

RESERAPPORT

2010-12-08

Reserapport från det 16:e NKG General Assembly, Sundvollen, Norge, 27-30 september 2010

Sammanfattning

NKG¹ håller vart fjärde år ett större möte. 2010 års NKG-möte (NKG General Assembly) var det 16:e i ordningen och det arrangerades i Norge 27-30 september. Statens Kartverk höll i arrangemanget och som mötesort hade man valt Sundvollen, beläget strax söder om Hønefoss.

Mötet hade samlat 73 deltagare och 11 av de 15 deltagande svenskarna kom från Lantmäteriet, se figur 1.



Figur 1: Det 16:e NKG-mötet 2010 hölls i Sundvollen, Norge, och hade samlat 73 deltagare (foto: Statens Kartverk).

Programmet för mötet presenteras i bilaga 2 och det var uppdelat i formella sessioner, tekniska sessioner, postersessioner, studiebesök samt en paneldiskussion med fokus på "Outreach and recruitment". Antalet resolutioner som antogs var åtta stycken (förutom tackresolutionen till de norska arrangörerna), se bilaga 1.

Under de formella sessionerna gavs det bl.a. rapporter från de existerande arbetsgrupperna och varje nordiskt land lämnade en nationalrapport över den geodetiska verksamheten under perioden

¹ NKG = Nordiska Kommissionen för Geodesi

**Dan Norin, Lotti Jivall, Anders Alfredsson, Tina Kempe, Peter Wiklund,
Robert Odolinski, Per-Ola Eriksson, Mikael Lilje, Johan Sunna**

Lantmäteriet Informationsförsörjning Geodesi 801 82 Gävle
TELEFON: 026-63 37 45 FAX: 026-61 06 76
E-POST: dan.norin@lm.se INTERNET: www.lantmateriet.se

2006-2010. Ett PM med förslag på struktur för arbetet inom NKG under perioden 2010–2014 presenterades och det antogs med bara smärre justeringar. Operationellt arbete kommer fortsättningsvis inte att utföras i arbetsgrupper, utan för detta kommer olika projekt att bildas. De fyra beslutade arbetsgrupperna kommer i stället att inrikta sig på bl.a. erfarenhetsutbyte. Det ledandet presidiet med medlemmar från varje nordiskt land kommer att styra projekten och presidiet kommer även att ha en uttalad roll att kommunicera med omvärlden. Detta diskuterades även under paneldiskussionen med fokus på "Outreach and recruitment".

De tekniska sessionerna var inriktade på klimatförändringar och studier av jordens system samt terrestra geodetiska referenssystem och hade en hel del svenska föreläsare.

Sammanfattningsvis kan det konstateras att det pågår mycket kvalificerad verksamhet inom NKG och hos dess medlemmar. Erfarenhetsutbyte i NKG:s arbetsgrupper och effektivt arbete i NKG:s projekt kommer att ge en ökad avkastning av nedlagda resurser. Att de akademiska institutionerna har vissa problem med finansieringen av såväl grundutbildning som forskning samt svårigheten att attrahera studenter till dessa utbildningar, kan dock på sikt vara ett hot mot kompetensförsörjningen inom geodesi. För att göra geodesin mer känd behöver vi även utveckla vår kommunikation med omvärlden.

Nästa NKG-möte, det 17:e, kommer att hållas i Sverige 2014.

1 Bakgrund

NKG² håller vart fjärde år ett större möte där ett antal formella frågor avhandlas men framförallt tillfälle ges att presentera det geodetiska forsknings- och utvecklingsarbete som har utförts inom ramen för NKG och vid de organisationer som NKG:s medlemmar verkar inom. Huvuddelen av medlemmarna inom NKG verkar till vardags vid de nationella kartverken eller inom universitet och högskolor inom de nordiska länderna. NKG:s officiella hemsida har adressen www.nkg.fi.

Det första NKG-mötet (NKG General Assembly) hölls 1953 och 2010 års möte var det 16:e i ordningen. Det föregående mötet hölls i Danmark 2006 (Olsson, 2006). Arbetet inom NKG har hittills huvudsakligen bedrivits i ett antal arbetsgrupper och det leds av ett

² NKG = Nordiska Kommissionen för Geodesi

presidium. Presidiet möts åtminstone två gånger per år och består av två representanter från varje nordiskt land plus ordförandena i de olika arbetsgrupperna. Anders Olsson har varit ordförande i presidiet under de senaste fyra åren.

2 Allmänt om det 16:e NKG-mötet

Det 16:e NKG-mötet arrangerades i Norge måndag-torsdag 27-30 september 2010. Statens Kartverk, som har sitt huvudkontor i Hønefoss väster om Oslo, höll i arrangemanget. Som mötesort hade Statens kartverk valt Sundvollen beläget strax söder om Hønefoss och det där belägna Sundvolden Hotel, se figur 2.



Figur 2: Det 16:e NKG-mötet arrangerades på Sundvolden Hotel i Sundvollen, Norge, 27-30 september 2010 (foto: Dan Norin).

