

PM, RESERAPPORT

2007-12-21

Kortfattad reserapport från CGSIC:s 46:e möte, Fort Worth, Texas, USA, 25-26 september 2006

Någon reserapport från det 46:e CGSIC-mötet sammanställdes av olika anledningar inte i närtid efter mötet. För att bibehålla kontinuiteten i rapporteringen från CGSIC-mötena och för att komplettera reserapporterna från det 45:e och det 47:e CGSIC-mötet (Kempe, 2005 och Norin, 2008) har denna kortfattade reserapport sammanställts långt efter mötet. Anteckningar från det 46:e mötet finns även skrivna av Christer Berner från Rymdstyrelsen (Berner, 2006).



Figur 1: Möteslokalen vid 2006 års CGSIC-möte i Fort Worth, Texas.

Sammanfattning

Det civila inflytandet i det i grunden militära amerikanska satellit-baserade navigations- och positionsbestämningssystemet GPS (Global Positioning System) sker främst via USA:s transportdepartement. För dess informationsutbyte med civila GPS-användare har CGSIC (Civil GPS Service Interface Committee) bildats och varje år hålls ett internationellt möte. Det 46:e CGSIC-mötet arrangerades i

Dan Norin

Lantmäteriet Informationsförsörjning Geodesi 801 82 Gävle
Tfn: 026-63 37 45 Fax: 026-61 06 76
E-post: dan.norin@lm.se Internet: www.lantmateriet.se

Fort Worth, Texas, USA, 25-26 september 2006 och hade samlat ca 110 deltagare. Lantmäteriet är svensk kontaktorganisation för CGSIC och var på mötet representerat av undertecknad.

Vid tidpunkten för mötet fanns det 29 aktiva GPS-satelliter. En av dessa satelliter var av den senaste modellen (Block IIR-M). Det fanns ytterligare sju Block IIR-M-satelliter klara på backen att skjutas upp, där den första av dessa sköts upp på mötets första dag 25 september 2006. Efter dessa Block IIR-M-satelliter är det dags för nästa generations satelliter i Block IIF, som även kommer att sända den nya civila signalen L5. Den första uppskjutningen av en Block IIF-satellit var vid mötet planerad att ske i slutet av 2008.

1 Bakgrund

Det amerikanska satellitbaserade navigations- och positionsbestämningssystemet GPS¹ ägs av USA:s regering. Det utvecklas och förvaltas av **Flygvapnet** inom försvarsdepartementet. Det civila inflytandet sker främst via transportdepartementet och för dess informationsutbyte med civila GPS-användare har **CGSIC**² bildats. **CGSIC** sköts av **Navigation Center**, som har till uppgift att stödja och ge användarsupport till navigering och transporter (framförallt marina). **Navigation Center** ligger administrativt under **U.S. Coast Guard** inom departementet för nationell säkerhet.

CGSIC håller varje år ett internationellt möte i anslutning till den årliga konferensen ION³ - GNSS⁴, vanligtvis i september månad. Tidigare hölls fler än ett **CGSIC**-möte per år och fram till 2004 hölls t.ex. årligen ett möte i vanligtvis mars månad i Washington D.C. Det förgående **CGSIC**-mötet hölls i Long Beach, Kalifornien, 12-13 september 2005 (Kempe, 2005).

CGSIC har fyra underkommittéer:

- **International Subcommittee (ISC)**⁵
- **Timing Subcommittee**
- **U.S. States and Localities Subcommittee**

¹ GPS = Global Positioning System

² CGSIC = Civil GPS Service Interface Committee

³ ION = Institute Of Navigation

⁴ GNSS = Global Navigation Satellite Systems (numera etablerad term för GPS och liknande satellitsystem)

⁵ ISC = International Subcommittee

- **Surveying, Mapping and Geosciences Subcommittee**

Underkommittén ISC hette tills nyligen IISC⁶ (nu föredrar man att inte ha med "Information") och har som huvudsyfte att främja utbyte av information mellan USA:s transportdepartement och GPS-användare utanför USA.

