

# Krav för geodetisk mätning vid projektering och byggnation, Swedavia

---

## 1 INLEDNING

### 1.1 Syfte och omfattning

Detta dokument sammanställer krav för geodetisk mätning med syfte att projektera och bygga anläggningar åt Swedavia. Dokumentet utgör en grund för upphandling av projekteringsuppdrag, utförandeentreprenader och totalentreprenader.

### 1.2 Flygplatsdata och ADQ

Dokumentet hanterar inte direkt inmätning av **flygplatsdata**, det vill säga framställning av fakta för *luftfarten*. Med detta avses data som ska samspela med navigationssystem och som normalt rapporteras i termer av latitud och longitud. Exempel på objekt som berörs av denna typ av inmätningar är hinder och terräng vid inflygning, målade linjer på flygplatsen, tröskelpunkt och positionering av radionavigeringshjälpmedel. Ambitionen är dock att redovisning av inmätningar utförd i enlighet med detta dokument ska vara tillräckligt omfattande för att informationen enkelt ska kunna lyftas till flygplatsdata på nivå rutindata (DAL3) vid behov.

Insamling av flygplatsdata regleras genom instruktioner i Swedavias system för Airport Data Quality (ADQ), som i sin tur baserar sig på Kommissionens förordning (EU) nr 73/2010.

### 1.3 Hänvisningar till detta dokument

I de fall hänvisning görs till detta dokument i förfrågningsunderlag, ska dokumentet bifogas förfrågningsunderlaget alternativt att det tydligt framgår i förfrågningsunderlaget var dokumentet kan hämtas.

Vid hänvisning till detta dokument gäller att hänvisning till överordnad rubriknivå omfattar alla underliggande avsnitt.

## 2 GRUNDLÄGGANDE KRAV

### 2.1 Kompetens

#### 2.1.1 Mättningsansvarig

För geodetiska mättningsarbeten ska en mättningsansvarig person finnas utsedd, som leder arbetena och ansvarar för arbetenas kvalitet.

Mättningsansvarig ska ha grundläggande mätningsteknisk färdighet enligt Lantmäteriets rekommendationer i Bilaga 1 till § A 348/2010, varvid text som anger bör ersättas med ska, se [www.lantmateriet.se/HMK](http://www.lantmateriet.se/HMK), under menyerna *HMK-Referensbibliotek/Juridik/Behörighet*.

Den mättningsansvariga ska kunna styrka att ovanstående krav uppfylls genom uppvisande av relevanta betyg och anställningsintyg.

## 2.2 Instrument och övrig utrustning

### 2.2.1 Kontrollprogram

Provning och kontroll av mätinstrument ska utföras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 4.2.2. Kontrollprogram och dokumentation av utförda kontroller skall utan dröjsmål levereras till Swedavia.

## 2.3 Referenssystem

### 2.3.1 Referenssystem i plan

Referenssystem i plan ska vara den för orten gällande projektionszonen för SWEREF 99 enligt Lantmäteriets indelning.

*Exempel: SWEREF 99 18 00 i Stockholms kommun.*

Vid användning av sekundärsystem i plan för hus gäller SIS-TS 21143:2016 avsnitt 5.2.2 sista stycket.

### 2.3.2 Referenssystem i höjd

Referenssystem i höjd ska vara RH 2000.

### 2.3.3 Geoidmodell

Vid höjdbestämmning med GNSS ska den senaste nationella geoidmodellen för RH 2000 användas.

*Anmärkning: i skrivande stund är detta SWEN08\_RH2000. Lantmäteriet har för avsikt att publicera en ny geoidmodell 2016.*

## 2.4 Koordinattransformationer

### 2.4.1 Utförande koordinattransformationer

Koordinattransformationer ska, om dessa ej kan undvikas genom ny inmätning, utföras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 5.4.1.

### 2.4.2 Redovisning koordinattransformationer

Samtliga utförda transformationer ska dokumenteras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 5.4.3.

## 2.5 Korrektioner

### 2.5.1 Geometriska korrektioner i plan

Med geometriska korrektioner i plan avses korrektioner för kartprojektion och höjd över ellipsoiden.

