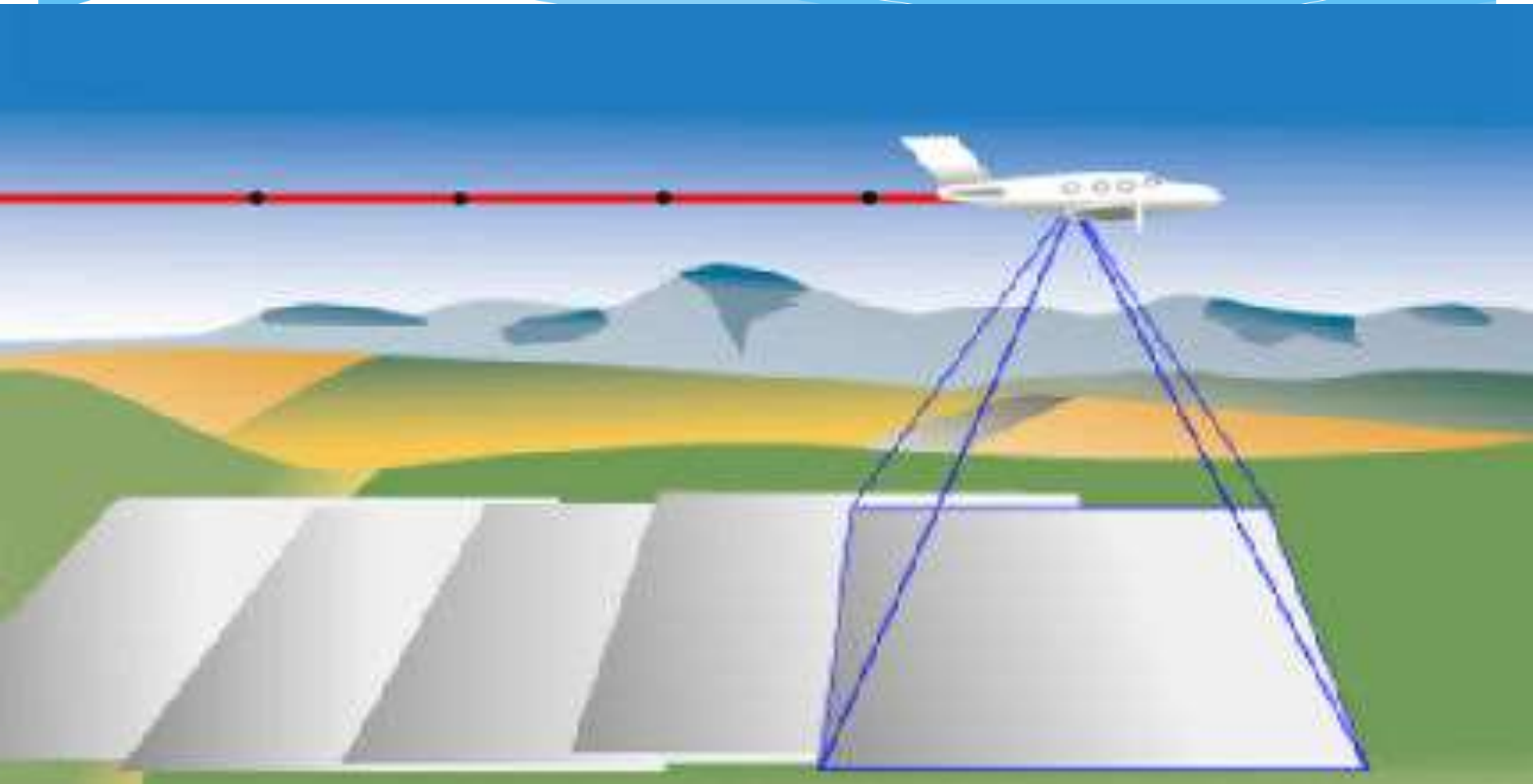


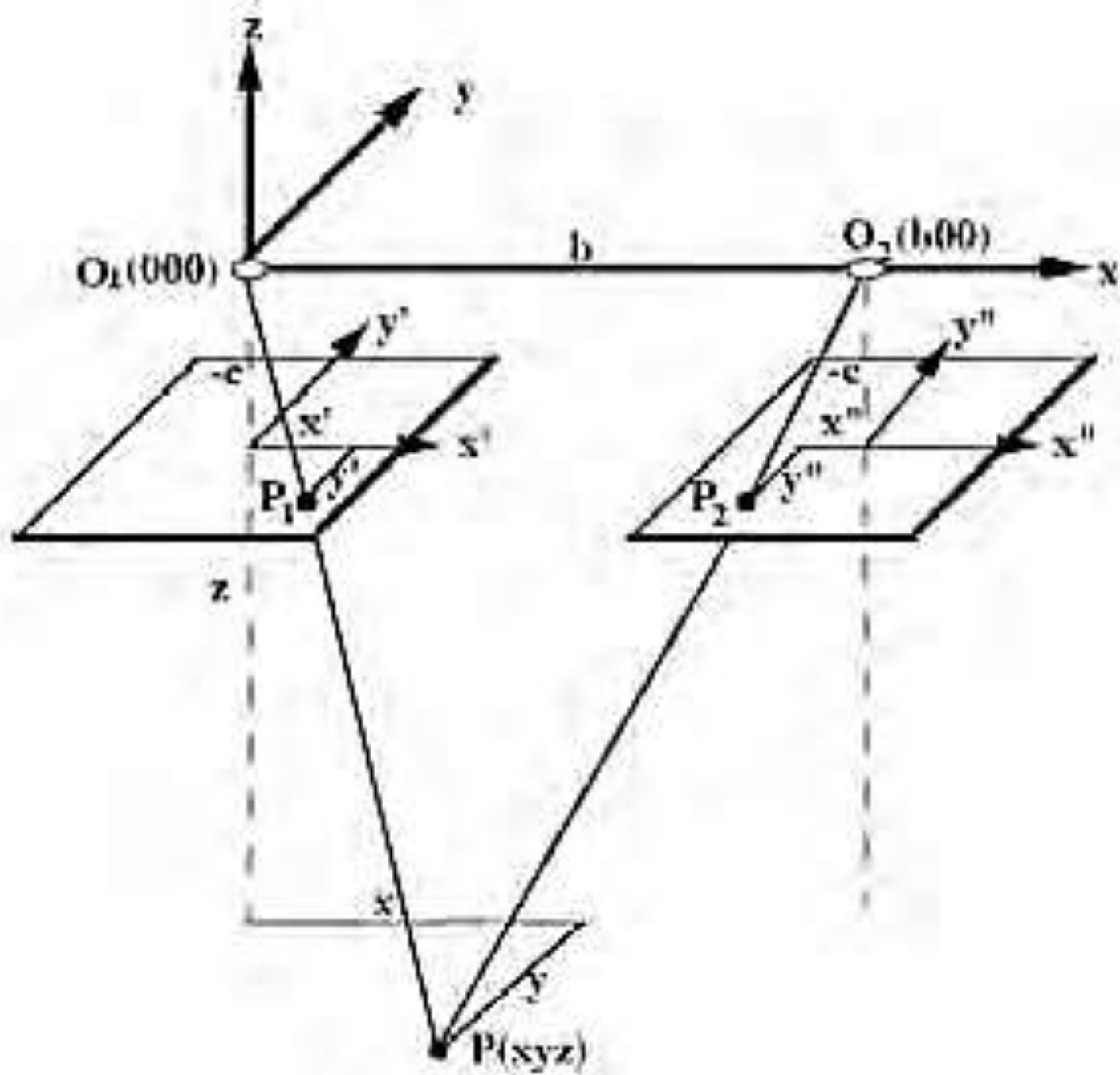
Fotogrammetri och kommunal verksamhet

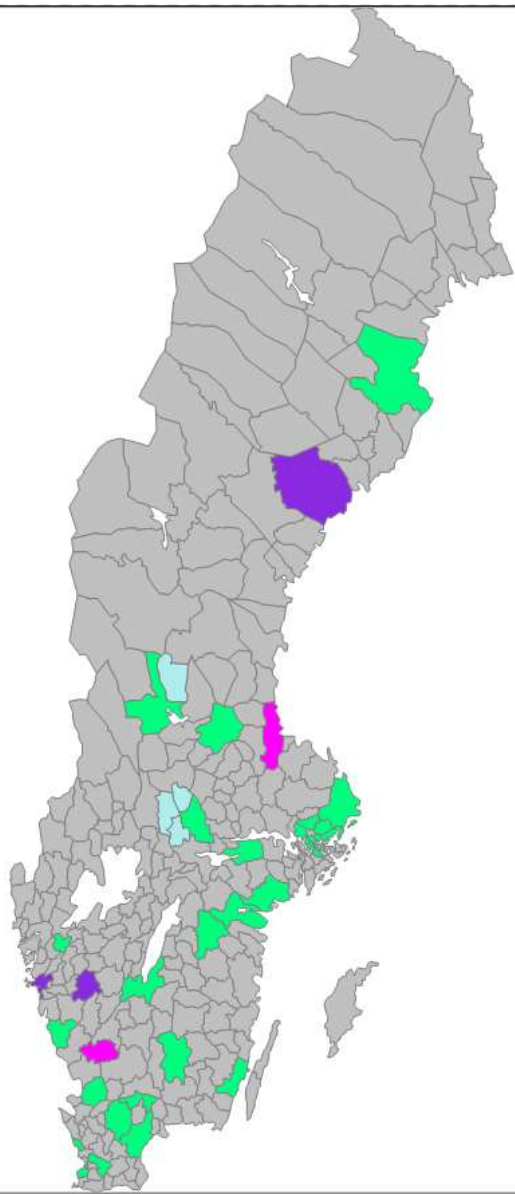
Jan Wingstedt

Fotogrammetri är konsten att göra bestämningar av tre-dimensionella objekt med hjälp av två eller flera bilder









