

Kart & Bildteknik

Mapping and Image Science

2010:1

Kartdagarna 2010

sid 5



Kartografiska Sällskapet
Swedish Cartographic Society

Leica Viva

Låt dina mätvisioner bli verklighet



... let us inspire you



Leica Viva – du hittar inget mer flexibelt system

Visioner formas i samklang med ökad erfarenhet, kunskap och kreativitet. Att omsätta visionerna i praktiken gör jobbet som modern mätare så spännande – och det gör de som lyckas hantera omställningarna framgångsrika. Unika idéer och lösningar byggs genom inspiration och

övertygelse om din förmåga och tron på de partner som du arbetar tillsammans med i processen.

Låt oss inspirera dig – att finna det rätta systemet för att dina visioner ska bli verklighet.

Kart & Bildteknik 2010:1

Ansvarig utgivare:
Peter Wasström
Ordförande Kartografiska Sällskapet
tel. 026- 63 32 37, 070- 672 99 22
e-post: peter.wasstrom@lm.se

Redaktör:
Göran Malm
026-19 10 61
malm.reklam@telia.com

Redaktionskommitté:
Mikael R Johansson
Kennet Fredriksson
Lars Jakobsson
Hans Hauska
Alistair Dinwiddie
Ulf Jansson

Upplaga: 4000
Kart & Bildteknik utkommer med minst
4 nummer per år.

Prenumeration:
Genom medlemskap i Kartografiska
Sällskapet
150 kr/år, studerande 50 kr och pensio-
närer 100 kr/år.
Bibliotek och institutioner 150 kr/år.
Postgiro 35 21 09 - 3
Bankgiro 817 - 7693

Adressändring och övriga prenumera-
tionsärenden:
Kontakta Kartografiska Sällskapet sekre-
täre, kartografiska@geoforum.se

Hemsida:
www.kartografiska.se

Layout och produktion:
Malm Reklam & Bild
tel. 026 - 19 10 61
e-post: malm.reklam@telia.com

Repro och tryckning:
Gävle Offset
Tel. 026 - 66 25 00

Omslag:
Foto: Malm Reklam & Bild AB



Innehållsförteckning

- | | | | |
|----|---|----|---|
| 4 | Ordförandens rader | 20 | Kartor för cyklister i Europa och USA |
| 5 | Kartdagarna 2010 | 22 | GUM, en guide för att uttrycka mätosäkerhet |
| 6 | Kartan - ett tävlingsredskap | 24 | Krysset |
| 10 | Framgång för ESPA i Sverige | 26 | Medlemsinformation |
| 12 | Digital flygfotografering | 27 | Kalendariet |
| 14 | Mångfald ställer till problem för kartografen | | |
| 16 | Vidareutveckling av Lantmäteriets bildsystem | | |
| 18 | Kartornas olympiska spel | | |



Personligen tycker jag mycket om alla årstider och därför tycker jag även om vintern. I år har vi haft en mycket bra vinter i hela landet vilket gjort att det varit svårt att få tag på pulkor, skidor samt snöspadar i affärerna och även om det är lite långsökt så finns det behov av den information som vi är intresserade av för att få en bättre logistik även av transporter av vinterutrustning till affärerna. Angående årstider så har SMHI tagit upp kampen med YR.no för att få bättre väderpresentationer och jag hoppas att de kan sporra varandra på samma sätt som Eniro, Hittapunkt.se och Google gör genom att utveckla bättre och bättre tjänster.

Från och med detta nummer har vi en ny organisation kring tidningsredaktionen i och med att Göran Malm från Malm Reklam & Bild tar ett större ansvar för tidningen. Redaktionskommittén består till övriga delar av representanter från alla våra sektioner. Det vore trevligt om ni medlemmar kunde lämna in önskemål och förslag till artiklar i medlemstidningen. Sådana förslag kan med fördel lämnas in per e-post till malm.reklam@telia.com.

Detta nummer kommer ut precis innan årets Kartdagarna i mitten av april. Kartdagarna är ett otroligt viktigt varumärke för Sällskapet och det brukar samla kring 1 000 deltagare varje år. Andra saker som är aktuella för Sällskapet nu under våren är att vi lanserar en ny hemsida under Kartdagarna. För att få in synpunkter på hemsidan och innehållet så vill vi gärna ha in synpunkter på upplägget och utseendet av hemsidan, dessa kan ni skicka direkt till ordföranden eller till Sällskapets nya e-postadress ks@kartografiska.se.

I samband med Kartdagarna hålls även Kartografiska Sällskapets årsmöte den 14 april klockan 14.45-15.45 i konferensrum 12 (K12) på Elmia, Jönköping. Du behöver inte anmäla dig till årsmötet i förväg utan det går bra att ansluta till mötet på plats. Dagordning, verksamhetsberättelse, revisionsberättelse, bokslut m.m. finns att ladda ner på www.kartografiska.se under "Endast medlemmar" (Användarnamn: ksmedlem Lösenord: ks2004). Har du inte möjlighet att ladda ner dessa dokument kan du höra av dig till sekreteraren Karin Grånäs.

I mitten av mars deltog jag på de norska kartdagarna i Bergen, Norge. Programmet var mycket intressant och det var en mycket bra konferens som vi säkert kan ta erfarenheter från till kommande arrangemang som Kartografiska Sällskapet har. Norge har kommit längre än Sverige i vissa delar som t.ex. hur myndigheter delar data med varandra.

Ha en riktigt skön vår och hoppas att vi ses på Kartdagarna 14-16 april!

Peter Wasström

Tidningens utgivning:

Nummer 2/2010: 14 juni
Manusstopp: 10 maj

Material till Kart & Bildteknik skickas till Göran Malm,
e-post: malm.reklam@telia.com

Texter och bilder levereras separat.
Bilder bör levereras i TIFF- eller JPEG-format och texterna som Wordfiler.

Annonser bör levereras i PDF, EPS- eller TIFF-format. Om leverans sker i EPS-format måste alla komponenter bifogas.

Redaktionen ansvarar ej för insänt manuskript, bilder m.m. som inte är beställda.



Kartografiska Sällskapet har sedan 1976 arrangerat Kartdagarna. Numera är Kartdagarna en årlig händelse som blivit ett väletablerat varumärke för Sällskapet och har haft en fast punkt sedan 2002 i och med att Kartdagarna hålls på Elmiamässan i Jönköping sedan dess. Ett par undantag har varit de samarrangemang som kallats för GIT 2001 och GIT 2006 som arrangerats tillsammans med Sveriges Kart- och Mätningstekniska Förening (SKMF) och Karttekniska Intresseföreningen (KIF). Även GIT 2006 konferensen hölls på Elmia. I anslutning till Kartdagarna arrangeras en GIT-mässa som på ett eminent sätt hålls ihop av MBK-leverantörernas intresseförening. Elmia AB har visat sig att vara en utmärkt samarbetspartner för att få en väl fungerande konferens och mässa.

Peter Wasström, e-post: peter.wasstrom@lm.se

Kartografiska Sällskapet försöker att varje år på Kartdagarna förmedla vad som händer inom Sällskapets olika verksamhetsområden. Under de tre dagarna som konferensen pågår hålls förutom de rena konferenssessionerna även specialseminarier, kurser och vidareutbildning, workshops samt tekniska sessioner.

På årets Kartdagarna finns det nästan 180 föredrag inom olika ämnesområden med ca 200 föredragshållare och genom detta torde det finnas något för de flesta. På onsdagens inledningssession kommer Gunnar Wetterberg som är samhällspolitisk chef på Saco att berätta om kartorna och samhället. Sedan avslutas Kartdagarna på fredag eftermiddag med en avslutningssession där Per Stenson

från Bergmans Bokstöver AB kommer att prata om ortnamn med bl.a. exempel på vackra, fula, oanständiga och roliga ortnamn.

Många aktiva inom branschen väljer att mötas på Kartdagarna och det verkar som om vi även i år når upp till 1000 konferensdeltagare samt ytterligare 500-600 besökare som enbart deltar på GIT-mässan. En viktig del av Kartdagarna är att skapa kontakter. Kartdagarna är ett forum och en mötesplats för alla inom branschen. Här finns beslutsfattare, politiker, utvecklare, handläggare, säljare, producenter, studenter och pensionärer. Öppet hus hos utställarna på onsdag kväll och kartdagsfesten på torsdag kväll är ypperliga tillfällen att

mingla och umgås med alla deltagare. På kartdagsfesten i år kommer bl.a. Henningsson & Glans med Åsa Fång och Per Fritzell att uppträda med en underhållande show.

Till nästa år kommer Kartografiska Sällskapet återigen att ha ett samarrangemang genom en gemensam konferens tillsammans med SKMF och Utvecklingsrådet för Landskapsinformation (ULI). En nyhet är att den konferensen hålls från tisdag – torsdag istället för onsdag – fredag. Sällskapet har skrivit ett nytt treårs avtal med MBK om att vara på Elmiamässan i Jönköping, så därför blir även denna gemensamma konferens där. Datum för nästa års konferens är 29-31 mars 2011.

