



Samhällsavdelningen
Uppföljningsenheten
Peter Norman/Rikard Sohlenius

2008-05-27

352-1970-2008

Fornlämningars läge

En undersökning där fornlämningars positionsuppgifter i FMIS jämförs med dem som erhållits vid inmätning i fält med GPS

Peter Norman och Rikard Sohlenius



Samhällsavdelningen
Uppföljningsenheten
Peter Norman/Rikard Sohlenius

2008-05-27

352-1970-2008

Riksantikvarieämbetet
Box 5405
114 84 Stockholm
Besöksadress: Storgatan 41

Tel 08 - 5191 8000
Fax 08 - 660 72 84
E-post riksant@raa.se
Hemsida www.raa.se

Org nr 202100 - 1090
Plusgiro 59994- 4
Bankgiro 5052-3620



Innehållsförteckning

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Sammanfattning | 4 |
| 2 | Inledning | 5 |
| 3 | Fel som kan uppstå | 5 |
| 3.1 | Fel som kan uppstå vid analog registrering i fält | 6 |
| 3.2 | Fel i den analoga byråmässiga överföringen av positionsuppgifter | 6 |
| 3.2.1 | Byråmässig digitalisering | 7 |
| 3.2.2 | Felkällor i den byråmässiga digitaliseringen | 7 |
| 3.3 | Fel som uppstår vid användning av GPS-mottagare | 9 |
| 3.3.1 | Atmosfärstörningar | 9 |
| 3.3.2 | Klockfel | 10 |
| 3.3.3 | Bandatafel | 10 |
| 3.3.4 | Flervägsfel | 10 |
| 3.3.5 | Satelitkonfiguration | 10 |
| 3.3.6 | Signal och sikthinder | 10 |
| 4 | Undersökningen | 10 |
| 4.1 | Val av metod | 11 |
| 4.2 | Resultat | 11 |
| 4.2.1 | Resultat 1. Flygstråksbilder | 12 |
| 4.2.2 | Resultat 2. Västernorrland ”osäkert läge” | 12 |
| 4.2.3 | Resultat 3. Västernorrland ”säkert läge” | 13 |
| 4.2.4 | Resultat 4. Södermanland/Uppland anmälningar innan driftsättning av FMIS | 14 |
| 4.2.5 | Resultat 5 Södermanland/Uppland anmälningar efter driftsättning av FMIS | 15 |
| 4.2.6 | Jönköpings län ”osäkert läge” | 16 |
| 16. | GPS: GlogalSat GPS | 16 |
| 17. | GPS: FORTUNA Clip On GPS | 16 |
| 4.2.7 | Jönköpings län ”säkert läge” | 16 |
| 4.2.8 | Kalmar län | 17 |
| 4.3 | Sammanställning av resultaten | 17 |
| 4.3.1 | Avvikelser från FMIS för samtliga 328 inmätningar: | 18 |
| 4.3.2 | Fornminneinventering kontra anmälning: | 19 |
| 4.3.3 | Anmälningar före och efter driftsättning av FMIS: | 19 |
| 4.3.4 | Fornminnesinventeringen – lätta och svåra inprickningar: | 20 |
| 4.3.5 | Fornminnesinventeringen – länsvisa skillnader: | 21 |
| 4.3.6 | Skillnader mellan olika GPS-utrustningar: | 22 |
| 4.3.7 | Sammanfattning av resultaten | 23 |
| 5 | Analys | 23 |
| 6 | Förslag till åtgärder | 24 |
| 7 | Källor | 24 |



Samhällsavdelningen
Uppföljningsenheten
Peter Norman/Rikard Sohlenius

2008-05-27

352-1970-2008

1 Sammanfattning

Efter det att Riksantikvarieämbetets digitala fornminnesinformationssystem FMIS driftsattes i januari 2006 började det komma in anmälningar om att objektens positioner i FMIS inte stämmer överens med de som anmälarna fick med sina egna GPS-utrustningar.

På grund av detta beslutade Riksantikvarieämbetet år 2007 att kontrollera positionen för ett antal objekt som var registrerade i FMIS. 187 fasta fornlämningar, vilka var registrerade som punktojekt, söktes upp. 141 av dessa mättes in med två GPS:er av olika märken. Resterande 46 mättes in med en GPS. Positionerna jämfördes sedan med dem som angivits i FMIS.

I underlaget ingick främst fornlämningar som registrerats på skalenliga kartor i samband med Riksantikvarieämbetets fornminnesinventering, vilka utgör mer än 90 % av samtliga registreringar i FMIS. Där finns emellertid också uppgifter om fornlämningar som är anmälda av utomstående organisationer eller enskilda, och uppgifter om fornlämningar som är anmälda på kartunderlag som inte är skalenligt. Sådana fornlämningar ingick också i underlaget. Dessa båda kategorier utgör endast en liten del av samtliga registreringar i FMIS.

Beträffande de fornlämningar i FMIS som är registrerade av Riksantikvarieämbetets fornminnesinventering på skalenliga kartor – i det här fallet med skala 1:10.000 – avvek 61 % 10 meter eller mindre från de positioner som angivits i FMIS. För 28 % var avvikelserna 20 meter eller mindre men mer än 10 meter, för 7 % 30 meter eller mindre men mer än 20 meter och för 4 % var avvikelserna mer än 30 meter.

När det gäller fornlämningar som anmälts av utomstående organisationer eller enskilda var avvikelserna större. 38 % avvek 10 meter eller mindre från de positioner som angivits i FMIS, 35 % 20 meter eller mindre men mer än 10 meter, 14 % 30 meter eller mindre men mer än 20 meter och 13 % avvek mer än 30 meter från det som anges i FMIS.

Ungefär samma siffror redovisades för ett litet antal fornlämningar som registrerats på s.k. flygstråksbilder, dvs. flygbilder i osäker skala kring 1:30.000. Sannolikt är emellertid avvikelserna betydligt större för dessa lämningar eftersom det endast var hälften av dem som återfanns.

Eftersom GPS:erna inte med säkerhet visar korrekta värden kan man inte heller säga att de positionsangivelser som redovisats är de rätta. Därför måste avvikelserna endast bedömas i förhållande till positionerna i FMIS och inte till positionerna i terrängen. Undersökningen visar dock att det är sällsynt med inmätta värden som avviker mer än 20 meter från de positioner som redovisats i FMIS. När det gäller en liten andel FMIS-objekt förekommer emellertid större avvikelser, vilket måste uppfattas som ett problem. Ett annat pro-



Samhällsavdelningen
Uppföljningsenheten
Peter Norman/Rikard Sohlenius

2008-05-27

352-1970-2008

blem är den otydlighet med vilken de osäkerheter i positionsangivelsen redovisas i FMIS.

2 Inledning

I januari 2006 var hela Riksantikvarieämbetets digitala fornminnesinformationssystem FMIS i drift. Projektet som tagit sex år hade som mål att få ett digitalt sökbart informationssystem för uppgifter om en och en halv miljoner fornlämningar och övriga kulturlämningar. Vid tiden för driftsättningen hade emellertid inskrivningen av digitala positionsuppgifter för dessa lämningar pågått i mer än 10 år och för digitala textuppgifter hade inskrivningen pågått i mer än 20 år.

Utgångspunkten för FMIS var Riksantikvarieämbetets analoga fornminnesregister (FMR) vilket byggts upp i anslutning till den fornminnesinventering som pågått sedan 1938. Syftet med fornminnesinventeringen och FMR var att fasta fornlämningar skulle komma till allmän kännedom genom att registreras på den ekonomiska kartan. Kartserien täcker hela landet förutom fjällen och större delen av Norrlands inland.

Efter driftsättningen dröjde det emellertid inte länge förrän det började komma in anmälningar om att en del positioner inte var korrekt inmätta på kartan. Åtminstone stämde positionerna som angivits i FMIS inte överens med de positioner som anmälarna fått med sina egna GPS-utrustningar.

Det är viktigt att positionerna i FMIS är korrekta eller att man åtminstone känner till hur stora fel i positionsangivelserna som kan förväntas. I till exempel mörker, tät vegetation eller snö är det ofta svårt att återfinna en fornlämning med felaktig positionsangivelse. Vissa fornlämningar är dessutom svåra att identifiera även under gynnsamma förhållanden. Därför beslutades att ta reda på om det förekommer några fel i FMIS positionsangivelser och hur stora de i sådana fall är.