Fotogrammetrisk verksamhet är stor bland Sveriges kommuner

40-talet kommuner har fotogrammetrisk detaljmätning i egen regi

Antalet ökar

Intern utbildning behövs

Bilder behövs

Lantmäteriets bildförsörjningsprogram



2 year intervall
25 cm GSD



4-6 year intervall
50 cm GSD



6-10 year intervall
50 cm GSD

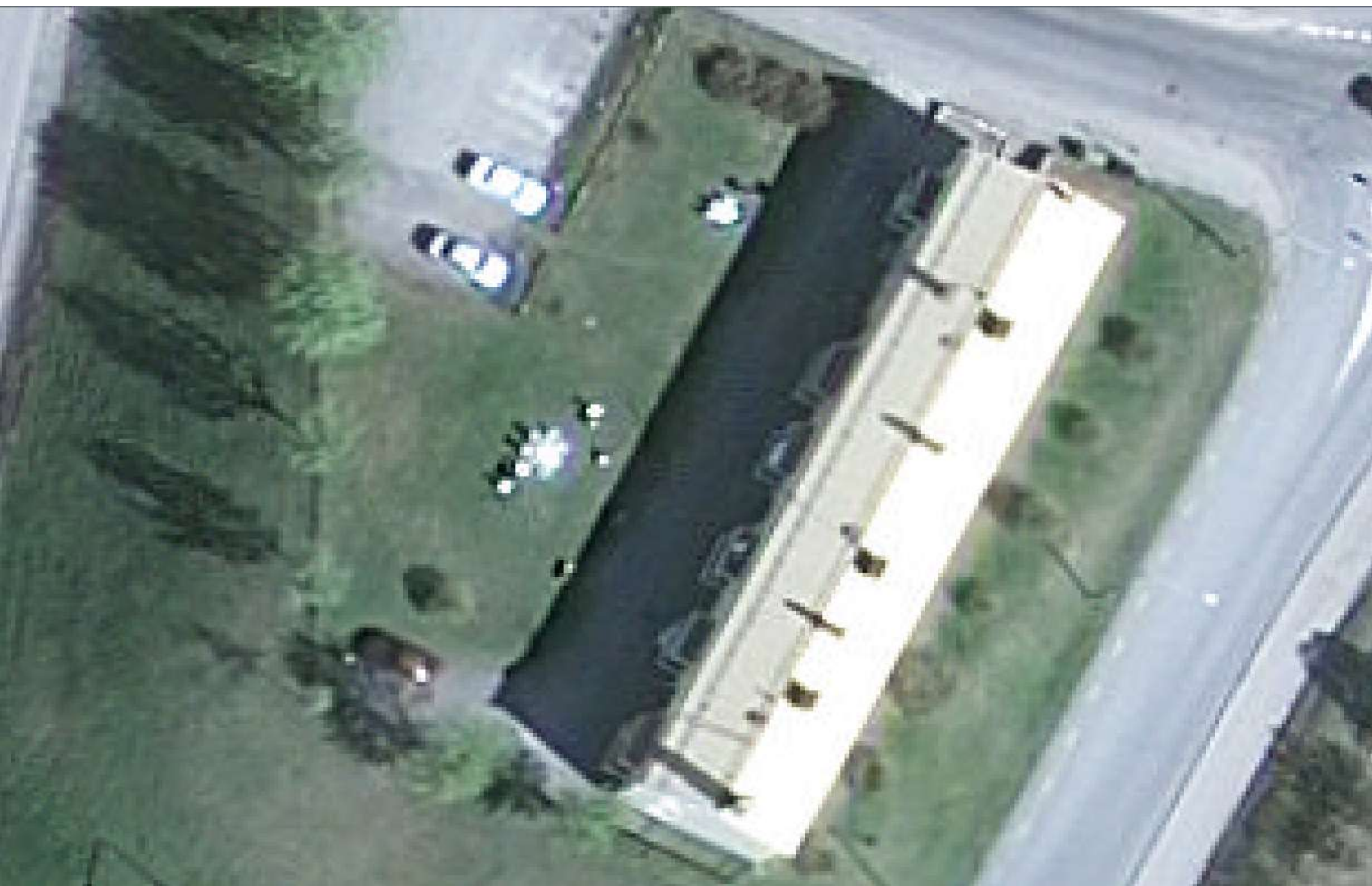
RPAS, UAV, UAS, drönare



Mätosäkerhet?



Mätosäkerhet?



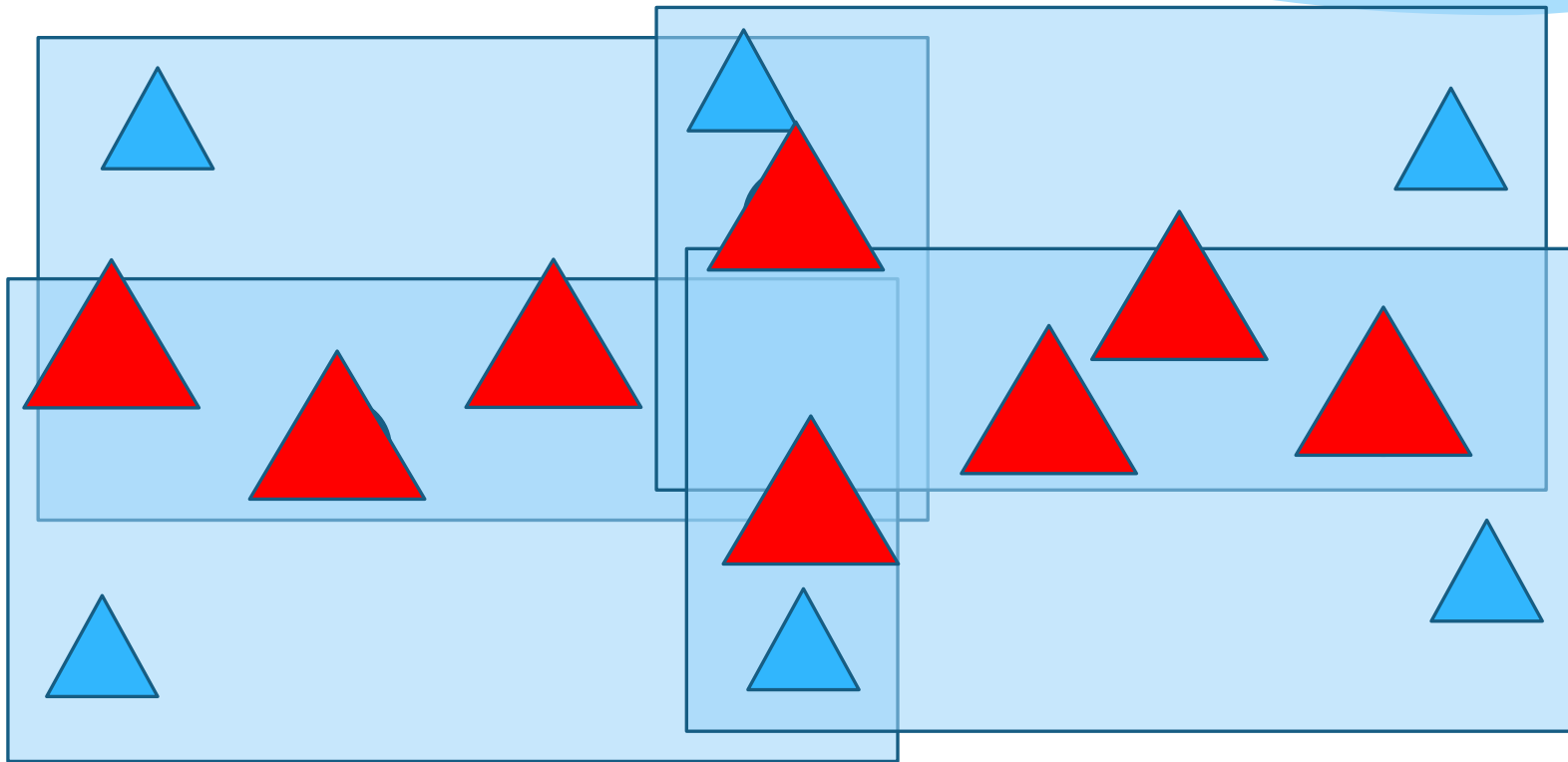
Mätosäkerhet?



