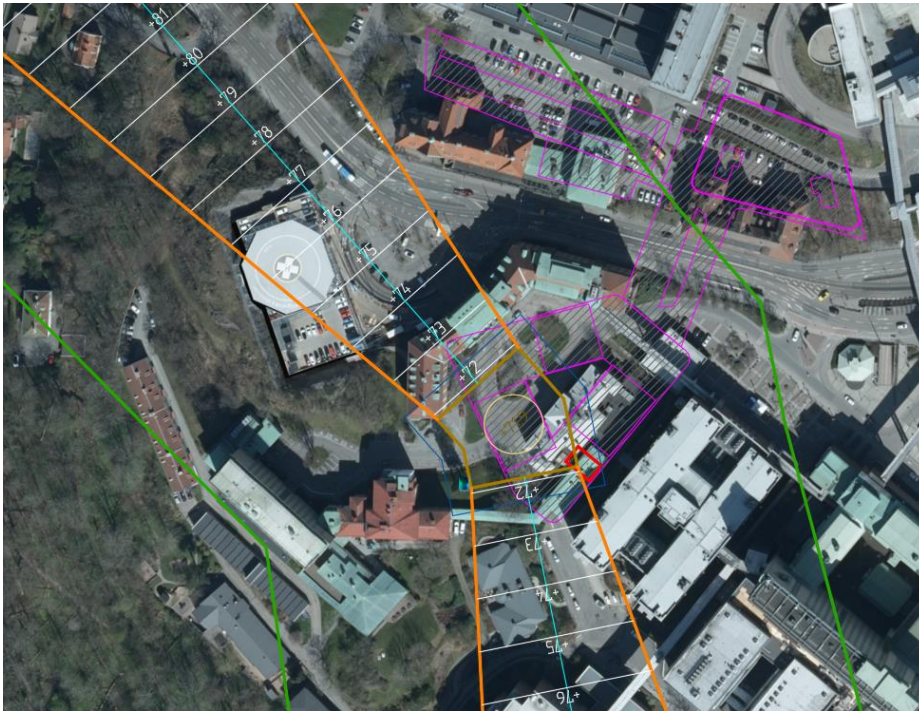
FATO placering SV +71.9m



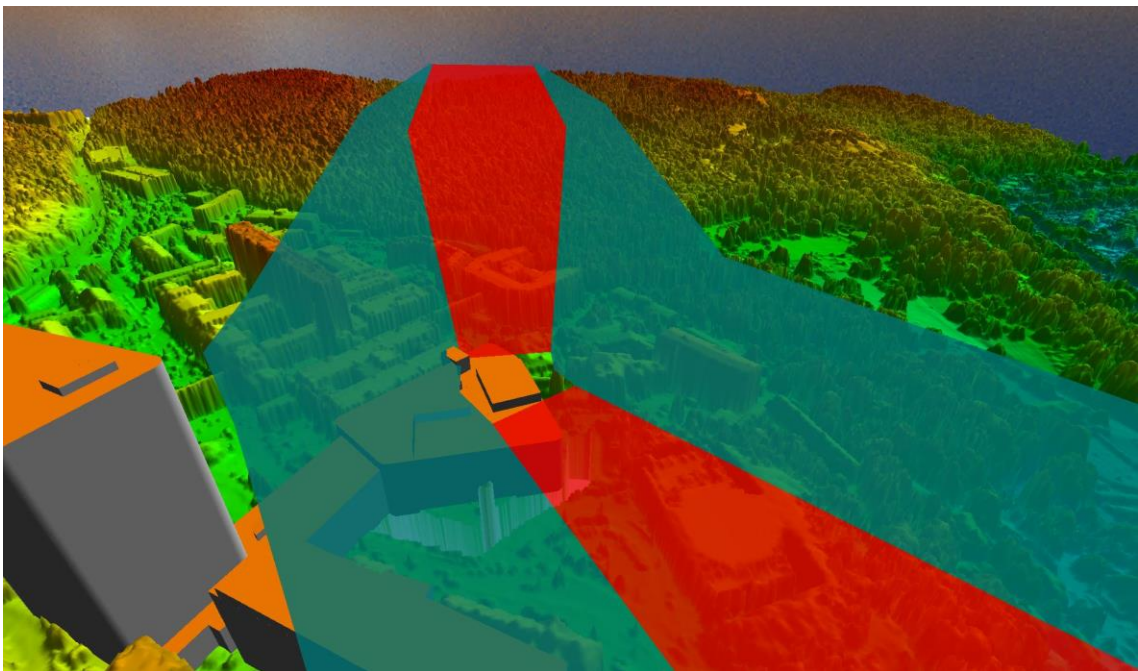
13.FATO SV +71.9m

- Projekterat hisshus/fläktrum på Hus 1 (+75.4m) utgör hinder i SA, S sektor, Yttre SA och SO Övergångsyta. Hinderfrihet kan uppnås om hisshuset flyttas ca 15 m mot NO.
- Marginalen i höjd till Hus 4 är som minst 3.6m till NO Övergångsyta.
- Marginalen i plan till Hus 3 är som minst ca 10m till NO Övergångsyta.

- Marginalen i höjd till skogen i S sektorn och SV Övergångsyta är som minst 6.4 m. Ett träd intill Hus 1 har 4.5 m marginal i höjd till SV Övergångsyta.