Kartan – ett tävlingsredskap för 60 000 aktiva orienterare

Det finns i vårt land en grupp människor som älskar kartor mer än något annat. Många ägnar en stor del av sin fritid åt intensiva kartstudier. Utan kartor blir livet för dem tomt och innehållslöst. Vilka är det? Jo orienterarna. Det finns ca 60 000 aktiva orienterare i Sverige. Deras tävlingsredskap är kartan.

Jan Wingstedt, e-post: jan@wingstedt.eu



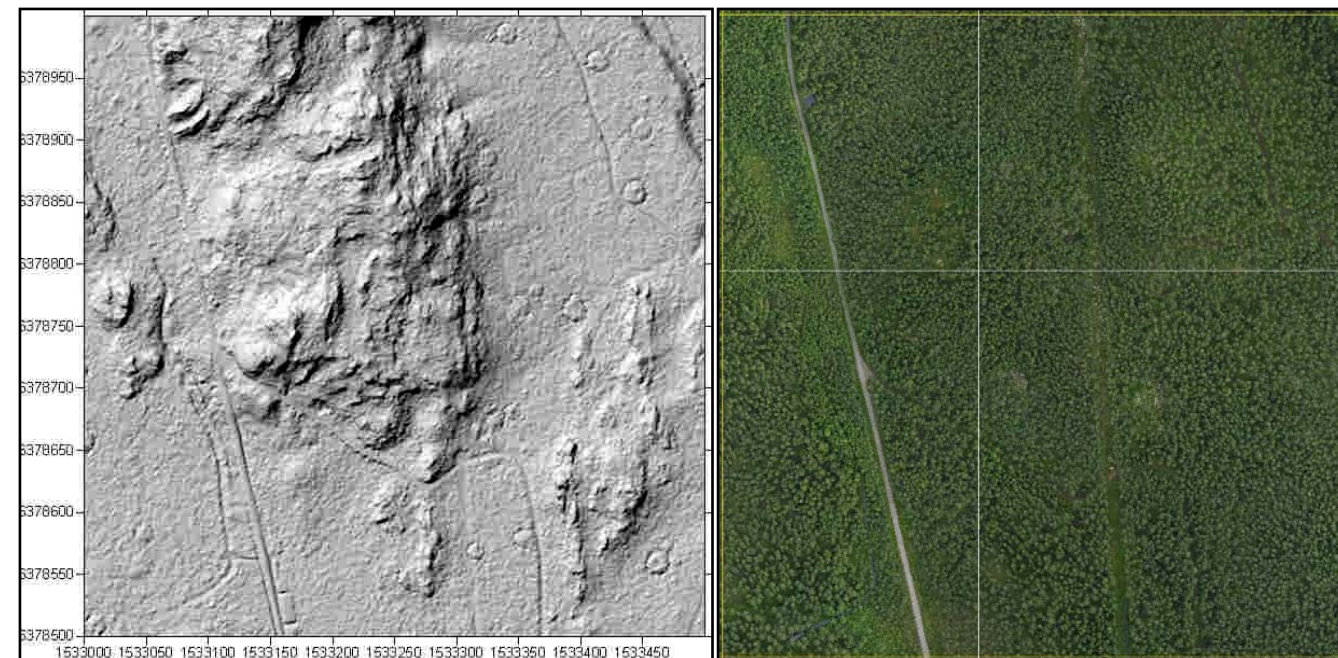
Andreas Oxenstierna och Kalle Engblom har utrett orienterarnas ny grundmaterial.

Orienteringskartan är en detaljerad topografisk karta vars utseende och innehåll styrs av internationella normer. Kraven på kartorna är höga. De skall vara exakta och lättlästa. Exakta måste de vara för att garantera rättvisa tävlingar. Lättlästa kartor krävs eftersom de skall användas av elitidrottsmän under hård fysisk press, och av 85-åriga orienterande pensionärer. Allt detta ställer mycket höga krav på kartritaren, för denne kan vara säker på att varje kvadratmeter av den färdiga kartan kommer att granskas

av kritiska löpare. Ett 90-tal av dessa hängivna kartografer samlades några gråmulna novemberdagar till ett Kartforum i Jönköping. Högst på agendan stod orienterarnas problem med grundmaterial för kartframställningen.

Sedan 1960-talet har orienterarna använt sig av fotogrammetriska underlag som grund för sina kartor. Flygfoton från 1500-3000 meters höjd bearbetas av stereoperatörer, som i de flesta fall specialiserat sig på just denna produkt. Det problem orienterarna drabbats av är

det snabba teknikskiftet när det gäller flygfotografering. På bara något år har det skett en konvertering från kameror med gammal hederlig film till digitala sensorer. De digitala bilderna har många fördelar, men för orienterarnas stereoperatörer duger de inte. De digitala bildernas rektangulära format gör att bas/höjdförhållandet blir sämre. Det leder till att stereoeffekten försämras och därmed bildtolkningsmöjligheterna. Dessutom är det svårare att rita höjdkurvor med digitala bilder. Vid annan kartfram-



Bilderna över samma område illustrerar laserskanningens förmåga att "se" igenom tät skog. De runda ringarna är 100-åriga lämningar efter kolmilor.

ställning tillverkas höjdkurvor genom att man karterar en terrängmodell punktvis. Ur denna genereras sedan kurvorna. För orienterarna håller inte kurvorna en exakt ekvidians. Man låter istället höjdkurvan glida upp eller ner för att på bästa sätt avbilda terrängen såsom en löpare upplever den. Små höjder, som inte når upp till höjdkurvans nivå, avbildas ändå genom att man lokalt ändrar ekvidiansen. Det innebär att stereoperatören ritar höjdkurvor direkt och låter mätmärket fara upp och ner.

Laserskanning - bästa lösningen

År 2009 slog definitivt dörren igen för analoga flygbilder. Vad göra? Orienteringsförbundet gjorde, enligt god svensk tradition, en utredning. Det som verkar vara den bästa lösningen är att utnyttja flygburen laserskanning, LIDAR. Ett testområde i närheten av Jönköping utsågs. Där fanns tillgång till LIDAR-data samt digitala flygbilder för jämförelsens skull. Resultatet skulle presenteras för de förväntansfulla kartograferna.

Ulf Söderman har tillsammans med Kalle Engblom, kartrekognosör från Gävle, testat fram ett förslag till nytt grundmaterial som presenterades vid Kartforumet. Han har lång erfarenhet av LIDAR sedan sitt forskningsarbete vid FOI. Numera arbetar Ulf i företaget

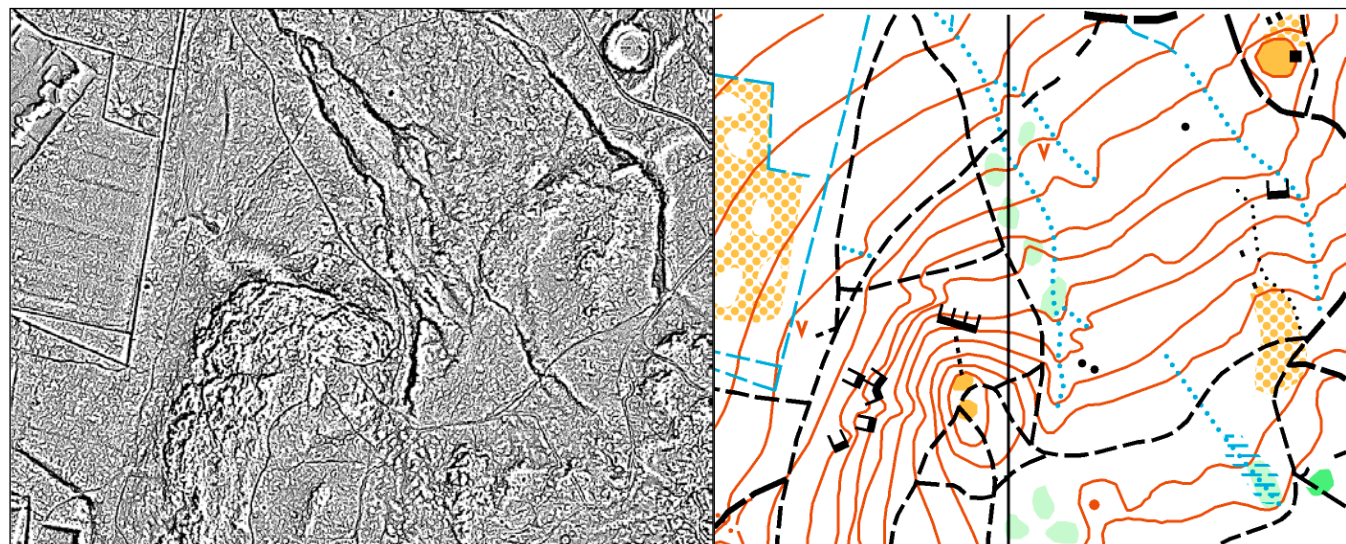
Foran Remote Sensing AB, ett företag som har specialiserat sig på att utnyttja LIDAR för skogsinventering. I deras "single-tree" metod detekteras det enskilda trädet ur LIDAR-punktsvärmen. Många skogliga parametrar kan tas fram som trädslag, höjd, brösthöjdsdiameter m.m. Företaget visade tidigt intresse för orienterarnas behov och har experimen-

terat fram olika underlag. Under 2009 har man laserskannat och bearbetat data för underlag till ett tiotal orienteringskartor, däribland värdetävlingar som Öringen 2011 och 2012, EM 2012, SM-tävlingar m.fl.