Mätosäkerhet

- * Tumregel XY ~ 1 pixel
 - * 8 cm GSD = 8 cm
- * Tumregel Z ~ 1,5 pixlar
 - * 8 cm GSD = mätosäkerhet 12 cm
- * Men

Mätosäkerhet



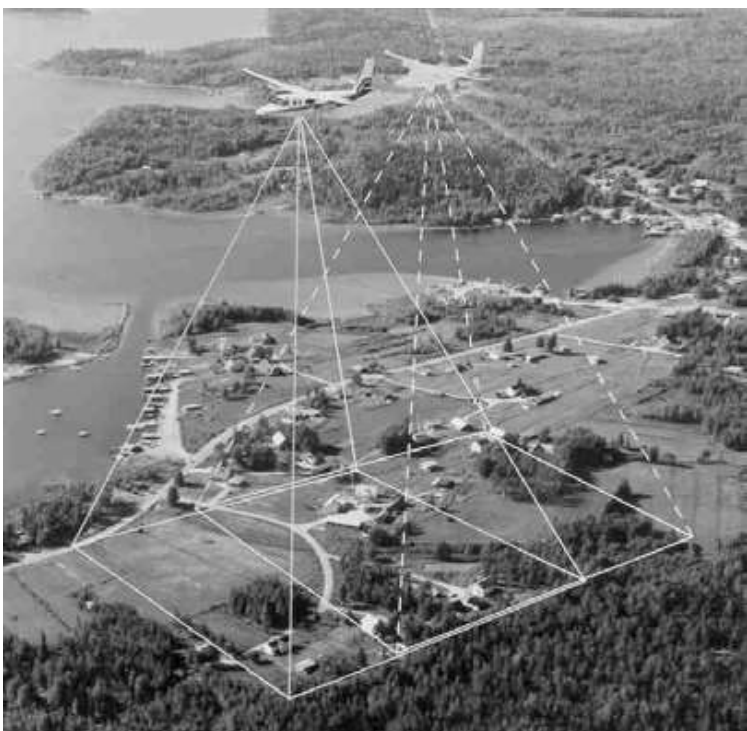
Mätosäkerhet

- * Tumregel XY ~ 1 pixel
 - * 8 cm GSD = 8 cm
- * Tumregel Z ~ 0,5 - 1,5 pixlar
 - * 8 cm GSD = mätosäkerhet 12 cm

Mätosäkerhet krav

- * Översiktlig redovisning
- * Detaljplanering
- * Projektering
- Meter
- Decimeter
- Centimeter
- Standardklass 1
- Standardklass 2
- Standardklass 3

Fotogrammetri ⇔ Terrester mätning



Innehållsförteckning

1 Inledning	4
2 Teknisk specifikation.....	5
2.1 Allmän beskrivning.....	5
2.2 Specifikation av utgångsmaterial.....	5
2.3 Specifikation av genomförande.....	6
2.4 Specifikation av leverans.....	15
3 Genomförande	19
3.1 Planering av stråk och markstöd.....	19
3.2 Signalering och inmätning av markstöd.....	22
3.3 Insamling av bild- och GNSS/INS-data.....	23
3.4 Blocktriangulering.....	26
4 Beställarens kontroll	29
5 Referenser/Läs mer	30
Bilaga A.1: Produktionsdokumentation	35
Bilaga A.2: Metadata.....	39
Bilaga A.3: Kontroll av bilddata	41
Bilaga B.1: Mall och exempel för upprättande av teknisk specifikation	47
B.1.1 Mall för teknisk specifikation.....	47
B.1.2: Exempel på ifylld mall för en kommun.....	49
B.1.3 Exempel på ifylld mall för Trafikverket.....	52



Att beställa bilder snabblektion

1. Beskriv användandet
2. Rita in området
3. Välj referenssystem

2.1 Allmän beskrivning

Rekommendation

Beställaren beskriver översiktligt:

- a) de tjänster och produkter som den tekniska specifikationen omfattar, det vill säga vad som ska utföras och levereras
- b) hur produkten ska användas |

2.2 Specifikation av utgångsmaterial

Rekommendation

- a) Beställaren levererar koordinatsatt begränsning av insamlingsområdet och anger aktuellt filformat och referenssystem för detta
- b) Beställaren redovisar vilket existerande utgångsmaterial som ställs till utförarens förfogande för uppdraget, samt dess egenskaper

2.3.1 Standardnivå för genomförandet

Rekommendation

- a) Beställaren anger standardnivå för genomförandet av uppdraget

Standardnivåer, bilddata

Parametrar	Standard-nivå 1	Standard-nivå 2	Standard-nivå 3
Geometrisk upplösning, GSD (m) i bildens samtliga delar	0,50 – 0,20	0,12 – 0,08	$\leq 0,05$
Standardosäkerhet i plan (m) för tydligt identifierbart objekt i stereomodell	0,50 – 0,20	0,12 – 0,06	$\leq 0,05$
Standardosäkerhet i höjd (m) för tydligt identifierbart objekt i stereomodell	0,75 – 0,30	0,18 – 0,09	$\leq 0,08^*$
Övertäckning i/mellan stråk (%)	60/30		**
Bildkvalitet	≥ 2		$\geq 1^{***}$
Solvinkel (grader)	≥ 30		****
Fotograferingsperiod	Snöfri	Snö- och lövfri	*****

2.3.2 Geometrisk upplösning

Rekommendation

a) Beställaren ställer krav på geometrisk upplösning



Geometrisk upplösning (m)	Exempel på vid vilken upplösning olika objekt kan börja tolkas och mätas
0,50	Väggkant grus, Väg målad linje, Byggnad - geometri, Strandlinje, Kaj, Brygga
0,25	Byggnad - tolkning användning, Slänt, Dike
0,10	Väggkant asfalt, Trottoarkant, Spår (räl), Byggnad - takdetaljer, Altan, Staket, Plank, Mur, Kraftledningsstolpe, Lyktstolpe, Armatur, Brunnslöck
0,05	Väg - <u>stödremskant</u> , Trappa, Luftledning, Elskåp, Trafikskylt, Vägräcke - navföljare