14.Detalj FATO SV - genomträngande hisshus



15.SV FATO - vy mot S



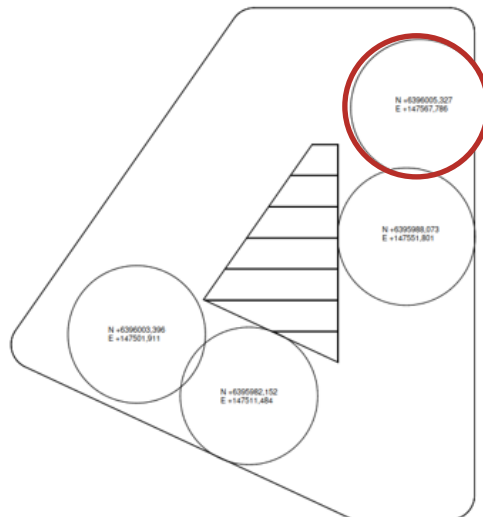
16.FATO SV - Skog inom 6.4 -10m i höjd



17.Träd, 4.5 m marginal till SV övergångsyta

ALTERNATIV B +75.4M

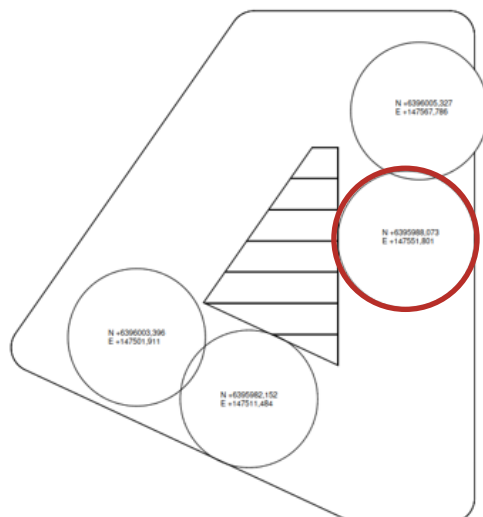
FATO placering NO +75.4m



18.FATO NO +75.4m

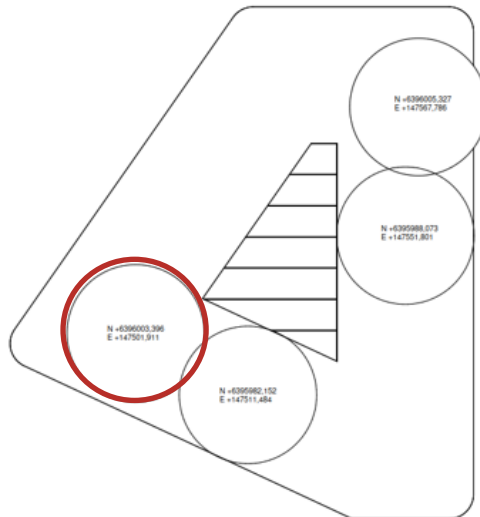
Utreds inte vidare då Hus 3 utgör hinder i Övergångsyta i alla riktningar.

FATO placering SO +75.4m



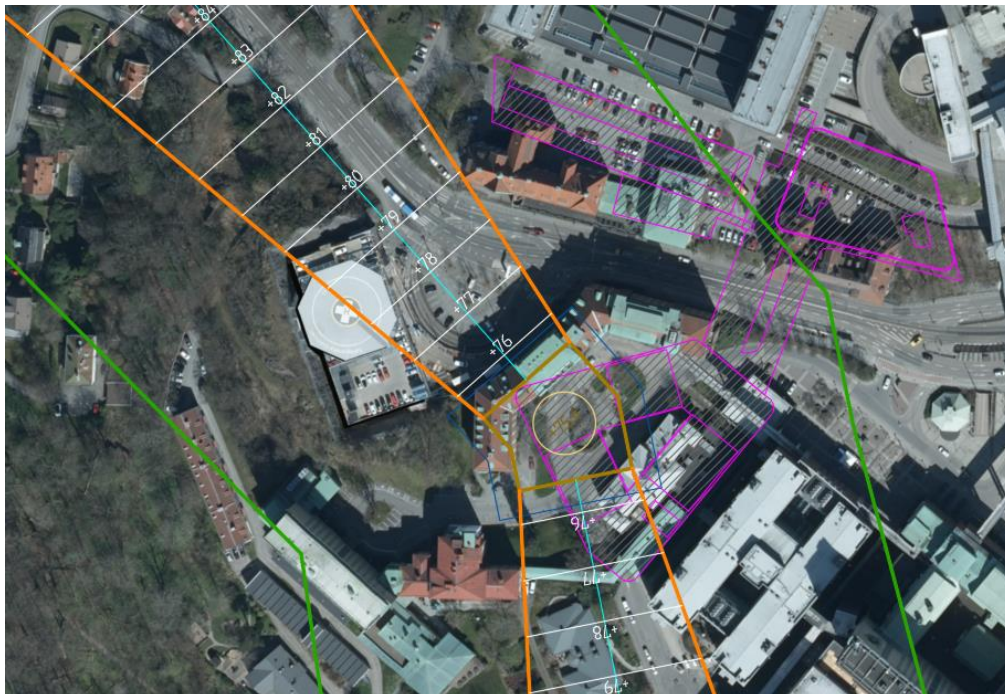
Utreds inte vidare då Hus 3 utgör hinder i Övergångsyta i alla riktningar.