En projektgrupp bildades, bestående av, Margareta Drotz Kfk, Bosse Jönsson Kmk, Urban Mattsson Kfr, Peter Norman Kmu (projektledare), Anna-Lena Olsson Kmk och Rikard Sohlenius Kmk. Underlag till inventeringarna har tagits fram av Margareta Drotz, Peter Norman, Anna-Lena Olsson och Rikard Sohlenius. Inventeringarna har utförts av Bosse Jönsson, Urban Mattsson, Peter Norman, Anna-Lena Olsson och Rikard Sohlenius.

3 Fel som kan uppstå

Inför undersökningen gjordes en uppskattning om möjliga situationer där fel i positionsangivelser kan uppstå.



Samhällsavdelningen
Uppföljningsenheten
Peter Norman/Rikard Sohlenius

2008-05-27

352-1970-2008

3.1 Fel som kan uppstå vid analog registrering i fält

Vi vet rätt lite om hur exakt positionsangivelsen ursprungligen var för en del lämningar i det analoga FMR som är FMIS föregångare. Dessa lämningar har karterats med karta och kompass. Normalt har karteringen skett med mycket god terrängkännedom och orienteringsförmåga. Mer än 90 % av objekten har registrerats inom ramen för Riksantikvarieämbetets fornminnesinventering, eller inventeringar som utförts med samma krav på kvalitet. Antingen har inventeraren identifierat den exakta platsen för lämningen på kartan, vanligen ett ortofoto i skala 1:10 000 eller 1:20 000, eller mätt in den med kompasskurs och ”stegning” från en närlägen säkert identifierad plats.

I samband med den analoga registrering som gjordes godtogs generellt ett fel på en millimeter på kartunderlaget. I verkligheten är det frågan om tio meter om kartan är i skala 1:10 000 eller tjugo meter om kartan är i skala 1:20 000. Jämfört med digital inmätning med GPS, där felmarginalen för positionerna kan vara mindre än en meter, måste emellertid det tio- eller tjugodubbla räknas som mycket.

I några fall har det varit svårt att vid fältarbetet ange den exakta positionen och felet kan vara ännu större. Ligger t.ex. lämningen långt ut i skogen, på mer än två hundra meters avstånd från närmaste referenspunkt, kan det mycket väl ha hänt att den inte hamnat inom ovan angivna godtagbara felmarginal. I vissa fall har man tvingats syfta in positionen med stöd identifierbara objekt som ligger långt bort. Det är en tämligen osäker metod och de fel som uppstår kan vara betydligt större än en kartmillimeter.

I vissa fjällområden har registrering skett på orektifierade s.k. flygstråksbilder där skalan varit olika på olika delar av bilden eller på kartor i skala 1:50 000 eller

1:100 000 (se nedan). I dessa fall har osäkerheten också varit betydligt större än normalt. Det gäller även ett mindre antal anmälningar som gjorts av utomstående organisationer eller enskilda på andra kartor än de som använts vid Riksantikvarieämbetets fornminneinventering.

3.2 Fel i den analoga byråmässiga överföringen av positionsuppgifter

En del fel kan ha uppstått när de analogt registrerade lämningarna förts över på Lantmäteriets kartor. De ortofoton som användes vid fältarbetet skickades till Lantmäteriet där markeringarna för lämningarna kopierades över på transparenta kartkalker som utgjorde ett av flera underlag till den färdiga kartan. Överföringarna till kartkalkerna granskades av Riksantikvarieämbetets personal.



Samhällsavdelningen
Uppföljningsenheten
Peter Norman/Rikard Sohlenius

2008-05-27

352-1970-2008

3.2.1 Byråmässig digitalisering

Mot slutet av 1900-talet ökade kraven på att viktig samhällsinformation skulle vara tillgänglig digital. Det gällde även fornminnesinformationen. Därför pågick ett omfattande arbetet från mitten av 1990-talet till 2005 med att digitalisera uppgifterna från fornminnesregistret.

Produktionen var till en början ganska småskalig, men runt millennieskiftet utvecklades verksamheten till ett storskaligt projekt med många inblandade. Då ökade behovet av en kravspecifikation för arbetet. År 2002 togs därför en modell (RAÄ-modellen) fram som innefattade bl.a. krav på hur materialet skulle förberedas och hur resultatet skulle kontrolleras. En grundtanke var att kvalitetssäkringen skulle ske som en del av själva arbetsprocessen. Digitaliseringen av ett område delades t.ex. upp i flera moment som skulle utföras av olika personer, vilka på så sätt kontrollerade varandra.

Vid digitaliseringen användes ett s.k. digitaliseringsbord där kartan spändes fast. Kartan var vanligen det ortofoto i skala 1:10 000 eller 1:20 000 som använts vid fornminnesinventeringen. Från Lantmäteriets databas för fastighetskartan (GDB-Alfa) checkades motsvarande fastighetskarta ut så att gränser, vägar, hus m.m. syntes på skärmen. Därefter passades ortofotots hörn in mot koordinaterna med en felmarginal på en mm, vilket motsvarar 10 eller 20 m i verkligheten (beroende på skalan på kartan). Detta ”medelfel” skall alltså adderas till det medelfel på en millimeter på kartan som godtas i det analoga fältarbetet. *Det godtagbara normalfelet kan alltså vara 20 eller 40 meter i verkligheten beroende på vilken skala det är på kartan.* Själva digitaliseringen gjordes med en digitizer (”pekare”) som när den ställdes på en punkt på ortofotot visade samma punkt på skärmen. Efter avslutat arbete skrevs den digitaliserade kartan ut och jämfördes med ortofotot.

Arkeologiska undersökningar och nyfynd ledde till att informationen i Fornminnesregistret behövde uppdateras. Det gjordes byråmässigt på s.k. registerkartor som var fastighetskartor dit uppgifterna från ortofotona förts över. Vid digitaliseringen kontrollerades alla registerkartor och alla förändringar i förhållande till ortofotot digitaliserades.

Lägesuppgifterna lagrades först i GDB-Alfa, men när FMIS driftsattes länsvis 2003-2005 konverterades uppgifterna över till den nya databasen. I samband med det genomfördes även ett omfattande arbete med att kvalitetssäkra den digitala informationen.

3.2.2 Felkällor i den byråmässiga digitaliseringen

Digitaliseringen innebar en tolkning och översättning av det analoga materialet. Det i sig var en felkälla som den ovan nämnda RAÄ-modellen skulle minimera. Samtidigt fanns det brister i det analoga materialet som var svåra att komma ifrån.



Samhällsavdelningen
Uppföljningsenheten
Peter Norman/Rikard Sohlenius

2008-05-27

352-1970-2008

En felkälla var att informationen passerade många steg från fält till databas. De gällde främst uppgifter som ursprungligen kom från rapporter om arkeologiska undersökningar och från anmälningar om nyfynd vilka byråmässigt förts in i fornminnesregistret. Det underlag i som använts i fält var inte det samma som användes vid digitaliseringen. Till detta kom att en del registerkartor var så slitna att de var omöjliga att använda som underlag. Då skrevs en ny karta ut från GDB-Alfa dit markeringarna överfördes inför digitaliseringen.

I vissa fall kunde inte heller fältmaterialet från fornminnesinventeringen digitaliseras direkt. För delar av Norrlands inland fanns det inga ortofoton vid tidpunkten för inventeringen. Istället användes orektifierade flygstråksbilder i fält med en ungefärlig skala på 1:30 000. Inför digitaliseringen fördes uppgifterna över till moderna ortofoton. Somliga av geometrierna hade dock redan förts över topografiska kartan i skala 1:50 000, vilka i dessa fall användes som digitaliseringsunderlag. Det kunde även uppstå problem med fornminnesinventeringens ortofoton. Vissa hade krympt av ålder och var därför omöjliga att använda som digitaliseringsunderlag. Då gjordes digitaliseringen endast från registerkartorna.

Somliga rapporter och anmälningar som kom in till Fornminnesregistret berörde områden där varken någon fastighetskarta getts ut eller någon fornminnesinventering genomförts. Då fick topografiska kartan eller fjällkartan bli registerkarta (skala 1:50 000 eller 1:100 000). Dessa kartor användes även som digitaliseringsunderlag och passades in på digitaliseringsbordet med en felmarginal på 1 mm.

Den digitala bakgrundskartan i GDB-Alfa kom till under en ganska kort tid under 1990-talet, vilket medförde att den innehöll en del fel. För att åtgärda felen genomförde Lantmäteriet ständiga uppdateringar och rättningar. Dessa åtgärder påverkade inte fornminnesinformationen, men de kunde ställa till bekymmer vid digitaliseringen. Om t.ex. en väg låg fel i GDB-Alfa kunde det se ut som en lämning hamnade på fel sida vägen trots att inpassningen av ortofotot var perfekt. Lämningen skulle i detta fall digitaliseras ”på fel sida”. När Lantmäteriet sedan gjorde sin rättning av vägen hamnade markeringen rätt. Detta skulle inte påverka kvaliteten på resultatet, men kan ha gjort det.