Mötet hade samlat 73 deltagare, vilket är något fler än vid det föregående mötet för fyra år sedan. 11 av de 15 svenskarna vid mötet kom från Lantmäteriet (Anders Olsson, Mikael Lilje, Martin Lidberg, Per-Ola Eriksson, Lotti Jivall, Anders Alfredsson, Tina Kempe, Robert Odolinski, Peter Wiklund, Johan Sunna och Dan Norin). Sammanlagt åtta länder och ett självstyrande landskap var representerade på mötet, se tabell 1.

Tabell 1: De 73 deltagarna på det 16:e NKG-mötet kom från åtta olika länder.

Land	Antal deltagare
Norge	35
Sverige (varav en verksam på Åland)	15
Danmark	11
Finland	6
Island	2
Estland	2
Lettland	1
Tyskland	1

De fyra svenskar som inte representerade Lantmäteriet var Mohammad Bagherbandi från KTH³ i Stockholm, Jan Johansson och Gunnar Elgered från Onsala Rymdobservatorium vid Chalmers Tekniska Högskola i Göteborg (Jan är även verksam vid SP⁴) samt Martin Ekman representerande Sommarinstitutet för historisk geofysik på Åland.

Programmet presenteras i bilaga 2 och Powerpoint-presentationerna från mötet planeras att läggas ut på www.statkart.no/NKG.

Programmet under mötet kan delas upp i följande delar:

- Formella sessioner.
- Tekniska sessioner, vilka var inriktade på klimatförändringar och studier av jordens system samt terrestra geodetiska referenssystem.
- Postersessioner.
- Paneldiskussion med fokus på "Outreach and recruitment".
- Studiebesök.

³ KTH = Kungliga Tekniska Högskolan

⁴ SP = Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

3 Formella sessioner

Mötet öppnades av Anne Cathrine Frøstrup, generaldirektör för Statens Kartverk. Hon förväntade sig ett mer projektorienterat arbetssätt inom NKG, där arbetsgrupperna mer inriktar sig på erfarenhetsutbyte.

Anders Olsson tryckte i sitt öppningsanförande på att geodesin bör lösa problem; inte skapa dem. Bland de medlemmar som gått bort under den senaste fyraårsperioden och som hedrades med en tyst minut kan Jean-Marie Becker (1935–2007) nämnas.



Figur 3: Klart och soligt höstväder rådde under det 16:e NKG-mötet 2010 i Sundvollen, Norge (foto: Dan Norin).

3.1 Rapporter från existerande arbetsgrupper

En del av de formella sessionerna utgjordes av rapporter från de fyra existerande arbetsgrupperna:

- Geodynamik
- Positions- och referenssystem
- Höjd
- Geoid

Under den senaste fyraårsperioden har det även funnits ett projekt och två s.k. "task forces".

Geodynamikgruppen har varit inriktad på rörelser i jordskorpan och förändring av tyngdkraft och har denna period varit fokuserad på förändring av absolut tyngdkraft inklusive lokala studier och variationer i tiden.

Positions- och referenssystemsgruppen har förutom erfarenhetsutbyte huvudsakligen arbetat med genomförande och analyser av en nordisk-baltisk-arktisk-GPS-kampanj kallad NKG 2008 (Jivall et al., 2010), vilken ligger till grund för uppdaterade transformations samband mellan det geodetiska referenssystemet ITRF och de nationella realiseringarna av ETRS 89.

Höjdgruppen har från att tidigare varit mest inriktad på avvägning nu fokuserat mer på införande av de nya nationella höjdsystemen samt på deras koppling till europeiska och globala höjdsystem.

Geoidgruppen har hand om en gemensam tyngdkraftsdatabas, vilken har fyllts på med bl.a. marina data. Medlemmar i gruppen har också beräknat ett antal olika geoider samt deltagit i förhandsgranskningen av geoidmodellen EGM2008, vilket lett till väsentliga förbättringar i Norden.

Projektet Nordic Positioning Service som pågått sedan 1999 har nu avslutats. Man har bl.a. uppnått en överenskommelse om datautbyte mellan de nationella referensstationsnäten samt givit användarna möjlighet att teckna en gemensam licens för nätverks-RTK som gäller i Sverige, Norge och Finland.

NGOS⁵ som har varit en "task force" var ursprungligen tänkt som en förtätning av det globala GGOS⁶. GGOS har dock utvecklats i en annan riktning som gör att det inte längre finns plats för lokala förtätningar.

"Task forcen" om VLBI⁷ har förberett sig för VLBI2010 som bl.a. innefattar mer sofistikerade VLBI-mottagare. I en mätkampanj har VLBI-mätningar genomförts mellan Skandinavien och Japan i nära realtid, då världsrekord slagits genom att leverera resultat redan fyra minuter efter avslutad timme!

⁵ NGOS = Nordic Geodetic Observing System

⁶ GGOS = Global Geodetic Observing System

⁷ VLBI = Very Long Baseline Interferometry

3.2 Nationalrapporter

Varje nordiskt land lämnade en muntlig nationalrapport över den geodetiska verksamheten under perioden 2006-2010. Dan Norin presenterade den svenska, som omfattade Lantmäteriet, KTH och Onsala rymdobservatorium och kopior av den skiftliga versionen omfattande hela 54 sidor (Norin et al., 2010) utdelades. Den muntliga rapporten hann bl.a. bjuda på info om SWEPOS, införande av nya geodetiska referenssystem, utbildningsprogram inom geodesi, fysikalisk geodesi, VLBI, absolut och supraleddande gravimetri samt även en uppskattad bildodysse över förändringarna i ledningen av Lantmäteriets geodesienhet.

