

# Samhällsmätning i förändring



# Förord

I kommunerna finns en omfattande mätningsteknisk verksamhet. Denna tillgodoser samhällets behov av detaljerade kartor och annan geografisk information – geodata. Informationen i kommunernas geodatabaser bidrar till uppbyggnaden av de nationella geografiska databaserna, vilket ställer krav på fördjupade samerkansformer. På nationell nivå har införts nya referenssystem som är globalt anpassade till ny mätningsteknik och som utnyttjar satellitsystem, t.ex. GPS. I kommunerna pågår motsvarande införande.

Samhällsmätning och uppbyggnad och underhåll av kommunernas geodatabaser genomgår stora förändringar. Ny teknik och nya metoder baserade på satellitteknik tar över allt mer av vardagsmätningarna. Detta kräver fortbildning av befintlig personal. Samtidigt pågår en generationsväxling och branschen har svårigheter att rekrytera ny personal med rätt kompetens. Många kommuner har behov av stöd i det pågående förändringsarbetet med att anpassa geodataverksamheten och mätningstekniken till nya förutsättningar.

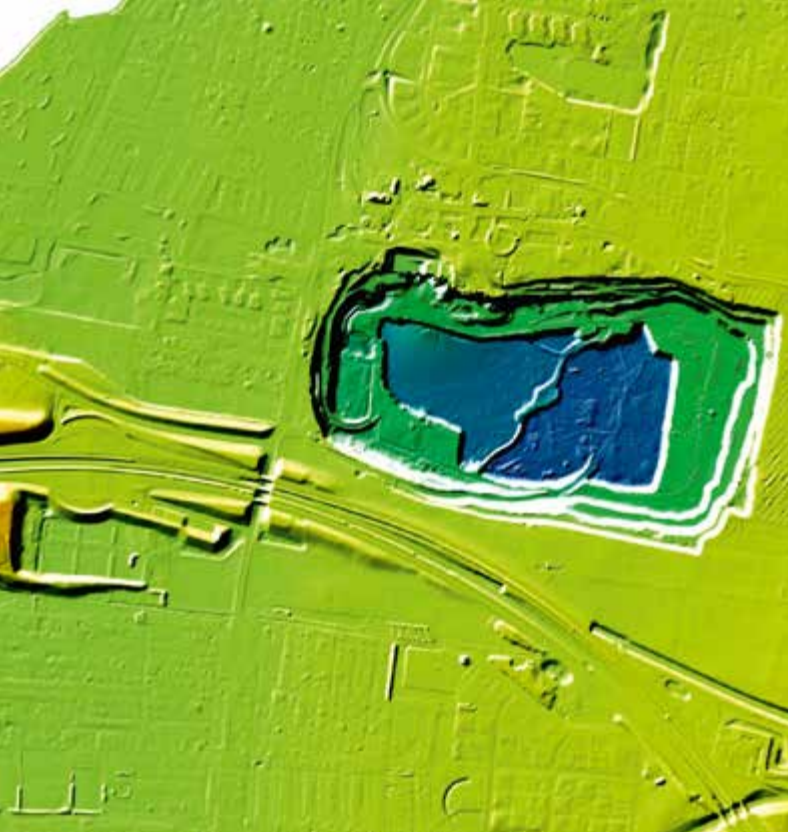
SKL har i samarbete med Lantmäteriet och KTH genomfört nio regionala konferenser – Samhällsmätning 2020. Målgruppen för konferenserna var verksamma och ansvariga inom kommunal mätningssamhet. I denna skrift har vi sammanställt de viktigaste budskapen och slutsatserna från konferenserna.