FATO placering NV +75.4m



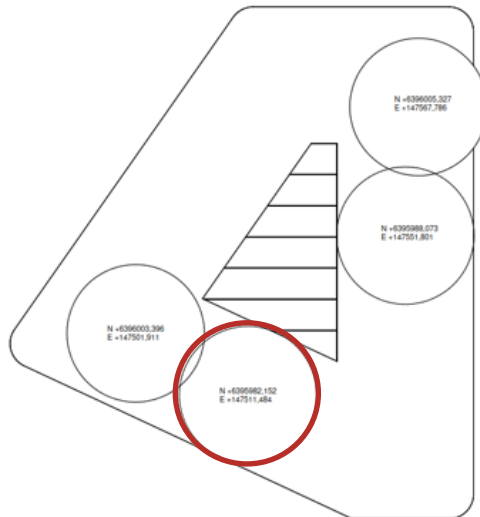
19. FATO NV +75.4m

- Hinderfrihet uppnås om inga påbyggnader/installationer utförs på V delen av det projekterade hisshuset/fläktrummet på Hus 1 som överlappar S Sektor och SO övergångsyta.
- Marginalen i höjd till Hus 4 är som minst 4 m till NO Övergångsytan.
- Marginalen i plan till Hus 3 är som minst ca 3 m till NO Övergångsytan.
- Marginalen i höjd till skog är som minst 10m. Ett träd intill Hus 1 har 7.5m marginal i höjd till S sektor.



