

RESERAPPORT

2010-12-15

Kopia till:

Se förteckning i slutet av dokumentet.

Reserapport från CGSIC:s 50:e möte, Portland, Oregon, USA, 20–21 september 2010

Sammanfattning

Det amerikanska satellitbaserade navigations- och positionsbestämningssystemet GPS är i grunden ett militärt system. Det civila inflytande sker främst via USA:s transportdepartement. För informationsutbytet med civila GPS-användare har Civil GPS Service Interface Committee (CGSIC) bildats och varje år hålls ett möte i september. Det 50:e CGSIC-mötet anordnades i Portland, Oregon, USA, 20–21 september 2010 och hade samlat ca 150 deltagare. Lantmäteriet är svensk kontaktorganisation för CGSIC och var på mötet representerat av undertecknad.



Figur 1: Det 50:e CGSIC-mötet arrangerades på Oregon Convention Center i Portland, Oregon, USA, 20–21 september 2010.

Stefan Öberg

Lantmäteriet Division Informationsförsörjning Geodetiska utvecklingsenheten 801 82 Gävle
BESÖKSADRESS Lantmäterigatan 2C TELEFON VÄXEL 0771-63 63 63
E-POST stefan.oberg@lm.se INTERNET www.lantmateriet.se

I december 2010 finns 31 aktiva GPS-satelliter. Sedan det senaste CGSIC-mötet (21–22 september 2009) har det skjutits upp en satellit (maj 2010). Den är den första av den senaste modellen (block IIF) och den sänder ut den nya signalen på L5. Under budgetåret 2011 så kommer minst en till satellit att sändas upp av den modellen. När det gäller den tidigare modellen (block IIR-M), som sänder ut den civila signalen L2C, så är en av dessa fortfarande inte i drift. Den (SVN 49) innehåller bl.a. en testsignal för L5 som säkrade frekvens-tillståndet men som visade sig skapa problem med störningar på L1 och L2. Med en del justeringar skulle den kunna tas i bruk om 3-4 år men troligtvis kommer den endast användas för tester i framtiden.

Omkring 2019 räknar man med att ha 24 satelliter som sänder L5 och ca 2016 uppskattar man det finns 24 satelliter som sänder L2C. Block IIIA-satelliterna, med bl.a. ny L1C-signal, kommer att skjutas upp med början 2014 och ungefär 2021 kommer det att finnas 24 satelliter som sänder L1C.

För närvarande (december 2010) finns det 26 Glonass-satelliter, varav 20 är aktiva och sex är mer eller mindre tillfälligt deaktiverade. Planerna på att ha 24 operativa satelliter och full konstellation vid årsskiftet 2010/2011 fick sig en törn då uppskjutningen av tre satelliter 5 december 2010 misslyckades. Under slutet av 2011 kommer man att påbörja uppskjutningar av en ny sorts satellit, Glonass-K1, som ska ha en utökad livslängd till 10 år och även innehålla den nya civila signalen L3 (motsvarande L5 för GPS). Glonass kommer av interoperabilitetsskäl att övergå från s.k. frekvensåtskillnad till kodåtskillnad (som GPS och Galileo använder) för ett par Glonass-signaler, men man kommer också att fortsätta sända ut signaler med frekvensåtskillnad.

Normalt brukar CGSIC-mötena ha en särställning i det stora informationsflödet om GPS och andra GNSS-system, då informationen på dessa möten kommer direkt från "källan". Liksom 2009 så saknades det tyvärr någon representant för Galileo, men även för det kinesiska Compass och det indiska Indian Regional Navigation Satellite System (IRNSS).

1 Bakgrund

Det amerikanska satellitbaserade navigations- och positionsbestämningssystemet GPS¹ ägs av USA:s regering, men utvecklas och förvaltas av Flygvapnet under försvarsdepartementet. Det civila inflytande sker främst via transportdepartementet. CGSIC² är bildat för informationsutbytet med civila GPS-användare och handhas av Navigation Center, vars uppgift är att ge användarstöd till navigerings- och transportsektorn (framförallt marin användning). Navigation Center ligger administrativt under U.S. Coast Guard under departementet för nationell säkerhet.

CGSIC håller varje år ett möte i anslutning till konferensen ION³-GNSS⁴ i september månad. Det föregående CGSIC-mötet hölls i Savannah, Georgia, 21–22 september 2009 (Engfeldt, 2009).