Stockholm i november 2013

Gunilla Glasare  
*Avdelningschef*

Jan Söderström  
*Sektionschef*

Avdelningen för tillväxt och samhällsbyggnad



*Samhällsmätningen är i förändring, med nya metoder och ny teknik. För att möta framtidens verksamhetskrav behövs även ny kompetens.*



# Nya referenssystem

*De nya referenssystemen är en förutsättning för effektiv användning av moderna mätsystem och ny satellitbaserad mätningsteknik. De förenklar även utbyte av t. ex. planerings- och miljöinformation samt medför en rationell användning av nationella höjddata.*

*”Ett enhetligt referenssystem förenklar produktion, bearbetning och användning av geodata genom att sammanställning av data från olika aktörer underlättas. Detta är ett prioriterat arbete inom ramen för den nationella geodatastrategin.”*

Ur regeringens digitala agenda för Sverige (2011)

Det är av lokalt, regionalt och nationellt intresse att övergången till de nya referenssystemen blir fullständig och omfattar alla landets 290 kommuner. De nya referenssystemen en förutsättning för effektiv användning av moderna mätsystem och ny satellitbaserad mätningsteknik. Den nationella höjddatabasen NH produceras i det nya höjdsystemet och kan bara tillgodogöras på ett tillförlitligt sätt i detta system. Höjddatabasen är bl.a. ett mycket värdefullt underlag i samband med miljöplanering, klimatanpassning och vid uppbyggnad av s.k. hydrauliska modeller för analyser av vattenflöden.

Kommunernas medverkan i uppbyggnad av nationella databaser med geografisk information förenklas om alla parter ligger i samma referenssystem.

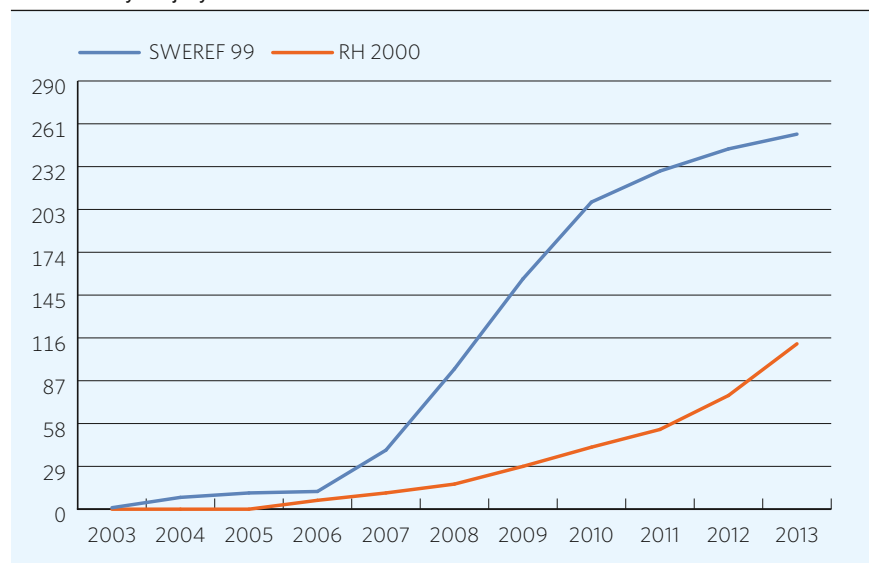
De kommuner som har gått över till SWEREF 99 och RH 2000 har kunnat konstatera stor verksamhetsnytta efter övergången. Användningen av nya effektiva mätsystem har underlättats och utbyte av information förklarats. För att uppnå full effekt krävs att alla samarbetsparter går över till de nya referenssystemen. Gemensamma insatser och samverkan mellan kommunerna för att underlätta en övergång medför därför en vinst för alla medverkande.

Av de kommuner som ännu inte har infört de nya referenssystemen saknar många egen kompetens och egna mätningstekniska resurser. Vid samverkan mellan kommunerna i en region kan den samlade kompetensen bidra till att underlätta ett införande. Många av de återstående kommunerna har dessutom behov av att externa resurser tillförs i form av information, kompetens och handgripliga arbetsinsatser.

### REFERENSSYSTEM

För att ange läget av en punkt på jordytan i plan och höjd behövs referenssystem. I referenssystemens koordinatsystem anges läget för t.ex. byggnader, vattendrag och fastighetsgränser. De nya svenska referenssystemen i plan och höjd benämns SWEREF 99 respektive RH 2000. Båda är globalt anpassade och ansluter till internationella definitioner.