- På DTU⁸ Space i **Danmark** har man främst inriktat sitt arbete på forskning, utbildning, rådgivning och utveckling. De ämnen som man fokuserat på är bland annat GNSS⁹, klimatförändringar och polarforskning. KMS¹⁰ har installerat 3 nya fasta referensstationer för GNSS och en till planeras under 2011. En ny kartprojektion med 4 zoner kallad DKTM har introducerats. Färöarna har blivit anslutet till ETRS 89 via NKG 2008-kampanjen. 100 punkter har mätts om i ETRS 89 och 5 000 km geometrisk och 10 000 km trigonometrisk avvägning har genomförts.
- Från **Finland** rapporterade FGI¹¹ att kommunerna har börjat använda referenssystemet EUREF-FIN samt att höjdsystemet N2000 introducerades 2007, vilket även lett till mycket arbete med en ny geoidmodell. Man håller även på att renovera sitt 1:a ordningens tyngdkraftsnät, där 50 stationer skall mätas fram till 2011. Lantmäteriverket har introducerat EUREF-FIN mellan 2008 och 2010 och till det har ett kartprojektionssystem kallat TM35FIN tagits fram. EUREF-FIN har förtätats med ungefär 2 500 2:a ordningens punkter. I höjd har man gjort en ny utjämning av 2:a ordningens nät och tagit fram transformations samband mellan det äldre höjdsystemet N60 och N2000.
- På **Island** har LMI¹² tagit fram ett nytt referenssystem kallat ISL2004, men det är svårt att övertyga kommunerna att börja

⁸ DTU = Danmarks Tekniske Universitet

⁹ GNSS = Global Navigation Satellite Systems

¹⁰ KMS = Kort & Matrikelstyrelsen

¹¹ FGI = Finska Geodetiska Institutet

¹² LMI = Landmælingar Islands

använda det p.g.a. interna rörelser. Man håller på att installera ett nät av fasta referensstationer för GNSS, men med tanke på det ekonomiska läget har man vissa problem med etableringen. Ett nationellt avvägningsnät har etablerats och det ska ersätta lokala system. FGI har hjälpt till med att mäta absolut tyngdkraft.

- I **Norge** har stora organisatoriska förändringar skett på Statens Kartverks geodesidivision 2009. En ny ledning med nytt synsätt har lett till en ökad budget på ca 8 miljoner NOK samt 7-8 nyanställningar. Man fokuserar på att lyfta fram geodesi och få det synligt för en bredare allmänhet, bland annat genom att ha en särskild kommunikatör anställd. Användandet av nätverks-RTK-tjänsten CPOS har ökat kraftigt och man har nu 1 050 användare. Man jobbar mycket på att få till stora nyinvesteringar vid det geodetiska observatoriet i Ny-Ålesund på Svalbard, se figur 4. En optisk fiberkabel skall bl.a. läggas ned till Longyearbyen till en kostnad av 209 miljoner NOK.



Figur 4: Statens Kartverks geodetiska observatorium i Ny-Ålesund på Svalbard med radioteleskopet för VLBI i förgrunden (foto: Statens Kartverk).

3.3 Struktur för NKG 2010–2014 med resolutioner och val

Inför mötet hade ett PM med förslag på struktur för arbetet inom NKG under perioden 2010–2014 tagits fram (Andersen et al., 2010). Detta förslag presenterades och diskuterades under mötet och det antogs med bara smärre justeringar. Operationellt arbete kommer fortsättningsvis inte att utföras i arbetsgrupper, utan för detta kommer olika projekt att bildas. Några s.k. "task forces" kommer inte att finnas. Arbetsgrupperna kommer i stället att inrikta sig på erfarenhetsutbyte och mer vetenskapliga diskussioner. Det bör finnas en uttalad kontaktperson per land i varje arbetsgrupp. Projekt kan föreslås av både arbetsgrupperna och presidiet. Presidiet kommer att styra projekten och det kommer även att ha en uttalad roll att kommunicera med omvärlden, bl.a. med syftet att göra geodesin mera känd och att attrahera fler studenter till högre utbildningar. Antalet arbetsgrupper under den kommande fyraårsperioden kommer att vara fyra stycken, se tabell 2.

Tabell 2: Under perioden 2010–2014 kommer NKG att ha fyra arbetsgrupper.

Arbetsgrupp	Ordförande
Geodynamik	Dagny Lysaker, Statens Kartverk, Norge
Referenssystem, positionering och navigering	Pasi Häkli, FGI, Finland
Geodetisk infrastruktur	Per Knudsen, DTU Space, Danmark
Geoid och höjdsystem	Jonas Ågren, Lantmäteriet, Sverige

Arbetsgrupperna för Geodynamik och för Referenssystem, positionering och navigering är tämligen lika de som funnits under den senaste fyraårsperioden. Noterbart är dock att den senare har fått med ordet "navigering" i namnet och en uttalad uppgift att även behandla positionstjänster. Arbetsgruppen för Geodetisk infrastruktur är ny, medan den för Geoid och höjdsystem kan ses som en sammanslagning av de två tidigare grupperna. Jaakko Mäkinen från Finland framhöll att han helst såg två separata grupper, medan

Markku Poutanen såg att både separata grupper och en gemensam skulle fungera bra.