Geometriska korrektioner i plan ska påföras mätningar för bruksnät i plan.

I övrigt ska inte inmätningar och utsättningar påföras geometriska korrektioner i plan.

### 2.5.2 Korrektioner vid trigonometrisk höjdmätning

Trigonometriska höjdmätningar ska påföras korrektioner för refraktion och jordkrökning.

### 2.5.3 Korrektioner för tryck och temperatur

All längdmätning med totalstation ska korrigeras för lufttryck och temperatur.

Vid mätning av stomnät ska atmosfärskorrektionerna påföras i samband med beräkningen av stomnätet, dvs. korrektionerna ska inte utföras automatiskt i totalstationen. Lufttryck och temperaturer från flygplatsens väderstation ska användas vid mätning av stomnät.

## 2.6 RTK-mätning

### 2.6.1 Kontroll av utrustning för RTK-mätning

Med utrustning för RTK-mätning menas utrustning för RTK-mätning med egen basstation eller med nätverks-RTK, som antingen är handhållen eller monterad på maskiner för maskinguidning eller maskinstyrning.

I början av varje dag som RTK-utrustning används ska inställningarna i RTK-utrustningen kontrolleras genom inmätning av punkt med kända koordinater i plan och höjd. Den kända punkten ska vara koordinatbestämd från eller ingå i bruks- eller anslutningsnäten i plan och höjd.

Under projektets gång ska en kontroll av utrustningen utföras, exempelvis genom kontrollmätning på väldefinierad punkt.

Utförda kontrollmätningar ska dokumenteras, och utvärderas mot toleranskraven för de aktuella mättningsarbetena.

## 3 STOMNÄT

### 3.1 Stomnät grundläggande krav

#### 3.1.1 Befintliga stompunkter

All stommätning ska utgå ifrån flygplatsens befintliga stomnät i plan och höjd. I dem fall där stomnät saknas eller ha osäkert status kan man använda kommunens stomnät.

Stompunkter från kommuner eller andra aktörer får ej användas för detaljmätning.

Gällande koordinatlista tillhandahålls av Swedavia.

Femstelliga punktnummer enligt formatet ÅÅ0XX, där ÅÅ är år, XX är ett löpnummer 01-99, har status anslutningspunkt i plan, och ÅÅ1XX anslutningspunkt i höjd. Särskild möda bör läggas på att skydda dessa vid entreprenadarbeten.

#### 3.1.2 Kontroll av befintliga stompunkter

Stompunkter ska kontrolleras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 6.10 innan de används för inmätning eller utsättning.

Följande text ur SIS-TS 21143:2016 avsnitt 6.10 utgår: ”- granskning och verifiering av redogörelse och beräkningshandling att det befintliga stornätet med sina givna punkter överensstämmer med angiven noggrannhet”.

### 3.1.3 Revidering av befintlig stompunkt

Om befintlig stompunkt har förstörts, eller vid kontroll visar sig ha felaktiga koordinater, ska Swedavia underrättas om att punkten ska strykas från koordinatlistan.

### 3.1.4 Punktbeskrivningar och koordinatlista

Punktbeskrivningar behöver ej upprättas.

Vid upprättande av nya bruks- eller anslutningspunkter i plan eller höjd ska koordinatlista för de nya punkterna upprättas i Excel-format och innehålla följande kolumner, i denna ordning:

ID	N	E	H	Kod	Markering	Datum	Bolag	Anmärkninga r
<i>Punkt nr</i>	<i>N- koor d.</i>	<i>E- koord .</i>	<i>Höj d</i>	<i>PP FIX KM B</i>	<i>RB RS RG RM RMD DB DS DG DH SA SG</i>	<i>Beräkning s-datum</i>	<i>Bolag som utfört beräk- ninge n</i>	<i>Ev. kommentarer</i>

Kursiverade texter är förklaringar av vad kolumnen ska innehålla och ska inte stå med i levererad lista.

Kod får endast vara PP, FIX eller KMB. Punkter med kod PP (planpunkt) ska ej ha höjdangivelse. Punkter med kod FIX ska ha plankoordinater avrundade till närmaste decimeter. Punkter med KMB ska ha koordinater i plan och avvägd höjd.