**DIAGRAM 1.** Vid halvårsskiftet 2013 hade 254 kommuner infört SWEREF 99 och 112 kommuner infört det nya höjdsystemet RH 2000.



# Kommunal stomnätstrategi

*Varje kommun behöver utifrån sina egna förutsättningar analysera behovet av ett markerat stornät. Kommunen bör även besluta om en strategi för hur den mätningstekniska infrastrukturen ska utformas och i vilken utsträckning det befintliga stornätet ska underhållas och utvecklas.*



GNSS-tekniken fungerar inte överallt.

Användningen av nätverks-RTK har medfört att behovet av markerade stornät har minskat, varför underhållet av stornäten i många kommuner mer eller mindre har upphört. Ofta sker detta utan att kommunen tagit ett medvetet beslut i en sådan riktning.

Även vid en vidareutveckling av GNSS-tekniken kommer dock behovet av stornät med fast markerade punkter att kvarstå för vissa arbetsuppgifter. I tät stadsbebyggelse, i tunnlar eller i övrigt där satellitsignalerna inte når fram eller när konventionell mätteknik med totalstation är ett krav behövs fortfarande stornätet. Vissa arbetsuppgifter utförs också säkrare och mer effektivt på traditionellt sätt med mätning från fast markerade punkter.

Den nya mätningstekniken ställer andra krav på stornäten som måste anpassas till de nya mätmetoderna och till lokala förutsättningar. Stornäten kan alltså se olika ut i kommuner med skilda förutsättningar och behov.



Stompunkt i RIX 95 nätet markerad för flygfotografering.



Förtätning av RIX 95 med primärnät för järnvägsmätning.

Ett exempel på hur man kan lösa stomnätsutformningen som tillämpas i några kommuner är en ny typ av kommuntäckande stomnät. Detta kan utgöra en förtätning av RIX 95 i form av ett "primärnät" - med glest utlagda punkter anpassade för GNSS-teknik. Primärnätets funktion är i första hand att utgöra anslutningsnät för projektanpassade förtätningar. Upplägget fungerar både för ett plant nät och för ett höjdnät. Metodiken innebär att stomnätsunderhållet minimeras samtidigt som det finns beredskap att, när behov uppstår, snabbt lägga ut ett bruksnät - "sekundärnät" - anpassat för ett specifikt projekt. Vid val av punktlägen och markeringar bör möjligheterna tillvaratas att kombinera det framtida plana stomnätet och avväggningsnätet med gemensamma punkter.

Det är angeläget att varje kommun analyserar vilka behov som finns av ett markerat stomnät. Utifrån denna analys kan kommunen fatta ett medvetet beslut om framtida strategier för hur den mätningstekniska infrastrukturen ska utformas och i vilken utsträckning det befintliga stomnätet ska underhållas och utvecklas.

### **FAST MARKERADE STOMPUNKTER**

Fast markerade stompunkter har kända koordinater i plan och höjd. De är fysiskt markerade punkter på marken och används som utgångspunkter vid mätning och kartläggning.

### **NÄTVERKS-RTK**

Nätverks-RTK (Real-Time Kinematic) ger noggranna mätresultat i realtid och utnyttjar det nationella referensstationsnätet SWEPOS. Tekniken är beroende av stompunkter endast för kontroll.



# Nationell e-tjänst för stompunktsuppgifter

*En gemensam e-tjänst för tillhandahållande av stompunkter från kommunerna och Lantmäteriet skulle innebära förenklingar för såväl kommunerna som för externa användare. Frågor kring ajourhållning, kvalitetsmärkning m.m. är viktiga aspekter på en sådan tjänst, liksom om uppgifterna ska kunna tillhandahållas mot en avgift.*

Behovet av stompunkter håller på att förändras genom införande av satellitbaserade mätmetoder, men punkterna har fortfarande stor betydelse inom tätorter, där det är krav på låg mätosäkerhet och bra kontrollerbarhet. Vid utsättning av fastighetsgränser och byggnader samt vid krav på noggrann höjdbestämning är man ofta beroende av tillgång till tillförlitliga





utgångspunkter. Konsulter och entreprenörer har ett stort behov av att snabbt och enkelt få tillgång till stompunktsuppgifter.