Underkommittén **Surveying, Mapping and Geosciences Subcommittee** hade bildats inför mötet och ersatte det användarforum som fanns för fasta referensstationer kallat "CORS⁷ User Forum". Underkommitténs session under CGSIC-mötena lever dock kvar med namnet "CORS User Forum".

Lantmäteriet är svensk kontaktorganisation för både **CGSIC** och **ISC**.

ISC anordnar vid sidan av CGSIC-mötena även egna möten, dels ett årligt europeiskt möte, dels möten i Asien och Australien/Oceanien. Det föregående europeiska ISC-mötet hölls i Manchester, Storbritannien, 7 maj 2006 och 3-4 december 1998 hölls det på **Lantmäteriet** i Gävle.

1.1 Aktuell bemanning i CGSIC

Den vid mötet aktuella bemanningen inom **CGSIC** var:

- **Ordförande (tillförordnad):** *John Augustine, Transportdepartementet, Office of Navigation & Spectrum Policy*
- **Vice ordförande:** *Matthew Blizard, Departementet för nationell säkerhet, U.S. Coast Guard, Navigation Center*
- **Internationell vice ordförande:** *John Wilde, DW International, Reading, Storbritannien*
- **Verkställande sekreterarskap:** *Rebecca Casswell, Departementet för nationell säkerhet, U.S. Coast Guard, Navigation Center*

Ordföranden i de fyra underkommittéerna är:

- **Ordförande i ISC (tillförordnad⁸):** *Terry Moore, Universitet i Nottingham, IESSG⁹, Storbritannien*

⁶ IISC = International Information Subcommittee

⁷ CORS = Continuously Operating Reference Stations

⁸ Terry Moore var tillförordnad ordförande i ISC inför mötet, men blev vald som ordinarie ordförande under mötet.

⁹ IESSG = Institute of Engineering Surveying and Space Geodesy

- **Ordförande i Timing Subcommittee:** *Włodzimierz Lewandowski, BIPM¹⁰, Paris, Frankrike*
- **Ordförande i U.S. States and Localities Subcommittee:** *Rudy Persaud, Transportdepartementet, FHWA¹¹*
- **Ordförande i Surveying, Mapping and Geosciences Subcommittee:** *Richard Snay, Handelsdepartementet, NOAA¹², NGS¹³*

Vidare finns det fyra regionala vice ordföranden inom ISC:

- **Regional vice ordförande i ISC för Europa:** *Georg Weber, BKG¹⁴, Frankfurt, Tyskland*
- **Regional vice ordförande i ISC för Asien:** *Hiroshi Nishiguchi, Japan GPS Council, Tokyo, Japan*
- **Regional vice ordförande i ISC för Australien/Oceanien:** *Keith McPherson, AirServices Australia, Canberra, Australien*
- **Regional vice ordförande i ISC för Nordamerika:** *Mike Swiek, U.S. GPS Industry Council*

2 Allmänt om det 46:e CGSIC-mötet

Det 46:e CGSIC-mötet arrangerades på Renaissance Worthington Hotel i Fort Worth, Texas, USA, 25-26 september 2006. Mötet hade samlat ca 110 deltagare, varav de flesta kom från olika departement, myndigheter och organisationer i USA.

¹⁰ BIPM = Bureau International des Poids et Mesures (internationella byrån för vikt och mått)

¹¹ FHWA = Federal Highway Administration

¹² NOAA = National Oceanic and Atmospheric Administration

¹³ NGS = National Geodetic Survey

¹⁴ BKG = Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (tyska kartverket).



Figur 2: Det 46:e CGSIC-mötet arrangerades på Renaissance Worthington Hotel i Fort Worth, Texas, USA, 25-26 september 2006.

Bland de utländska deltagarna kunde det noteras deltagare från Kanada, Puerto Rico, Australien, Nya Zeeland, Japan, Kina, Ryssland, Storbritannien, Tyskland, Nederländerna, Frankrike, Schweiz, Norge och Sverige. Några länder till kan dock ha varit representerade. Från Sverige deltog förutom undertecknad *Christer Berner*, *Rymdstyrelsen* och *Lars Ollvik, LTH*¹⁵. Från Norge deltog *Börje Forssell, NTNU*¹⁶ i Trondheim.