Presidiet består som tidigare av två personer per land samt ordförandena för arbetsgrupperna, se tabell 3.

Tabell 3: NKG:s presidium består av två personer per nordiskt land samt ordförandena för arbetsgrupperna (tabell 2).

Land	Presidiemedlem
Sverige	Mikael Lilje, Lantmäteriet (sekreterare) Jan Johansson, Onsala Rymdobservatorium
Danmark	Niels Andersen, DTU Space (ordförande) Lola Bahl, KMS
Norge	Per-Erik Opseth, Statens Kartverk Torbjørn Nørbech, Statens Kartverk
Finland	Risto Kuittinen, FGI Markku Poutanen, FGI
Island	Þorarrinn Sigurðsson, LMI Guðmundur Valsson, LMI

Då presidiet fått ett uttalat ansvar för "Outreach and recruitment" så kan permanenta gäster tas in i presidiet för detta. Hur presidiet skall styra projekt och förhållandet mellan projekt och arbetsgrupperna är viktiga frågor som bör fastslås inom kort. Det underströks att de baltiska staterna alltid är välkomna att delta i NKG-arbetet och det noterades att formella inbjudningar kan behövas i vissa fall.

Antalet resolutioner som antogs vid mötet var åtta stycken (förutom tackresolutionen till de norska arrangörerna), se bilaga 1.

4 Tekniska sessioner

De tekniska sessionerna var inriktade på klimatförändringar och studier av jordens system samt terrestra geodetiska referenssystem. Sammanlagt hölls 27 muntliga presentationer. Innehållet i dessa återges bara kortfattat i denna reseberättelse. Utförligare information kan erhållas från de svenska deltagarna.

Den mest prominente föredragshållaren var Hermann Drewes, chef för DGFI¹³ i München och tillika generalsekreterare för IAG¹⁴. Han

¹³ DGFI = Deutsches Geodätisches Forschungsinstitut

berättade om behoven av noggranna geodetiska referenssystem för att monitorera förändringar på jorden och jordens orientering och rotation. Modeller som tar hänsyn till alla jordparametrar såsom platttektoniska rörelser, landhöjning, havsnivåförändringar, tyngdkraftsförändringar och atmosfären behövs för att analysera och prediktera förändringar på jorden.

Gunnar Elgered från Onsala Rymdobservatorium och tillika prefekt vid Institutionen för rymd- och geovetenskap vid Chalmers Tekniska Högskola samt René Forsberg, chef för geodynamikavdelningen på DTU Space, bör också nämnas som celebra föreläsare. Gunnar Elgered pratade om validering av klimatmodeller (ibland även kallade cirkulationsmodeller) genom GNSS-observationer. Från dessa får man bl.a. information om mängden vattenånga i troposfären. Modellerna varierar beroende på vilka indata som används och de är svåra att verifiera bakåt i tiden p.g.a. brist på data (som info om temperatur och nederbörd). René Forsbergs föredrag handlade bl.a. om hur tyngdkraftsförändringar uppmätta med satellitsystemet GRACE kan användas för att bestämma massförändringar på Grönland och i Antarktis.

En hel del av presentationerna var svenska och från Lantmäteriet berättades det om SWEPOS, råd för mätning med nätverks-RTK, processen att byta från lokala referenssystem till SWEREF 99, rörelser i jordskorpan detekterade i BIFROST-projektet, förbättring av nationella geoidmodeller, höjdmätning med GNSS samt GPS-kampanjen NKG 2008 med utkommande transformationsparametrar från denna. Martin Ekman hade även ett föredrag där han visade en metod för att skatta osäkerheten i gamla astronomiska mätningar, med hjälp av satellitpositionering och bestämning av lodavvikelsen (Ekman & Ågren, 2010). Metoden visar att skillnaden mellan det "moderna" tillvägagångssättet och de gamla ligger inom 0,2 bågsekunder. Resultatet ger ytterligare erkännande till det gedigna arbete utfört av dåtidens astronomer.

Ragne Emardson från SP höll ett föredrag om jonosfärens inverkan vid mätning med GNSS och det arbete som SP/Chalmers gjort på uppdrag av Lantmäteriets genom CLOSE II-projektet. Syftet med projektet har varit att undersöka jonosfärens påverkan vid mätning med GNSS genom att analysera GPS-data från det senaste solfläcksmaximet och även undersöka hur GNSS-mottagare och nätverks-

¹⁴ IAG = International Association of Geodesy

RTK-program påverkas vid ökad jonosfärsaktivitet. Man fann bl.a. att största jonosfärspåverkan är nattetid och att den är större i norra Sverige. Påverkan är störst under oktober-november och minst under juni-juli. SP har utvecklat en realtidsmonitor för jonosfärsaktivitet som skall kunna ge information till nätverks-RTK-användarna om aktuell jonosfärsaktivitet. Monitorn kommer att installeras på SWEPOS hemsida.

Janis Kaminskis beskrev gjorda utvärderingar av höjdnäten i Lettland och hur man i samband med färdigställandet av ett nytt nationellt höjdsystem håller på med att skapa en ny geoidmodell över landet, se figur 5. Den geoidmodell som används nu tycks ha en osäkerhet på 6–8 cm i det nya systemet. För att förbättra geoidmodellen krävs bl.a. mer tyngdkraftsmätning.