Några kommuner har byggt upp egna e-tjänster, men en gemensam e-tjänst för alla stompunkter skulle innebära stora förenklingar såväl för kommunerna som för de externa användarna. Frågan om en gemensam e-tjänst för tillhandahållande av såväl kommunernas som Lantmäteriets punkter har diskuterats. Viktiga aspekter på en sådan tjänst är ajourhållning, kvalitetsmärkning m.m., liksom om uppgifterna ska kunna tillhandahållas mot en avgift.

GNSS-tekniken medför behov av allt färre punkter. De intäkter som kommunerna får av försäljning av stompunktsuppgifter är därför minskande och på de flesta håll obetydliga. Större kommuner ställer sig tveksamma till att lämna ut informationen utan avgift. De har förhållandevis stora intäkter från stompunktsuppgifterna och vissa kommuner har redan infört automatiska rutiner för tillhandahållande och/eller debitering. Sammanfattningsvis finns det en positiv inställning från kommunerna till att tillhandahålla stompunkter i ett nationellt register, men som i andra sammanhang, ser förutsättningarna olika ut i kommunerna. En gemensam e-tjänst måste ta hänsyn till detta och utformas på ett flexibelt sätt för att möjliggöra en bred anslutning. Ett krav är att olika kvalitetsnivåer måste kunna utläsas med enhetliga parametrar.

**Stompunktsmarkeringar:** Triangelpunkt nr 1, Storkyrkan, mätpunkt på pelarhuvud, betongpelare för stompunkt vid spårmätning, brukspunkt under däcksel i gata, höjdfix i riksavvägningsnätet.

**En gemensam e-tjänst måste utformas på ett flexibelt sätt för att möjliggöra en bred anslutning.**

# Ny teknik

*Teknikutvecklingen har skapat nya möjligheter till en effektiv datainsamling. Datamängderna blir allt större, har nya egenskaper och kan därmed användas i nya tillämpningar. Detta ställer krav på utveckling av rutiner och anvisningar så att insamlad data kan kvalitetsäkras och bli optimalt användbar. För ny teknik behövs också ny kompetens.*



SWEPOS-nätet täcker hela landet.

En ökande andel av alla mätningar för insamling av data till kommunernas geografiska databaser utförs idag med nätverks-RTK, som utnyttjar det nationella referensstationsnätet SWEPOS. Nätet skickar korrigerade satellitdata till GNSS-mottagarna. Mätosäkerheten är låg och kvaliteten tillräckligt god för de flesta tillämpningar i en kommun.