De bearbetningar som visat sig fungera bäst efter Kalles värdering är dels en s.k. objekthöjdsbild där trädens höjd



Ulf Söderman, FORAN RS, röjer nya stigar för orienterarna.



Med Dan och Tina Klangs bilder för "detektering av linjeobjekt" hittas det mesta som ingår i en orienteringskarta.

redovisas som gråskala, dels en intensitetsbild, där pulsekots intensitet styr gråskala. Båge bilderna ger en tydlig bild av skogsbestånden ner till enskilda träd och underlättar således för fältre-kognosören.

Ulf har vilda ideer om hur man skulle kunna använda resultatet av LIDAR-bekräningar för att utveckla orienteringsporten till en bättre arenaidrott. Genom att med deras single tree-metod plocka ut och i en digital terrängmodell placera in varje enskilt träd kan man bygga upp en riktigt verklig modell av tävlingster-rängen. Vid större tävlingar har man GPS-spårning av löparna. Då kan man vid målet spela upp en realistisk bild av var löparen är och vad denne ser. Man kan också distribuera och tillgängliggöra tävlingen över Internet i realtid. Orienteringen kan med ny teknik komma att bli en riktig publiksport. Hur finansierar man något sådant? Jo säger Ulf, genom att sälja virtuella reklamplatser att placera ut i terrängen!

Ny höjddatamodell

Lantmäteriets nya nationella höjddmodell presenterades av Gunnar Lysell. Projektet kommer som en skänk från ovan för orienterarna. Tanken är att på drygt 4 års tid laserskanna hela landet. LIDAR-datas täthet blir omkring en pulsretur per kvadratmeter. Södra delen av landet skannas lövfritt och arbetet började under hösten 2009. Olika tester som redovisades vid seminariet visade att höjddmodellen antagligen kommer att

fungera utmärkt som grund för orienteringskartor. När Gunnar berättade om den prismodell som Lantmäteriet tänkte tillämpa gjorde de ärrade kartograferna vågen. De lovade att samfällt be till högre makter om att vädret de närmaste åren skulle stå Lantmäteriet bi för att projektet skulle kunna genomföras så snabbt som möjligt.

100 % täckning i tät skog

Kalle Engblom, som är heltidskartritare, har arbetat en del med grundmaterial baserat på LIDAR under sommarens och höstens terrängbesök. Han redovisade de erfarenheter han gjort och de var i viss mån sensationella. Med det nya materialet i handen arbetade han

25% fortare! Anledningen är att höjddkurvor genererade ur LIDAR-data stämmer bättre med verkligheten samt att laserskanningen når marken även vid tät skog. Om man försöker stereokartera över skogsmark blir det alltid ett visst bortfall eftersom det inte är möjligt att se marken över allt. Med LIDAR-baserat grundmaterial får man en 100% täckning även i tätaste granskog.

Några som verkligen kan det här med LIDAR är makarna Tina och Dan Klang. Med stor entusiasm berättade de hur de behandlat testområdets million-tals laserpunkter med sina egenhändigt konstruerade dataprogram. Bilder, som visar antalet markträffar i förhållande till totalantalet pulsreturer, ger en upp-



Ann Jansson, Luleå, visar sin metod att kombinera digital fotogrammetri med LIDAR.

fattning om vegetationens täthet. En bild som tagits fram genom att redovisa andraderivatet i tre riktningar visade linjestrukturer i terrängen.

Det framkom också att det fanns vissa problem med det LIDAR-baserade grundmaterialet. Ett är att det ännu inte finns någon bra metod att detektera sankmarker. Det problemet hade Ann Jansson från Luleå en lösning på. I sitt digitala stereoinstrument kunde hon även bearbeta LIDAR-data. Det innebär att hon förenar det bästa ur två världar, nämligen LIDAR-metodens exakta terrängåtergivning med flygbildernas möjligheter att kartera planbild inklusive mossar och kärr.

Efter två dagars genomgång av den nya teknikens möjligheter kunde gräddan av Sveriges praktiskt arbetande kartografer lämna Jönköping i trygk förvisning om att orienteringskartan överlever ännu ett teknikskifte.



Gunnar Lysell presenterade Lantmäteriets nya höjddmodell som kommer att hjälpa orienterarna.

Avdelningen för Geodesi vid KTH inbjuder till följande workshops

Flygburen och terrester laserskanning – principer och tillämpningar

Tid: Fredagen den 28 maj 2010, kl 9-16
Plats: KTH, Drottning Kristinas väg 30, Stockholm

KTH Positioning och KTH Total Station Check

Tid: Onsdagen den 8 september 2010, kl 9-16
Plats: KTH, Drottning Kristinas väg 30, Stockholm

Manufacturing Excellence Control Using CMM or Scanner

Tid: Fredagen den 10 september 2010, kl 9-16
Plats: KTH, Drottning Kristinas väg 30, Stockholm

Besök <http://www.infra.kth.se/geo/eventssv.html> för detaljerad information om workshops. Anmäl dig genom att skicka e-post till horemuz@kth.se.

Framgång för ESPA i Sverige

Användargruppen för ESPA fotogrammetriprogramvara samlades i Malmö i början av oktober. ESPA är den fotogrammetriska programvara som har lyckats bäst på svenska marknaden. Ett hundratal installationer finns bland konsultbolag, kommuner och statliga myndigheter

Jan Wingstedt, e-post: jan@wingstedt.eu

Cirka 30 användare hade mött upp för att ta del av nyheter och utbyta erfarenheter. Vård för mötet var stadsbyggnadskontoret i Malmö med stadsingenjör Allan Almquist i spetsen.

ESPA-användarna har haft regelbundna möten sedan 2001 då programvaran fick mer allmän spridning i landet. Något år tidigare hade Tore Lindell vid Tyréns i Kristianstad fått i uppdrag att mäta in ventilationsanläggningar på Volvos fabriker i Olofström. Han fann att detta måste vara lättast att göra från luften och kom på så sätt i kontakt med det finska företaget ESPA Systems Oy. ESPA hade sedan 1979 utvecklat programvara för fotogrammetrisk bearbetning i mindre datorer. Idag används Espa av 3 nationella kartmyndigheter, ett 20-tal kommuner samt lika många privata företag.

Vid årets möte beslöt man att försöka forma en fastare organisation i form av en användarförening. Hittills har sammankomsterna fixats på ganska lösa grunder. Från början fick gruppen del av medel från EU:s socialfond med inriktning på nätverksbyggande. Satsningen får väl anses vara lyckad eftersom nätverket lever och frodas ännu efter snart 10 år. En grupp utsågs till att forma framtiden. Noterbart är att nätverket enbart består av användare. Nästa möte skall äga rum i Umeå under 2011.

Jussi Lammi från ESPA berättade om nyheter i programmet. Det har numera stöd för bearbetning av stora mängder punktdata. Dessa kan komma från LIDAR eller från automatisk fotogrammetrisk mätning. Jussi såg framtiden ljus för fotogrammetrin. Möjligheten finns

att kombinera fotogrammetrisk datainsamling med LIDAR, där en noggrann höjdmodell skapad ur LIDAR-data kan underlätta för stereoperatören vid fotogrammetrisk kartering.

Intressant var att lyssna på allt som det går att använda fotogrammetri till. Miso Iric från Malmö visade hur han byggt en terrängmodell över Malmö genom att utnyttja automatgenererade punkter från ESPA. Han hade gjort en tänkvärd jämförelse mellan terrängmodeller framställda från traditionella LIDAR-punkter respektive fotogrammetri. Han hade även med effektiva arbetsmetoder på kort tid framställt en 3D-modell av Malmös byggnader.



ESPA systems Jussi Lammi pratar om omega, fi och kappa med Ann Jansson och Kaija Tammelin

Per Larsson från Nyköpings kommun, som nyligen skaffat ett Espasystem, kunde inte förstå att inte fler kommuner använde denna underbara teknik.

Annat som diskuterades var möjligheten att ställa upp med ett ESPA kooperationslag i den s.k. Jukolabudkavlen (orientering, d.v.s idrotten, inte den fotogrammetriska).