För vissa områden i Norrlands inland fanns det ingen digital fastighetskarta i GDB-Alfa. Det medförde att digitaliseringen gjordes utan att någon bakgrundskarta syntes på skärmen. Detta skulle inte ha påverkat kvaliteten, men för t.ex. ett område hamnade alla lämningar 5 km fel på grund av felaktig inpassning av kartan. Felet är nu åtgärdat.

Den digitala bakgrundskartan i GDB-Alfa kom till under en ganska kort tid under 1990-talet, vilket medförde att den innehöll en del fel. För att åtgärda felen genomförde Lantmäteriet ständiga uppdateringar och rättningar. Dessa åtgärder påverkade inte fornminnesinformationen, men de kunde ställa till bekymmer vid digitaliseringen. Om t.ex. en väg låg fel i GDB-Alfa kunde det



Samhällsavdelningen
Uppföljningsenheten
Peter Norman/Rikard Sohlenius

2008-05-27

352-1970-2008

se ut som en lämning hamnade på fel sida vägen trots att inpassningen av ortofotot var perfekt. Lämningen skulle i detta fall digitaliseras ”på fel sida”. När Lantmäteriet sedan gjorde sin rättning av vägen hamnade markeringen rätt. Detta skulle inte påverka kvaliteten på resultatet, men kan ha gjort det.

Den digitala geometrin kunde aldrig bli bättre än det analoga underlaget. Om en lämning var inmätt felaktigt i fält, blev den också fel vid digitaliseringen. Hade tjocka pennor använts vid inventering och registrering blev resultatet sämre än när markeringarna var gjorda med tunna och fina pennor.

Fel kan naturligtvis förekomma i FMIS till följd av feltolkning och slarv vid digitaliseringen.

I och med driftsättningen av FMIS konverterades alla geometrier från ett digitalt format till ett annat. Det påverkade dock inte deras position och utbredning.

3.3 Fel som uppstår vid användning av GPS-mottagare

Det har också visat sig att vissa GPS:er inte har den tillförlitlighet som krävs för en tillfredsställande positionsangivelse.

3.3.1 Atmosfärstörningar

Mellan satelliterna och GPS-mottagaren ligger atmosfären, vilken påverkar signalerna på olika sätt. Ju längre sträcka som signalen färdas genom atmosfären desto mer påverkad blir den. Det gör att signaler från satelliter som befinner sig lågt över horisonten är mer påverkade än signaler från satelliter högre upp.

Närmast jordytan finns troposfären som sträcker sig upp till ca 40 km höjd. Där utspelar sig det s.k. vädret. När förhållandena i troposfären förändras, t.ex. när en väderfront passerar, påverkas satelliternas signaler. Det rör sig ofta om kombinationer av signalfördröjningar och försvagningar samt korta fluktuationer.

Ovanför troposfären ligger jonosfären (50-1500 km höjd). Där påverkas signalen av den totala mängden elektriska laddningar (elektroner). Dessa laddningar är resultatet av solens aktivitet, årstid, tid på dygnet samt plats på jorden. Under sommaren befinner sig norra halvklotet som längst från solen, vilket gör att mätningarna då blir mer exakta än under vintern. Under dygnet är natten den bästa tiden att utföra sina positionsbestämningar. Då är antalet elektroner som lägst. Störst negativ aktivitet i jonosfären förekommer kring polerna och vid ekvatorn.



Samhällsavdelningen
Uppföljningsenheten
Peter Norman/Rikard Sohlenius

2008-05-27

352-1970-2008

3.3.2 Klockfel

I både satelliterna och GPS-mottagaren finns klockor. Är inte dessa helt synkroniserade uppstår klockfel. Orsaken är vanligen att mottagarens klocka är felinställd och detta påverkar positionsbestämningens noggrannhet.

3.3.3 Bandatafel

Med hjälp av olika monitorstationer beräknas satelliternas banor runt jorden. Det kan uppstå fel i dessa beräkningar, s.k. bandatafel, som uppgår till ungefär 3-5 meter.

3.3.4 Flervägsfel

På sin väg mellan satellit och GPS-mottagare kan signalen reflekteras mot ytor, t.ex. en vattenyta eller en husvägg. Det gör att sträckan som signalen färdas blir längre än den borde vara. Vanligen når både den reflekterande och den korrekta signalen fram till mottagaren och interfererar med varandra. Detta kallas för flervägsfel och måste beaktas.

3.3.5 Satellitkonfiguration

Det är mycket viktigt att satelliterna som GPS-mottagaren mäter mot har en god spridning över himlen, d.v.s. att de har en bra konfiguration. Värdet som beskriver satellitkonfigurationen kallas för DOP (dilution of precision). Ju lägre detta värde är, desto bättre är konfigurationen och därmed positionsnoggrannheten. Det finns flera olika typer av DOP-tal:

PDOP = Positional DOP

VDOP = Vertical DOP

HDOP = Horizontal DOP

TDOP = Time DOP

GDOP = Geometric DOP

I takt med att satelliterna förflyttas längs sina banor ändras DOP-värdena. Med hjälp av en s.k. satellitprognos går det dock att förutsäga tillgängligheten vid olika platser och tidpunkter (t.ex. <http://swepos.lmv.lm.se/preddop/in.asp>)

3.3.6 Signal och sikthinder

Det går inte att använda en GPS-mottagare inomhus. Det beror på att väggar och tak hindrar satellitsignalerna att nå fram. Samma fenomen kan uppträda utomhus. Höga byggnader och vegetation kan stoppa eller dämpa signalerna. Lövskog kan blockera mottagningen helt, medan barrskog är mer dämpande, vilket resulterar i en sämre noggrannhet. Det har även betydelse i vilket väderstreck dessa sikthinder ligger. Sikthinder i söder ger sämst noggrannhet.

4 Undersökningen

Registreringen av fornlämningarnas positioner har alltså fram till idag skett i flera led. Även om arbetet gjorts med stor noggrannhet har kvalitén på posi-



Samhällsavdelningen
Uppföljningsenheten
Peter Norman/Rikard Sohlenius

2008-05-27

352-1970-2008

tionsangivelserna aldrig prövats. Anledningen är troligen att man saknat teknik för att på ett oberoende och enkelt sätt kontrollera positionernas exakthet.

4.1 Val av metod

För att ta reda på om det förekommer några fel och hur stora dessa är när det gäller positionsangivelserna i FMIS genomfördes därför ett projekt där dessa kontrollerades i fält. I samband med en intern diskussion föreslogs följande upplägg:

- 350 punktojekt skulle väljas ut, besökas i fält och mätas in med hand-GPS:er av minst två olika modeller.
- 50 objekt vardera i Västernorrlands och Jönköpings län skulle ligga i ”osäkra” lägen (d.v.s. belägna – förslagsvis - minst 200 meter från närmaste säkra referenspunkt).
- 50 objekt vardera i Västernorrlands och Jönköpings län skulle ligga i ”säkra” lägen (d.v.s. de skulle vara identifierbara på fotokonceptkartan eller ligga i omedelbar anslutning till en i kartan säkert identifierbar plats) för att testa GPS-ernas noggrannhet.
- 50 objekt vardera i Södermanlands och Uppsala län skulle vara anmälda via rapporter.
- 50 objekt skulle vara sådana som förts över till FMIS från flygstråksbilder eller annat osäkert underlag från Norrlands inland.

För samtliga objekt gällde att man skulle kunna jämföra de nytillkomna positionsangivelserna med den som tillkommit vid konverteringen, eller i några fall vid inmätning med GPS i fält. Kontrollerna skulle göras av personal vid Riksantikvarieämbetet under sensommaren och hösten 2007.

4.2 Resultat

Förslaget till undersökningsupplägg följdes i stort. Efterhand gjordes dock viss justering, främst på grund av tidsskäl, tillgång till teknisk utrustning och objektens läge i förhållande till närmaste säkra referenspunkt (antal registrerade objekt som ligger längre än 200 meter från en sådan är för få). Uppgifter togs fram om ca 250 punktojekt i FMIS. Av dessa valdes 224 ut för besök i fält och positionsmätning med GPS. 28 objekt kunde inte återfinnas och 9 utgick av andra skäl. Kvar blev 187 objekt vilkas positioner kontrollerades med GPS. 141 av objekten positionmättes med två GPS:er.