Powerpoint-presentationerna från mötet finns utlagda på www.navcen.uscg.gov/cgsic/meetings/46thMeeting/46th_CGSIC_agenda.htm.

Den första av mötets två dagar behandlade på sedvanligt vis, efter att CGSIC:s vice ordförande (*Matthew Blizard, Departementet för nationell säkerhet, U.S. Coast Guard, Navigation Center*) öppnat mötet och dess tillförordnade ordförande (*John Augustine, Transportdepartementet, Office of Navigation & Spectrum Policy*) hållit en inledning, främst policy och status samt framtidsplaner för GPS. Dagen avslutades med en paneldiskussion som handlade om

¹⁵ LTH = Lunds Tekniska Högskola

¹⁶ NTNU = Norges Tekniska och Naturvetenskapliga Universitet

”Industry Issues” och med rapporter från underkommittéerna. Under den andra dagen gavs separata sessioner för underkommittéerna samt ”CORS User Forum”.

3 Policy och status samt framtidsplaner för GPS

3.1 GPS-systemet

Den organisation som försvarsdepartementet har skapat för att utveckla och tillverka GPS-systemet heter **GPS Wing**. Den leds av **Flygvapnet** och sköts av **SMC**¹⁷ på **Los Angeles Air Force Base** i Kalifornien. Driften och underhållet sköts däremot av **Försvarsdepartementet, Flygvapnet, Schriever Air Force Base, 2nd Space Operations Squadron** i Colorado.

Information om statusen för GPS-systemet gavs både av en *representant från GPS Wing* och av *Charlie Bellows, 2nd Space Operations Squadron*. Presentationen från **GPS Wing** var tänkt att hållas av dess befälhavare *Wesley A Ballenger Jr*, men han kunde inte närvara under mötets första dag p.g.a. den uppskjutning av en GPS-satellit som skedde denna dag.

Vid tidpunkten för mötet hade GPS 29 aktiva satelliter. En av dessa satelliter var av den senaste modellen (Block IIR-M), vilken bl.a. har den nya signalen L2C som kan underlätta RTK¹⁸-mätning och öka satellittillgängligheten i störda miljöer, men även möjliggöra bättre noggrannhet vid absolut mätning.

Det fanns ytterligare sju Block IIR-M-satelliter klara på backen att skjutas upp, där den första av dessa sköts upp på mötets första dag 25 september 2006. Efter dessa Block IIR-M-satelliter är det dags för nästa generations satelliter i Block IIF, som även kommer att sända den nya civila signalen L5. Block IIF tillverkas av Boeing och kommer att bestå av 12 satelliter med en beräknad livslängd på 12 år var. Den första uppskjutningen av en Block IIF-satellit var vid mötet planerad att ske i slutet av 2008.

¹⁷ SMC = Space and Missile Systems Center

¹⁸ RTK = Real Time Kinematic



Figur 3: Charlie Bellows, 2nd Space Operations Squadron, kunde på mötet i direktsändning visa uppskjutningen av den andra Block IIR-M-satelliten.

I figur 4 finns en sammanställning av alla inför mötet uppskjutna GPS-satelliter och hur många som då fortfarande var i drift.

Block	Uppskjutningsår	Totalt antal	Antal aktiva
I	1978-1985	11	0
II	1989-1990	9	1
IIA	1990-1997	19	15
IIR	1997-2004	13	12
IIR-M	2005-	1	1
Summa	1978-	53	29

Figur 4: Antalet inför mötet uppskjutna GPS-satelliter genom tiderna och hur många som då var aktiva.

Som en del i arbetet med att förbättra noggrannheten med GPS, vilket kallas L-AII¹⁹, håller antalet kontrollstationer på att utökas med 12 stationer till (det finns 6 ursprungliga inkl. driftledningscentralen i Colorado Springs).