CGSIC har fyra underkommittéer:

- **International Subcommittee⁵**
- **Timing Subcommittee**
- **U.S. States and Localities Subcommittee**
- **Surveying, Mapping and Geosciences Subcommittee**

Underkommittén ISC har som huvudsyfte att främja utbyte av information mellan USA:s transportdepartement och GPS-användare utanför USA. ISC anordnar vid sidan av CGSIC-mötena även egna möten; dels ett årligt europeiskt möte, dels möten i Asien och Australien/Oceanien. Det senaste europeiska ISC-mötet hölls i Stockholm den 27 oktober 2009.

Lantmäteriet är svensk kontaktorganisation för både CGSIC och ISC.

Underkommittén Surveying, Mapping and Geosciences Subcommittee har sedan några år tillbaka ersatt det användarforum som fanns för fasta referensstationer kallat "CORS⁶ User Forum".

¹ GPS = Global Positioning System

² CGSIC = Civil GPS Service Interface Committee

³ ION = Institute of Navigation

⁴ GNSS = Global Navigation Satellite Systems

⁵ ISC = International Subcommittee

⁶ CORS = Continuously Operating Reference Station

1.1 Aktuell bemanning i CGSIC

Fyra poster i CGSIC är alltid bemannade på samma vis. Ordföranden representerar transportdepartementet, vice ordföranden och verkställande sekreteraren kommer från Navigation Center och så har man en vice ordförande från någon organisation utanför USA.

Den aktuella bemanningen inom CGSIC är:

- **Ordförande:** *Karen Van Dyke, transportdepartementet, RITA⁷*
- **Vice ordförande:** *Capt. Frank Parker, departementet för nationell säkerhet, U.S. Coast Guard, Navigation Center*
- **Verkställande sekreterare:** *Rick Hamilton, departementet för nationell säkerhet, U.S. Coast Guard, Navigation Center*
- **Internationell vice ordförande:** *John Wilde, DW International, Reading, Storbritannien*

Förutom dessa poster har CGSIC en styrelse som består av fyra representanter för olika tillämpningsområden samt utrikesdepartementet, liksom ordförandena från de fyra underkommittéerna:

- **Luftfart:** *Dave Olsen, transportdepartementet, FAA⁸*
- **Land:** *Jim Arnold, transportdepartementet, FHWA⁹*
- **Sjöfart:** *Bob Feigenblatt, departementet för nationell säkerhet, U.S. Coast Guard*
- **Utrikesdepartementet:** *Alice Wong, Office of Space and Advanced Technology*
- **Ordförande i ISC:** *John Wilde, DW International, Reading, Storbritannien*
- **Ordförande i Timing Subcommittee:** *Włodzimierz Lewandowski, BIPM¹⁰, Paris, Frankrike*
- **Ordförande i U.S. States and Localities Subcommittee:** *Rudy Persaud, transportdepartementet, FHWA*

⁷ RITA = Research and Innovative Technology Administration

⁸ FAA = Federal Aviation Administration

⁹ FHWA = Federal Highway Administration

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

- **Ordförande i Surveying, Mapping and Geosciences Subcommittee:** *Giovanni Sella, handelsdepartementet, NOAA¹¹, NGS¹²*

Vidare finns det fyra regionala vice ordföranden inom ISC:

- **Regional vice ordförande i ISC för Europa:** *František Vejražka, Czech Technical University, Prag, Tjeckien*
- **Regional vice ordförande i ISC för Asien:** *Hiroshi Nishiguchi, Japan GPS Council, Tokyo, Japan*
- **Regional vice ordförande i ISC för Australien/Oceanien:** *Vakant plats för närvarande*
- **Regional vice ordförande i ISC för Nordamerika:** *Mike Swiek, U.S. GPS Industry Council*

2 Allmänt om det 50:e CGSIC-mötet

Det 50:e CGSIC-mötet hölls på Oregon Convention Center i Portland, Oregon, USA, 20–21 september 2010. Mötet samlade ca 150 deltagare, varav de flesta kom från olika departement, myndigheter och organisationer i USA.

Eftersom ingen deltagarlista har publicerats är det svårt att säga hur många icke-amerikanska deltagare det var och vilka organisationer de representerade. Från de nordiska länderna deltog bl.a. förutom undertecknad: *Börje Forssell, NTNU¹³* i Trondheim, Norge, *Anna B O Jensen, AJ Geomatics*, Danmark.

Pdf-presentationerna från mötet finns utlagda på www.navcen.uscg.gov/pdf/cgsic/50thmeeting/agenda. Mötet har även redovisats i form av en kort redogörelse (Öberg & Norin, 2010). Resan till mötet har dessutom beskrivits i allmänna ordalag utan tekniska inslag (Öberg, 2010).