Objekten delades in i 12 grupper beroende på vilket geografiskt område de ligger i, läge i förhållande till referenspunkt och vilken GPS som användes vid positionsbestämning. Objekten i nio av dessa grupper mättes in med två olika GPS:er. I de resterande tre grupperna mättes objekten in med en GPS. Sammanlagt blir det 21 klasser (se tabellerna nedan).

Rubrikerna i nedanstående tabeller innebär följande:

- Uttagna för inventering: Antal objekt som valts ut och där underlag tagits med i fält



Samhällsavdelningen
Uppföljningsenheten
Peter Norman/Rikard Sohlenius

2008-05-27

352-1970-2008

- Återfunna: Antal objekt som återfanns.
- Utgår: Antal återfunna objekt som utgick (främst på grund av osäker positionsangivelse).
- Avvikelse ≤ 10 m: Antal objekt vilkas position enligt GPS-inmätningen avviker 10 meter eller mindre från den position som anges i FMIS
- Avvikelse > 10 m: Antal objekt vilkas position enligt GPS-inmätningen avviker 20 meter eller mindre men mer än 10 meter från den position som anges i FMIS.
- 1. Avvikelse > 20 m: Antal objekt vilkas position enligt GPS-inmätningen avviker 30 meter eller mindre men mer än 20 meter från den position som anges i FMIS.
- Avvikelse > 30 m: Antal objekt vilkas position enligt GPS-inmätningen avviker mer än 30 meter från den position som anges i FMIS.
- Genomsnittlig avvikelse meter: Den genomsnittliga avvikelsen i förhållande till uppgifterna i FMIS för samtliga objekt i tabellen

4.2.1 Resultat 1. Flygstråksbilder

I vissa fjällområden har registrering skett på s.k. flygstråksbilder där skalan varit olika på olika delar av bilden. Den osäkra kvalitén har inneburit extra svårigheter vid registreringen. Av totalt 44 fornlämningar i Arjeplogs socken och kommun, som markerats på flygstråksbilder och som valts ut för besök, återfanns endast 22. Av dessa utgick en på grund av att den ursprungliga inprickningen inte gjorts i fält. Den registrering som är redovisad i FMIS har för de övriga 21 skett i samband med Riksantikvarieämbetets fornminnesinventering eller efter att en anmälan skickats in till ämbetet.

Det främsta skälet till att endast hälften av objekten återfanns är troligen en kombination av att de är tämligen oansenliga, till exempel härdar, och osäkert kartunderlag vid registrering. Några objekt, till exempel fångstgropar, bör emellertid ha varit lätta att identifiera och därmed enkla att återfinna.

1. GPS: Garmin Etrex 12 channel GPS

| Uttagna för inv. | Återfunna | Utgår | Avvikelse ≤ 10 m. | Avvikelse > 10 m. | Avvikelse > 20 m. | Avvikelse > 30 m. | Genomsnittlig avvikelse m. |
|------------------|-----------|-------|------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------------|
| 44 | 22 | 1 | 9 | 6 | 3 | 3 | 18 |

4.2.2 Resultat 2. Västernorrland "osäkert läge"

Ett antal objekt i Sättnas och Indals socknar i Västernorrlands län valdes ut för att de vid det första registreringstillfället – då en fotokonceptkarta i skala 1:10.000 användes – var svåra att mäta in på grund av långt avstånd till närmaste säkert identifierade mätpunkt. Med långt avstånd menas mer än 50 meter. Registreringen har skett i samband med Riksantikvarieämbetets fornmin-



Samhällsavdelningen
Uppföljningsenheten
Peter Norman/Rikard Sohlenius

2008-05-27

352-1970-2008

nesinventering. Några objekt utgick på grund av osäkerhet i positionsangivelsen.

Tabell 2 och tabell 3 innehåller samma FMIS-objekt, inmätta med två olika GPS:er.

2. GPS: GLOBALSAT BT-359S

| Uttagna för inv. | Återfunna | Utgår | Avvikelse ≤ 10 m. | Avvikelse > 10 m. | Avvikelse > 20 m. | Avvikelse > 30 m. | Genomsnittlig avvikelse m. |
|------------------|-----------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|
| 22 | 22 | 0 | 16 | 9 | 6 | 3 | 3 |

3. GPS: Garmin Etrex Venture

| Uttagna för inv. | Återfunna | Utgår | Avvikelse ≤ 10 m. | Avvikelse > 10 m. | Avvikelse > 20 m. | Avvikelse > 30 m. | Genomsnittlig avvikelse m. |
|------------------|-----------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|
| 22 | 22 | 1 | 15 | 3 | 2 | 1 | 12 |

4. GPS: Garmin Etrex 12 channel GPS

| Uttagna för inv. | Återfunna | Utgår | Avvikelse ≤ 10 m. | Avvikelse > 10 m. | Avvikelse > 20 m. | Avvikelse > 30 m. | Genomsnittlig avvikelse m. |
|------------------|-----------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|
| 14 | 14 | 1 | 3 | 3 | 5 | 2 | 21 |

4.2.3 Resultat 3. Västernorrland "säkert läge"

Ett antal objekt i Sättnas och Indals socknar i Västernorrlands län valdes ut för att de vid det första registreringstillfället – då en fotokonceptkarta i skala 1:10.000 användes – var lätta att mäta in, det vill säga de låg mindre än 50 meter från närmaste säkert identifierade mätpunkt. Registreringen har skett i samband med Riksantikvarieämbetets fornminnesinventering. Ett objekt utgick på grund av att det flyttats sedan inventeringstillfället.

Tabell 5 och tabell 6 innehåller samma FMIS-objekt, inmätta med två olika GPS:er.

5. GPS: GLOBALSAT BT-359S

| Uttagna för inv. | Återfunna | Utgår | Avvikelse ≤ 10 m. | Avvikelse > 10 m. | Avvikelse > 20 m. | Avvikelse > 30 m. | Genomsnittlig avvikelse m. |
|------------------|-----------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|
| 7 | 7 | 1 | 5 | 1 | 0 | 0 | 7 |

6. GPS: Garmin Etrex Venture

| Uttagna för inv. | Återfunna | Utgår | Avvikelse ≤ 10 m. | Avvikelse > 10 m. | Avvikelse > 20 m. | Avvikelse > 30 m. | Genomsnittlig avvikelse m. |
|------------------|-----------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|
| 7 | 7 | 1 | 5 | 1 | 0 | 0 | 7 |



Samhällsavdelningen
Uppföljningsenheten
Peter Norman/Rikard Sohlenius

2008-05-27

352-1970-2008

7. GPS: Etrex 12 channel GPS

| Uttaga för inv. | Återfunna | Utgår | Avvikelse ≤ 10 m. | Avvikelse > 10 m. | Avvikelse > 20 m. | Avvikelse > 30 m. | Genomsnittlig avvikelse m. |
|-----------------|-----------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|
| 11 | 11 | 0 | 5 | 2 | 3 | 1 | 15 |
| | | | | | | | |

4.2.4 Resultat 4. Södermanland/Uppland anmälningar innan driftsättning av FMIS

I Södermanland och Uppland valdes ett antal objekt ut, om vilka uppgifter förts in i det analoga Fornminnesregistret efter det att en anmälan inkommit från någon annan än Riksantikvarieämbetets fornminnesinventering. Registreringen har gjorts analogt och kvalitén på kartunderlaget har varierat. Några objekt utgick på grund av att de inte återfanns och några på grund av osäkerhet i beskrivningen.

De aktuella länen driftsattes i februari 2004 (Stockholms län), i november 2004 (Uppsala län) och i januari 2005 (Södermanlands län). Berörda socknar är Björnlunda, Frustuna, Gåsinge-Dillnäs, Lunda, Nyköping, Södertälje, Trosa-Vagnhärad, Tuna, Turinge, Tveta, Ytterenhörna och Överjärna i Södermanland samt Almunge, Husby-Långhundra, Knivsta, Odensala, S:t Per, Sigtuna, Stocholm (stad), Össeby-Garn Österåker, Östra Ryd och Östuna i Uppland.

Tabell 8 och tabell 9 innehåller samma FMIS-objekt, inmätta med två olika GPS:er. Det gäller också tabell 10 och tabell 11.