2.3.3 Lägesosäkerhet

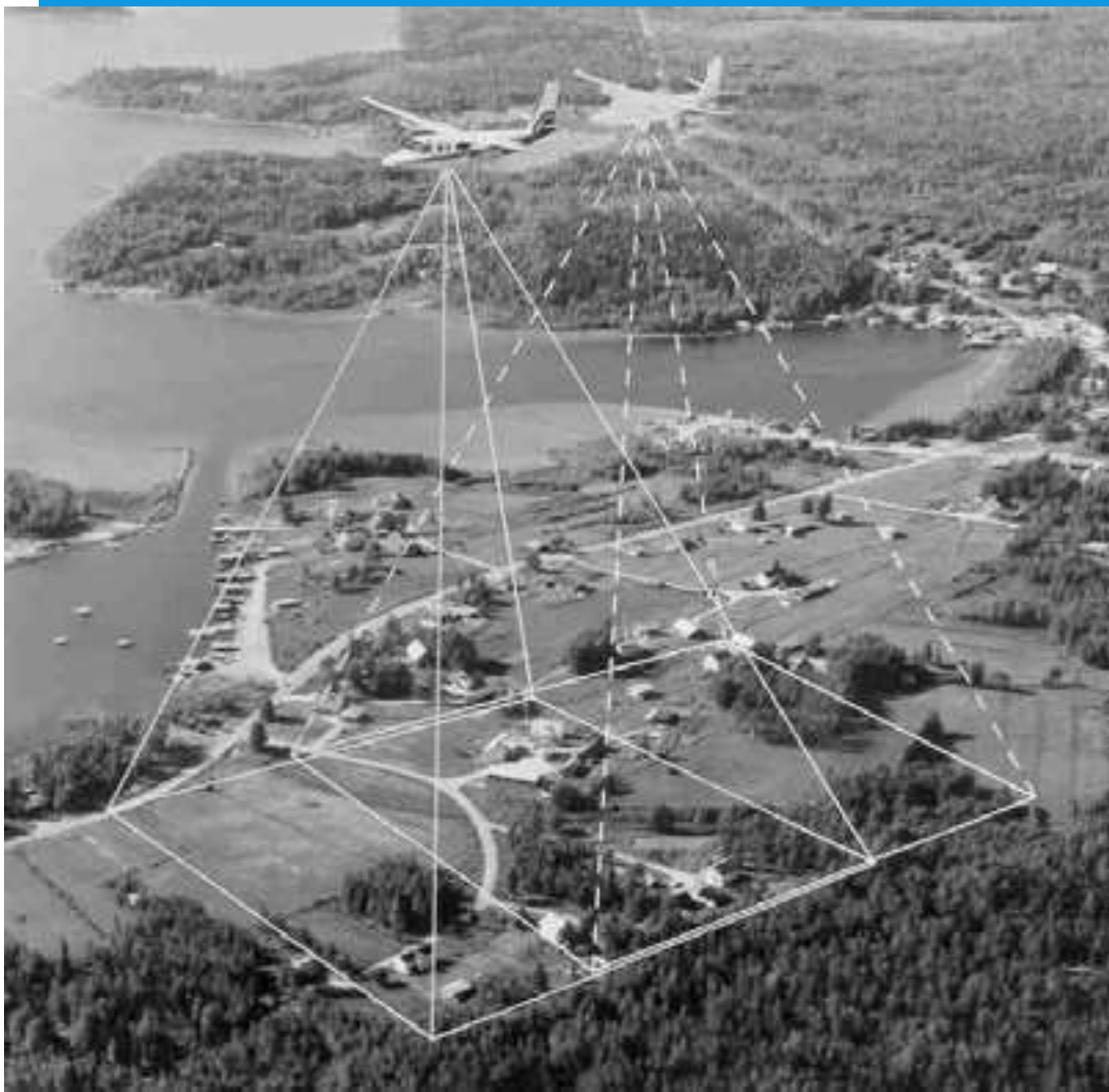
Rekommendation

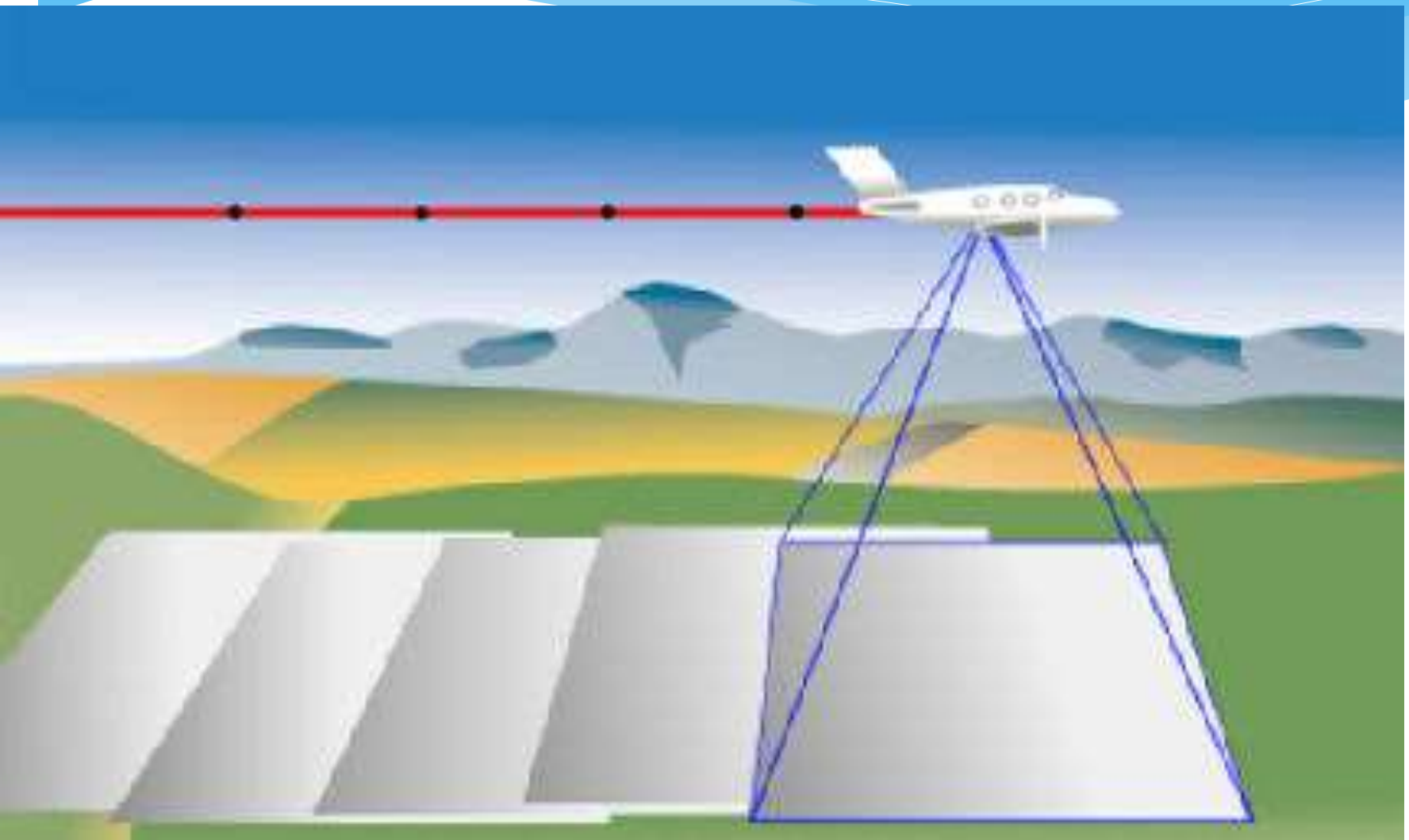
a) Beställaren ställer krav på lägesosäkerhet