Sammankomsten avslutades med en rundtur i Malmö där Allan Almquist berättade om de stora byggnadsprojekt som pågår i en av Sveriges snabbast växande regioner. Årets deltagare blickar redan fram mot nästa sammankomst som tar plats i Umeå under 2011.



Miso Iric har på kort tid byggt upp en 3D-byggnadsmodell av Malmö stad.



Välkommen till oss på Kartdagarna 14-16 april i Jönköping.
Lyssna på våra föredrag och besök oss i vår monter A02:20.

Metria – Det självklara valet för geografisk information

Mät-service och detaljkartor • Kartdata • Fastighetsdata • Flyg- och satellitbilder • Data-förädling och analyser • Karttjänster och programvaror • Kundanpassade systemlösningar

Läs mer på www.metria.se

M E T R I A



INGÅR I LANTMÄTERIET

Digital flygfotografering

Att flygfotografera med digitala flygkameror är ingen större skillnad mot att fotografera med kamera med film. För flygfotografen gäller fortfarande att bedöma atmosfärens påverkan på bilderna samt att exponera så att det slutliga resultatet blir bra. Skillnaden mot analogt kamerasystem är att hantera de stora mängder data som kameran och omkringutrusning genererar under flygning, på ett säkert sätt. Flygfotografen har blivit en systemoperatör.

Rutger Segemark, e-post: rutger.segemark@lm.se



Nu är flygfotografering inte bara att ta bilder från luften utan att ta bilder där man vill att bilder

skall bli fotograferade. För att nå dit tillämpas stråknavigering som från flygfototeknikens början var visuell. Den visuella tekniken gick ut på att de planerade flygstråken var inritade på en karta och med hjälp av kartan och ett optiskt sikte gav flygfotografen verbal styrinformation till piloten. Visuella navigering var svårt och krävde sin man. I början av 1990 talet kom GPS-tekniken, ett globalt positioneringssystem byggt på satelliter. Lantmäteriet var tidigt ute med att använda GPS i egenutvecklade navigationssystem för flygfotografering. Tekniken som innebar bättre stråkhållning och möjlighet att utlösa kameran över förutbestämda punkter

automatiskt. Styrinformation presenterades för piloten via en bildskärm. Under flygningen lagrades GPS-koordinater, som efter flygning beräknades ihop med GPS-koordinater från en känd markstation. Detta medförde att kameran position vid exponeringsögonblicket kunde fastställas med decimeter noggrannhet. Detta innebar i sin tur att mindre geodetiskt stöd behövdes i form av inmätta signalerade markpunkter. Samma GPS teknik används vid fotografering med våra digitala kameror. Den senaste teknikinvesteringen för digitalkamerorna är ett tröghetsgyro IMU (Inertial Measuring Unit) som visar med stor noggrannhet kameran riktning

i exponeringsögonblicket. Med GPS som bestämmer kameran position och IMU som anger kameran riktning vid exponering, kan man teoretiskt klara sig utan geodetiskt stöd. De samverkande systemen GPS och IMU är naturligtvis rationaliserande särskilt vid utlandsfotograferingar där inmätta markpunkter kan bli dyra i väglöst land.

Viktigt med stråkplan

En anekdot från den visuella flygfotograferingens epok: Ett par kollegor till mig, en yngre och en äldre, d.ä. numera pensionerad skulle åka på ett uppdrag i Jämtland närmare bestämt i Storsjö området. De hade varit baserade i Borlänge i ett par veckor. Vädret hade varit uselt en längre tid så de blev ganska taggade när flygledaren i Gävle ringde och sa att de skulle åka upp till Storsjön och plåta. Den äldre kollegan letade fram stråkplanen och tog ut en bäring till området på flygkartan, den yngre gick ut till flygmaskinen och laddade film. Efter ett tag anslöt d.ä. kollegan och piloten och de startar mot Jämtland. Väl framme vid Storsjön börjar d.ä. kollegan att leta efter stråkplanen som bara inte fanns, han konstaterar att han måste ha glömt den i Borlänge. Men han tror sig komma ihåg hur stråken gick så han tar en rövare och säger vi fotograferar utan stråkplan. De flyger två stråk från 800 m och landar sedan i Östersund och skickar hem filmen för framkallning. Efter några dagar är filmen framkallad och granskad. D.ä. kollegan blir uppringd av chefen från högkvarteret och får utstå en del buller. Det visade sig att det som fotograferats inte var i närheten av det beställda uppdraget.

www.lantmateriet.se



Oavsett om du vill köpa kartor, söka i vårt historiska arkiv eller få dagsaktuell information om prisutveckling för fastigheter så kan du enkelt sköta dina ärenden på webben.

LANTMÄTERIET



Mångfald ställer till problem för kartografen

DEBATT

Valfrihet och konkurrens är bra, men det sätter myror i huvudet på en stackars kartograf. I slutet av åttiotalet när vi på Infab (då hette vi AB Datakartor) startade vår produktion av tematiska kartor såg den offentliga sektorn annorlunda ut jämfört med idag. Privatskolor existerade knappast, posten vara posten, apoteket var apoteket, det fanns en vårdcentral och kyrkan var statlig.

Lotta Ekberg, e-post: lotta.ekberg@infabab.se
Björn Persson, e-post: bjorn.persson@infabab.se

Idag ser det annorlunda ut. Mängder av privatskolor startas, posten finns i livsmedelsaffärer och hos bokhandlare, apoteket har privatiserats och kyrkan är skiljd från staten, etc.

Det är mot denna bakgrund som det lätt blir lite komplicerat när man skall göra ett urval av innehållet på en karta.

I exempelvis Helsingborg, där vårt huvudkontor ligger, finns idag ett trettiotal privata aktörer inom utbildningssektorn. Naturligtvis är dessa lika viktiga som de statliga och kommunala alternativen. Problemet är dock mängden, vilket gör att kartbilden lätt blir svårläst om alla texter och/eller symboler skall sättas ut.

När det gäller post och apotek måste man ställa sig frågan hur pass många tjänster det krävs i en butik eller liknan-

de för att en utmärkning skall göras.

Antalet vårdcentraler har också förändrats radikalt de senaste åren. Här finns också mängder av privata alternativ att välja mellan, i vår ort minst ett femtontal just nu. Kanske skall man på en renodlad turistkarta nöja sig med akutmottagningar eftersom det är hit en turist som regel söker sig?

Beträffande kyrkorna är de före detta statliga kyrkorna idealiska ur orienteringssynpunkt. Så är fallet knappast med de andra samfundet. Dock är dessa en viktig samlingspunkt för många och ibland till och med mer aktiva än den f.d. statliga kyrkan.

En annan fråga är boendemöjligheter: Det finns ”riktiga” hotell, lågprishotell, vandrarhem, Bed & Breakfast, Bo

på lantgård, campingplatser, stugbyar, osv. Av hävd brukar camping och vandrarhem vara markerat, men detta känns inte självklart längre.

Problematiken ovan gäller i första hand de traditionella papperskartorna. Nätlösningarna blir enklare att hantera i och med att man kan tända och släcka lager vid behov och därmed inte riskerar en kartbild som är för fullmatad med information.

Eftersom många av företeelserna är i stark konkurrens med varandra är urvalet känsligt. Detta är också en aspekt som måste beaktas i sammanhanget.

Vad säger ni som arbetar med denna typ av frågor? Var går gränserna för vad som skall finnas med på kartorna?

Allt du inte vet om kartor och kartografi – och lite till

Bakom ett oansenligt skyltfönster på regeringsgatan 77 i Stockholm gömmer sig hjärnan till en skatt. Roland de Thorest är den drivande motorn bakom företaget VÖBAM's webbsida. Den är en fyndgruva för kartälskare – då avser jag inte alla de gamla och nyare kartor som de säljer utan avsnittet om kartografiska termer.

Hans Hauska, e-post: haha@kth.se

Vet du vad en Ankologisk karta är?

Nej? Då kan du slå upp det genom att besöka www.vobam.se. Klicka Geografi och topografi i vänstra ramen och sedan Kartografi i samma ram. Välj Kartografiska beteckningar och ord i stora ramen. Då hittar du Ankologisk karta under A. ”Strandkarta. Lärn om ett lands uddar, vikar, bukter, öar och andra vatteninskränningar.” (www.vobam.se, 20100301)

Denna hemsida har enligt uppgift funnits i ca 12 år och byggs och underhålls av kommersiella skäl, men även av en genuin önskan att sprida kunskap och kännedom om kartor. Inom en snar framtid kommer den att överföras till en databas med avsikt att kunna förbättra sökbarheten.

Roland är autodidakt på kartografins område, men fyra generationer i hans familj var intresserade av kartor.

Så, har du tråkig på jobber nån dag – kolla upp VÖBAM's kartografiska termer.