Nytt för i år var att mötet arrangerades inte bara i anslutning till, utan som en integrerad del av, GNSS-symposiet ION-GNSS 2010 och dessutom i samma lokaler. Mötet öppnades första mötesdagen av CGSIC:s ordförande och vice ordförande och p.g.a. nyordningen gavs därefter separata sessioner för underkommittéerna. Under den andra mötesdagen gavs främst presentationer kring policy och status

¹¹ NOAA = National Oceanic and Atmospheric Administration

¹² NGS = National Geodetic Survey

¹³ NTNU = Norges Tekniske og Naturvitenskapelige Universitet

samt framtidsplaner för GPS. Denna dag avslutades med korta rapporter från underkommittéerna.

3 International Session

Denna session är en session för underkommittén International Subcommittee.

3.1 QZSS¹⁴

Mr. Hiroshi Nishiguchi, Japan GPS Council, berättade om den lyckade uppskjutningen av den första satelliten i det japanska tilläggs-systemet QZSS som skedde 11 september 2010. Satelliten är en av tre satelliter i detta system som skall "bättra på" GPS-konstellationen i Japan och omgivande områden och de två kvarvarande satelliterna väntas var i drift inom två år. För att kunna utnyttjas maximalt i Japan går satelliterna i en lite besynnerlig bana som kallas kvasi-zenit, därav namnet på systemet.

3.2 Glonass

Sergey Revnivvykh, Federal Space Agency i Ryssland, sade att satellit-systemet Glonass är en viktig del av den ryska infrastrukturen för PNT¹⁵. Det visar sig i det ryska rymdprogrammet där Glonass har en särskild del.

Man poängterar återigen den policy som gäller för Glonass. Det ska vara ett system för både civil och militär användning, tillgången till signalstrukturen ska vara öppen och man ska verka för interoperabilitet och kompatibilitet med andra GNSS.

För närvarande (december 2010) finns det 26 Glonass-satelliter, varav 20 är aktiva och sex är mer eller mindre tillfälligt deaktiverade. att ha Planerna på att ha 24 operativa satelliter och full konstellation vid årsskiftet 2010/2011 fick sig en törn då uppskjutningen av tre satelliter 5 december 2010 misslyckades.

I slutet av 2010 ska man även skicka upp den första satelliten av den nya generationen Glonass-K för test. Glonass-K-satelliterna kommer bl.a. att ha en ny civil signal kallad L3 och längre livslängd än de nuvarande satelliterna. Det planeras även för ännu en ny generation

¹⁴ QZSS = Quasi-Zenith Satellite System

¹⁵ PNT = Positioning, Navigation, Timing

satelliter – Glonass-KM som ska börja skickas upp preliminärt 2015. Planerna är att dessa satelliter bl.a. ska sända ut en civil signal på L1.

För att särskilja satelliterna använder GPS och Galileo en satellit-specifik kod, medan Glonass i dag använder frekvensåtskillnad (FDMA¹⁶). Eftersom interoperabiliteten mellan olika GNSS är viktig kommer Glonass att övergå till kodåtskillnad (CDMA¹⁷) för ett par signaler motsvarande GPS L1 och L5, men man kommer även att fortsätta att sända ut FDMA-signalerna. Kodåtskillnaden kommer troligen att finnas från och med andra satelliten av Glonass-K-generationen.

Under perioden 2015-2019 kommer Glonass-K att ersätta de äldre satelliterna och 2018-2019 räknar man med att ha full konstellation av de nya signalerna.

Man planerar även för nya kontrollstationer för att säkra noggrannheten i systemet till samma nivå som GPS. Av dessa ska en kontrollstation finnas utanför Ryssland, i Kazakstan.

För vidare modernisering ska beslut tas, i slutet av 2010 eller början av 2011, för det nya Glonass-programmet gällande 2012–2020.

Under 2011 kommer även ett ryskt stödsystem liknande det amerikanska WAAS¹⁸ kallat SDCM¹⁹ att tas i bruk. Systemet kommer att vara fullt utbyggt 2013 och använda sig av tre geostationära satelliter med täckning över forna Sovjetunionen.

3.3 Övrigt

Mr Javad Ashjaee, Javad, pratade om hur mycket "brus" det finns överallt där GNSS-mätningar sker. Han visade bl.a. diagram på hur mycket brus det finns i Moskva. Enligt honom så är Moskva en stad med relativt lite brus, men hans brusmätningar visade att det finns en hel del av den varan som eventuellt kan störa satellitsignalerna och då är det inte så konstigt att man kan tappa fixlösningen ibland.