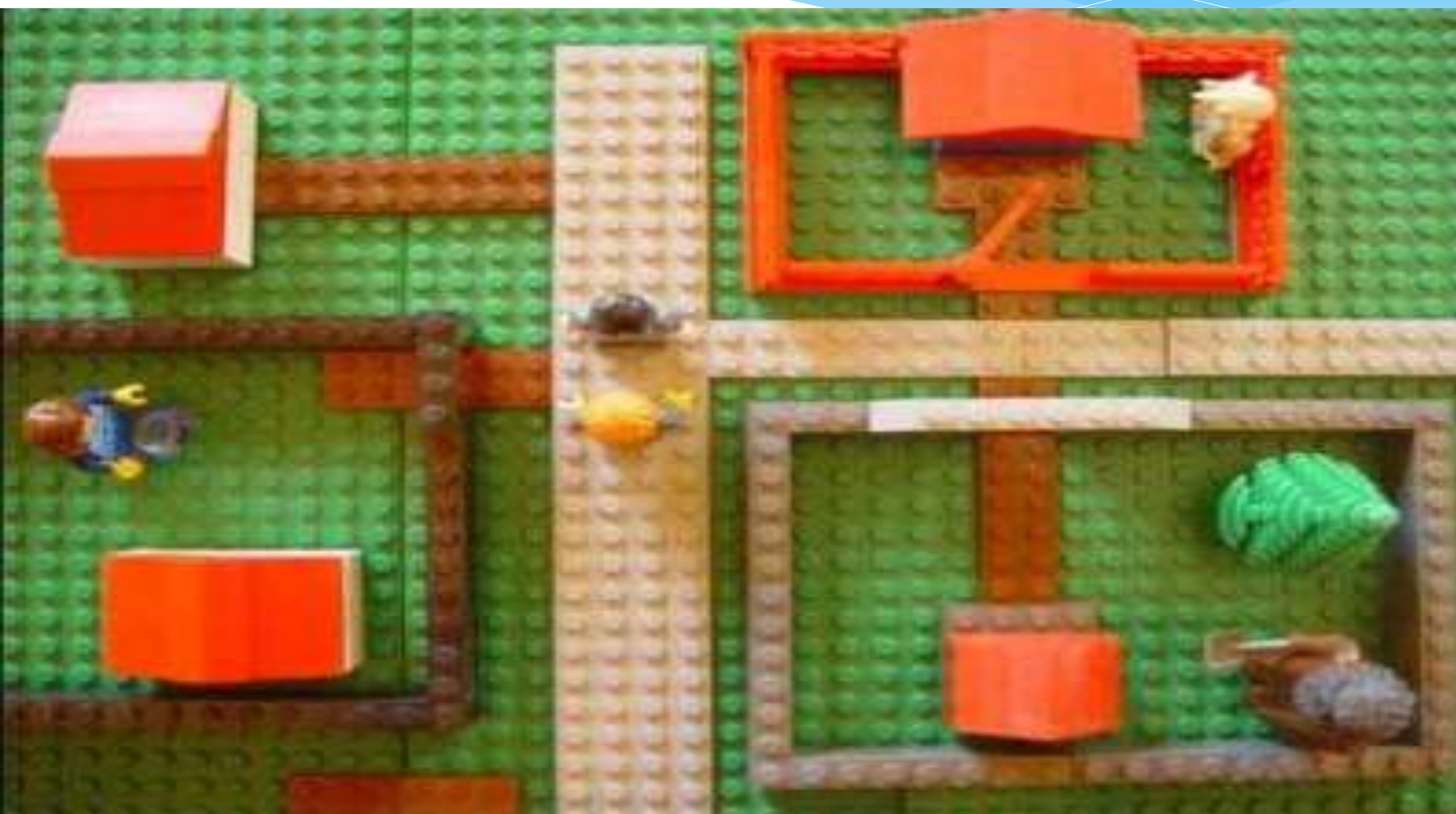
2.3.4 Övertäckning

Rekommendation

- a) För standardnivå 1 och 2 ställer beställaren krav på önskad övertäckning alternativt deplacering eller infallsvinkel
- b) Vid byggnadsorto, sant ortofoto eller standardnivå 3 ställer beställaren krav på övertäckning implicit genom att specificera slutprodukten egenskaper och/eller funktion







2.3.4 Övertäckning

Rekommendation

- a) För standardnivå 1 och 2 ställer beställaren krav på önskad övertäckning alternativt deplacering eller infallsvinkel
- b) Vid byggnadsorto, sant ortofoto eller standardnivå 3 ställer beställaren krav på övertäckning implicit genom att specificera slutprodukten egenskaper och/eller funktion

2.3.5 Bildkvalitet

Rekommendation

- a) Beställaren ställer krav på flygbildernas kvalitet

Betyg	Anmärkning
0	Bilder med betyg 0 uppvisar något av följande: • oskärpa • dåligt dynamiskt omfång • dålig belysning • påtaglig påverkan av dis, moln eller rök • övriga defekter som gör dem oanvändbara för mätändamål, till exempel geometriska defekter, och bildtolkning
1	Bilder med betyg 1 karakteriseras av: • bra skärpa • bra dynamiskt omfång • eventuell påverkan av dis, rök eller moln, om märkbara, av obetydlig karaktär • variation i belysning inklusive påverkan av molnskugga tillåts
2	För bilder med betyg 2 ökas kravet på belysning: • jämn belysning där eventuell påverkan av molnskugga är, om märkbar, av ringa omfattning
3	För bilder med betyg 3 ökas kravet på belysning och förekomst av dis, moln och rök: • helt jämn belysning • dis, moln, rök förekommer inte