Förkortningar för punktmarkeringar enligt HMK:Ge-M.F utom RMD (Rör i mark med däcksel).

### 3.1.5 Utformning

Stomnät ska utformas enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 6.1.2.

### 3.1.6 Redovisning av stomnät

Stomnät ska redovisas enligt SIS-TS 21143:2016 Bilaga B.

Redovisningen ska paketeras i zip-format med filnamn enligt mönstret *nättyp\_bolag\_datum.zip*, exempel: *bruksnät\_i\_plan\_bolagsnamn\_2016\_03\_22.zip*.

Utöver ovanstående zip-fil ska separat koordinatlista levereras, endast innehållande nya punkter, samt tydlig information om punkter som ska strykas.

## 3.2 Stomnät i plan

### 3.2.1 Stomnät i plan grundläggande krav

Stomnät i plan, utom anslutningsnät, ska utföras med totalstation enligt SIS-TS 21143:2016 tabell A.1, klass T1 eller T2.

### 3.2.2 Anslutningsnät i plan

Anslutningsnät i plan ska mätas med GNSS-teknik, enligt SIS-TS 21143:2016, tabell A.10 mätklass S1.

### *Planering*

Anslutningsnätet ska planeras, rekognoseras och dokumenteras skriftligt innan markering, siktröjning eller andra åtgärder utförs.

Anslutningsnät i plan ska planeras enligt rekommendationer i HMK-Ge:GPS.4.1 och anslutas till närliggande RIX95-punkter. Anslutning ska utföras mot minst 4 punkter som ska omsluta det nya nätet.

Vid komplettering av ett befintligt anslutningsnät, ska förutom de närmast belägna punkterna i överordnat nät, även de närmast belägna anslutningspunkterna i befintligt nät ingå.

Anslutningsnät i plan ska planeras som ett yttäckande nät med högst 500 meter mellan närliggande punkter, dock minst fem punkter, som omsluter flygplatsen. Varje anslutningspunkt ska ha fri sikt till minst två andra anslutningspunkter.

Största avstånd till RIX95-punkter vid etablering av anslutningsnät bör vara 20 km. Observationstiden i sessioner bör anpassas till längsta avståndet mellan ingående punkter i sessionen.

### *Punktnumrering*

Punktnumrering för anslutningspunkter i plan ska utföras enligt mönstret: *ÅÅ0NN*, där *ÅÅ* är årtal och *NN* ett löpnummer 01-99, exempelvis 15005 för den femte anslutningspunkten i plan upprättad 2015.

### *Mätning, viktsättning och krav*

Mätning, viktsättning och utvärdering av anslutningsnät i plan ska utföras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 6.2.3.

### *Beräkning*

Beräkning av satellitmätt nät ska utföras enligt HMK-Ge:GPS.6.

### *Kontrollmätning*

Beräknat nät ska kontrolleras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 6.2.4, på sådant sätt att varje ny punkt har minst en kontrollmätt baslinje mot eller från sig.

#### 3.2.3 Bruksnät i plan

##### *Viktsättning, mätning och kontrollerbarhet*

Bruksnät i plan ska viktsättas, mätas och i övrigt utföras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 6.2.2.

### *Punktnumrering*

Punktnumrering för brukspunkter i plan ska utföras enligt mönstret: *BBÅÅ2NN*, där *BB* är två bokstäver som unikt identifierar bolaget som upprättat punkten, *ÅÅ* är årtal och *NN* ett löpnummer 01-99, exempelvis SW16205 för den femte brukspunkten i plan upprättad av Sweco 2016.

### *Planering*

Bruksnät i plan ska planeras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 6.4.1, med följande ändringar:

- Avstånd mellan närliggande brukspunkter i plan får understiga 50 meter.
- Bruksnät i plan ska utformas som triangelnät med principiell utformning enligt SIS-TS 21143:2016 Figur 3. Bruksnät i plan får alltså inte utformas som polygontåg.

Planering av bruksnät i plan ska dokumenteras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 6.4.2. Dokumentationen av planeringen ska vid förfrågan från Swedavia redovisas utan dröjsmål.