8. Område: Mellersta, södra och sydöstra Uppland. GPS: GLOBALSAT BT-359S.

| Uttaga för inv. | Återfunna | Utgår | Avvikelse ≤ 10 m. | Avvikelse > 10 m. | Avvikelse > 20 m. | Avvikelse > 30 m. | Genomsnittlig avvikelse m. |
|-----------------|-----------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|
| 22 | 21 | 2 | 5 | 5 | 4 | 5 | 21 |

9. Område: Mellersta, södra och sydöstra Uppland. GPS: Garmin Etrex Venture.

| Uttaga för inv. | Återfunna | Utgår | Avvikelse ≤ 10 m. | Avvikelse > 10 m. | Avvikelse > 20 m. | Avvikelse > 30 m. | Genomsnittlig avvikelse m. |
|-----------------|-----------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|
| 22 | 21 | 2 | 6 | 7 | 1 | 5 | 18 |

10. Område: Östra Södermanland. GPS: Garmin GPS 10

| Uttaga för inv. | Återfunna | Utgår | Avvikelse ≤ 10 m. | Avvikelse > 10 m. | Avvikelse > 20 m. | Avvikelse > 30 m. | Genomsnittlig avvikelse m. |
|-----------------|-----------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|
| 20 | 18 | 0 | 6 | 5 | 5 | 2 | 17 |

11. Område: Östra Södermanland. GPS: Garmin Etrex 12 channel GPS



Samhällsavdelningen
Uppföljningsenheten
Peter Norman/Rikard Sohlenius

2008-05-27

352-1970-2008

| Uttagna för inv. | Återfunna | Utgår | Avvikelse ≤ 10 m. | Avvikelse > 10 m. | Avvikelse > 20 m. | Avvikelse > 30 m. | Genomsnittlig avvikelse m. |
|------------------|-----------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|
| 20 | 18 | 0 | 4 | 11 | 3 | 0 | 15 |

4.2.5 Resultat 5 Södermanland/Uppland anmälningar efter driftsättning av FMIS

I Södermanland och Uppland valdes ett antal objekt ut, om vilka uppgifter förts in i FMIS efter det att en anmälan inkommit från någon annan än Riksantikvarieämbetets fornminnesinventering. Registreringen i anmälan har gjorts analogt eller digitalt. Några objekt återfanns inte och några utgick på grund av osäkerhet i beskrivningen.

Berörda socknar är Bergshammar, Bettna, Björnlunda, Gåsinge-Dillnäs, Härad, Toresund och Turinge i Södermanland samt Funbo, Järfälla, Kulla, Skokloster, Sollentuna, Täby och Österåker i Uppland.

Tabell 12 och tabell 13 innehåller samma FMIS-objekt, inmätta med två olika GPS:er. Det gäller också tabell 14 och tabell 15.

12. Område: Mellersta, södra och sydöstra Uppland. GPS: GLOBALSAT BT-359S.

| Uttagna för inv. | Återfunna | Utgår | Avvikelse ≤ 10 m. | Avvikelse > 10 m. | Avvikelse > 20 m. | Avvikelse > 30 m. | Genomsnittlig avvikelse m. |
|------------------|-----------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|
| 9 | 9 | 2 | 2 | 4 | 1 | 0 | 12 |

13. Område: Mellersta, södra och sydöstra Uppland. GPS: Garmin Etrex Venture.

| Uttagna för inv. | Återfunna | Utgår | Avvikelse ≤ 10 m. | Avvikelse > 10 m. | Avvikelse > 20 m. | Avvikelse > 30 m. | Genomsnittlig avvikelse m. |
|------------------|-----------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|
| 9 | 9 | 2 | 6 | 1 | 0 | 0 | 6 |

14. Område: Östra Södermanland. GPS: Garmin GPS 10

| Uttagna för inv. | Återfunna | Utgår | Avvikelse ≤ 10 m. | Avvikelse > 10 m. | Avvikelse > 20 m. | Avvikelse > 30 m. | Genomsnittlig avvikelse m. |
|------------------|-----------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|
| 13 | 10 | 1 | 5 | 2 | 1 | 1 | 11 |

15. Område: Östra Södermanland. GPS: Etrex 12 channel GPS

| Uttagna för inv. | Återfunna | Utgår | Avvikelse ≤ 10 m. | Avvikelse > 10 m. | Avvikelse > 20 m. | Avvikelse > 30 m. | Genomsnittlig avvikelse m. |
|------------------|-----------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|
| 13 | 10 | 1 | 6 | 2 | 0 | 1 | 12 |



Samhällsavdelningen
Uppföljningsenheten
Peter Norman/Rikard Sohlenius

2008-05-27

352-1970-2008

4.2.6 Jönköpings län "osäkert läge"

Ett antal objekt i Jönköpings län valdes ut för att de vid det första registreringstillfället – då en fotokonceptkarta i skala 1:10.000 användes – var svåra att mäta in på grund av långt avstånd till närmaste säkert identifierade mätpunkt. Med långt avstånd menas mer än 50 meter. Registreringen har skett i samband med Riksantikvarieämbetets fornminnesinventering. Berörda socknar är Adelöv, Bälaryd, Haureda, Linderås, Lommaryd, Vireda och Svarttorp.

Tabell 16 och tabell 17 innehåller samma FMIS-objekt, inmätta med två olika GPS:er.

16. GPS: GlogalSat GPS

| Uttagna för inv. | Återfunna | Utgår | Avvikelse ≤ 10 m. | Avvikelse > 10 m. | Avvikelse > 20 m. | Avvikelse > 30 m. | Genomsnittlig avvikelse m. |
|------------------|-----------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|
| 7 | 7 | 0 | 2 | 5 | 0 | 0 | 13 |

17. GPS: FORTUNA Clip On GPS

| Uttagna för inv. | Återfunna | Utgår | Avvikelse ≤ 10 m. | Avvikelse > 10 m. | Avvikelse > 20 m. | Avvikelse > 30 m. | Genomsnittlig avvikelse m. |
|------------------|-----------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|
| 7 | 7 | 0 | 3 | 3 | 1 | 0 | 12 |

4.2.7 Jönköpings län "säkert läge"

Ett antal objekt i Jönköpings län valdes ut för att de vid det första registreringstillfället – då en fotokonceptkarta i skala 1:10.000 användes – var lätta att mäta in, det vill säga de låg mindre än 50 meter från närmaste säkert identifierade mätpunkt. Registreringen har skett i samband med Riksantikvarieämbetets fornminnesinventering. Berörda socknar är Adelöv, Bälaryd, Haureda, Linderås, Lommaryd, Vireda och Svarttorp. Ett objekt utgick på grund av att det flyttats sedan inventeringstillfället.

Tabell 18 och tabell 19 innehåller samma FMIS-objekt, inmätta med två olika GPS:er.

18. GPS: GlobalSat GPS

| Uttagna för inv. | Återfunna | Utgår | Avvikelse ≤ 10 m. | Avvikelse > 10 m. | Avvikelse > 20 m. | Avvikelse > 30 m. | Genomsnittlig avvikelse m. |
|------------------|-----------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|
| 25 | 25 | 1 | 19 | 5 | 0 | 0 | 9 |

19. GPS: FORTUNA Clip On GPS

| Uttagna för inv. | Återfunna | Utgår | Avvikelse ≤ 10 m. | Avvikelse > 10 m. | Avvikelse > 20 m. | Avvikelse > 30 m. | Genomsnittlig avvikelse m. |
|------------------|-----------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|
|------------------|-----------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|



Samhällsavdelningen
Uppföljningsenheten
Peter Norman/Rikard Sohlenius

2008-05-27

352-1970-2008

| | | | | | | | |
|----|----|---|----|---|---|---|---|
| 25 | 25 | 1 | 20 | 4 | 0 | 0 | 9 |
|----|----|---|----|---|---|---|---|

4.2.8 Kalmar län

Ett antal lämningar i Kalmar län valdes ut för att de vid första registrerings-tillfället – då en fotokonceptkarta i skala 1:10.000 användes – låg minst 50 meter från en väg eller åkerkant. Registrering har skett i samband med Riksantikvarieämbetets fornminnesinventering. Berörda socknar är Hjorted, Mis-terhult och Västrum.

Tabell 20 och tabell 21 innehåller samma FMIS-objekt, inmätta med två olika GPS:er.