Ett föredrag hölls om GNSS i Australien av *Ian Mallet, CASA*²⁰. Han berättade allmänt om GNSS inom flyget i Australien förr och nu samt om vad som händer i framtiden med nya signaler. Även stora

¹⁶ FDMA = Frequency Division Multiple Access

¹⁷ CDMA = Code Division Multiple Access

¹⁸ WAAS = Wide Area Augmentation Service

¹⁹ SDCM = System of Differential Corrections and Monitoring

²⁰ CASA = Civil Aviation Safety Authority (Australien)

besparingar av flygbränsle görs med hjälp av GNSS-tekniken enl. honom.

Tyvärr hölls inga presentationer om vare sig det europeiska Galileo, kinesiska Compass eller det indiska IRNSS²¹.

4 U.S. States and Localities Session

Denna session är en session för underkommittén U.S. States and Localities Subcommittee. Då sessionen gick parallellt med "International Session", så hade undertecknad inte möjlighet att delta i den.

5 Surveying, Mapping and Geosciences Session/ CORS User Forum

NOAA och dess NGS förvaltar det nordamerikanska (huvudsakligen USA) nätet av fasta referensstationer för GNSS kallat CORS som främst används för efterberäkningstillämpningar samt den automatiska beräkningstjänsten OPUS²². OPUS är en samling webbtjänster för efterberäkning. *Jake Griffiths, handelsdepartementet, NOAA, NGS*, meddelade att lite mer än 1500 referensstationer ingår i nätet. Under budgetåret 2010 har man ökat med 223 stationer, vilket är ungefär lika stor ökning som förra året. Referensstationerna drivs till mer än 98 % av andra organisationer än NGS.

Vidare fortsatte *Andria Bilich, geodetiska forskningsavdelning, NOAA, NGS*, att berätta om antennkalibrering och vad som är skillnaden mellan relativ- och absolutkalibrering. Hon visade även diagram på tester som gjorts med olika radomer på antenner. Målet för detta är att skapa ett "bibliotek" för hur olika radomer upp för sig på en GNSS-station.

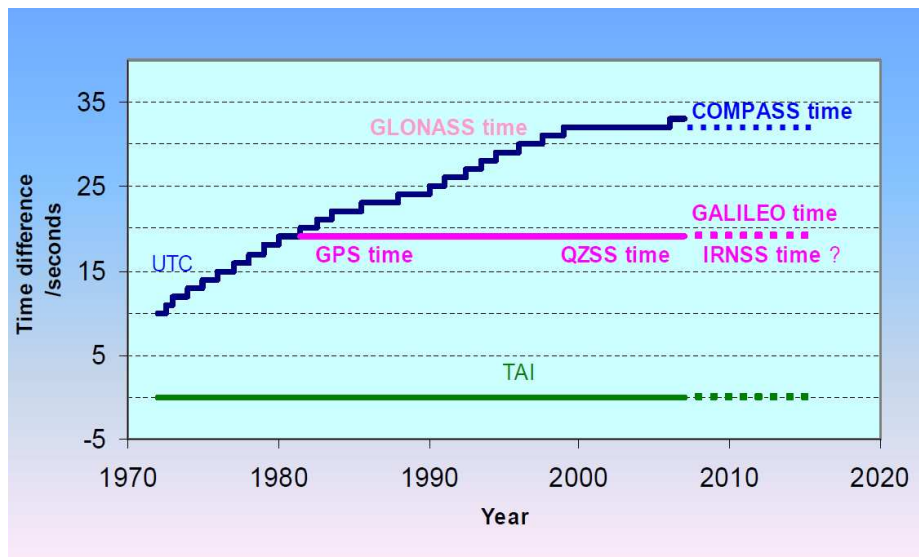
Bill Henning, handelsdepartementet, NOAA, NGS, fortsatte sessionen med att berätta om RTK-mätning, både enkelstations-RTK och nätverks-RTK. I januari 2010 fanns mer än 200 st olika nät för nätverks-RTK globalt och inom USA ca 80 st och fler nät är på gång. Bill jobbade just nu, tillsammans med en liten grupp personer, med att ta fram "guidelines" för dessa två mätmetoder och som ska finnas tillgängliga på NGS hemsida så småningom.

²¹ IRNSS = Indian Regional Navigation Satellite System

²² OPUS = Online Positioning User Service

6 Timing Session

Denna session är en session för underkommittén Timing Subcommittee. Den här sessionen gick parallellt med "Surveying, Mapping and Geosciences Session", och undertecknad deltog i en liten del på slutet. En kort rapport från Timing Subcommittee fick vi dock av *Włodzimierz Lewandowski* under den andra mötesdagen. Redan för två år sedan rapporterades det att Galileo kommer att använda GPS-tid, och inte som tidigare planerat internationell atomtid, TAI²³. Samma tid kommer även QZSS använda och troligen även IRNSS. Glonass följer UTC²⁴ och Compass kommer att använda en egen tid som ligger nära UTC. UTC tillämpar idag skottsekunder, vilket det finns planer på att upphöra med, men tidigast 2013.