Figur 5: Janis Kaminskis berättar om gjorda utvärderingar av höjdnäten i Lettland under en teknisk session som Martin Lidberg var ordförande för (foto: Dan Norin).

I Norge har 350 punkter med 30 km:s avstånd i södra delen av landet GPS-mätts i en kampanj under 2009 och 2010. De ingår i det norska GPS-referensnätet genom vektormätningar och är även avvägda. Olav Vestøl från States Kartverk beskrev en metod för att kombinera data från kampanj- och vektormätningar för att bestämma höjder på sådana punkter som inte är avvägda. Statens Kartverk har även en supraledande gravimeter vid det geodetiska observatoriet i Ny-Ålesund, liknande den som sedan juni 2009 finns installerad på Onsala Rymdobservatorium.

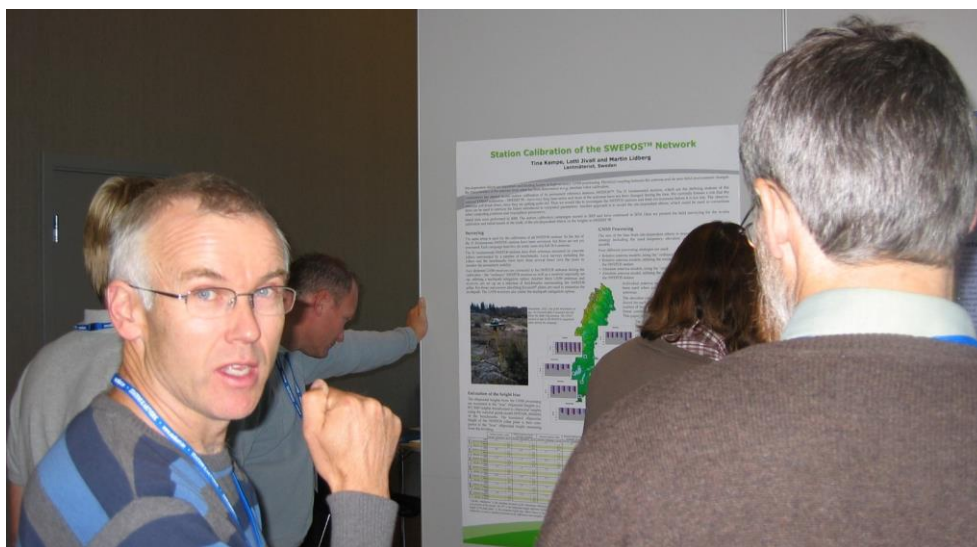
I Finland påbörjade man 2009 en nymätning av första ordningens tyngdkraftsnät. 19 punkter bestämdes då, och resterande 32 punkter

mättes 2010. Syftet är att uppdatera nätet och tyngdkraftsvärdena framförallt för praktiska tillämpningar. I Finland finns det även sedan 1997 en kalibreringslinje mellan Masala och Vihti för kalibrering av relativgravimetrar.

På Island tillkom stora deformationer i det geodetiska referenssystemet efter en jordbävning i sydvästra delen av landet (magnitud 6,3). En studie av detta visar på ett klart samband med deformationerna i plan, men att andra parametrar förutom jordbävningen spelar in i de stora deformationerna i höjddled.

5 Postersessioner

Två postersessioner hölls där någon av författarna till de 21 postrarna fanns tillgängliga för att svara på frågor. Den första postersessionen inleddes även med korta muntliga presentationer hållna av någon av författarna. Tre av postrarna kom från Sverige, där en var från Lantmäteriet (Kempe et al, 2010), en var från Onsala rymdobservatorium och en var från KTH, se figur 6. Ytterligare två postrar hade någon svensk medförfattare.



Figur 6: Lantmäteriets poster om "Station calibration of the SWEPOS™ network" rönt stort intresse under postersessionerna (foto: Dan Norin).

Närmare en tredjedel av postrarna hade någon anknytning till gravimetri, medan de övriga till exempel handlade om övervakning och analys av deformationer i jordskorpan, monitorering av glaciärer med hjälp av satelliter och mätningar för att skapa inbördes relationer mellan olika instrument på samma mätstation.

6 Paneldiskussion med fokus på "Outreach and recruitment"

En paneldiskussion genomfördes för att diskutera hur och varför geodesin skall göras mer känd för omvärlden.

Geodesidivisionen på Statens Kartverk har sedan några år tillbaka haft en egen kommunikatör som heter Terje Dahlen anställd. För några månader sedan ersattes han dock av Anne Jørgensen. Terje Dahlen agerade moderator i sessionen och berättade om hur Geodesidivisionen har arbetat med att marknadsföra geodesin. Det handlar till stor del om att berätta för beslutsfattare, andra discipliner m.m. om vilken nytta de har med geodesin för att vi i slutändan skall få den finansiering som vi behöver ha för att utveckla vår verksamhet och bli ännu mer attraktiva.