20. Detalj FATO NV

FATO placering SV +75.4m



21. FATO SV +75.4m

- Hinderfrihet uppnås, om inga påbyggnader/installationer utförs på V delen av det projekterade hisshuset/fläkttrummet på Hus 1 som överlappar SA.
- Marginalen i höjd till Hus 4 är som minst 7 m till NO Övergångsytan.
- Marginalen i plan till Hus 3 är som minst ca 10 m till NO Övergångsytan.
- Marginalen i höjd till skog är som minst 10 m. Ett träd intill Hus 1 har 8 m marginal i höjd till SV Övergångsytan.



22. Detalj FATO SV

BERÄKNADE KOORDINATER OCH FLYGPLATSDATA

	Sweref 99 TM		RH2000	WGS84 lat long		RH2000
Objekt	N	E	Z	Latitud	Longitud	Elh
FATO NV	6397514.0	318648.2	71.9/75.4	N 57° 40' 59.6"	E 11° 57' 29.2"	+236/247 ft
FATO SV	6397492.5	318657.2	71.9/75.4	N 57° 40' 58.9"	E 11° 57' 29.8"	+236/247 ft

Inflygningsytan från NV har bäring 136°. Start- och stigyta mot NV har bäring 316°.

Inflygningsytan från S har bäring 346°. Start- och stigyta mot O har bäring 166°.

Mellanliggande vinkel är 150°.

De hinderbegränsande ytornas innerkanter motsvaras och utgår från bredden på säkerhetsområdet, här 46 m (46 m motsvarar bredden på säkerhetsområdet som är 2 D, D = 22.83 m) och divergerar för mörker med 15 % till 10 x dimensionerande rotorbredd (18.6 m) =186 m (totalbredd på ytterkanten). Längden på de hinderbegränsande ytorna projicerat i horisontalplanet där ytan når 152m över FATO är 3 386 meter.

Yttre SA har en bredd av 10m från kanten av SA med en positiv lutning av 45°.

Övergångsytor för PinS-proceduren utgår från kanten av SA och inflygningsyta med en positiv lutning 1:2 uppåt/utåt till 45m höjd över SA.

Förklaringar:

SA – (Safety Area) helikopterflygplatsens säkerhetsområde

FATO – (Final Approach and Take-Off area) start- och landningsområde

Höjd över SA – hinderobjektets höjd över helikopterflygplatsens angivna höjd

% stigning från SA – helikopterns inflygningsyta stiger med 4,5% med början från SA yttre begränsningslinje.

Yttre SA – (Yttre Safety Area) helikopterflygplatsens Yttre säkerhetsområde.

Övergångsytor – fastställs för en helikopterflygplats där PinS-proceduren används och där ett fastställt visuellt segment ansluter mellan en punkt i luftrummet och landningsplatsen.

Övergångsytan utgår från kanten av SA med en positiv lutning 1:2 uppåt/utåt till 45m höjd över SA.

BEFINTLIG HELIKOPTERPLATTA

Förutsättningar

Befintlig helikopterplatta är belägen på P-husets tak ca 55m NV om projekterat Hus 1.

FATO + 55,2 m ö h, Ø 28m.

Sektorer med en lutning av 4,5% i bäring 219°/350°.

SA (Safety area) har ett kvadratisk hinderfritt område av 40x40m.