Tidsramen för Block III är att första satellit planeras att bli uppskjuten 2013. L1-signalen med C/A-kod kommer på sikt att bli omodern bl.a. med tanke på interoperabiliteten och kompatibiliteten med

¹⁹ L-AII = Legacy Accuracy Improvement Initiative

andra GNSS. På grund av detta kommer Block III att kompletteras med den nya signalen L1C, som t.ex. blir interoperabel med Galileo E1 OS²⁰. Med interoperabilitet menas om systemen kan samverka och förbättra kvaliteten. Med kompatibilitet menas om de överhuvudtaget kan passa ihop utan att störa varandra eller orsaka andra problem. Fördelarna med L1C jämfört med L1 med C/A-kod gicks även i genom mer ingående av *Tom Stansell, Försvarsdepartementet, Flygvapnet, Los Angeles Air Force Base, SMC, GPS Wing*.

I ett separat föredrag sa *Jason Y Kim, Handelsdepartementet, NOAA, Office of Space Commercialization*, att en studie har visat att en uppskattad förtjänst t.o.m. 2030 med L2C är ca 5,8 miljarder dollar beroende på scenario (8 000-16 000 dollar per användare per år). Studien och dess siffror torde tas med en stor nypa salt.

3.2 PNT²¹-policyn

På liknande sätt som GNSS har blivit en etablerad term för GPS och liknande satellitsystem, så har PNT blivit en etablerad benämning för tillämpningarna med systemen. Det dokument som beskriver policyn för PNT heter "2004 U.S. Space-Based PNT Policy" (hädanefter benämnd PNT-policyn) och är framtagen av **National Space-Based PNT Executive Committee**.

PNT-policyn släpptes i december 2004 och är en utvidgning och förbättring av den föregående från 1996. *Michael Shaw*, chef för *U.S. National Coordination Office for Space-Based PNT*, förklarade att 2004 års PNT-policy är konsistent med och följer i stort sett samma principer som den som kom 1996.

På initiativ av **National Space-Based PNT Executive Committee** samt försvars- och transportdepartementen startades inför sommaren 2006 en större översyn av GNSS, stödsystem och annan infrastruktur. Arbetet syftar på att se vad som kan göras för att användningsområdena av PNT skall bli mer effektiva och ändamålsenliga och kallas "National PNT Architecture". Det har en tidshorisont på år 2025 och leds gemensamt av en organisation inom försvarsdepartementet (**NSSO**²²) och en inom transportdepartementet (**RITA**²³). *Ed Kneller, försvarsdepartementet, NSSO*, och

²⁰ OS = Open Service

²¹ PNT = Positioning, Navigation and Timing

²² NSSO = National Security Space Office

²³ RITA = Research and Innovative Technology Administration

Karen Van Dyke, Transportdepartementet, RITA, Volpe Center, berättade om arbetet. Intrycket är att det dröjer innan det kommer ut något konkret ur arbetet.

Arbetet med "National PNT Architecture" påverkar även de båda dokumenten:

- Den planerade femåriga PNT-planen ("Five-Year National Space-Based PNT Plan"), som vid mötet var planerad att tas fram under 2007 (observera alltså ej samma som PNT-policyn)
- Den federala radionavigeringsplanen

Vad gäller den federala radionavigeringsplanen, som gemensamt skrivs under av transportministern, försvarsministern och ministern för nationell säkerhet, så finns en gällande från 2005. Då den skall uppdateras vartannat år, så planerades det vid mötet att ske under 2007.

Rörande radionavigeringssystemet LORAN-C nämndes det kort att det vid mötet väntades ett beslut sent 2006 om framtiden för systemet.

Två andra saker som är kopplade till PNT-policyn är internationell samverkan och IDM²⁴-planen ("Space-based PNT IDM Plan"), se avsnitt 3.3 och 3.4.

3.3 Internationell samverkan

Utrikesdepartementet ansvarar för USA:s internationella samverkan inom PNT-området och *Ralph Braibanti, Utrikesdepartementet, Bureau of Oceans and International Environmental Scientific Affairs, Office of Space and Advanced Technology*, sa att PNT-policyn tar upp att internationell samverkan är viktig.