Under paneldiskussionen diskuterades det också om problemet med att attrahera studenter till de högre utbildningarna. Det är en internationell trend att färre studenter vill syssla med högre tekniska utbildning som innehåller matematik och fysik. Geodesin bör nog tänka om och kanske hitta sina framtida medarbetare hos t.ex. tekniska fysiker. Under paneldiskussionen lyftes det flera gånger fram att vi alla har en historia att berätta, men det gäller att berätta den för andra på ett sådant sätt att de förstår vår roll utan att fastna i detaljer. Öva, öva, öva och åter öva i att presentera historien var ett budskap som förmedlades. Dessutom skulle vi inte vara rädda för nya medier som bloggar.

7 Studiebesök

SATREF är Norges motsvarighet till SWEPOS, dvs. det nät av fasta referensstationer för GNSS som Statens Kartverk driver. Användningen av SATREF:s tjänster har ökat mycket på senare tid och utbyggnaden av referensstationerna har nått så långt att man nu har täckning i nästan hela landet med nätverks-RTK-tjänsten CPOS. Ett studiebesök på driftledningscentralen för SATREF, belägen vid Statens Kartverks huvudkontor i Hønefoss, genomfördes, se figur 7.



Figur 7: Tor-Ole Dahlø förevisar driftledningscentralen för SATREF vid Statens Kartverk i Hønefoss (foto: Dan Norin).

En bussresa till Oslo ordnades också. Under denna genomfördes studiebesök på Vikingskipshuset, ett museum med bl.a. tre stora skepp från vikingatiden, samt på operahuset i Oslo, se figur 8.



Figur 8: Operahuset i Oslo är beläget i direkt anslutning till Oslofjorden. Statens Kartverk har via bl.a. landhöjningsberäkningar bidragit till att byggnaden har byggts så att risken för översvämningar vid högvatten och p.g.a. eventuella framtida havsnivåhöjningar skall vara försumbar (foto: Mikael Lilje).

Operahuset är beläget i direkt anslutning till Oslofjorden. Statens Kartverk har via bl.a. landhöjningsberäkningar bidragit till att byggnaden har byggts så att risken för översvämningar vid högvatten och p.g.a. eventuella framtida havsnivåhöjningar skall vara försumbar. De har även anlagt en precisionsavvägd höjdfix i vestibulen och för monitoreringsyfte satt en GNSS-antenn på taket av byggnaden.

8 Nästa NKG-möte

Nästa NKG-möte, det 17:e, kommer att hållas i Sverige 2014.

9 Slutord

Under NKG-mötet i Norge kunde det konstateras att det pågår mycket kvalificerad verksamhet inom NKG och hos dess medlemmar. Erfarenhetsutbyte i NKG:s arbetsgrupper och effektivt arbete i NKG:s projekt kommer att ge en ökad avkastning av nedlagda resurser. Att de akademiska institutionerna har vissa problem med finansieringen av såväl grundutbildning som forskning samt svårigheten att attrahera studenter till dessa utbildningar, kan dock på sikt vara ett hot mot kompetensförsörjningen inom geodesi. För att göra geodesin mer känd behöver vi även utveckla vår kommunikation med omvärlden.

10 Referenser

Andersen N, Johansson J, Lilje M, Olsson A, Opseth P-E, Poutanen M (2010): *Structure of NKG 2010-14*. NKG, PM.

Ekman M & Ågren J (2010): *Reanalysing astronomical coordinates of old fundamental observatories using satellite positioning and deflections of the vertical*. Sommarinstitutet för historisk geofysik, Small Publications in Historical Geophysics, No 21, Åland.

Jivall L, Tangen O, Pihlak P, Häkli P, Dalane G, Lidberg M, Abbas Khan S (2010): *Processing of the NKG 2008 GPS campaign*. NKG, 16:e General Assembly, 27-30 september 2010, Sundvollen, Norge.

Kempe T, Jivall L, Lidberg M (2010): *Station calibration of the SWEPOST™ network*. NKG, 16:e General Assembly, 27-30 september 2010, Sundvollen, Norge.

Norin D, Sjöberg L E, Johansson J M (2010): *National report of Sweden to the NKG General Assembly 2010 – geodetic activities in Sweden 2006-*

2010. NKG, 16:e General Assembly, 27-30 september 2010, Sundvollen, Norge.

Olsson A (2006): *Reserapport NKG General Assembly, 29/5-2/6 2006 i Köpenhamn*. Lantmäteriet, PM, Gävle.

Bilaga 1 – Resolutioner antagna vid det 16:e NKG-mötet 2010

Res no 1: Standardization on GNSS signals

The Nordic Geodetic Commission

recognizing the intense development in the GNSS satellite segment and the increased number of signals available to the user community

noting the need for standardization to make these signals usable for the users

noting the real time positioning services and its increasing importance for a wide range of sectors in modern society

recommends the members of NKG to be active in work towards international standardization regarding GNSS signals and its use

Res no 2: Support for geodetic fundamental stations

The Nordic Geodetic Commission

recognizing the importance of the geodetic fundamental stations for science, the global and regional reference frames, earth orientation, timing, and basis for the study of the system earth

noting that these products are vital for a wide range of applications in civil society, like satellite communication, navigation, satellite earth observations, and time transfer

noting the need for upgrading instrumentation at the stations within the NKG activity area, e.g. to comply to the up-coming requirements of the respective IAG services

noting the challenges to get funding for the needed renewals

recommends the National Authorities and geodetic institutions to continue the efforts to operate, maintain and modernize the stations Metsähovi, Ny-Ålesund, and Onsala.