20. Garmin GPS 10

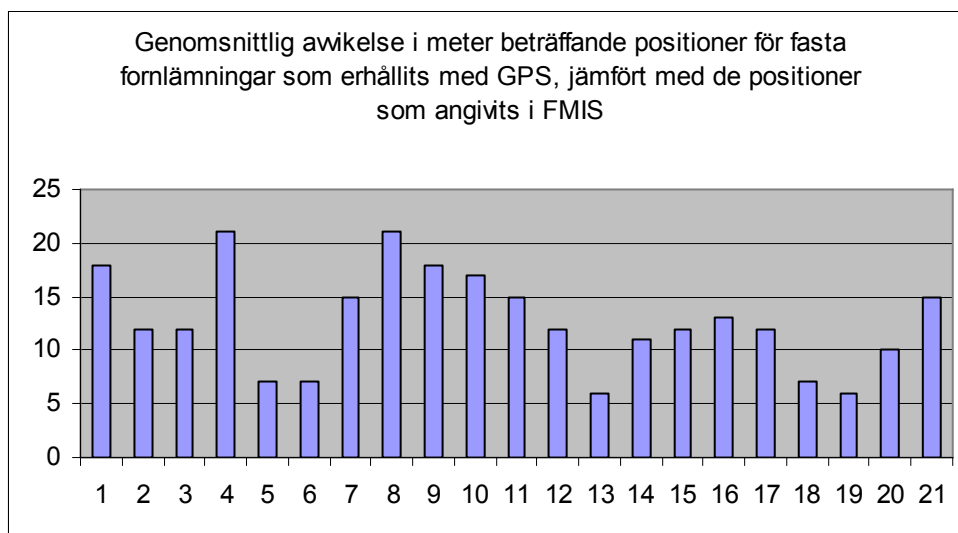
| Uttagna för inv. | Återfunna | Utgår | Avvikelse ≤ 10 m. | Avvikelse > 10 m. | Avvikelse > 20 m. | Avvikelse > 30 m. | Genomsnittlig avvikelse m. |
|------------------|-----------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|
| 30 | 30 | 0 | 21 | 7 | 1 | 1 | 10 |

21. Garmin Etrex 12 channel GPS

| Uttagna för inv. | Återfunna | Utgår | Avvikelse ≤ 10 m. | Avvikelse > 10 m. | Avvikelse > 20 m. | Avvikelse > 30 m. | Genomsnittlig avvikelse m. |
|------------------|-----------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|
| 30 | 30 | 0 | 9 | 18 | 2 | 1 | 15 |

4.3 Sammanställning av resultaten

Medelavvikelsen i meter för de 21 klasserna varierar i förhållande till uppgifterna i FMIS, mellan 6 och 21 meter.



- Område: Arjeplog. Flygstråksbilder. GPS: Garmin Etrex 12 channel GPS
- Område: Västernorrland ”osäkert läge”. GPS: GLOBALSAT BT-359S



Samhällsavdelningen
Uppföljningsenheten
Peter Norman/Rikard Sohlenius

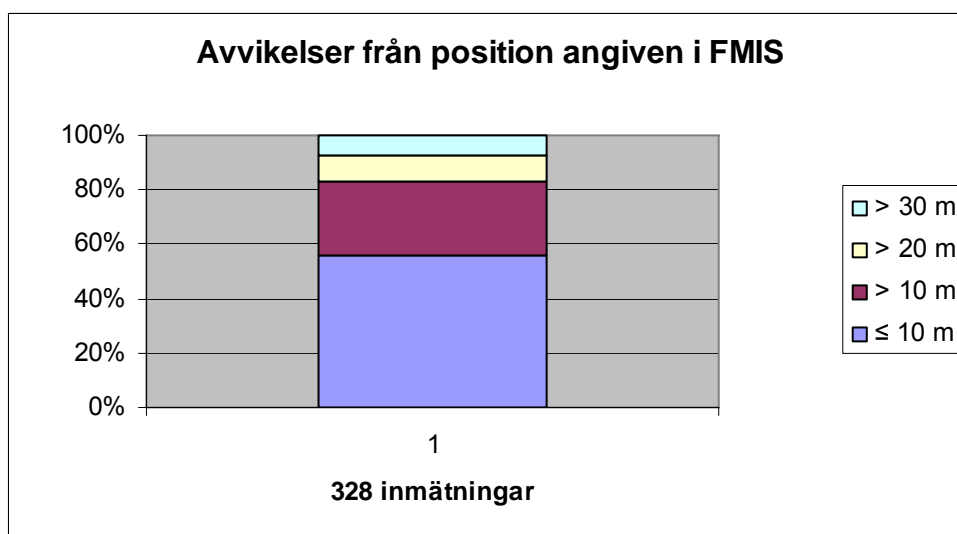
2008-05-27

352-1970-2008

3. Område: Västernorrland ”osäkert läge”. GPS: GLOBALSAT BT-359S
4. Område: Västernorrland ”osäkert läge”. GPS: Garmin Etrex 12 channel GPS
5. Område: Västernorrland ”säkert läge”. GPS: GLOBALSAT BT-359S
6. Område: Västernorrland ”säkert läge”. GPS: Garmin Etrex Venture
7. Område: Västernorrland ”säkert läge”. GPS: Etrex 12 channel GPS
8. Område: Mellersta, södra och sydöstra Uppland. GPS: GLOBALSAT BT-359S.
9. Område: Mellersta, södra och sydöstra Uppland. GPS: Garmin Etrex Venture.
10. Område: Östra Södermanland. GPS: Garmin GPS 10
11. Område: Östra Södermanland. GPS: Garmin Etrex 12 channel GPS
12. Område: Mellersta, södra och sydöstra Uppland. GPS: GLOBALSAT BT-359S.
13. Område: Mellersta, södra och sydöstra Uppland. GPS: Garmin Etrex Venture.
14. Område: Östra Södermanland. GPS: Garmin GPS 10
15. Område: Östra Södermanland. GPS: Etrex 12 channel GPS
16. Område: Jönköpings län ”osäkert läge”. GPS: GlogalSat GPS
17. Område: Jönköpings län ”osäkert läge”. GPS: FORTUNA Clip On GPS
18. Område: Jönköpings län ”säkert läge”. GPS: GlobalSat GPS
19. Område: Jönköpings län ”säkert läge”. GPS: FORTUNA Clip On GPS
20. Område: Kalmar län. Garmin GPS 10
21. Område: Kalmar län. Garmin Etrex 12 channel GPS

4.3.1 Avvikelser från FMIS för samtliga 328 inmätningar:

- 184 positioner (56 %) avviker 10 meter eller mindre från den som anges i FMIS.
- 88 positioner (27 %) avviker 20 meter eller mindre men mer än 10 meter från den som anges i FMIS.
- 32 positioner (10 %) avviker 30 meter eller mindre men mer än 20 meter från den som anges i FMIS.
- 24 positioner (7 %) avviker mer än 30 meter från den som anges i FMIS.



Det faktiska medelfelet är förmodligen större eftersom 28 objekt inte återfanns. Det är inte sannolikt att samtliga dessa varit så oansenliga så att de inte återfanns för att de inte syntes. Några kan ha tagits bort och ytterligare några kan ha feltolkats när det gäller funktion och lämningsstyp. Beträffande många objekt bör det emellertid vara så att positionen som anges i FMIS avviker så mycket från det faktiska läget att de inte återfanns av det skälet. 22 av de 28

Samhällsavdelningen
Uppföljningsenheten
Peter Norman/Rikard Sohlenius

2008-05-27

352-1970-2008

objekt som inte återfanns hade markerats på flygstråksbilder med konstaterad osäker skala. De övriga tillhör de objekt som anmälts av någon annan än Riksantikvarieämbetets fornminnesinventering.

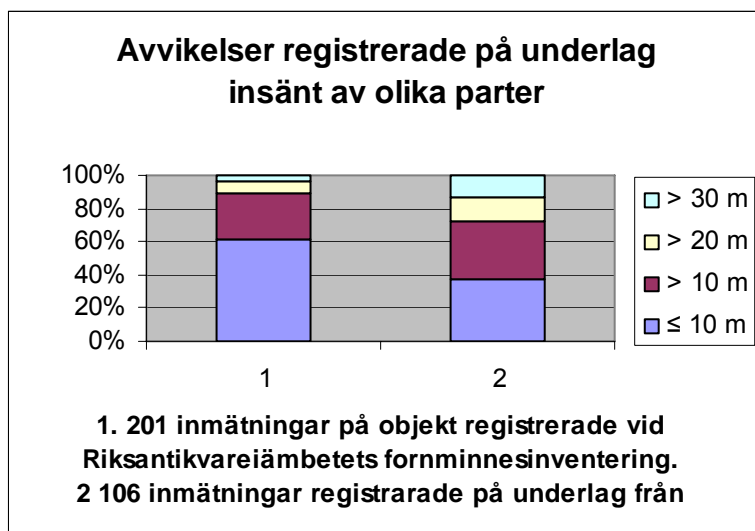
4.3.2 Fornminneinventering kontra anmälning:

Av de 201 inmätningar som gjorts på objekt som registrerats i samband med Riksantikvarieämbetets fornminnesinventering (bortsett från inmätningar av objekt som gjorts på flygstråksbilder) avviker:

- 123 positioner (61 %) 10 meter eller mindre från den som anges i FMIS.
- 56 positioner (28 %) 20 meter eller mindre men mer än 10 meter från den som anges i FMIS.
- 15 positioner (7 %) 30 meter eller mindre men mer än 20 meter från den som anges i FMIS.
- 7 positioner (4 %) mer än 30 meter från den som anges i FMIS.

