



2019-08-29

TINA KEMPE, LINDA ALM, LOTTI JIVALL, MARTIN LIDBERG,
MIKAEL LILJE, HOLGER STEFFEN**RESERAPPORT**

EUREF-symposiet 2019

Tallinn, Estland, 21–24 maj 2019

Syfte med mötet

EUREF, the IAG (International Association of Geodesy) Reference Frame Sub-commission for Europe, anordnar årligen ett symposium i syfte att utbyta information och erfarenheter inom geodesiområdet samt att dra upp riktlinjerna för den gemensamma europeiska geodetiska infrastrukturen. Denna består bl.a. av det tredimensionella referenssystemet ETRS89, höjdsystemet EVRS och GNSS-nätet EUREF Permanent Network, EPN. SWEREF 99 och RH 2000 är de svenska realiseringarna av ETRS89 och EVRS. Lantmäteriet bidrar till EPN med både GNSS-data och GNSS-analyser. Frågor kring den geodetiska infrastrukturen och organisationen i stort förbereds av EUREF Governing Board (GB) som håller tre möten per år, varav ett i anslutning till symposiet. Martin Lidberg är medlem i GB och deltog i mötet den 20-21 maj.

En s.k. *tutorial* hålls dagen innan symposiet och denna gång var temat transformationsbiblioteket [PROJ](#) som har utbredd användning i bl.a. många GIS-programvaror. Linda, Lotti och Tina deltog i denna tutorial som hade ungefär 60 deltagare.

EUREF-symposiet samlade ca 110 deltagare från både nationella kartmyndigheter och geodesiinstitutioner vid universitet.

Figur 1: Lantmäteriets deltagare i EUREF-symposiet. Fr.v. Lotti Jivall, Linda Alm, Martin Lidberg, Tina Kempe, Mikael Lilje och Holger Steffen.



Slutsatser och rekommendationer

Rekommendationerna från EUREF brukar sammanfattas i ett antal [resolutioner](#) från symposiet.

- Eftersom många av de länder som är aktiva inom EUREF även är – eller planerar att bli – medlemmar i [EPOS European Research Infrastructure Consortium](#), så uppmanas EUREF-samfundet att bidra till EPOS, och särskilt till dess GNSS-komponent.
- EUREF antar den nya realiseringen av EVRS under namnet EVRF2019, och uppmanar alla deltagande länder att medge publicering av EVRF2019-höjder på EUREF:s webbplats.
- EUREF ber alla organisationer som driver EPN-stationer, och som fortfarande levererar realtidsdata i RTCM 2.x-format, att börja leverera sina data i RTCM 3.x i stället. Man önskar också att användare av efterberäkningsdata från EPN ska gå över till RINEX 3-format, i stället för det äldre RINEX 2-formatet.

Martin Lidberg presenterades som ordförande för EUREF under perioden 2019-2023. Formellt utnämns han till EUREF:s ordförande av IAG:s Reference Frame Sub-commission vid IUGG-mötet (International Union of Geodesy and Geophysics) i juli i Montreal, Kanada, efter att EUREF:s Governing Board nominerat en kandidat som EUREF-symposiets plenum nu samtyckte till.

Presentationer och diskussioner

Rapporter från EUREF Governing Board

EUREF Governing Board (GB) står inför flera personella förändringar under året:

- EUREF:s ordförande Markku Poutanen, Finland, kommer under IUGG-mötet i juli att utses till IAG:s generalsekreterare, och lämnar därför över ordförandeskapet i EUREF till Martin Lidberg (se stycket Slutsatser och rekommendationer).
- Ordföranden i GB, Ambrus Kenyeres, Ungern, lämnar posten och Wolfgang Söhne, Tyskland, tar över.
- Wolfgang Söhne lämnar därmed posten som sekreterare i EUREF. Karin Kollo, Estland, blir ny sekreterare.