3.4 IDM-planen

Departementet för nationell säkerhet ansvarar för IDM-planen och *Curtis Dubay, Departementet för nationell säkerhet, U.S. Coast Guard*, meddelade att arbetet påbörjades 2005 och att en preliminär version var klar inför mötet och att den då förväntades bli fullbordad kort efter mötet. Huvudsyftet med planen är att klargöra möjligheterna att kunna identifiera källor som kan störa GPS och hur effekterna kan mildras.

²⁴ IDM = Interference Detection and Mitigation

4 Paneldiskussion om "Industry Issues"

Det hölls även paneldiskussion om "Industry Issues", med deltagande av fyra personer i panelen:

- *Javad Ashjaee, Javad GNSS*
- *Tony Murfin, NovAtel*
- *Greg Turetzky, SiRF Technology*
- *J Milton Vaughan, Precision Ag*

5 Underkommittérapporter

Den första dagen av mötet avslutades med att de fyra ordförandena i de fyra underkommittéerna (*Terry Moore, Universitet i Nottingham, IESSG (ISC)*, *Włodzimierz Lewandowski, BIPM (Timing Subcommittee)*, *Rudy Persaud, Transportdepartementet, FHWA (U.S. States and Localities Subcommittee)* och *Richard Snay, Handelsdepartementet, NOAA, NGS (Surveying, Mapping and Geosciences Subcommittee)*) gav korta rapporter om arbetet i dessa. De gav även en introduktion till den andra dagens separata sessioner.

6 20-årsjubileum

På kvällen av mötets första dag hölls det även en mottagning. Denna hölls för att fira att CGSIC funnits i 20 år, alltså sedan 1986. Undertecknad deltog tillsammans med *Gunnar Hedling, Lantmäteriet*, som var på plats i Fort Worth för att delta i ett annat möte.



Figur 5: Börje Forssell, NTNU i Trondheim, Christer Berner, Rymdstyrelsen, Lars Ollvik, LTH och Gunnar Hedling, Lantmäteriet samtalar under mottagningen som hölls för att fira CGSIC:s 20-årsjubileum.

7 International Session

Denna session är en session för underkommittén **ISC**. *Terry Moore* *Universitet i Nottingham, IESSG*, var tillförordnad ordförande i **ISC** inför mötet, men blev under mötet vald som dess ordinarie ordförande.

7.1 Glonass

Sergey Reznivkykh, Russian Space Agency, berättade om det ryska satellitsystemet Glonass.

7.2 Galileo

Vincent Gabaglio, Galileo Joint Undertaking, berättade om det europeiska satellitsystemet Galileo och sa vid mötet bl.a. att den andra testsatelliten (Giove-B) då var planerad att bli uppskjuten i april 2007.

7.3 QZSS²⁵

Motohisa Kishimoto, JAXA²⁶, gav en beskrivning av det japanska QZSS, som bara är ett regionalt satellitsystem. Det skall bara komplettera GPS med tre satelliter, där den första (QZS-1) planeras att bli uppskjuten 2009.

7.4 Compass

Chuang Shi, Wuhan University, Chinese National GNSS Engineering Center, tog bl.a. upp det kinesiska Compass, som skall bli ett globalt GNSS liknande GPS, Glonass och Galileo med sammanlagt 35 satelliter.

7.5 Övrigt

EGNOS²⁷ är den europeiska varianten av det amerikanska stöd-systemet WAAS²⁸, som är speciella på det sättet att GPS-data sänds ut från geostationära satelliter på en GPS-liknande signal. Systemet har varit i testdrift i några år. *Ashley Lyon ESSP²⁹* berättade vid mötet att det då var planerat att bli operationellt i maj 2007 och att en koncessionär (ESSP) skall utses till mars 2008.

Motohisa Kishimoto, JAXA, berättade att Japan har ett satellitprogram som heter MTSAT³⁰ och ett stödsystem liknande WAAS som heter MSAS³¹. Enligt de planer som rådde vid mötet skulle MSAS bli operationellt enligt vad som benämns IOC³² i mars 2007. Två geostationära satelliter används för utsändningen av GNSS-data.