Om du hittar andra webbsidor som kan tänkas vara av intresse skicka ett elektroniskt brev till haha@kth.se



Oavsett GIS-strategi

TEKIS är en av Sveriges största leverantörer av systemlösningar för den kommunala marknaden.

Nya lösningar ger nya möjligheter till pålitlig och effektiv samhällsservice.

Allt fler behöver nå samma information snabbare. Flexibla, nytänkande organisationer kräver moderna möjligheter. Oavsett om det gäller kartdata eller verksamhetsdata är nyckelorden integration och effektivitet. Grunden för att lyckas handlar om en bra databas och genomtänkta datamodeller kombinerat med nya standardlösningar för distribution av text och grafik. Lösningarna finns, bara att använda.

Det finns skillnader och därför gör vi valet utifrån vad verksamheten behöver. Inget annat.



Vidareutveckling av Lantmäteriets bildsystem

Under sina tio år har Spacemetric utvecklat ett världsledande kunnande inom hantering och processning av stora volymer bilddata från satellit- och flygburna sensorer. Lantmäteriet har blivit en viktig kund som använder teknik från Spacemetric i en stor del av sin bildverksamhet. Lantmäteriet flygfotograferar nära en tredjedel av Sveriges yta varje år. Syftet är att samla in bildmaterial som sedan ligger till grund för en rad olika tillämpningar. Inte minst är detta bildunderlag helt väsentligt för ajourhållning av svenska kartor. Under 2006 började Lantmäteriet gå över från att använda analoga flygkameror till att använda digitala. När man 2007 köpte en andra flygkamera av modellen Z/I DMC kunde man gå över till en helt digital processkedja.

Ian Spence, e-post: is@spacemetric.com

DMC-kameran tillför en hel del fördelar jämfört med den tidigare filmbaserade tekniken. Framför allt är den ursprungliga bildkvaliteten betydligt högre. Denna kvalitet kan man bevara genom hela produktionsprocessen. Kameran registrerar både synliga och infraröda kanaler samtidigt. Det gör att man kan ta fram fler typer av produkter från varje bild. DMC-kamerans bildupplösning och det stora antalet bilder ger stora datamängder. Arkivet räknas växa med 10-15 TB per år vilket medför en del utmaningar vad gäller lagring och dataprocessning.

Spacemetric började arbeta med Lantmäteriets bildenhet under 2006. Den omedelbara utmaningen var införandet av den nya kartprojektion SWE-REF99. Alla nya kartor, och därmed bilderunderlaget, behövde produceras i detta mera GPS-vänliga koordinatsystem. Samtidigt fortsatte de flesta externa användare att använda RT90 och skulle förmodligen fortsätta så under en övergångsperiod på flera år. Det behövdes ett bra sätt att från samma flygningar kunna generera ortobilder i både SWE-REF99 och RT90. Dessutom skulle det gå att leverera ortobilder i de lokala varianter på SWEREF99 som också finns. Lantmäteriet hade undersökt lösningar från stora utländska leverantörer och konstaterat att dessa inte var tillräckligt mogna för de behov man hade. Lantmäteriet beslutade då att ett projekt ta fram ett system själva med Spacemetric som projektledare. Spacemetric hade en gedigen erfarenhet av lösningar för



Success

katalogisering, arkivering och processning av bilddata i produktionsmiljö. Resultatet av det projektet blev systemet IDA, Image Data warehouse and Access, som med hjälp av en smart han-

tering av bildmetadata och avancerad parallellprocessning kan processa fram stora mängder ortobilder i vilket kartprojektionssystem som helst. På samma sätt kan man sampla om befintliga orto-

bilder från ett kartsystem till ett annat. IDA-systemet bygger på en distribuerad arkitektur där olika systemkomponenter finns utspridda på totalt fem servrar. Vissa komponenter är duplicerade på flera maskiner vilket ger en skalbar produktionsmiljö med stor kapacitet. IDA driftsattes under sommaren 2007. Sedan dess har Spacemetric på uppdrag av Lantmäteriet vidareutvecklat systemet vilket gett ytterligare effektiviseringar av arbetsflödet.

Utöver IDA-systemet har Spacemetric också arbetat med system för satellitdata för Lantmäteriets räkning. På initiativ av en grupp svenska myndigheter skapades Success-systemet som bygger på IDA-systemet. Syftet med Success är att effektivisera den årliga försörjningen av satellitbilder över hela riket samt tillhandahålla historisk satellitdata som jämförelsematerial för tillämpningar som skog- och miljöövervakning. Lantmäteriet äger och ansvarar för uppbyggnad och drift av Success-infrastrukturen. Systemet som skulle leverera satellitbilder till privatpersoner, företag och andra organisationer i hela Norden. Dataprodukterna är kostnadsfria tack vare ett konsortium med flera intressenter som står för driftkostnaderna. Systemet hanterar lagringen av satellitbilderna, ger ett webbgränssnitt för visualisering och beställning av bildprodukter samt innehåller ett produktionssystem som genererar de beställda produkterna inom några minuter från det att beställningen görs på webbsidan. Så fort bilden är producerad får kunden ett mejl med en länk till bilden, som laddas ner direkt via nätet. Tjänsten lanserades i juni 2008 och under det första halvåret hade fler än 1000 användare anmält sig och laddat hem över 10 000 produkter eller 2 TB bilddata. I dagsläget håller Success på att utvidgas till att även hantera bilder över Danmark.

Digitalisering av äldre bilder

På senare år har Lantmäteriet börjat digitalisera sitt stora arkiv med analoga flygbilder. Flygbilderna dokumenterar samhällets och landskapets utveckling och förändring sedan mitten av 1900-talet. Ett flerårigt projekt att skanna dessa bilder har påbörjats. Målet är att hela materialet ska finnas tillgängligt i sam-

ma system som dagens digitala flygbilder. Vissa utmaningar finns i processen, som till exempel att metadata inte alltid är lättillgängligt eller komplett. Sådana brister motverkas delvis med hjälp av stödmaterial om till exempel de skannade sträckkartorna, som redovisar var flygfotograferingarna gjorts. Sträckkartorna har koordinatsatts i produktionsmiljön som bygger på IDA. Med hjälp av verktygen som tagits fram i samarbete med Spacemetric kan man etablera både en första preliminär bildgeometri och i ett senare skede förbättra den i ett automatiserat arbetsflöde. Målsättningen är att dessa äldre data ska kunna jämföras direkt med de nya bilderna i olika

tillämpningar.

Genom sitt arbete med Lantmäteriet ger Spacemetric ett betydande bidrag för att tillgängliggöra både modern och äldre geografisk information i Sverige. Under 2010 kommer Spacemetric bygga vidare på denna insats genom att påbörja försäljningen av egna kundpassade bildprodukter som bygger på Lantmäteriets flygdata. I övrigt arbetar Spacemetric och sin Keystone-bildserver hos en rad andra kunder som försvarsmakten, Europeiska kommissionen, European Space Agency och flera satellitoperatörer.

Vi hjälper våra kunder att hålla rätt på saker och ting med kartans hjälp. GIS heter tekniken - geografisk informationsbehandling för privat och offentlig verksamhet. Våra tjänster och produkter hittar ständigt nya marknader.

Vi ses på kartdagarna 14-16 april
Besök oss i monter A03:28

P.S. Vi söker webbutvecklare och säljare.
Läs mer om oss och tjänsterna på www.cartesia.se

Telefon: 0950-120 05
info@cartesia.se • www.cartesia.se

Cartesia
showing the way
- en del av Adnrote

Kartornas olympiska spel

Det måste man kalla de två tävlingar om bästa kartor som anordnades under ICA:s konferens i Chile i november 2009. Sverige bidrog med kartor i båda tävlingarna. Dessutom deltog flera svenskar med föredrag och posters under konferensdagarna.

Kontakter skapas, inte minst i de kommissioner som finns för olika frågor, vilket ger en bas att bygga på för framtiden. Frågorna blir konkreta och problem löses på plats. Vi rekommenderar alla att vara med i någon kommission. På ICA:s hemsida finns information om kommissionerna och vill du vara med så skriv ett mejl till ordföranden i kommissionen.

Margareta Elg, e-post: margareta.elg@mbox200.swipnet.se
Meit Fagerqvist, e-post: meith.fagerqvist@liber.se

I skrivande stund har det just varit jordbävning med följande tsunami i Chile. Många människor har omkommit och andra drabbats på ett katastrofalt sätt. Så kan livet förändras på några minuter. I såväl räddningsarbetet och återuppbyggnaden är det viktigt med kartor och vi hoppas att de befintliga kartorna i Chile är till stor hjälp.

Från Jönköping till Santiago

21 av de svenska kartorna och atlaserna som ställdes ut vid Kartdagarna 2009 fick fortsätta sin resa till den internationella kartutställningen i Chile. 33 länder deltog med totalt nästan 500 kartor och atlaser.