### *Markering*

Markering ska utföras enligt HMK-Ge:M.F, typer rekommenderade för bruksnät i plan. Markering får även utföras som dubb med hål (kombifix för plan och höjd).

### *Mätning*

Mätning av bruksnät i plan ska utföras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 6.4.3, mätklass G2.

### *Beräkning*

Beräkning av bruksnät i plan ska utföras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 6.2.6.

### 3.2.4 Nät i plan för byggnadsverk

Nät i plan för byggnadsverk ska upprättas enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 6.5.1, 6.5.2 och 6.5.5.

### 3.2.5 Sekundärnät i plan

Sekundärnät i plan ska utföras enligt krav i SIS-TS 21143:2016 avsnitt 6.5.7.2.

### 3.2.6 Nät i plan för rörelsemätning

Nät i plan för rörelsemätning ska utföras enligt SIS-TS 21143, avsnitt 6.5.6 med underavsnitt.

Utgångspunkternas stabilitet och tillgänglighet ska vara säkerställda under definierad mätperiod.

## 3.3 Stomnät i höjd

### 3.3.1 Stomnät i höjd grundläggande krav

#### *Utformning och mätning*

Stomnät i höjd ska mätas enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 6.6.3.

Höjdnät ska, där så är möjligt, utföras genom avvägning enligt SIS TS 21143:2016 tabell A.17, mätklass J1.

Om stomnät i höjd planeras med mätklass J3 ska nätet först simuleras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 6.6.2. Resultatet av simuleringen ska utvärderas mot behovet av mätnoggrannhet.

#### *Beräkning*

Beräkning av stomnät i höjd ska utföras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 6.6.4.

### 3.3.2 Anslutningsnät i höjd

#### *Planering*

Planering av anslutningsnät i höjd ska utföras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 6.7.1

#### *Punktnumrering*

Punktnumrering för anslutningspunkter i höjd ska utföras enligt mönstret:  $\text{ÅÅ1NN}$ , där ÅÅ är årtal och NN ett löpnummer 01-99, exempelvis 15105 för den femte anslutningspunkten i höjd upprättad 2015.

#### *Markering*

Markering ska utföras enligt HMK-Ge:M.F, typer rekommenderade för anslutningsnät i höjd. Markering får även utföras som dubb med hål (kombifix för plan och höjd).

### 3.3.3 Bruksnät i höjd

#### *Planering*

Planering av bruksnät i höjd ska utföras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 6.8.1

### *Punktnumrering*

Punktnumrering för brukspunkter i höjd ska utföras enligt mönstret: BBÅÅ3NN, där BB är två bokstäver som unikt identifierar bolaget som upprättat punkten, ÅÅ är årtal och NN ett löpnummer 01-99, exempelvis SW16305 för den femte brukspunkten i höjd upprättad av Sweco 2016

### *Markering*

Markering ska utföras enligt HMK-Ge:M.F, typer rekommenderade för bruksnät i höjd. Markering får även utföras som dubb med hål (kombifix för plan och höjd).

#### 3.3.4 Nät i höjd för byggnadsverk

Nät i höjd för byggnadsverk ska utföras enligt SIS-TS 21143:2016 tabell A.11, kolumnerna H och I. Brofixar ska punkt numreras som brukspunkter i höjd.

#### 3.3.5 Sekundärnät i höjd

Sekundärpunkt i nivå ska utföras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 6.9.7.

#### 3.3.6 Nät i höjd för sättningsmätning

Nät i höjd för sättningsmätning ska planeras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 6.9.8. Utförande ska vara enligt upprättat mätprogram.

## **4 INMÄTNING**

### **4.1 Inmätning grundläggande krav**

#### 4.1.1 Krav på utförande av inmätning

Inmätningfiler ska dokumenteras i originalformat.

I möjligaste mån ska manuell instrumentavläsning och manuell inmatning av mätdata eller koordinater undvikas. Om detta ändå förekommer ska mätningarna vara tillräckligt överbestämda för att fel ska kunna upptäckas.

Stationsetablering ska utföras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 7.3 med underliggande avsnitt.

#### 4.1.2 Toleranser och mätnoggrannhet vid inmätning

Metod för inmätning ska väljas enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 7.4.2 samt tabell A.25 och A.26, med utgångspunkt från angivna inmätningstoleranser.