Rebecca Casswell, Departementet för nationell säkerhet, U.S. Coast Guard, Navigation Center, berättade kort om hur inrapportering av störningar av GPS går till.

Charles Curry, Chronos Technology gav en föreläsning om s.k. re-radiators som kan användas för återutsändning av GNSS-signaler.

²⁵ QZSS = Quasi-Zenith Satellite System

²⁶ JAXA = Japan Aerospace Exploration Agency

²⁷ EGNOS = European Geostationary Navigation Overlay System

²⁸ WAAS = Wide Area Augmentation System

²⁹ ESSP = European Satellite Services Provider

³⁰ MTSAT = Multifunction Transport SATellite

³¹ MSAS = MTSAT Satellite Augmentation System

³² IOC = Initial Operational Capability

Chaz Dixon, EADS Astrium informerade om pseudoliter, dvs. markbaserade GNSS-stationer som sänder ut signaler med liknande struktur som en verklig satellit.

Wesley A Ballenger Jr, Försvarsdepartementet, Flygvapnet, Los Angeles Air Force Base, SMC, GPS Wing, dvs. befälhavaren för **GPS Wing** som inte kunde närvara under mötets första dag, avslutade sessionen med lite om statusen för GPS-systemet.

8 Timing Session

Denna session är en session för underkommittén **Timing Subcommittee**. Då sessionen gick parallellt med "International Session", så hade undertecknad inte möjlighet att delta i den.

9 U.S. States and Localities Session

Denna session är en session för underkommittén **U.S. States and Localities Subcommittee**. Undertecknad hade tyvärr inte möjlighet att delta under eftermiddagen av mötets andra dag då sessionen hölls. Sessionen behandlade till stor del NDGPS³³, som är en amerikansk DGPS³⁴-tjänst där korrektionerna sänds ut från fasta referensstationer via radiosändare. Tjänsten har problem med finansieringen.

10 Surveying, Mapping and Geosciences Session/CORS User Forum

Undertecknad hade tyvärr inte möjlighet att delta under eftermiddagen av mötets andra dag då denna session hölls. Noteras skall dock att "CORS User Forum" har ersatts med den nya underkommittén **Surveying, Mapping and Geosciences Subcommittee**, men sessionen under CGSIC-mötena lever dock kvar med namnet "CORS User Forum".

Sessionen behandlade till stor del det nordamerikanska (huvudsakligen USA) nätet av fasta referensstationer för GNSS kallat CORS som främst används för efterberäkningstillämpningar samt den automatiska beräkningstjänsten OPUS³⁵ (Stone, 2006).

³³ NDGPS = Nationwide Differential Global Positioning System

³⁴ DGPS = Differential Global Positioning System

³⁵ OPUS = Online Positioning User Service

11 Efterföljande CGSIC-möte

Det efterföljande CGSIC-mötet, det 47:e, hölls även det i Fort Worth, Texas, 24-25 september 2007. Det nästföljande efter mötet europeiska ISC-mötet hölls i Geneve Schweiz, 28 maj 2007.

12 Slutord

GNSS och PNT har en bred användning inom **Lantmäteriet** och i Sverige i stort och då utvecklingen inom området är snabb finns det ett stort informationsbehov. I det informationsflöde som finns har CGSIC-mötena en särställning, då informationen här kommer direkt från "källan". Mötena ger även en möjlighet till ett brett kontaktnät och tillfälle att föra ut svenska GNSS-tillämpningar.

13 Referenser

Berner C (2006): Anteckningar från 46:e mötet med CGSIC i Fort Worth, USA, den 25-26 september 2006. Rymdstyrelsen, Mötesanteckningar, Solna.

Kempe T (2005): Civil GPS Service Interface Committee Long Beach, Kalifornien 12-13 september 2005. Lantmäteriet, PM, Gävle.

Norin D (2008): Reserapport från CGSIC:s 47:e möte, Fort Worth, Texas, USA, 24-25 september 2007. Lantmäteriet, PM, Gävle.

Stone W (2006): The evolution of the National Geodetic Survey's Continuously Operating Reference Station network and Online Positioning User Service. NOAA, NGS, PM, Silver Spring, USA.