En jury bestående av sju personer från olika länder hade det mödosamma arbetet att under konferensveckan utse de bästa kartorna i varje klass.

Sverige vann inte någon utmärkelse den här gången, men det är som i OS. Det är viktigare att delta än att vinna. Vårt grannland Norge kan emellertid gratuleras till pris för bästa sjökort – ett sjökort över Værøy-Lofotodden i skala 1:50 000.

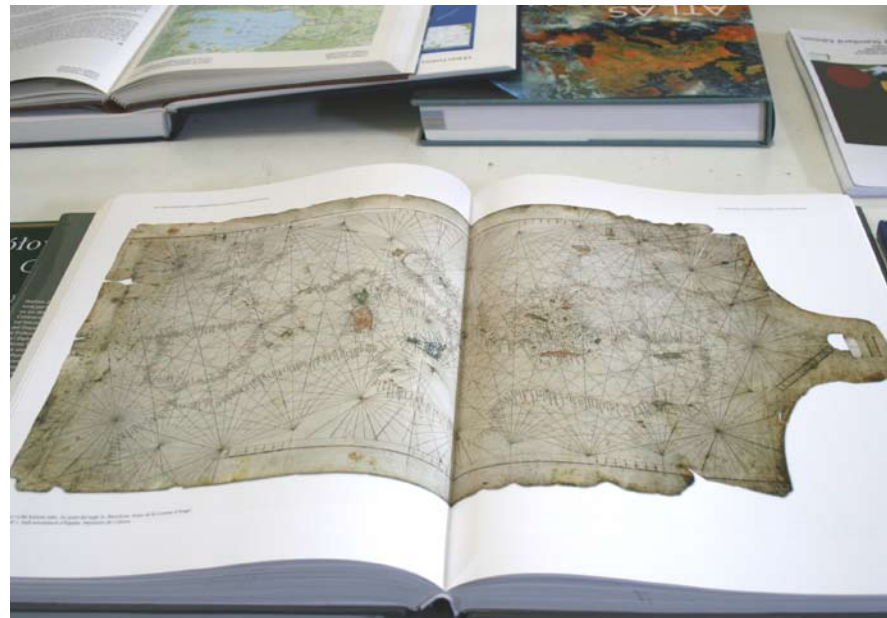
I klassen satellitkartor vann Belgiens bidrag, en imponerande karta över Virungas nationalpark på gränsen mellan Uganda och Kongo. Bland övriga vinnare fanns till exempel Canada med en karta över norra polarregionen framtagen till Internationella polaråret 2008.

Även deltagarna fick rösta om bästa produkt och vann gjorde då en spansk atlas med portolankartor, alltså historiska kartor.

Canadas cirkumpolära karta gjord till det internationella polaråret 2008



Portolankarta ur den spanska atlasen med sådana kartor.



Barbara Petchenik Childrens World Map Competition

Vid kartkonferensen visas vartannat år en särskild barnkarteutställning där barn från olika länder bidrar med tecknade kartor. Utställningen bär Barbara Petcheniks namn, och hon var en gång vice president inom ICA och intresserade sig speciellt för hur barn framställer världen i kartform. Tävlingen instiftades 1993 och juryn består av åtta ledamöter från kommissionen för Barn och kartografi. Teckningarna bedöms ur tre olika aspekter: Tydligt budskap, kartografiskt innehåll och utförande.

I en del länder är intresset för att delta i denna utställning stort och det visar sig också i att bidragen från dessa länder ofta är av hög kvalitet. För att ändå få fram en spridning av vinnare har reglerna utarbetats så att varje land endast kan ha en vinnare i varje klass. De tre klasserna är under 9 år, 9-12 år och 12-15 år.

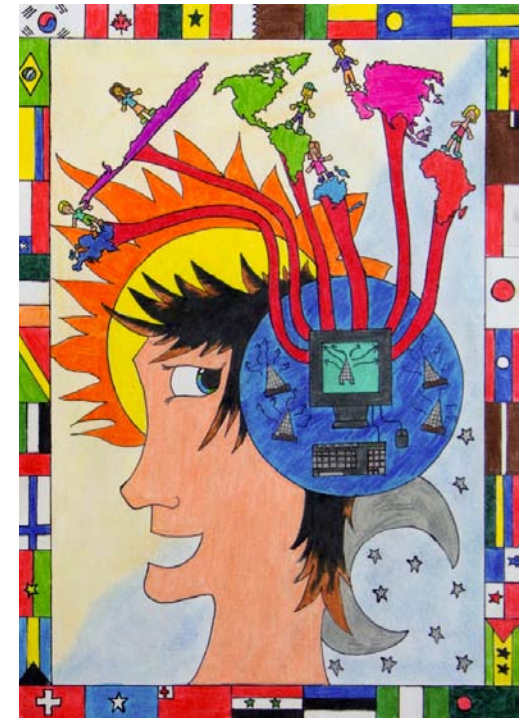
Vid ICC 2009 i Santiago de Chile bestod utställningen av 156 teckningar från 27 länder. Sverige bidrog med fem teckningar gjorda av elever i Lund, Gävle och Stockholm. Årets tema var "Leva i en globaliserad värld".

De vinnande bidragen kom från Ungern, USA, Indonesien, Spanien, Brasilien, Polen, Ryssland, Bulgarien och Litauen.

I samarbete med Esri har två böcker givits ut som visar valda bidrag från tävlingen, 1993-2003 och nu senast 2005-2007. Dessa kommer att finnas att bläddra i på Kartdagarna 2010.

Till Kartdagarna 2011 är det dags för Kartografiska Sällskapet att samla in nya svenska bidrag, så under hösten 2010 är det dags att kontakta föräldrar och lärare.

Ett vinnande bidrag ålder 9-12, Vanessa Giroto Muniz, Brasilien



Ett av Sveriges bidrag, Amanda Brålidén 10 år, Fågelskolan, Lund

Kartor för cyklister i Europa och i USA

Det finns ett gammalt bevingat ord som tillskrivs Pompejus – navigare necesse est (att segla är nödvändig). Tyvärr hade cykeln inte ännu uppfunnits då, för annars hade vi väl haft en motsvarighet till detta ord avseende cykling. Jag är nog en av dem. Efter att i unga år företagit kortare turer har jag nu i mogenare ålder börjat med långturer som sträcker sig över minst 10 dagar. Helst i Centraleuropa eller någon annanstans där man kan fuska med att ta tåget tillsammans med cykeln om man känner för det.

Hans Hauska, e-post: haha@kth.se

För att kunna göra långa turer krävs ett visst minimum av planering – även för en något kaotisk person som jag. I denna artikel vill jag i korthet och med exempel belysa vilka planeringsinstrument (vilket ord) som finns för långfärdscyklning i Europa och USA.

I Europa finns en uppsjö av markerade och dokumenterade cykelleder – från nöjescykling på flat terräng, till exempel längs Donau från Schwarzwald till Svarta havet, till cykling på varierat terräng över alperna som Via Claudia Augusta (Första kända romarväg över alperna till Donau).

I Europa har jag hittat flest ledbeskrivningar och kartor hos ett litet österrikiskt förlag som specialiserat sig på – just det – turguider för cykel, mountainbiking, inlines och numera även vandring. Kartorna är utformade som små böcker i ett format som är lämplig att sättas fast på en styrtångsväska. Kartorna är i skala 1:75 000. Figur 1 visar en typisk sida ur en cykelguide: minst halva sidan upptas av kartbilden och resten av text som kan beskriva ledsträckningen, kulturhistoriska sevärdheter, campingplatser och andra övernattningsmöjligheter m.m. Det aktuella exemplet visar det lägre av de två passen som finns på Via Claudia.



Figur 1. Via Claudia Augusta, karta och ledbeskrivning vid Fernpass (© Verlag Esterbauer, www.esterbauer.com)

Tyrolen och norra Italien – är markerade med varningstrianglar. Pilarna på leden markerar brant stigning i pilens riktning.