Två medlemmar i GB – Jan Dousa, Polen och Rui Fernandez, Portugal – har haft sina poster i åtta år, vilket är vad riktlinjerna medger. Därför ska två nya medlemmar väljas in, men det får anstå till nästa år, med hänsyn till ovan nämnda förändringar och det pågående strategiarbetet inom EUREF.

EVRF2019

Den nya realiseringen av EVRS, kallad EVRF2019, släpptes i en preliminärversion under våren. Under sommaren kommer ytterligare några små kompletteringar att inkluderas, och den slutliga lösningen kommer under hösten. Via en enkät har de flesta deltagande länderna medgivit att höjder från beräkningen får publiceras på EUREF:s webbplats. Ryssland, Ukraina och Vitryssland har dock inte godkänt publiceringen, och från Bosnien och Hercegovina saknas en kontakt. Publiceringen kommer därför att omfatta endast de länder som lämnat sitt medgivande.

EUREF Multi-year Solution

Juliette Legrand, EUREF:s *reference frame coordinator*, har haft problem att ta fram stabila hastigheter för stationer med långa tidsserier. Hon har därför testat att dela upp tidsserien i 3-15 år långa intervall, skattat hastigheter ur dessa, och jämfört med den hastighet som skattats ur hela tidsserien. Det visade sig att tidiga delar av tidsserien ger avvikande hastigheter och ju kortare del av tidsserien som används, desto större kan avvikelserna bli. Senare – även korta – tidsperioder ger hastigheter som stämmer bättre överens med hela tidsserien.

Undersökningen gjordes för att studera kriterierna för s.k. klass A-stationer inom EPN, d.v.s. stabila stationer som kan användas för anslutning till ETRS89. Ju mer man släpper på kraven för klass A-stationerna, desto mer försiktig måste man vara vid användande av dem.

- Kampanjer är mer känsliga för brus i referensstationerna
- Korta *multi-year solutions* är känsliga för instabilitet i referensstationernas skattade hastigheter
- Referensstationer med instabila skattade hastigheter kan vara OK att använda för långa *multi-year solutions*.

Målet är att skapa ett webbaserat verktyg för att hjälpa användarna att välja rätt/bra referensstationer för sin aktuella tillämpning.

Alla som driver EPN-stationer uppmanas att titta på tidsserierna på EPN:s webbplats då och då. Kontakta gärna Juliette Legrand om problem upptäcks, eftersom det hjälper henne att hantera avvikelser på bästa sätt.

EPN Multi-GNSS Data Analysis

Carine Bruyninx, EPN Central Bureau (EPN CB), rapporterade att andelen stationer som trackar Galileo har ökat med 11 % sedan förra året. Dock är det fortfarande få stationer som har individkalibreringar som innehåller värden för Galileo.

Enligt ett förslag kommer efterberäkningsdata i RINEX 2-format inte längre att vara obligatoriskt att leverera till EPN; förmodligen i slutet av året. Det innebär att vissa stationer som redan idag levererar data i RINEX 3-format kan sluta att leverera RINEX 2-data. Både RINEX 2 och RINEX 3 ska genereras från mottagarens rådata, d.v.s. det blir inte längre tillåtet att generera RINEX 2 ur RINEX 3-data. Det är redan nu obligatoriskt att leverera RINEX 3 från de stationer som trackar fler än två frekvenser eller andra satellitsystem än GPS och Glonass.

Användare rekommenderas att gå över till RINEX 3-format för sina beräkningar. Lantmäteriet har påbörjat denna övergång och använder sedan i våras RINEX 3 i möjligaste mån för de EPN-beräkningar som görs inom NKG-samarbetet (Nordiska kommissionen för geodesi). I dessa lösningar ingår även Galileo.

EPN CB konstaterar också att det är en utmaning att hitta orsaken till kvalitetsproblem i data från EPN-stationerna, d.v.s. att ta reda på om det är GNSS-antenn/mottagare på stationerna, stationernas miljö eller satelliterna som ger problem. Genom att analysera alla stationer tillsammans kan mönster upptäckas.