#### 4.1.3 Kontrollinmätning

Beräkning av toleranser, val av mätmetod, utförande och dokumentation av kontrollinmätning ska utföras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 7.4.7.

#### 4.1.4 Egenkontroller vid inmätning

Egenkontroller ska utföras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 8.2.

#### 4.1.5 Kodning av mätdata och redovisning

### *Kodning av inmätning*



Kodning och lagerhantering för inmätning ska ske enligt gällande kodlista som tillhandahålls av Swedavia.

### *Redovisning av inmätning*

Leverans av inmätning ska åtföljas av en kort rapport där följande framgår:

- Syfte med mätningen/beräkningen, där det tydligt framgår vilket arbete som utförts och vilken funktion det ska stödja.
- Företag eller organisation som utfört mätning/beräkning, där samtliga inblandade aktörer framgår.
- Datum för mätningar/beräkningar och vem som utfört dem.
- Beskrivning av mät/beräkningsmetoder, där varje steg i mät- och beräkningsprocessen beskrivs i tillräcklig detalj för att en oberoende mätningsteknisk specialist utan svårighet ska kunna förstå hur det var tänkt att utföras och kunna utvärdera resultatet.
- Referenssystem för levererade inmätningar, samt information om mätningen utförts i annat referenssystem. Om transformationer gjorts ska dessa redovisas.
- För mätningar utförda med GNSS ska använd geoidmodell redovisas.

I leveransen ska följande produkter ingå:

- Karta eller skiss över området med levererade inmätningar inlagda, i formaten dwg och pdf.
- Lista över levererade koordinater i tabellform, med namn på objektet som mätts, ID, N, E, H och lager. Format ASCII (exempelvis PXY) eller XLS.
- Kompletta originaldata från inmätningen i form av mätprotokoll, rådatafiler, delresultat, beräkningsrapporter. Originaldata ska vara i sådant digitalt format att uppgifter enkelt kan kopieras, exempelvis ASCII- eller Excel format. PDF eller inskannade dokument ska undvikas.

## **4.2 Rörelse- och sättningsmätningar**

### **4.2.1 Mätprogram för rörelse- och sättningsmätning**

Mätprogram för rörelse- och sättningsmätning ska upprättas enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 7.4.6.1. Mätningar ska utföras enligt mätprogrammet.

### **4.2.2 Mätnoggrannhet vid rörelse- och sättningsmätning**

Mätnoggrannhet vid rörelse- och sättningsmätning ska bestämmas enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 7.4.6.2.

## **4.3 Inmätning för geoteknik**

### **4.3.1 Inmätning av geoteknisk undersökningspunkt**

Inmätning av geotekniska undersökningspunkter ska utföras enligt SGF Rapport 1:2013 Geoteknisk fälthandbok kapitel 4 med krav på mätosäkerhet enligt avsnitt 4.3.

## **4.4 Inmätningar vid entreprenader**

### **4.4.1 Inmätning av husunderbyggnad, grundkonstruktion och dylikt**

Inmätning ska utföras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 7.4.9.2.

4.4.2 Inmätning av bro, brygga, kaj  
Inmätning ska utföras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 7.4.9.2.

4.4.3 Inmätning av konstruktioner  
Inmätning ska utföras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 7.4.9.3.

4.4.4 Inmätning av väg, plan och dylikt  
Inmätning ska utföras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 7.4.9.2.

4.4.5 Inmätning av ledning  
Inmätning ska utföras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 7.4.9.2.

4.4.6 Inmätning av jordöveryta  
Inmätning ska utföras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 7.4.9.2.

4.4.7 Inmätning av bergöveryta  
Inmätning ska utföras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 7.4.9.2.

Inmätning av avtäckt bergyta ska utföras med en täthet som är lämplig beroende på bergets variation. Avstånd mellan mätpunkter ska inte överstiga 5 meter.

4.4.8 Inmätning som underlag för relationshandlingar  
Inmätning ska utföras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 7.4.9.2.

## 5 UTSÄTTNING

### 5.1 Utsättning grundläggande krav

5.1.1 Krav på utförande och dokumentation av utsättning  
Utsättning ska utföras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 7.5.1 och 7.5.4.