Figur 2: Illustration av relationen mellan de olika tidsskalorna.

7 Policy och status samt framtidsplaner för GPS

7.1 GPS-systemet

Försvarsdepartementets organisation för att utveckla och tillverka GPS-systemet heter GPS Wing. Den leds av Flygvapnet och sköts av SMC²⁵ på Los Angeles Air Force Base i Kalifornien. Driften och

²³ TAI = International Atomic Time

²⁴ UTC = Coordinated Universal Time

²⁵ SMC = Space and Missile Systems Center

underhållet sköts däremot av Flygvapnet, Schriever Air Force Base, 2nd Space Operations Squadron i Colorado.

Användarsupporten är vidare uppdelad i tre organisationer (se även figur 3):

- **Försvarsdepartementet, Flygvapnet, Schriever Air Force Base, GPSOC²⁶** (militärt)
- **Departementet för nationell säkerhet, U.S. Coast Guard, Navigation Center** (civilt – både marint och markbundet – samt även internationellt)
- **Transportdepartementet, FAA, NOCC²⁷** (för civilflyget)



Figur 3: Användarsupporten för GPS är uppdelad i tre olika organisationer.

2nd Space Operations Squadron och GPSOC är integrerade med varandra.

Information om statusen för GPS-systemet gavs både av *Stephen Steiner, GPS Wing*, och *Mike Manor, 2nd Space Operations Squadron*.

För närvarande (december 2010) är 31 GPS-satelliter operativa. Sju av dessa är av modellen block IIR-M och sänder den civila signalen L2C och en är av den senaste modellen (block IIF) och sänder även ut den senaste civila signalen på L5.

Signalen L2C kommer att bidra till jonosfärskorrektion och därigenom till bättre mätosäkerhet, även vid absolut mätning. Dessutom ger signalen bättre möjlighet att mäta i störda miljöer då satellittillgängligheten ökar.

L5 är främst designad för att möta de ökade kraven på s.k. *safety-of-life*-tillämpningar inom bl.a. luftfarten, och det starkt skyddade signalbandet ARNS²⁸ kommer att användas. Signalen ger möjlighet till utveckling av nya tekniker för positionering med centimeter-

²⁶ GPSOC = GPS Operations Center

²⁷ NOCC = National Operations Control Center

²⁸ ARNS = Aeronautical Radio Navigation Services

noggrannhet, liksom till internationell interoperabilitet²⁹. L5-signalen ska även hjälpa till att förkorta initialiseringstiden.

Sedan förra CGSIC-mötet har den första satelliten i det nya blocket IIF skjutits upp (maj 2010) och ytterligare fyra finns färdiga eller är under produktion och nästa uppskjutning planeras att ske i juni 2011.

Man räknar med att ha 24 satelliter som sänder L2C år 2016. Omkring 2019 uppskattar man att det finns 24 satelliter som sänder ut L5-signalen.

Kontraktet på de moderniserade satelliterna i block IIIA tilldelades Lockheed Martin i maj 2008. Satelliterna kommer att sända en ny civil kodsignal på L1, kallad L1C. Den är skapad främst för att åstadkomma interoperabilitet med andra GNSS, men den äldre civila C/A-koden på L1 kommer också att bli omodern. Man vill dock säkra bakåtkompatibiliteten och det finns idag inga planer på att sluta sända C/A-koden. Block IIIA-satelliterna kommer att skjutas upp med början 2014 och omkring 2021 planeras det att finnas 24 satelliter som sänder L1C.

Man ska vara medveten om att de tidplaner som anges är preliminära. Nya satelliter skjuts inte upp för att genomföra nämnda moderniseringar utan för att behålla den satellitkonstellation som anges i specifikationen. Om satelliterna lever längre än de är designade för (som de ofta har gjort), så kan tidplanerna komma att förskjutas.

Block	Uppskjutningsår	Totalt antal	Antal aktiva
I	1978-1985	11	0
II	1989-1990	9	0
IIA	1990-1997	19	11
IIR	1997-2004	13	12
IIR-M	2005-2009	8	7 ³⁰
IIF	2010-	1	1
Summa	1978-	61	31

Figur 4: Antalet hittills uppskjutna GPS-satelliter genom tiderna och hur många som är aktiva (december 2010).

²⁹ Med interoperabilitet menas om systemen kan samverka och förbättra kvaliteten för användaren, jämfört med om endast ett system används. Med kompatibilitet menas om systemen överhuvudtaget kan användas ihop utan att orsaka störningar eller andra problem.