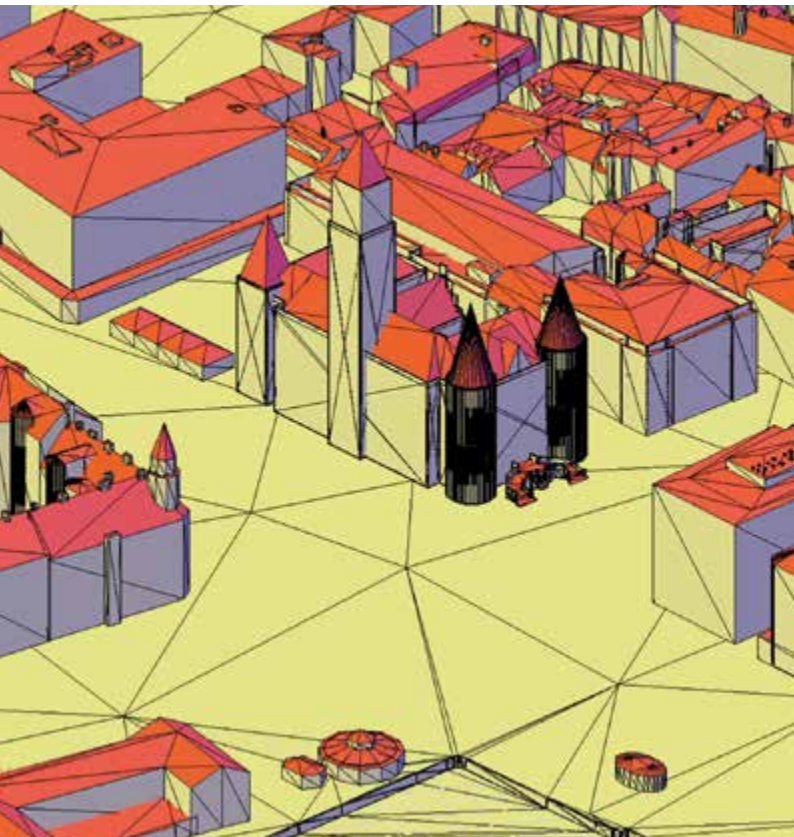
Flygburen laserskanning är en annan teknik som börjar bli tillgänglig för insamling av höjd- och terrängdata. Tekniken tillämpas också som stöd för inpassning i terrängen av digitala flygbilder i samband med fotogrammetrisk kartläggning. Vid både laserskanning och vid fotogrammetrisk kartläggning används nätverks-RTK som stöd för registrering av flygplanets position.

De nya teknikerna är till sin natur 3-dimensionella, vilket ger utökade möjligheter och har till stor del förändrat mätmetoderna för geodatainsamlingen. Höjdkomponenten blir allt viktigare när våra kommunala geografiska databaser ska utvecklas mot redovisning i 3D – t.ex. för visualisering med Virtual Reality (VR).

Ny kompetens behövs för att skapa 3D-modeller. En övergång till redovisning i 3D medför förändrade och utökade krav på vad som mäts och hur mätningarna utförs i fält.

Det finns ett stort behov av anvisningar för tillämpning av ny teknik och nya metoder. Nya HMK (Handbok i Mät- och Kartfrågor) kommer att ta upp dessa frågor. Tillkommande avsnitt publiceras efterhand på Lantmäteriets hemsida ([www.lantmateriet.se/hmk](http://www.lantmateriet.se/hmk)).

En övergång till redovisning i 3D medför förändrade och utökade krav på kompetens.



*De nya teknikerna är till sin natur 3-dimensionella, vilket ger utökade möjligheter. Höjdkomponenten blir allt viktigare när våra kommunala geografiska databaser ska utvecklas mot redovisning i 3D – t.ex. för visualisering med Virtual Reality (VR).*

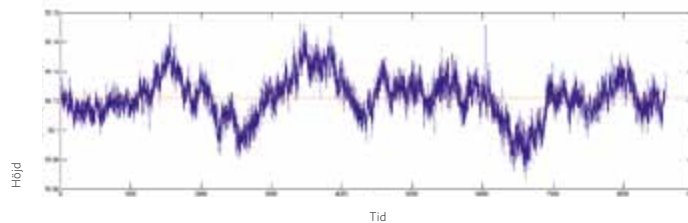
# Kontroller

*Tekniken har blivit allt mer lättillgänglig. Den ger stora möjligheter, men inbjuder också till riskabla genvägar med otillräcklig kontroll, vilket kan resultera i oupptäckta fel. För bedömning av mätningarnas tillförlitlighet och tillämpning av nödvändiga kontroller förutsätts en fördjupad kunskap och kompetens om hur tekniken fungerar.*

Fel fixlösning och s.k. vandrande medelvärde är exempel på företeelser som kräver särskilda kontrollåtgärder och särskild mätmetodik.

Vid mätning med RTK-teknik får man positionen i SWEREF 99 och RH 2000 direkt i fält. Mätningar kan göras endast med stöd av instrumentets bruksanvisning. Fel fixlösning och s.k. vandrande medelvärde är emellertid två företeelser som kräver särskilda kontrollåtgärder och särskild mätmetodik.