*Res no 3: Models of crustal deformations***The Nordic Geodetic Commission**

recognizing the important role of intraplate deformations for reference frame definition and maintenance

noting the research ongoing at different Nordic institutions

noting the importance of glacial isostatic adjustment (GIA) to explain crustal deformations and as a tool for climate studies

recommends a close cooperation on exchange of methods, software and results for the goal of establishing a Nordic standard model for crustal deformations in the Fennoscandia and Baltic area

*Res no 4: Observing Sea level***The Nordic Geodetic Commission**

recognizing that the sea level is playing an increasing role in society

noting that climate change has created a need in society to follow the development in mean sea level increase very closely

noting the different estimations of the sea level rise for the coming decades

noting the great demand for this information among public authorities

recommends to initiate the development of methodology and standards to monitor and estimate the sea level change, using the combination of levelling, tide gauges and space techniques

Res no 5: The importance of the gravity field and improved geoid model

The Nordic Geodetic Commission

recognizing the importance of an accurate geoid model for society, science and for oceanographic studies

noting that the geoid as an equipotential surface is changing over time

noting the need from the GNSS user community of a precise geoid model for height determination in national height systems

noting the highly precise earth potential models becoming available from satellite gravity missions like Grace and GOCE

noting the need also for terrestrial gravity observations for geoid determination

recommends to investigate what needs to be in place (e.g. terrestrial gravity observations, terrain information, etc.) to meet the user needs of a geoid model at the 5 mm uncertainty level in the NKG activity area

res no 6: implementing the new way of work

The Nordic Geodetic Commission

recognizing the need for efficient use of resources

noting the benefit of increased project oriented activities within the Nordic cooperation

noting the need for reducing the carbon footprint of our activities

noting the availability of modern electronic conference facilities

recommends to strive for continuous improvements of our working procedures

res no 7: Outreach

The Nordic Geodetic Commission

recognizing that geodesy is an important part of a modern society and sciences about studies of the planet earth

noting that geodesy is unknown for the wider community

noting a general decrease in number of students in natural sciences

noting the need for qualified geodetic expertise in the future

recommends the geodetic community to improve its ability in outreach activities

Res no 8: NKG GNSS analysis centre

The Nordic Geodetic Commission

recognizing the large number of permanent stations for GNSS in the Nordic area

noting the wide range of potential products beneficial for society that can be derived from these stations

noting the demand for near real time supervision of these stations

noting the interest for products from these stations in the international scientific community, e.g. EUREF, IAG dense velocity field, the COST action ES0701 "Improved constraints on models of glacial isostatic adjustment", and E-GVAP

recommends the presidium to facilitate the establishment of a distributed NKG GNSS analysis centre.

Bilaga 2 – Program för det 16:e NKG-mötet 2010

Monday September 27

10:00 Bus from Oslo Airport Gardermoen to Sundvolden Hotel

12:00 Lunch

13:00–13:15 Welcome – Anne Cathrine Frøstrup, Director General
Statens kartverk

13:15–13:30 Opening of the meeting – Anders Olsson, chairman NKG
Presidium
Local organizing committee – Anne Kristin Frivold
Scientific committee – Per Erik Opseth

13:30–14:30 Short reports from the existing Working Groups - Chair:
Anders Olsson

- Height determination – Olav Vestøl
- Geodynamics – Martin Lidberg
- Positioning and reference frame – Per Knudsen
- Nordic Geodetic Observing System – Markku Poutanen
- Geoids determination – Dag Solheim
- NORPOS project, Bo Jonsson
- VLBI task force, Rüdiger Haas

14:30–15:00 Coffee break

15:00–15:30 NKG Presidium report – Anders Olsson

- Revision of NKG statutes
- The proposed future structure of NKG

- Presentation of resolution committee

15:30–16:00 National reports (5-min each) Chair: Per Erik Opseth

16:00–17:30 Presentation of posters - Chair: Anne Kristin Frivold

17:30–18:00 Poster session

18:30–23:00 Ice breaker party – at Statens kartverk. Bus from the hotel

Tuesday September 28

Session 1: Climate change and earth system studies

Chair: Oddgeir Kristiansen, Jan Johansson

08:45 - 09:05 **Validation of Climate Models Using Ground-Based GNSS Observations**

G. Elgered, Jan Johansson, Ragne Emardson, P. Jarlemark, E. Kjellström, T. Ning, U. Willén (invited)

09:05 - 09:25 **Combined and consistent analysis of climate-related geodetic observation types with the GEOSAT software**

Per Helge Andersen

09:25 - 09:45 **Greenland and Antarctica changes from GRACE and airborne surveys**

Rene Forsberg

09:45 - 10:00 **Superconducting gravimeter and GPS observes changes in present day ice melting at Ny-Ålesund, Svalbard, Norway**

Ove Christian Dahl Omang and Halfdan Pascal Kierulf

10:00 – 10:15 **The influence of decadal- to millennial-scale ice mass changes on present-day vertical land motion in Greenland: Implications for the interpretation of GPS observations**
Matthew Simpson