³⁰ Ytterligare en satellit går i bana, men är för närvarande (november 2010) deaktiverad och kommer troligen att bara användas för tester.

7.2 PNT-policyn

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

PNT-kommittén leds av försvars- och transportdepartementen och det är här policybeslut och beslut om underhåll och vidareutveckling av GPS-systemet fattas. Ordförandeskapet delas av viceministrarna för försvars- och transportdepartementen, vilket understryker den vikt som PNT-kommittén har.

Samtliga organisationer som ingår i **PNT-kommittén** är:

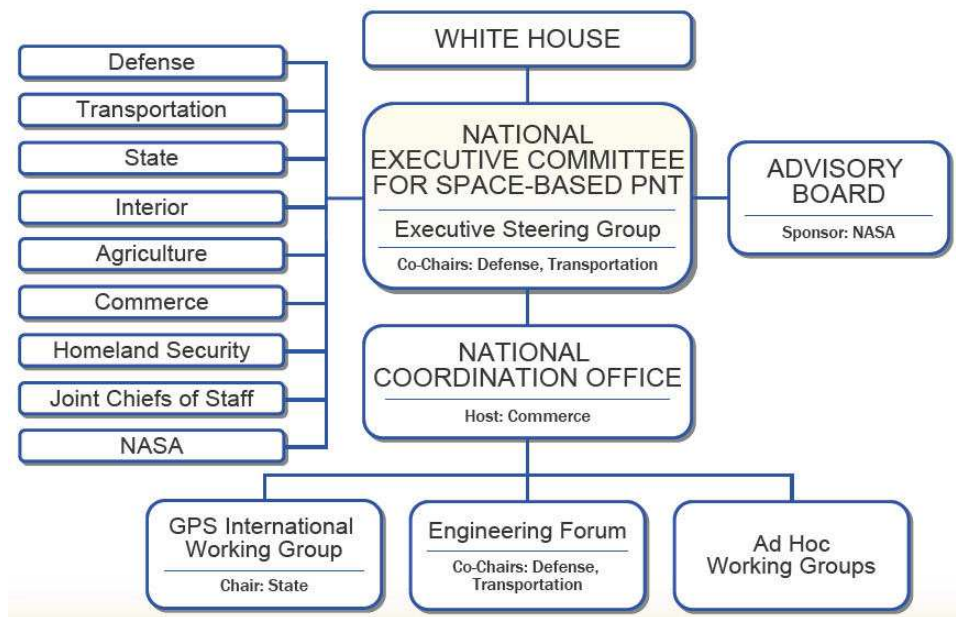
- **Försvarsdepartementet**
- **Transportdepartementet**
- **Utrikesdepartementet**
- **Handelsdepartementet**
- **Departementet för nationell säkerhet**
- **Inrikesdepartementet**
- **Jordbruksdepartementet**
- **JSC³¹**
- **NASA³²**

Vidare finns det ett Advisory Board – bildat 2007 – som ger råd till PNT-kommittén. Advisory Board har inrättats av NASA och består av upp till 25 experter inom olika områden knutna till PNT. För närvarande (december 2010) ingår 18 personer, där fem är icke-amerikaner. Föregående möte hölls i november 2009 och anteckningar finns publicerade på pnt.gov och ett möte hölls även i oktober 2010 i Washington.

³¹ JSC = Joint Chiefs of Staff (den kommitté som består av försvarsgrenscheferna i den amerikanska försvarsmakten)

³² NASA = National Aeronautics and Space Administration

Robert Hessin, vice chef för U.S. NCO³³ for Space-Based PNT, presenterade det arbete som pågår inom PNT-kommittén. NCO har som uppgift att i den löpande verksamheten stödja PNT-kommittén samt att vara den organisation som svarar på frågor om PNT-policy.



Figur 5: Organisationen runt PNT-kommittén.

För att verkställa innehållet i PNT-policyen så tar PNT-kommittén även fram en PNT-strategi ("National Space-Based PNT Strategy") och en femårig PNT-plan ("National Space-Based PNT Five-Year Plan"). I augusti 2007 släpptes den första versionen av PNT-planen av NCO. Planen är tänkt att uppdateras årligen och ska ge information om planerade behov av PNT-tjänster, internationell samverkan och investeringar inom olika myndigheter. Den innehåller även budgetuppgifter. Den ska bygga på, och vara konsistent med PNT-strategin, som i sin tur ska implementera visionen i PNT-policyen. Inget nämndes dock om uppdateringen av den femåriga planen.