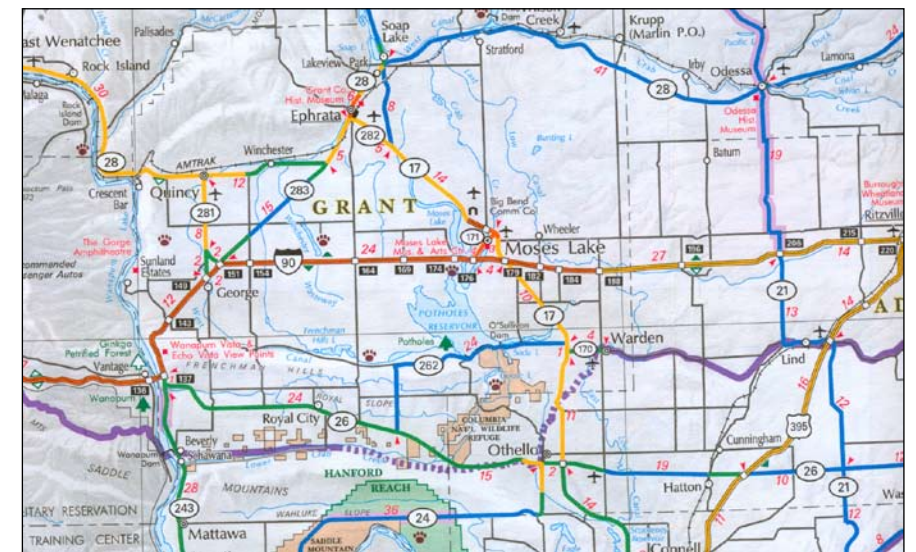
Det andra exemplet (Figur 2) visar samma led fast några mil längre söderut – stigningen till Passo di Resia som börjar vid en gränsstation mellan Schweiz och Österrike och slutar i princip vid gränsstationen mellan Österrike och Italien. Nio kilometer väg genom 11 hårnålskurvor med en total höjdskillnad på ca 300 m mellan Martina och Nauders. Segt om cykeln är tung och orken tryter. Kurvorna är ritade överdrivet och visar avsnitt med brant stigning.

Bitvis kan man besiktiga/beträda bitar av den ursprungliga romerska vägen som användes av de romerska kejsarna för att flytta legionerna för att garantera romarrikets säkerhet vid Donau. Just före Reschenpass så går den antika leden brant uppför, men denna bit finns på ett annat blad och rekommenderas inte. Fjäll markeras med hjälp av skuggning och kartorna är bra läsbara även när man sitter på cykeln och kör – en aspekt som är väl så viktig. Förlag Esterbauer hävdar att kartorna är uppdaterade. Detta är nog sant för kartorna, men en del adresser och telefonnummer visade sig vara felaktiga. Det störde dock inte nämnvärt och egentligen borde jag ha tagit kon-

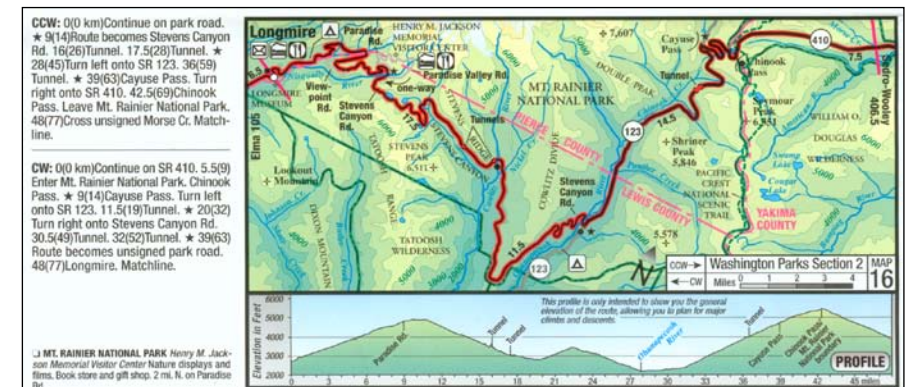
takt med dem och rättat felen. Men i USA är läget litet annorlunda. Det finns en förening – Äventyrcyklister – som bland annat publicerar ruttbeskrivningar för ett antal cykelleder, idag totalt ca 38 000 miles. Bland dessa finns en led som går från kust till kust. Turligt nog för mig så publicerades två nya leder just när jag skulle cykla en runda i staten Washington – Washington Parks i 2 sektioner; den ena väster om Cascades och den andra öster om denna bergskedja. Men egentligen så räckte inte dessa båda rutter till för mig, för jag hade två mål – Yakima just öster om Cascades och Castlegar i British Columbia. Jag behövde fler kartor för att kunna planera turen på ett någorlunda vettigt sätt. Jag införskaffade dessa ruttkartor samt en Atlas över staten Washington (den kunde jag dock inte ta med mig för den var i format A3 – sätt det på cykelstyret). När jag anlände till Seattle så hade jag två dagar på mig att göra de sista förberedelserna. Jag skaffade fler kartor, bland dem en cykelkarta som utges av delstatens department of transport och som visar med hjälp av färgkoder trafikvolymen på olika vägar (Figur 3). Dessutom så köpte jag Rand McNallys Washington State map. Den visar mest vägar men även indianreservat, nationalparker och nationalskogar med hjälp av enkla färgkoder. Den var lämplig att även på väg användas för att göra noteringar direkt i kartan över etappmål etc. När jag lämnade Seattle hade jag en plan över hur jag skulle lägga upp färden. Efter diskussion med vänner i Yakima och vännerna i British Columbia så ändrade jag planen vilket skulle visa sig vara gott och ont. Bland annat valde jag en väg som visserligen skulle visa sig vara lågtrafikerat, men också saknade alla möjligheter att inhandla några förnödenheter (det fanns inte ens en bensinmack på en sträcka av ca 8 mil). Dock innan jag kom så långt skulle jag genom Mt Rainier National Park och då använde jag mig av adventurecyclings ruttkartor. De är mycket mindre påkostade än Esterbauers, men vikta så att också de passade på styrtångsväskan. De visar kartbild samt en kort beskrivning av vägen och avsnittets höjdsprofil (Figur 4).



Figur 2. Över Passo di Resia.



Figur 3. Washington Bicycle map 2008 (skala 1:842000) över sydcentral Washington. Mitt i bilden I-90 som förbinder Seattle med Spokane.



Figur 4. Rutt genom Mt Rainier National Park. (skala ca 1:250000)(© Adventure Cycling Association)

GUM, en guide för att uttrycka mätosäkerhet

Clas-Göran Persson, e-post: clas-goran.persson@lm.se

GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement) är resultatet av ett gemensamt internationellt arbete mellan certifierings-, standardiserings- och forskningsorgan. Guiden anger hur mätosäkerhet bör uttryckas och den används inom många olika tillämpningsområden – dock inte (hittills) inom geodesin. Artikeln ger en beskrivning av GUM och föreslår att vi börjar tillämpa denna guide även inom det svenska mätningssamfundet.

Tillämpningen av matematisk statistik inom geodesi och mätteknik brukar benämnas *felteori*. Den behandlar sådant som noggrannhet, medelfel, felfortplantning etc. – inte sällan med en terminologi som är specifik för ämnesområdet. Hur har det kunnat bli så?

Bland annat beror det på att Gauss – en av föregångarna inom statistiken – (bl.a.) var geodet. Minsta kvadratmetoden och Normalfördelningen ("Gauss-klockan") utvecklades delvis utifrån hans behov att beräkna triangelnätet över Hannover. Det skedde runt sekelskiftet 1700/1800, och mycket av terminologin lades fast då – med "teknikspråket" tyska som grund.

Inom många andra branscher uppkom behovet av att rikta upp terminologi, metoder och uttrycksätt inom mätningssamfundet betydligt senare. Detta arbete kanaliseras via standardiserings- och certifieringsorganisationer, utifrån de krav som fanns inom t.ex. kemien och fysiken. Geodesin var inte representerad i detta arbete, som så småningom ledde fram till ett embryo till GUM år 1980 på initiativ av Internationella byrån för mått och vikt (BIPM).

Arbetet med guiden har sedan pågått i flera omgångar och under flera huvudmän. Nuvarande version "JCGM 100:2008" förvaltas av konsortiet "Joint Committee for Guides in Metrology" (JCGM), där bl.a. det internationella standardiseringsorganet ISO ingår. Den finns att tillgå gratis på BIPM:s hemsida på Internet.

Det geodesin nu har att ta ställning till är om vi ska fortsätta på vår kant eller om även vi ska anamma GUM som plattform. Inte minst som guiden redan i dag influerar svensk mätningssamfundet. Statens Provningsanstalt har en ledamot med i GUM-arbetsgruppen och såväl Sjöfartsverket som Banverket deltar i internationella samverkansgrupper vars arbete baseras på GUM.

GUM:s huvudbeståndsdelar Grundfilosofi

Tidigare rörde diskussionen *mätfel* och *felanalys* i stället för *osäkerhet* och *osäkerhetsanalys*. När man pratar om fel innebär detta att man relaterar sina mätningar till motsvarande **sanna** värden. Problemet är att man i

princip aldrig kan hitta dessa.

Osäkerhetsbegreppet utgår endast från **observerbara** data (observerabler, measurands). *Mätosäkerheten* är en parameter "som är förbunden med mätresultatet och som kännetecknar spridningen av värden som rimligen kan tillskrivas mätstorheten".

Mätning

En *mätstorhet* uttrycks i ett *mätetal* och en *enhet*. Vid *mätning* bestäms mätetalet och vi får ett *mätresultat*.

Sambandet mellan mätstorheten Y (*utstorheten*) och *instorheterna* X_1, X_2, \dots kan skrivas (se figuren)

$$Y = f(X_1, X_2, \dots)$$

Vid mätningen skattas denna funktion av

$$y = f(x_1, x_2, \dots)$$

där y, x_1, x_2, \dots är mätta eller beräknade storheter, i stället för de teoretiska som skrivs med versaler.