Det är viktigt att notera att instrument från olika leverantörer kan fungera på olika sätt vid beräkning av fixlösning och filtrering av felaktiga signaler. Instrumentleverantörerna vill givetvis framhålla den egna lösningen som den mest ändamålsenliga, men brister ofta i att upplysa om vad som kan bli fel i samband med mätning. Leverantörernas uppgifter om mätosäkerhetsnivåer kan dessutom utgå från olika förutsättningar och jämförelser är därför svåra att göra.



Vandrande medelvärde.



Vid utformning av mätmetoder och kontrollrutiner är det viktigt att enhetliga rutiner byggs upp oberoende av instrumentfabrikat. Unika egenkonstruerade mättningsrutiner som inte bygger på beprövade metoder och tekniker ska inte användas.

Nya HMK har en viktig roll att fylla, exempelvis kommer ändamålsenliga mätmetoder att anvisas. Ett ensat språkbruk – med standardiserade kvalitetsparametrar – kommer också att underlätta framtagning av generella kontrollförfaranden, som kan tillämpas oberoende av instrumentfabrikat.

**Ett ensat språkbruk  
– med standardiserade  
kvalitetsparametrar –  
kommer också att  
underlätta framtagning  
av generella  
kontrollförfaranden.**

# Kompetensförsörjning



*Det pågår en kraftig generationsväxling i kommunerna. Många av de nyanställda har begränsad erfarenhet av traditionella och beprövade metoder. Den nya tekniken som är lättanvänd och präglas av automatiska rutiner tar snabbt över. För att kunna tillgodogöra sig fördelarna med såväl ny som äldre teknik behövs en bredare kompetens och en bättre förståelse för grunderna i mätningstekniken.*

Lättanvänd teknik betyder inte att kompetenskraven minskar. Ny teknik och nya effektiva mätmetoder kan inte ersätta de traditionella metoderna för alla arbetsuppgifter. Kompetens och kunskap om såväl äldre som nyare mätmetoder behövs för att fullt ut och på rätt sätt kunna tillgodogöra sig alla de möjligheter som tekniken erbjuder.

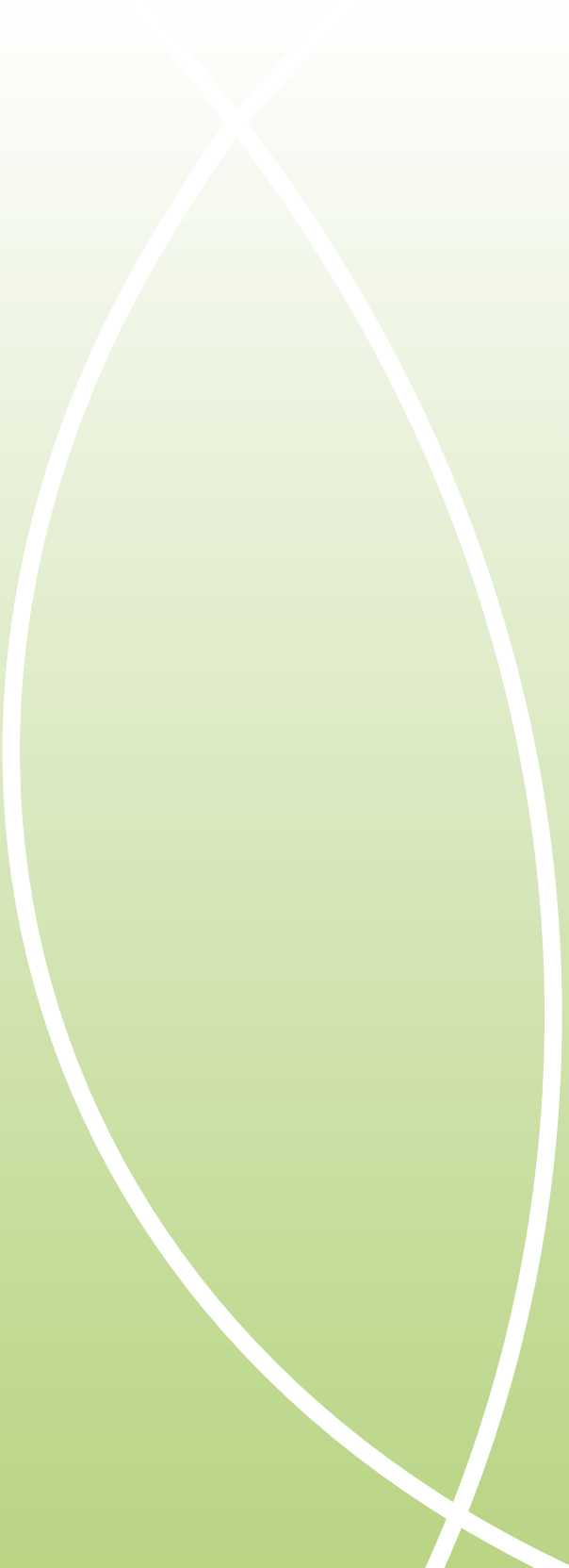
Vi har tidigare konstaterat att nya datainsamlingsmetoder samt behov i verksamheterna går mot 3D-redovisning. Detta innebär ytterligare krav på bredare kompetens hos den personal som arbetar i fält med datainsamling. Kunskaper om referenssystem och kartprojektioner behövs t.ex. för att skapa förståelse för GNSS-teknikens 3D-natur.