Av de 106 inmätningar som gjorts på objekt som registrerats efter anmälan av någon annan än Riksantikvarieämbetets fornminnesinventering avviker:

- 40 positioner (38 %) 10 meter eller mindre från den som anges i FMIS.
- 37 positioner (35 %) 20 meter eller mindre men mer än 10 meter från den som anges i FMIS.
- 15 positioner (14 %) 30 meter eller mindre men mer än 20 meter från den som anges i FMIS.
- 14 positioner (13 %) mer än 30 meter från den som anges i FMIS.



4.3.3 Anmälningar före och efter driftsättning av FMIS:

Samhällsavdelningen
Uppföljningsenheten
Peter Norman/Rikard Sohlenius

2008-05-27

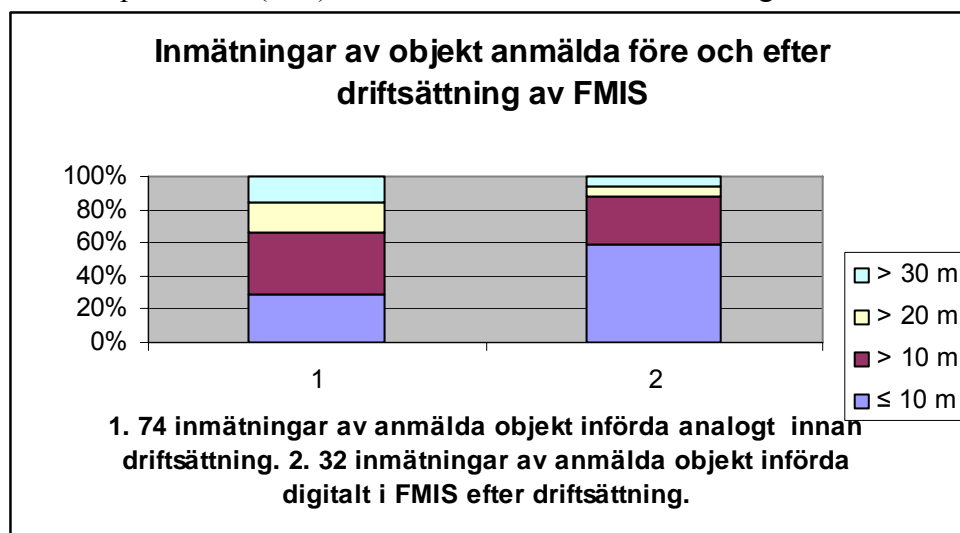
352-1970-2008

Av de 74 inmätningar som gjorts på objekt som registrerats efter anmälan av någon annan än Riksantikvarieämbetets fornminnesinventering och förts in analogt före driftsättning av FMIS avviker:

- 21 positioner (28 %) 10 meter eller mindre från den som anges i FMIS.
- 28 positioner (38%) 20 meter eller mindre men mer än 10 meter från den som anges i FMIS.
- 13 positioner (18%) 30 meter eller mindre men mer än 20 meter från den som anges i FMIS.
- 12 positioner (16%) mer än 30 meter från den som anges i FMIS.

Av de 32 inmätningar som gjorts på objekt som registrerats efter anmälan av någon annan än Riksantikvarieämbetets fornminnesinventering och förts in digitalt efter driftsättning av FMIS avviker:

- 19 positioner (60 %) 10 meter eller mindre från den som anges i FMIS.
- 9 positioner (28 %) 20 meter eller mindre men mer än 10 meter från den som anges i FMIS.
- 2 positioner (6 %) 30 meter eller mindre men mer än 20 meter från den som anges i FMIS.
- 2 positioner (6 %) mer än 30 meter från den som anges i FMIS.



4.3.4 Fornminnesinventeringen – lätta och svåra inprickningar:

Av 70 inmätningar som gjorts på objekt med s.k. ”osäkert läge” avviker:

- 39 positioner (55 %) 10 meter eller mindre från den som anges i FMIS.
- 18 positioner (26 %) 20 meter eller mindre men mer än 10 meter från den som anges i FMIS.

Samhällsavdelningen
Uppföljningsenheten
Peter Norman/Rikard Sohlenius

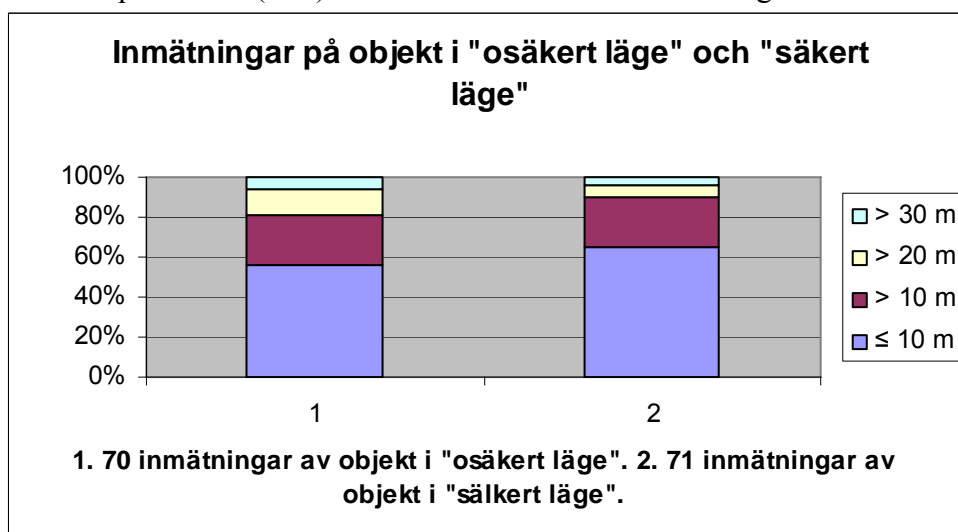
2008-05-27

352-1970-2008

- 9 positioner (13 %) 30 meter eller mindre men mer än 20 meter från den som anges i FMIS.
- 4 positioner (6 %) mer än 30 meter från den som anges i FMIS.

Av 71 inmätningar som gjorts på objekt med s.k. "säkert läge" avviker:

- 54 positioner (76 %) 10 meter eller mindre från den som anges i FMIS.
- 13 positioner (18 %) 20 meter eller mindre men mer än 10 meter från den som anges i FMIS.
- 3 positioner (4 %) 30 meter eller mindre men mer än 20 meter från den som anges i FMIS.
- 1 positioner (2 %) mer än 30 meter från den som anges i FMIS.



4.3.5 Fornminnesinventeringen – länsvisa skillnader:

Av 79 inmätningar som gjorts på objekt i Västernorrlands län avviker:

- 49 positioner (62 %) 10 meter eller mindre från den som anges i FMIS.
- 14 positioner (17 %) 20 meter eller mindre men mer än 10 meter från den som anges i FMIS.
- 11 positioner (14 %) 30 meter eller mindre men mer än 20 meter från den som anges i FMIS.
- 5 positioner (7 %) mer än 30 meter från den som anges i FMIS.

Av 62 inmätningar som gjorts på objekt i Jönköpings län avviker:

- 44 positioner (71 %) 10 meter eller mindre från den som anges i FMIS.
- 17 positioner (27 %) 20 meter eller mindre men mer än 10 meter från den som anges i FMIS.
- 1 positioner (2 %) 30 meter eller mindre men mer än 20 meter från den som anges i FMIS.