På pnt.gov finns mer information om PNT-kommitténs arbete.

7.3 Internationell samverkan

Utrikesdepartementet ansvarar för USA:s internationella samverkan inom PNT-området och *David A Turner, utrikesdepartementet, Office of Space and Advanced Technology*, poängterade att USA uppmuntrar

³³ NCO = National Coordination Office

civil användning av GPS världen över och uppmuntrar också till utveckling av egna stödsystem och tjänster kring GPS. Det betonas att kompatibilitet mellan olika GNSS är ett minimikrav och att interoperabilitet eftersträvas.

2004 undertecknade man en överenskommelse med Galileo om bl.a. en gemensam civil signal på L1. Fyra arbetsgrupper bildades, i samband med detta, som behandlar teknik, handel, nästa generations system och säkerhetsfrågor. I oktober 2008 undertecknades ett s.k. "joint statement".

Även med Ryssland och Indien har man fungerande tekniska arbetsgrupper.

Kinesiska Compass förhandlar man med av politiska skäl endast genom ITU³⁴ för att samordna frekvensanvändningen. Förhandlingar har skett kontinuerligt, senast 2009, men ännu har inga avtal slutits.

Det japanska QZSS blir fullt interoperabelt med GPS och under 2008 skrevs kontrakt på att ha kontrollstationer för QZSS på Hawaii och Guam.

För att främja användningen av GNSS, särskilt i utvecklingsländer, har ICG³⁵ bildats. Kommittén har sitt ursprung i den tredje FN³⁶-konferensen om "Exploration and Peaceful Uses of Outer Space" som hölls 1999. I kommittén ingår länder som tillhandahåller GNSS, andra medlemsstater i FN och olika internationella organisationer. Under åren har fem möten hållits och det senaste mötet hölls i Turin, Italien, 18–22 oktober 2010 (Higgins, 2010). Nästa ICG-möte kommer att hållas i Tokyo, Japan, 5–9 september 2011.

7.4 WAAS och LAAS³⁷

WAAS är ett amerikanskt satellitbaserat stödsystem för GPS (s.k. SBAS³⁸), som sänder ut GPS-data från geostationära satelliter på en GPS-liknande signal. WAAS används främst för flygtillämpningar och har varit helt operationellt sedan juli 2003.

Leo Eldredge, Transportdepartementet, FAA, kunde informera om att WAAS nyttjar 38 referensstationer som är belägna inom USA, Mexico och Canada. För närvarande har man avtal med två geo-

³⁴ ITU = International Telecommunication Union

³⁵ ICG = International Committee on GNSS

³⁶ FN = Förenta Nationerna

³⁷ LAAS = Local Area Augmentation Service

³⁸ SBAS = Satellite Based Augmentation System

stationära satelliter för att sända ut data (PanAmSat belägen på 133° W och Telesat på 107° W).

Utvecklingsfas II slutfördes 2008 och innebär att systemet har blivit operationellt för att stödja s.k. kategori I-landningar med vertikalt stöd ner till 200 fot över landningsbanan.

Framtida planer är att införa tvåfrekvensmätningar (L1/L5) med början omkring 2014 och stödja användning av fler GNSS än bara GPS.

GEAS³⁹ ska utreda möjligheterna till alternativ arkitektur för tvåfrekvensmätningar inom flyget, med en tidshorisont på 2020–2030. Man ska bl.a. titta på hur man kan bedöma systemets integritet på olika sätt, analysera arkitekturen för tvåfrekvens WAAS och stödja GPS Wing i utvecklingen av integritetsinformationen i GPS III.

LAAS är designat för att användas på flygplatser och använder, till skillnad från WAAS, VHF⁴⁰-radio för utsändning av korrektionsdata lokalt kring flygplatser. LAAS är tänkt att ersätta äldre navigationssystem som är dyra att underhålla. Noggrannheten för detta system är 2-3 gånger bättre än WAAS. LAAS ger också möjlighet till minskad bränsleanvändning och lägre bullernivåer kring flygplatser.

De första LAAS-systemen är certifierade för kategori I-tillämpningar och baserat på erfarenheterna från dessa tillämpningar så håller man på att ta fram kategori III-prototyp, följt av ett investeringsbeslut för upphandling av kategori III-system till 2012.

7.5 NDGPS⁴¹

Transportdepartementet, via FHWA, ansvarar för NDGPS som är en amerikansk DGPS-tjänst där korrektionerna sänds ut från fasta referensstationer via radiosändare. Tjänsten har sedan starten 1998 byggts ut till nästan nationell täckning. Arbetet med att utöka tjänstens täckningsområden och fylla "hål" fortsätter, liksom att förbättra den dubbla täckningen. Man samarbetar också med Canada för att tillsammans kunna ge DGPS-täckning över gränsen.