Ny teknik, nya mätmetoder och nya verksamhetskrav ställer ökade krav på utbildning och fortbildning av framtida mätningstekniker/geodatatekniker. Dagens GIS-utbildningar och mätningstekniska utbildningar går inte på djupet i tillräcklig omfattning. Införande av modern teknik och nya metoder har gått så fort att utbildningarna inte har hunnit utvecklas i samma takt.

Kompetensförsörjningen inom vårt område står inför svåra utmaningar.

## **VILL DU VETA MER?**

En mer omfattande dokumentation från konferenserna "Samhällsmätning 2020" är publicerad på [www.skl.se/gis](http://www.skl.se/gis). Där finns de OH-presentationer som användes under konferenserna samt en rapport med utförligare beskrivningar av behandlade frågor.



Upplysningar om innehållet:

Marianne Leckström, SKL, [marianne.leckstrom@skl.se](mailto:marianne.leckstrom@skl.se)  
Lars Kvarnström, LTK Geodesi, [lars.kvarnstrom@telia.com](mailto:lars.kvarnstrom@telia.com)

© Sveriges Kommuner och Landsting, 2013

Omslagsfoto: Leica Geosystems

Foto: Linda Alfvegren (Lantmäteriet), Jan Carlsson  
(Lantmäteriet), Thomas Henrikson, Lars Kvarnström.

Satellitbild: Wikimedia Commons

Kartor: Helsingborg stad, Malmö stadsbyggnads-  
kontor, SWEPOS

Produktion: Kombinera AB

Tryck: LTAB, november 2013

Samhällsmätningen och verksamheten med uppbyggnad och underhåll av kommunernas geodatabaser genomgår stora förändringar. Övergången till de nationella geodetiska referenssystemen pågår i kommunerna. Mättekniken utvecklas – och med den, mätmetoder och arbetssätt.

Systemen blir även enklare att använda och tekniken blir på så vis mer tillgänglig för nya användare och tillämpningar. Samtidigt pågår en generationsväxling och branschen har svårigheter att rekrytera personal med rätt kompetens.

Nya arbetssätt innebär ett stort behov av information och erfarenhetsutbyte. SKL har därför tillsammans med Lantmäteriet och KTH genomfört nio regionala konferenser, Samhällsmätning 2020. De viktigaste budskapen och slutsatserna från konferenserna finns sammanställda i denna skrift.

Beställ eller ladda ner på [webbutik.skl.se](http://webbutik.skl.se)

Beställningsnummer: 5320



**Sveriges  
Kommuner  
och Landsting**

Post: 118 82 Stockholm  
Besök: Hornsgatan 20  
Telefon: 08-452 70 00  
[www.skl.se](http://www.skl.se)