Yttre SA är 10m från kanten av SA med en positiv lutning av 45°.

Övergångsytor för PinS-proceduren utgår från kanten av SA med en positiv lutning 1:2 uppåt/utåt till 45m höjd över SA.

Hindermätningen är utförd för helikopterflygplats klass 1 typ A och med helikoptertyp Blackhawk (HKP16) med en rotordiameter av 16.36m och en längd på 19.76m.

Hinderanalysen är utförd mot A-modell erhållen av Arkitema 2021-03-11.

Enbart byggnadskropparna i A-modellen är analyserade, för befintliga förhållanden, se separat rapport daterad 2020-10-02. "PM ESHS Sahlgrenska hkfl Hindermätning 2020-10-02" med tillhörande ritningar.

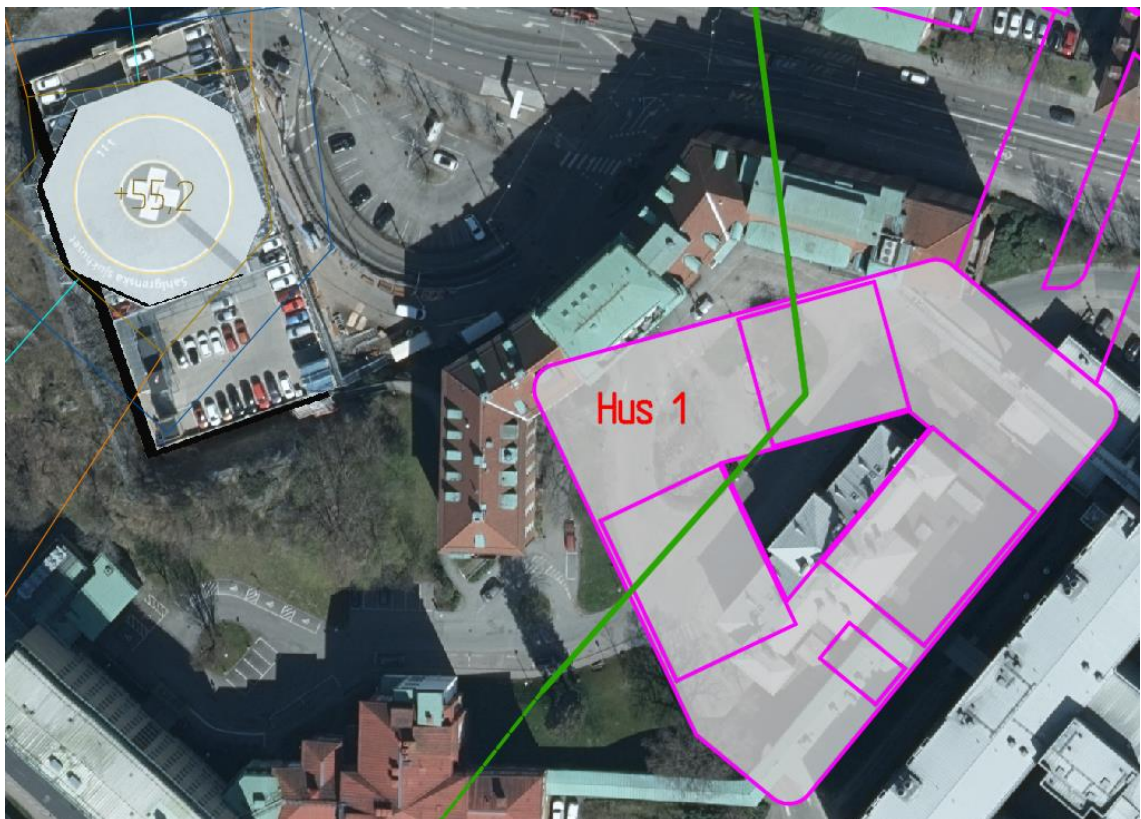
Projekterat Hus 1

Byggnaden genomtränger ej övergångsytor räknat utifrån höjderna i A-modellen. Marginalen i höjd är som minst 14.4m i det NV hörnet av Hus 1 (+66.9m).