Några exempel diskuterades:

- På sistone har det varit problem med tvåfrekvensdata från Glonass, vilket orsakats av att flera satelliter – som varit deklarerade som funktionella – haft dåliga L2-observationer.
- Vissa stationer har inte haft kompletta Galileo-observationer det senaste året, vilket visade sig sammanfalla med att fler Galileo-satelliter blivit tillgängliga. Orsaken är att de aktuella (äldre) GNSS-mottagarna har för få kanaler för att kunna tracka alla Galileo-satelliter.

- Man har sett en till synes slumpmässig minskning av Galileo-trackningen, som visade sig inte alls vara slumpmässig. När trackning av BeiDou slagits på har vissa (äldre) mottagare haft för få kanaler för att kunna tracka både Galileo och BeiDou. EPN CB uppmanar alla som driver EPN-stationer att prioritera trackning av Galileo i dessa fall, eftersom Galileo har större strategisk betydelse.
- Nyligen har också tvåfrekvensobservationer från BeiDou minskat. Det beror på att 18 satelliter av den nya generationen (BDS-3) tagits i drift. Dessa har nya signaler som många mottagare inte kan tracka.
- För vissa mottagartyper är mängden tvåfrekvensobservationer mindre i RINEX 2- än i RINEX 3-data. Det uppkom vid en viss uppgradering av mottagarens programvara, och när konvertering av rådata till RINEX 2 gjorts med en viss programvara (jps2rin, som översätter L1C till L1-observationer). Andra stationer med samma mottagartyp har haft bättre värden, eftersom man använt en annan programvara för konverteringen till RINEX 2 (där L1W översatts till L1-observationer).

Övrigt

Carine Bruyninx, EPN CB, presenterade *On the Future High-Precision European GNSS CORS Infrastructure* där öppna och tillgängliga data är centrala för att få ut så stor nytta som möjligt av vår geodetiska infrastruktur. Carine berättade om principerna med "FAIR data" (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable), och behovet av unika identifierare för datamängder, s.k. Digital Object Identifiers (DOI), och att det behövs tydliga användarvillkor (licensmodeller) för att öppna data ska kunna användas på ett effektivt sätt.

I bl.a. nationalrapporterna var det många länder som rapporterade om förberedelser för att tracka och leverera även Galileo-data i sina tjänster. Några länder har redan inkluderat såväl Galileo som BeiDou.

Danska SDFE rapporterade att alla GNSS-data – både för efterberäkning och realtidstillämpningar – från deras referensstationer är tillgängliga utan kostnad sedan årsskiftet. Det har inneburit en ökning av antalet användare, så man måste nu uppdatera sin infrastruktur för att kunna hantera alla användare som ansluter till tjänsterna.

Storbritannien planerar att byta ut sitt gamla referenssystem OSGB36 mot ETRS89, eftersom användarna påpekar att de geometriska bristerna i OSGB36 börjar bli svåra att hantera i det dagliga arbetet. Ordnance Survey efterlyser dialog med länder som redan genomfört liknande övergångar, för att samla erfarenheter.

Presentationer från den svenska gruppen

Martin presenterade *Towards a deformation model for Europe using least-squares collocation*. Holger var inbjuden föreläsare och presenterade *Glacial Isostatic Adjustment in Europe – how much do we know and how*

accurately can we describe GIA signals? Sveriges nationalrapport presenterades av Tina. Utöver detta presenterade Lantmäteriet även två postrar; NKG2016LU_gdot – a model of the postglacial gravity change in Fennoscandia och Maintenance of the national realization of ETRS89 in Sweden: Re-analysis of 20 years' GPS data for SWEREF points.

För mer information

Presentationer och rapporter kommer att göras tillgängliga på [EUREF:s webbplats](#).

Symposiets webbplats är <http://www.maaamet.ee/euref2019/>.

Kommande möten

En workshop för EPN:s analyscentra kommer att hållas i Warszawa, Polen den 16–17 oktober 2019.

Nästa symposium kommer att hållas i Ljubljana, Slovenien den 26–29 maj 2020.