Skugglängd

2.3.6 Solvinkel/skugglängd

Rekommendation

- a) För standardnivå 1 och 2 ställer beställaren krav på solvinkel/skugglängd
- b) För standardnivå 3 ställer beställaren krav på solvinkel/skugglängd implicit genom att specificera slutprodukten egenskaper och/eller funktion

Skuggglängd



2.3.7 Fotograferingsperiod

Rekommendation

- a) För standardnivå 1 och 2 specificerar beställaren fotograferingsperiod
- b) För standardnivå 3 specificerar beställaren fotograferingsperiod implicit genom krav på slutprodukten egenskaper och/eller funktion







Övriga krav

- Stödpunkter
- Kontrollpunkter
- Stråkriktning

2.4.2 Stråk- och stödplan

Rekommendation

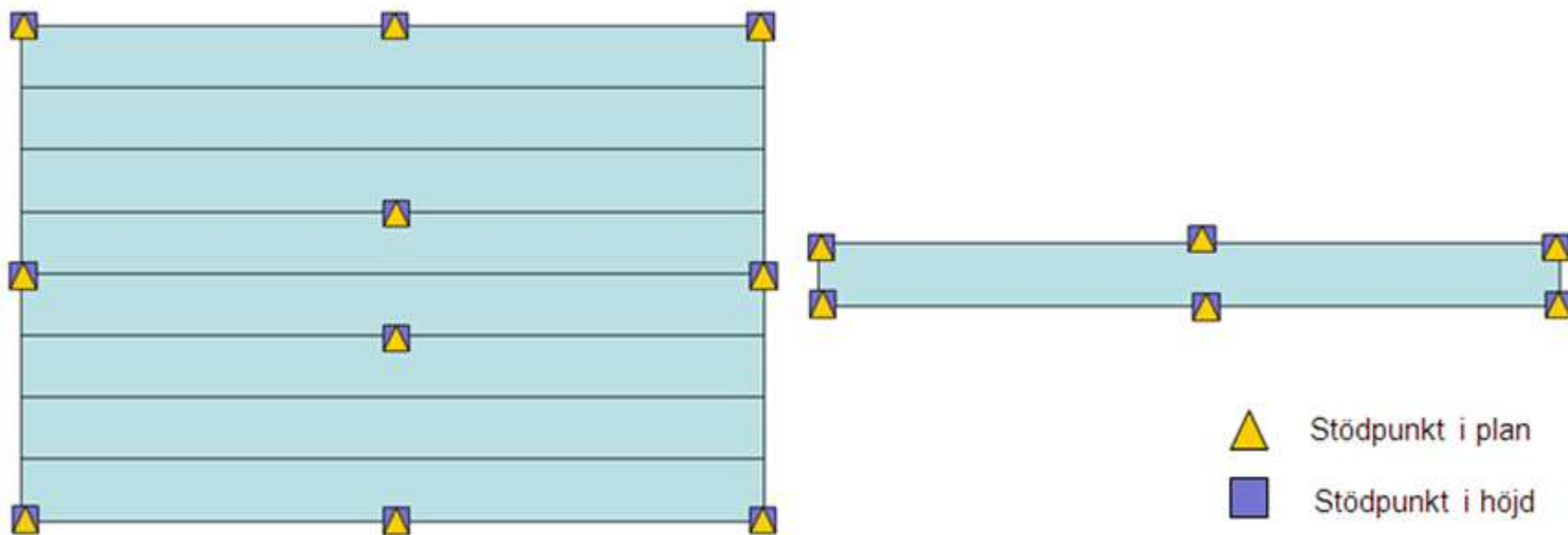
- a) Beställaren anger filformat och namngivning för leverans av stråk- och stödplan
- b) Beställaren specificerar avsteg från eller tillägg till produktionsdokumentation för stråk- och stödplan enligt punkt a) i bilaga A.1.1 (enligt avsnitt 3.1.3)