10:15 – 10:30 **Observing regional ice mass changes with GRACE**
Katrin Bentel

10:30 – 11:00 Coffee break

Session 2: Terrestrial reference frames (global and national)

Chair: Jan Johansson, Halfdan Pascal Kierulf

11:00 – 11:30 **Requirements for geodetic reference frames in global change research**
Hermann Drewes (invited)

11:30 – 11:45 **Measurements with Network-RTK: The effect of electron density variability in the ionosphere**
Ragne Emardson, P. Jarlemark, Jan Johansson, Martin Lidberg and Bo Jonsson

11:45 – 12:00 **The 3rd generation SWEPOS network – towards a modern GNSS reference station infrastructure**
Lars Jämnäs, Johan Sunna and Bo Jonsson

12:00 – 12:15 **Swedish user guidelines for Network RTK**
Robert Odolinski

12:15 – 12:30 **The process of changing from local systems into SWEREF 99**

Anders Alfredsson, Bengt Andersson, Lars E. Engberg,
Fredrik Dahlström, Christina Kempe and Gésa Lohasz

12:30 – 13:00 National discussions on WGs and Resolution

13:00 Lunch

14:00 – 14:15 **The search for the true crustal deformations in
Fennoscandia from BIFROST**

Martin Lidberg, Jan M. Johansson, Hans-Georg
Scherneck

14:15 – 14:30 **Processing of the NKG 2008 GPS campaign**

Lotti Jivall, Oddvar Tangen, Priit Pihlak, Pasi Häkli,
Gunstein Dalane, Martin Lidberg, Shfaqat Abbas Khan

14:30 – 14:45 **The NKG 2008 GPS campaign – transformation results**

Martin Lidberg, Pasi Häkli, Karsten Ensager and
Torbjørn Nørbech

14:45 – 15:00 **A new geodetic reference frame IGS05N in Norway,
and its relation to the official reference frames
EUREF89 and NN2000**

Torbjørn Nørbech, Oddvar B. Tangen and Halfdan
Pascal Kierulf

15:00 – 15:15 **On the need of improved gravity data for the
computation of the next generation of geoid models
for Sweden**

Jonas Ågren

15:15 – 15:30 **Determination of the GRAVity field over NORwegian
territories (GRAVNOR) using GOCE data and space
geodesy software GEOSAT**

Eirik Mysen

15:30 - 19:30 Visit Oslo (Viking ships, the Opera)
Baguettes and soft drink/beer on the bus

20:00 Dinner at the hotel

Wednesday September 29

Session 2: Terrestrial reference frames (global and national) (cont)

Chair: Markku Poutanen, Martin Lidberg

09:00 – 09:15 **Height determination by combining campaign and vector measurements, geoid and leveling**
Olav Vestøl, Torbjørn Nørbech, Oddvar Tangen

09:15 – 09:30 **Height determination using GNSS – guidelines for different survey applications**
Per-Ola Eriksson

09:30 – 09:45 **Evaluation of height network in Latvia**
Janis Kaminskis, Janis Balodis, Inese Janpaule, Janis Zvirgzds

09:45 – 10:00 **Update of the Masala-Vihti calibration line for relative gravimeters**
Hannu Ruotsalainen, Seppo Elo, Jaakko Mäkinen

10:00 – 10:15 **Updating the Finnish first order gravity network using the outdoor absolute gravimeter A 10-020**
Jaakko Mäkinen, Marcin Sekowski, Jan Krynski, Jyri Näränen, Arttu Raja-Halli, Hannu Ruotsalainen, Heikki Virtanen

10:15 – 10:30 **Geodynamics with an interferometrical tilt meter**
Hannu Ruotsalainen

10:30 Coffee break

Session 3: Outreach and recruitment

Chair: Terje Dahlen, the first outreach advisor at
Geodetic Institute, NMA

11:00 - 13:00 Panel Discussion:

- **Knut Jørgen Røed Ødegaard**, well known astrophysics: Experiences about bringing research to the people. How to succeed.

- **Bjørn Ragnvald Pettersen**, professor in Geodesy: Present statistics for university education in geodesy during the last two decades. The observed trends are discussed. Possible causes are identified. Consequences for professional recruitment to public service and research are alerted.

- **Nina Kristiansen**, editor forskning.no: How the best organizations of outreach and research communications do it.

- **Jan Johansson**, Chalmers University of Technology: Are we aware of the importance of geodesy – now and in the future.

13:00 Lunch

14:00 Photo Session

Session 2: Terrestrial reference frames (global and national) (cont)

Chair: Martin Lidberg, Guðmundur Valsson

14:15 – 14:30 **Regional Geodetic Observing System**
Markku Poutanen

14:30 – 14:45 **The earthquake in South Iceland 2008 and its effect on the geodetic reference systems in surrounding areas**
Guðmundur Valsson

14:45 – 15:00 **Reanalysing astronomical coordinates of old
fundamental observatories using satellite positioning
and deflections of the vertical**
Martin Ekman and Jonas Ågren

15:00 Coffee break

15:30 – 18:00 Poster Session

19:00 Aperitif and dinner

Thursday September 30

09:00 Resolutions and Elections

10:30 Coffee break

11:00 Closing Session

12:00 Lunch

13:00 Departure, bus from Sundvolden Hotel to Oslo Airport