Om hela byggnadskroppen byggs till angivna höjd +71.9 blir marginalen som minst 9.4 m i det NV hörnet av Hus 1.

Om hela byggnadskroppen byggs till högsta angivna höjd +75.4 blir marginalen som minst 5.9 m i det NV hörnet av Hus 1.

Högsta möjliga byggnadshöjd för att inte genomtränga Övergångsytor är +81.3m i det NV hörnet av Hus 1.



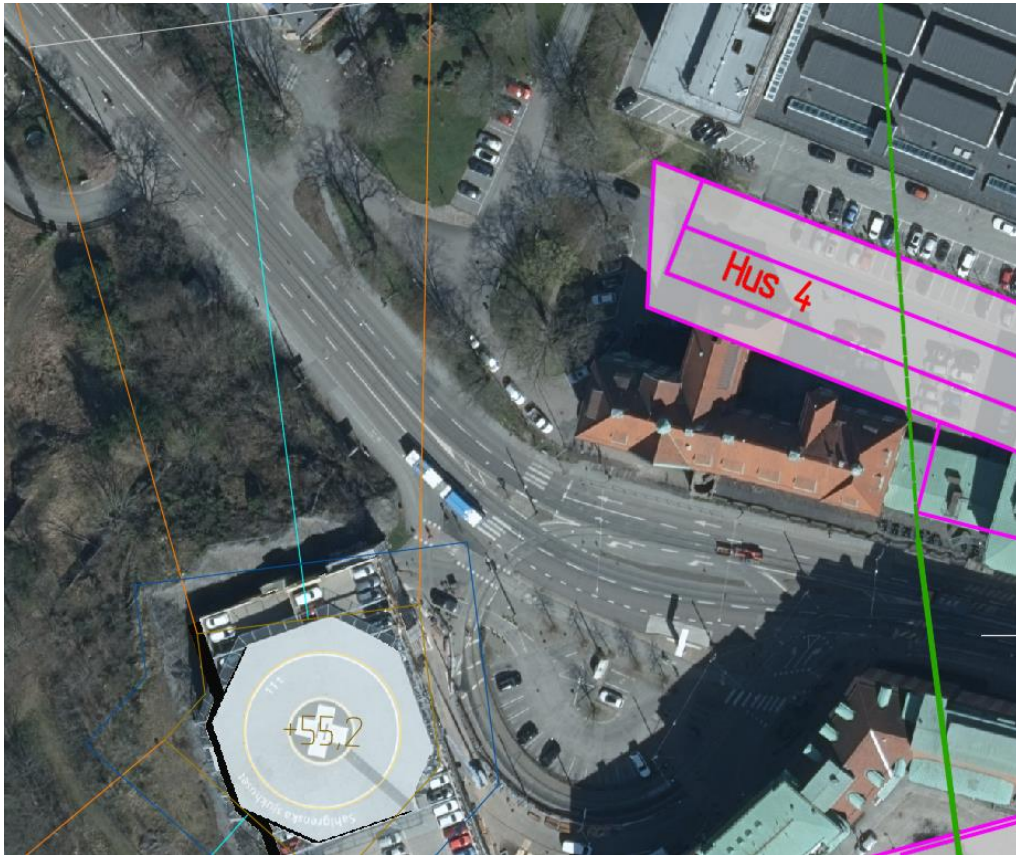
24. Hus 1 och Befintliga helikopterflygplatsens Övergångsytor