2.4.3 Markstöd

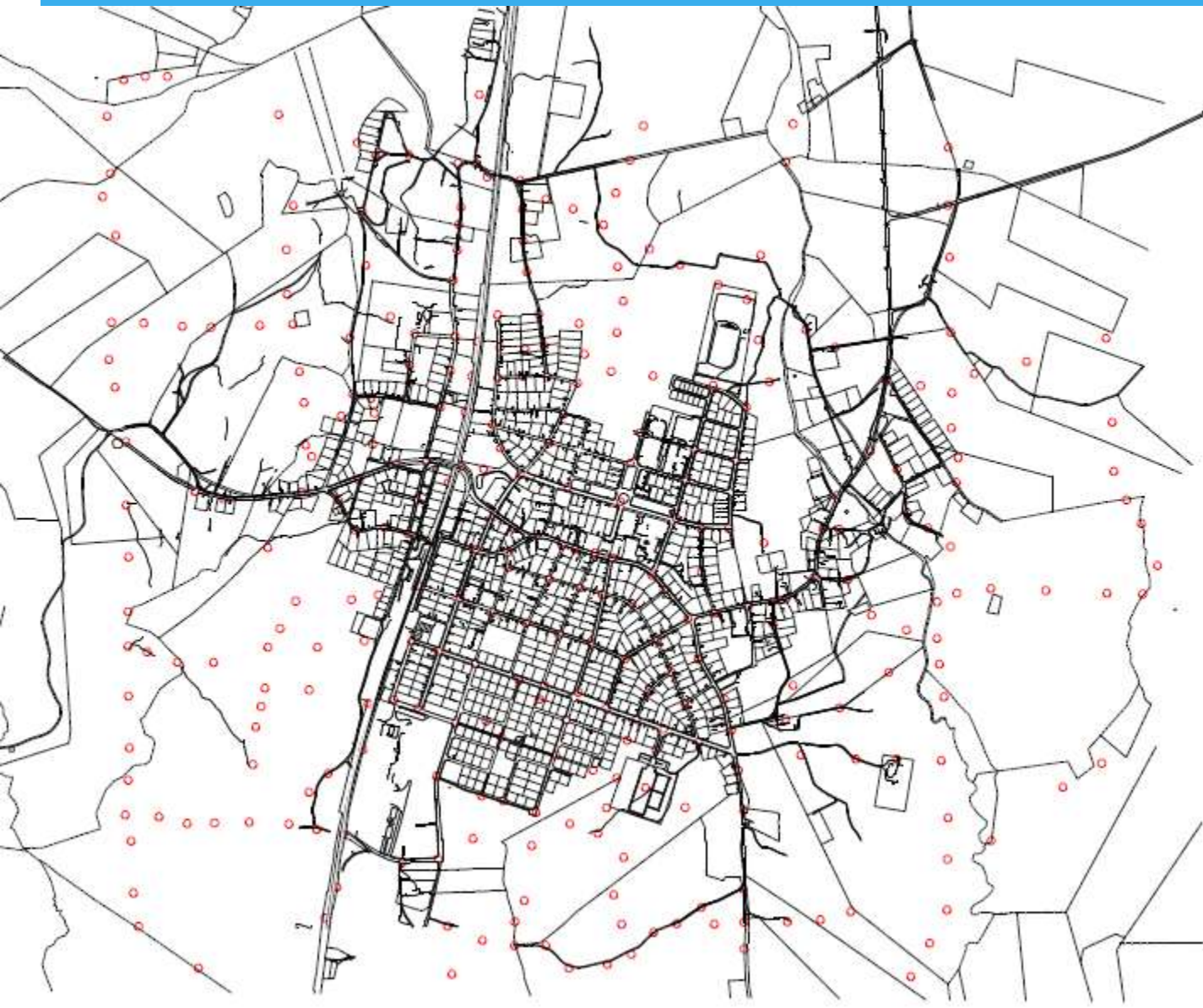
Rekommendation

- a) Beställaren anger filformat och namngivning för leverans av markstöd
- b) Beställaren specificerar avsteg från eller tillägg till produktionsdokumentation för markstöd enligt punkt a) och punkt b) i bilaga A.1.2

Stödpunkter



Stödpunkter (förr..)



Stödpunkter

3.2 Signalering och inmätning av markstöd

Krav

Signalering och inmätning av markstöd ska:

- a) ske i anslutning till flygning för att säkerställa aktualitet
- b) ske med en mätosäkerhet, inklusive eventuella utgångspunkters osäkerhet, som inte överstiger $1/3$ av målosäkerheten i slutprodukten
- c) ske med lämplig geodetisk mätmetod enligt **HMK-ReGe 2013 avsnitt 3.2**
- d) ske enligt rutiner beskrivna i **HMK-ReGe 2013, avsnitt 3.3.1**

Mätosäkerheten hos markstöden har stor inverkan på mätosäkerheten i slutprodukten. Om brister, orsakade av felaktigt utförd mätning eller dåliga inmättningsförhållanden, uppdagas vid beräkning av markstöd, måste punkten mätas om eller ersättas med naturligt stöd där bättre inmättningsförhållanden råder.

2.4.1 Referenssystem

Rekommendation

- a) Beställaren anger referenssystem i plan och höjd för de filer som ska levereras
- b) Vid beställning av annat referenssystem än SWEREF99 och RH2000 anvisar beställaren transformationssamband mellan systemen

2.4.4 Bilddata samt orienteringsdata ur GNSS/INS

Rekommendation

- a) För bilddatafiler definierar beställaren:
 - bildtyp
 - filformat och färgupplösning
 - krav gällande namngivning
 - informationsinnehåll och filformat för eventuella metadata
- b) För GNSS/INS-data definierar beställaren krav gällande informationsinnehåll, filformat och namngivning för GNSS/INS-data
- c) Beställaren specificerar avsteg från eller tillägg till produktionsdokumentation för bild- och GNSS/INS-data enligt punkt a) i bilaga A.1.3

2.4.5 Orienteringsdata ur blocktriangulering

Rekommendation

- a) Beställaren anger filformat och namngivning för leverans av yttre orienteringselement
- b) Beställaren specificerar avsteg från eller tillägg till produktionsdokumentation för yttre orienteringselement enligt punkt a) och punkt b) i bilaga A.1.4

Övriga krav

- Prov- och delleveranser
- Leveransmedia
- Katalogstruktur
- Lagring av rådata

B.1.1 Mall för teknisk specifikation

0 Teknisk specifikation

Planering, genomförande och leverans ska göras enligt denna tekniska specifikation och kraven i avsnitt 3 i HMK- Bilddata 2013. Definitioner av krav och termer framgår av HMK-Bilddata 2013 och HMK-Ordlista 2013.

1 Allmän beskrivning (HMK-Bilddata 2.1)

Ingående tjänster:

Aktuella produkter:

Produkternas användning:

2 Specifikation av utgångsmaterial (HMK-Bilddata 2.2)

Kartläggningssområde inklusive format:

Övrigt material inklusive format:

B.1.2: Exempel på ifylld mall för en kommun

0 Teknisk specifikation

Planering, genomförande och leverans ska göras enligt denna tekniska specifikation och kraven i avsnitt 3 i HMK- Bilddata 2013. Definitioner av krav och termer framgår av HMK-Bilddata 2013 och HMK-Ordlista 2013.

1 Allmän beskrivning (HMK-Bilddata 2.2)

Ingående tjänster: Kravspecifikationen omfattar planering och genomförande av flygfotografering, inmätning och beräkning av stöd samt blocktriangulering för leverans av digitala bilder inklusive orienteringsdata och metadata.

Bilderna ska användas för uppdatering av kommunens primärkarta genom stereokartering och som bakgrundskarta i e-tjänst i form av ortofoton. Bilderna ska arkiveras och tillhandahållas för framtida ändamål, både internt och externt.

2 Specifikation av utgångsmaterial

Tillstånd?

- * Tillstånd att flyga
 - * **Författningar, tillstånd (§ 2.4 ABK 96):**
 - * I Uppdraget ingår att Leverantören inhämtar de yttranden, godkännanden och tillstånd som krävs för att Uppdraget skall kunna genomföras enligt gällande författningar.
 - * **Stockholms läns geodataråd: 4.2 Grundkrav:**
 - * a) Det åligger leverantören att skaffa erforderliga flyg-, databas- och spridningstillstånd.
 - * b) Leverantören ska följa de lagar och regleringar (svensk och internationell luftfart) och därtill relaterad verksamhet som ingår i uppdraget.
- * UAS???

Skåne 2007