Timothy A Klein, Transportdepartementet, RITA, meddelade att tjänsten i dagsläget täcker ca 92 % av USA:s landområde och ca 65 % har dubbel täckning.

³⁹ GEAS = GNSS Evolutionary Architecture Study

⁴⁰ VHF = Very High Frequency

⁴¹ NDGPS = Nationwide Differential Global Positioning Service

Tjänsten används inte bara för navigering, utan även för t.ex. precisionsjordbruk där man har problem med mottagningen av WAAS-signalen och övervakning av både rymdvädret och atmosfärens innehåll av vattenånga. Man jobbar även med att testa tjänsten för säkerhetsapplikationer inom bl.a. transportnätet. Tanken är att ett fordon ska få en varning att det t.ex. är köbildning en bit längre fram på vägen så att man kan bromsa in i tid.

7.6 Övrigt

I slutet av sista dagen pratade *Karl Kovatch, GPS Wing*, om den senaste satelliten, SVN 62 (PRN-25), som togs i drift i augusti 2010. Den sänder ut (som tidigare nämnts i rapporten) en ny civil signal på L5 och allt fungera precis som man tänkt sig och dessutom den hittills bästa satellitklockan.

Vidare så pratade *Karl* om satelliten från uppskjutningen i mars 2009 (SVN 49, PRN-1). Den innehöll en testsignal för L5 och säkrade frekvenstillståndet, men visade sig skapa problem med störningar på L1 och L2 och togs därför ur drift. Enligt honom så skulle den med en del justeringar kunna tas i bruk om 3–4 år men troligtvis kommer den endast användas för tester i framtiden eftersom man kommer att ha fått upp flera nya satelliter under den tiden och SVN 49 kommer att kännas omodern efter dessa år.

8 Nästa CGSIC-möte

Kommande CGSIC-möte – det 51:e – hålls i Portland, Oregon, 19–20 september 2011.

Var nästa europeiska ISC-möte ska hållas är ännu inte klarlagt.

9 Slutord

I det informationsflöde som finns har CGSIC en särställning, då informationen här kommer direkt från "källan". I år kan man bara beklaga att ingen representant från EU (Galileo), Kina (Compass) eller Indien (IRNSS) närvarade.

GNSS och PNT har en bred användning inom Sverige det finns ett stort informationsbehov eftersom utvecklingen är snabb inom dessa områden.

CGSIC ger också en möjlighet att presentera svenska GNSS-tillämpningar och skapa internationella kontakter.

10 Referenser

Engfeldt A (2009): *Reserapport från CGSIC:s 49:e möte, Savannah, Georgia, USA, 21–22 september 2009*. Lantmäteriet, PM, Gävle.

Higgins M (2010): *Report on the fifth meeting of the International Committee on Global Navigation Satellite Systems*. FIG⁴², report.

Öberg S (2010): *Reseberättelse CGSIC konferens, Portland, Oregon, USA*. SKMF⁴³, Sinus, nr 4 2010, sid 22–23.

Öberg S & Norin D (2010): *Noteringar från 2010 års CGSIC-möte*. Radionavigeringsnämnden, RNN-bulletinen, 2-2010, 2 sidor.

Kopia till:

Geodetiska utvecklingsenheten (IG)	Lantmäteriet
Radionavigeringsnämnden	Intern sändlista
Désirée Veschetti Holmgren	Lantmäteriet
Bengt Eurenus	Lantmäteriet
Anders Nordqvist	Lantmäteriet, Metria
Börje Forssell	NTNU
Lars E Sjöberg	KTH
Milan Horemuž	KTH
Jan Johansson	Onsala Rymdobservatorium/SP
Gunnar Elgered	Onsala Rymdobservatorium
Stig-Göran Mårtensson	HiG
Gunnar Starke	Högskolan Väst
Per Isaksson	Trafikverket
Sven-G Johansson	Trafikverket
Lars Hedlund	Trafikverket
Lars Jakobsson	Sjöfartsverket
Anneli André	Luftfartsverket
Sven Aaro	SGU
Anders Engberg	Borås stad
Patric Jansson	Stockholms stad
Lars Kvarnström	Helsingborgs stad
Mats Sevefeldt	Jönköpings kommun
Johan Vium Andersson	WSP Samhällsbyggnad
Ingemar Lewén	Sweco
Lennart Gimring	Vectura Consulting AB

⁴² FIG = Fédération Internationale des Géomètres (International Federation of Surveyors)

⁴³ SKMF = Sveriges Kart- och Mätningstekniska Förening