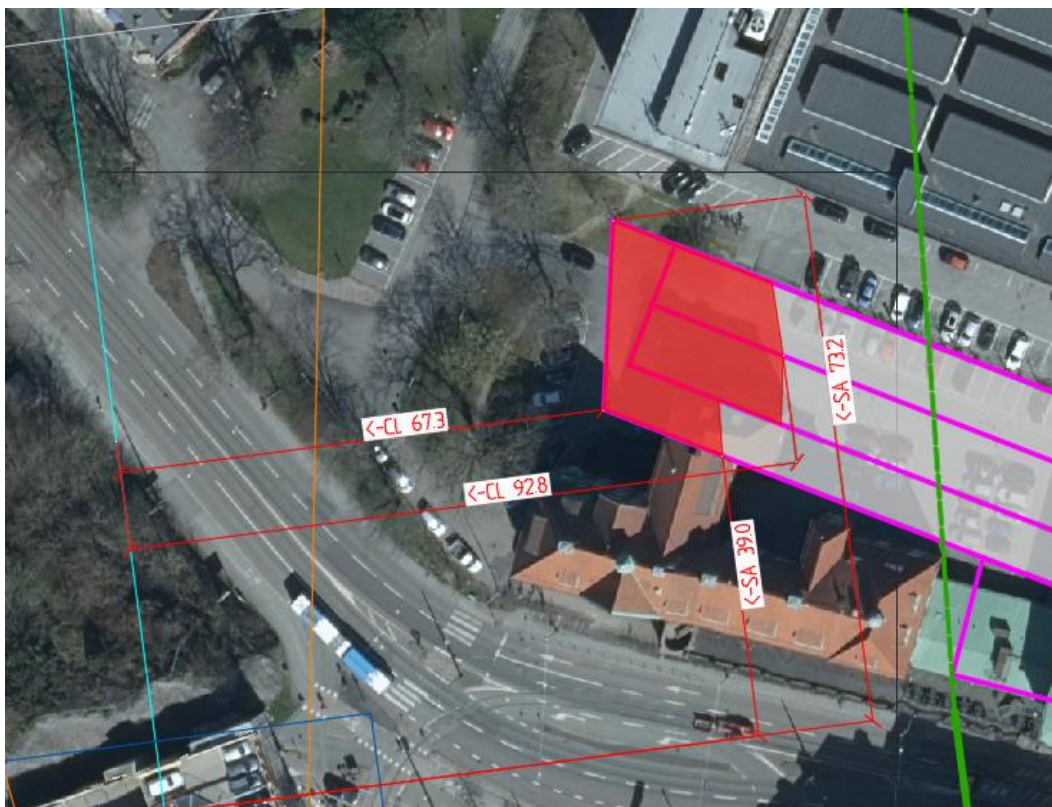
25. Maximal byggnadshöjd Hus 1 för att inte genomtränga den bef helikopterflygplatsens Övergångsytor.