Samhällsavdelningen
Uppföljningsenheten
Peter Norman/Rikard Sohlenius

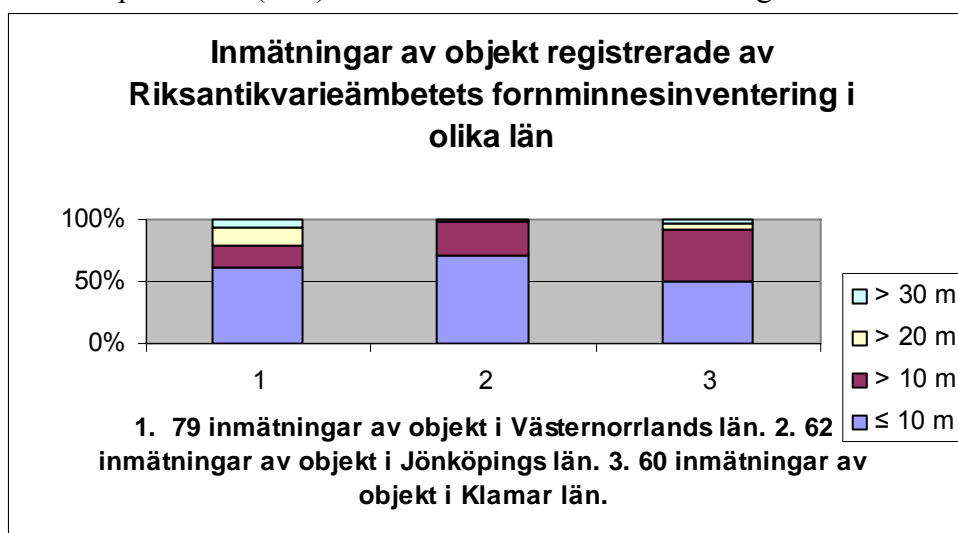
2008-05-27

352-1970-2008

- 0 positioner (0 %) mer än 30 meter från den som anges i FMIS.

Av 60 inmätningar som gjorts på objekt i Kalmar län avviker:

- 30 positioner (50 %) 10 meter eller mindre från den som anges i FMIS.
- 25 positioner (42 %) 20 meter eller mindre men mer än 10 meter från den som anges i FMIS.
- 3 positioner (5 %) 30 meter eller mindre men mer än 20 meter från den som anges i FMIS.
- 2 positioner (3 %) mer än 30 meter från den som anges i FMIS.



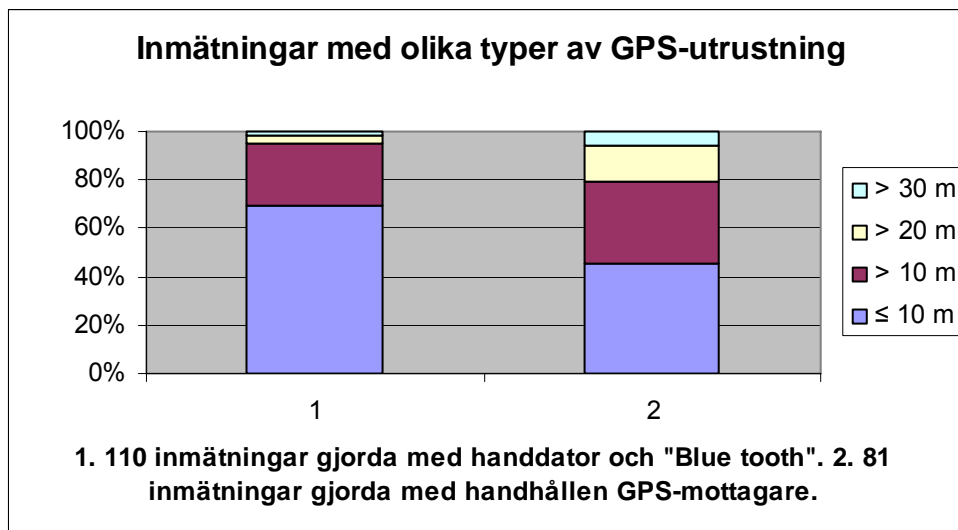
4.3.6 Skillnader mellan olika GPS-utrustningar:

Av 110 inmätningar som gjorts med handdator och Blue tooth avviker:

- 76 positioner (69 %) 10 meter eller mindre från den som anges i FMIS.
- 29 positioner (26 %) 20 meter eller mindre men mer än 10 meter från den som anges i FMIS.
- 3 positioner (3 %) 30 meter eller mindre men mer än 20 meter från den som anges i FMIS.
- 2 positioner (2 %) mer än 30 meter från den som anges i FMIS.

Av 81 inmätningar som gjorts med hand-GPS av märket Garmin avviker:

- 37 positioner (46 %) 10 meter eller mindre från den som anges i FMIS.
- 27 positioner (33 %) 20 meter eller mindre men mer än 10 meter från den som anges i FMIS.
- 12 positioner (15 %) 30 meter eller mindre men mer än 20 meter från den som anges i FMIS.
- 5 positioner (6 %) mer än 30 meter från den som anges i FMIS



4.3.7 Sammanfattning av resultaten

- Totalt avviker nästan hälften av de kontrollerade objekten mer än 10 meter och nästan 20 % mer än 20 meter från de positioner som är angivna i FMIS.
- Resultatet var bättre för objekt registrerade vid Riksantikvarieämbetets fornminnesinventering (vilka representerar mer än 90 % av materialet i FMIS) än för objekt registrerade efter anmälan från annan. Närmare 90 % avvek 20 % eller mindre från den position som angivits i FMIS.
- Resultat var bättre för objekt i "säkra lägen" än för objekt i "osäkra lägen".
- Resultatet var bättre för objekt som anmälts efter driftsättning av FMIS än för objekt som anmälts innan driftsättning av FMIS. Detta beror sannolikt på att de förra registrerats digitalt och de senare analogt i kombination med att kvalitetskraven gällande anmälningar till FMIS har ökat..
- Endast hälften av objekten som registrerats på flygstråksbilder återfanns.
- Resultatet var bättre för objekt inmätta med handdator och "blue tooth" än för objekt inmätta med Garmin handhållen GPS-mottagare.

5 Analys

De avvikelser som anges ovan är mellan de positioner som finns registrerade i FMIS och de som uppmätts med ett GPS-mottagare. Eventuella avvikelser mellan positionen på den analoga registerkartan och den i FMIS har inte kontrollerats eftersom syftet har varit att studera positionernas tillförlitlighet i FMIS i förhållande till nytagna GPS-värden. Eftersom vi vet att de GPS:er som använts i projektet inte med säkerhet visar den exakta positionen kan vi heller inte med säkerhet säga vilken positionsangivelse som är den korrekta. Det enda vi kan uttala oss om är de avvikelser som kan förekomma generellt i



Samhällsavdelningen
Uppföljningsenheten
Peter Norman/Rikard Sohlenius

2008-05-27

352-1970-2008

olika situationer, med olika inventeringsunderlag och med olika typer av mätinstrument.

Avvikelsen mellan den position som anges i FMIS och den i verkligheten bör generellt inte var större än de två kartmillimeter (20 meter om kartsalan är 1:10.000, eller 40 meter om kartsalan är 1:20.000) som i dag anges i informationen om FMIS (se avsnitt 3.1 och 3.2.1 ovan). Av de kontrollerade objekt som registrerats vid Riksantikvarieämbetets fornminnesinventering – vilka representerar mer än 90 % av materialet i FMIS - avviker närmare 90 % 2 kartmillimeter eller mindre från den position som angivits i FMIS. Större avvikelser kan bero på följande:

- Många ”steg” i processen från analog registrering i fält till positionsangivelse i FMIS. Varje ”steg” innebär risk för avvikelse.
- Osäkert kartmaterial har använts vid viss registrering i fält. Det gäller framför allt vid anmälningar men även för registrering på flygstråksbilder. Detta är förmodligen en av orsakerna till de stora avvikelserna för positioner som anmälts beträffande fornlämningar.
- Bristande kompetens när det gäller identifiering och registrering av objekt. Registreringar utförda i samband med Riksantikvarieämbetets fornminnesinventering (där vi vet att kompetensen är hög) ger generellt mindre avvikelser än sådana som utförts av andra.
- Kvalitetsskillnader avseende GPS-mottagare. Vissa typer av GPS:er visar mindre avvikelse än andra.

6 Förslag till åtgärder

- Tydlig information om hur kvalitetsuppgifterna i FMIS ska tolkas. Har t.ex. kartskala 1:50.000 använts anges medelfelet 50 meter (en kartmillimeter) för fältfångsten och 50 meter (en kartmillimeter) för digitaliseringen, vilket ger ett sammanlagt medelfel på 100 meter.
- Tydlig information om att felet i undantagsfall kan vara ännu större än två kartmilimeter.
- Högre kvalitetskrav när det gäller anmälningar till FMIS.
- Tydlig information om behovet av RAÄ:s landskapshistoriska utbildningar.
- Högre krav på GPS-utrustning.

7 Källor

Johnsson, Fredrik & Wallerström, Mattias (2007). *En nätverks-RTK-jämförelse mellan GPS och GPS/GLONASS*. LMV-Rapport 2007:1. Gävle.

Jämtnäs. Lars & Ahlm, Linda (2005). *Fältstudie av Internetdistribuerad nätverks-RTK*. LMV-Rapport 2005:4. Gävle.