5.1.2 Egenkontroller vid utsättning  
Kontroll av utsättning ska utföras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 8.3.

### 5.2 Utsättning vid projektering

5.2.1 Utsättning för geoteknik  
Utsättning för geoteknik ska utföras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 7.5.2.

5.2.2 Utsättning för avverkning och röjning  
Utsättning för geoteknik ska utföras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 7.5.2.

### 5.3 Utsättning vid byggande

5.3.1 Utsättning av husunderbyggnad, grundkonstruktion och dylikt  
Utsättning ska utföras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 7.5.3.1.

5.3.2 Utsättning av Bro, brygga, kaj  
Utsättning ska utföras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 7.5.3.1.

5.3.3 Utsättning av konstruktioner  
Utsättning ska utföras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 7.5.3.2.

#### 5.3.4 Utsättning av väg, plan och dylikt

Utsättning ska utföras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 7.5.3.1.

#### 5.3.5 Utsättning av ledning

Utsättning ska utföras enligt SIS-TS 21143:2016 avsnitt 7.5.3.1.

## 6 MODELLER

### 6.1 Markmodell (terrängmodell)

#### 6.1.1 Kontroll av markmodell

Kontroll av markmodell ska utföras enligt SIS-TS 21144:2016 tabell 11, utförande B.

Kontrollprofiler ska mätas enligt SIS-TS 21144:2016 avsnitt 10.6.1 och 10.6.2.

Inmätning av kontrollprofiler ska utföras med metod som ger medelfel 5-10 mm enligt SIS-TS 21143:2016 tabell A.25.

Beräkning av kontroll av markmodell ska utföras enligt SIS-TS 21144:2016 avsnitten 10.8.1 till 10.8.7.

Kontroll ska dokumenteras enligt SIS-TS 22144:2016 avsnitt 10.9. Dokumentationen ska vid förfrågan delges Swedavia utan dröjsmål.

Kontrollen ska redovisas för beställaren i form av kvalitetsmärkning enligt SIS-TS 21144:2016 avsnitt 11.

#### 6.1.2 Upprättande och komplettering av markmodell

Datainsamling ska utföras enligt SIS-TS 21144:2016 avsnitt 7.3 med underliggande avsnitt eller avsnitt 7.5.

Markmodell ska upprättas enligt SIS-TS 21144:2016 avsnitt 9 med underliggande avsnitt och levereras enligt SIS-TS 21144:2016 avsnitt 12.2 och tabell 16.

### 6.2 Bergmodell

#### 6.2.1 Kontroll av bergmodell

Kontroll av modell av berg i dagen eller avtäckt bergöveryta utförs enligt 6.1.1.

#### 6.2.2 Upprättande och komplettering av bergmodell

Bergmodell ska upprättas enligt SIS-TS 21144:2016 avsnitt 9 med underliggande avsnitt och levereras enligt SIS-TS 21144:2016 avsnitt 12.2 och tabell 16.

## 7 MÄTNINGSARBETEN UNDER GARANTI- OCH UNDERHÅLLSKEDE

Entreprenören ska upprätta ett förslag till program för mätningar under garanti- och underhållsskedet som tillgodoser de mättningsbehov som behövs i samband med inspektioner, besiktningar och verifieringar.

Tidigare under entreprenaden utförda sättnings- och rörelsekontroller ska fortsätta under underhålls- och garantitid om beställaren så önskar. Program ska i så fall upprättas av entreprenören och förslås beställaren

## 8 REFERENSER

SIS-TS 22143:2016	Geodetisk mätning, beräkning och redovisning av byggnadsverk och infrastruktur	SIS förlag, 2016
SIS-TS 21144:2016	Specifikationer vid framställning och kontroll av digitala markmodeller	SIS förlag, 2016
HMK-Ge:M	Handbok till mätning skungörelsen Geodesi, Markering	Lantmäteriverket, 1996
SGF Rapport 1:2013	Geoteknisk fälthandbok	SGF:s Fältkommitté, 2013

Ägare: Swedavia Fastighetsinformation disciplinansvarig mark.