Projekterat Hus 4

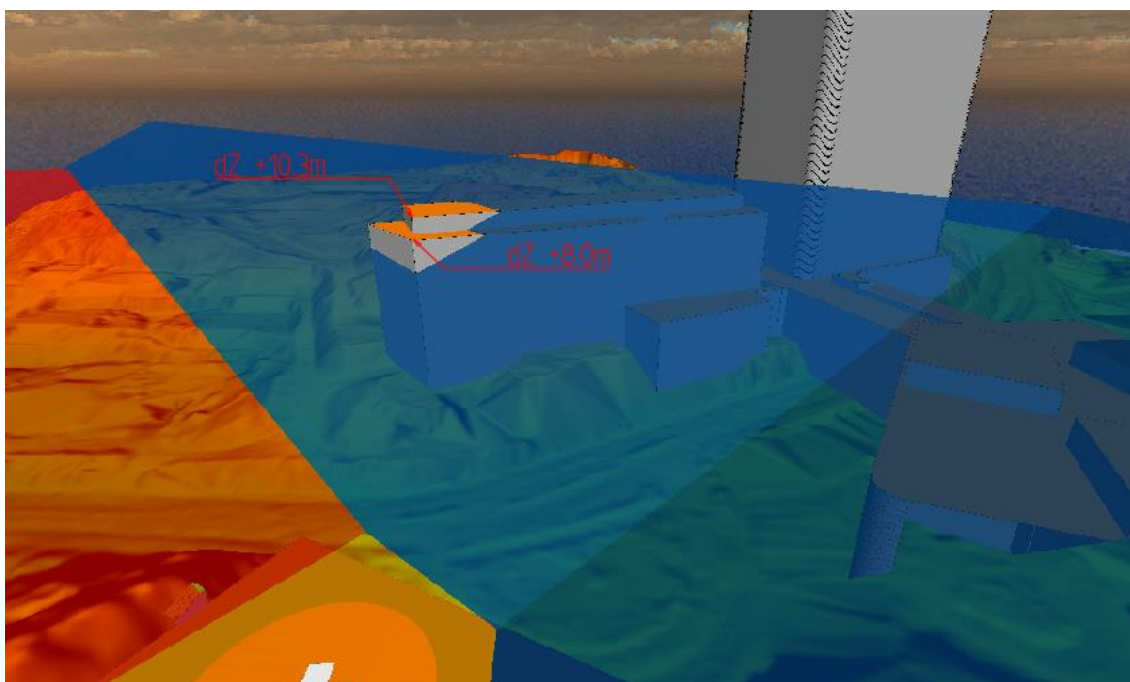
Hus 4 (+90.06m) genomtränger NO Övergångsyta för den befintliga helikopterflygplatsen med som mest 10.3m.



26. Hus 4 och den befintliga helikopterflygplatsens Övergångsytor



27. Genomträngande del av Hus 4



28. 3d vy, Genomträngande Hus 4

KVALITETSFÖRSÄKRAN

WSP är certifierat enligt ISO 9001: 2008.

BILAGA 1

PROFILER MED FÖRESLAGNA RIKTNINGAR



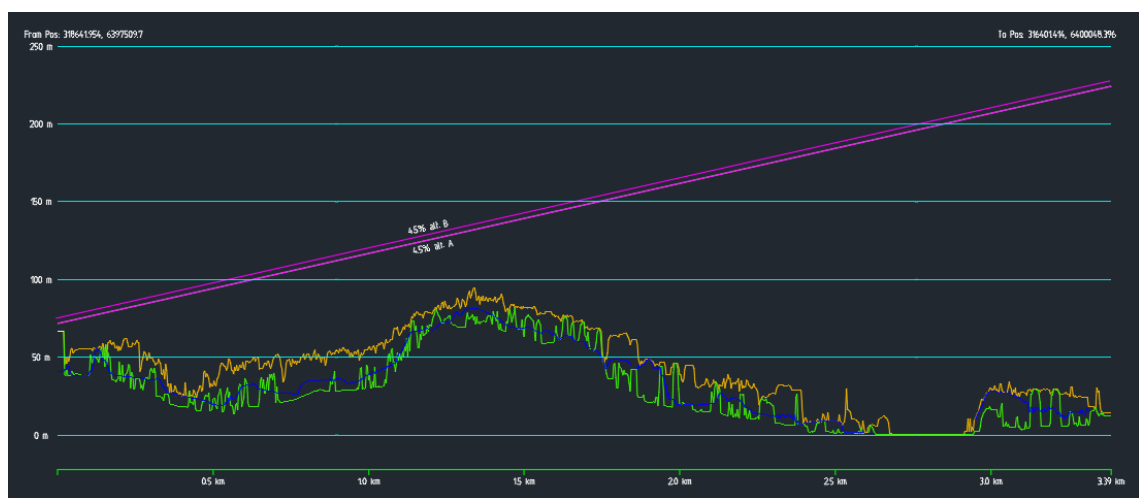
29. FATO NV, S Sektor



30. FATO NV, NV Sektor



31. FATO SV, S Sektor



32. FATO SV, NV Sektor

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 36 500 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 3 700 medarbetare. www.wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