Typ A och Typ B

GUM skiljer på bestämning av mätosäkerhet enligt Typ A eller Typ B:

- **Typ A:** Mätosäkerheten bestäms utifrån mätresultatets variation (statistiska metoder, även mer komplicerade minsta kvadratutjämnningar).

- **Typ B:** Alla andra sätt att bestämma mätosäkerheten; t.ex. resultat från andra mätningar eller värden tagna från handböcker, kalibreringsbevis etc.

Observera att klassificeringen avser sättet att bestämma mätosäkerheten – osäkerheterna som sådana har inte olika karaktär och ingen av typerna är "bättre" än den andra; det förekommer även blandningar av Typ A och Typ B.

Standardosäkerhet

Standardosäkerhet (alt. *standardmätosäkerhet* eller *standardiserad mätosäkerhet*) uttrycks vanligen m.h.a. *standardavvikelse*, grundmedelfel eller annat skattat medelfel. Den anges med två signifikanta siffror.

Standardosäkerheten betecknas $u(y)$, där y är ett mätresultat eller en skattning utifrån flera mätningar; beteckningen $u^2(y)$ används för dess kvadrat (*varians*).

Exempel: "Standardosäkerheten i en enskild mätning" eller "Standardosäkerheten för medelvärdet" (av ett antal mätningar).

Standardosäkerheten bestäms vanligen

m.h.a. mätaterialet (Typ A), men detta är inget måste; Typ B kan också tillämpas.

Sammanlagd standardosäkerhet

Den *sammanlagda standardosäkerheten* är i princip en tillämpning av "medelfelet fortplantningslag" på funktionen

$$Y = f(X_1, X_2, \dots)$$

De *partiella derivatorna* i felfortplantningsformeln benämns *känslighetsfaktorer*

$$c_i = dY/dX_i$$

det ger

$$u_c^2(y) = c_1^2 u^2(x_1) + c_2^2 u^2(x_2) + \dots$$

där $u_c(y)$ är beteckningen för den *sammanlagda standardosäkerheten* och c står för "combined". Den tenderar till att vara av Typ B, men kan vara av Typ A om **alla** storheter bestäms ur mätaterialet.

Utvidgad mätosäkerhet

I stället för standardosäkerhet (standardavvikelse-/medelfel) kan man tillämpa ett *konfidensintervall*, med en bestämd *konfidensnivå* nära 100%. Detta benämns *utvidgad mätosäkerhet*.

Den åstadkoms genom att standardosäkerheten multipliceras med en *täckningsfaktor*, betecknad k . Den utvidgade mätosäkerheten blir alltså

$$U(y) = k \cdot u(y) \text{ eller } U(y) = k \cdot u_c(y)$$

Man bör redovisa såväl standardosäkerheten och täckningsfaktorn som den resulterande utvidgade mätosäkerheten – och dessutom den bedömda konfidensnivån, i %.

Det kan ske i ord, men ibland redovisas konfidensnivån som index på U och k , t.ex.

$$U_{95}(y) = k_{95} \cdot u_c(y)$$

Standard är $k = 2$, som vid "snälla" fördelningar ger den ungefärliga konfidensnivån 95%. Avvikelse bör särskilt redovisas, dvs. $k = 2$ eller om $k = 2$ ger en annan konfidensnivå än 95%.

Exempel på täckningsfaktorer kan vara: $k_{95} = 1,96$ (normalfördelning) $k_{95} = t_{95}(10) = 2,23$ (t-fördelning, 10 frihetsgrader)

Redovisningsexempel

Exempel på en komplett redovisning av mätosäkerhet:

"Positionerna p_i har bestämts m.h.a. Nät-

verks-RTK med en bedömd 2-dimensionell standardosäkerhet $u(p_i) = 10$ mm. Erfarenhetsmässigt vet man att RTK-mätningar är approximativt normalfördelade och att en täckningsfaktor $k = 2$ ger en konfidensnivå på minst 95 %. Den utvidgade standardosäkerheten för positionerna blir alltså $U_{95} = k \cdot u(p_i) = 20$ mm."

GUM i sammanfattning

- En *mätstorhet* uttrycks i ett *mätetal* och en *enhet*. Vid *mätning* bestäms mätetalet; den ger ett *mätresultat*.

- Det vi normalt benämner (mät)noggrannhet kallas *mätosäkerhet*.

- *Fel* är avvikelser från det "sanna" värdet – mätosäkerheten har mer karaktären av standardavvikelse, dvs. osäkerhet i mätresultatet.

- *Standardosäkerhet* är i princip samma sak som "mätmedelfel", ofta betecknat σ .

- "Medelvärdets medelfel" benämns *standardosäkerheten för medelvärdet*.

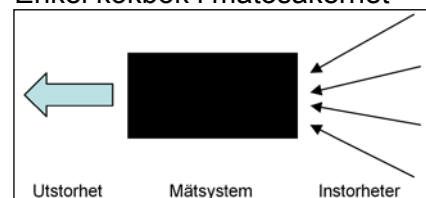
- Multiplar av standardosäkerheten (mätmedelfelet) kallas *täckningsfaktor*, t.ex. 2:an och 3:an i "2 σ " resp. "3 σ ".

- Införande av täckningsfaktor => *utvidgad mätosäkerhet*.

- *Konfidensnivån* är den (approximativa) täckningsgrad som täckningsfaktorn ger. Denna bör anges.

Det finns i standarden även en checklista för vad som bör inkluderas i en rapportering av mätresultatet och mätosäkerheten (definitionen av mätstorheten, hur man har gått tillväga i analysen, vilka ingångsdata man har använt etc.)

Enkel kokbok i mätosäkerhet



Figur: Ett mätsystem med en utstorhet som är en funktion av ett antal instorheter.

Exempel: Höjdskillnaden (*utstorheten/mätstorheten*) bestäms ur (*instorheterna*) *instrumenthöjd, signalhöjd, avstånd och vertikalvinkel*. I den "svarta lådan" finns *formlerna som anger sambandet mellan in- och utstorheterna*.

Utgående från figuren och exemplet kan vi sammanfatta GUM-förfarandet i följande enkla "kokbok":

1. Bestäm sambandet mellan utstorheten (mätstorheten) och alla instorheter som påverkar den.

2. Skatta värden på alla instorheter.

3. Skatta värdet på instorheternas standardosäkerheter, antingen med statistisk analys av en mätserie (Typ A) eller på annat sätt (Typ B).

4. Beräkna värdet på utstorheten.

5. Bestäm känslighetsfaktorn som hör till varje instorhet.

6. Beräkna utstorhetens sammanlagda standardosäkerhet.

7. Ta fram en täckningsfaktor som svarar mot en vald konfidensnivå.

8. Beräkna den utvidgade mätosäkerheten.

9. Rapportera mätresultatet tillsammans med utvidgad mätosäkerhet och dess konfidensnivå.

Fördelarna med GUM

Vilka är då konceptets fördelar?

- Det lägger fast en komplett och enhetlig terminologi – en terminologi som redan används i många av mätningsteknikens tillämpningsområden.

- Vi får därför ett mer standardiserat redovisningssätt än vi har i dag.

- Mätosäkerhet är ett mer logiskt mått. När osäkerheten ökar så ökar även mätetalet (standardavvikelsen/medelfelet). För "noggrannhet" är det tvärtom: när noggrannheten ökar så minskar mätetalet/medelfelet och vice versa.

- Det betonar vikten av och anger metoder för att bestämma fördelningar och konfidensnivåer för mätresultatet.

- Det är flexibelt (Typ A och Typ B), ger många exempel och betonar sunt förnuft.

GUM vs. HMK

Frågan om GUM eller inte GUM har aktualiserats inom arbetet med "Nya HMK" (HMK = Handbok i mät- och kartfrågor). Hur skulle GUM passa in i ett HMK-sammanhang?

- HMK bygger i dessa delar rätt mycket på felgränser/toleranser, dvs. **noggrannhetskrav**.

- Detta är inte GUMs inriktning. Den bygger mer på sättet att beräkna och redovisa **erhållen noggrannhet** (mätosäkerhet).

- Men med alla nya tillämpningar, av t.ex. GNSS/Nätverks-RTK, så kommer det att bli svårt att ställa krav som passar in i alla tillämpningar.

- GUM skulle då främst få karaktären av likriktare vad gäller beräkning och redovis-

ning av mätosäkerhet, samt terminologin i sammanhanget.

Lantmäteriets roll – som huvudman för HMK – skulle framför allt vara:

- att bedriva metodstudier i syfte att redovisa olika metoders mätosäkerhet

- att ange hur kontrollmätning bör utföras och redovisas

- att svara för "försvenskningen" i arbetet med att vidareutveckla GUM

- att utbilda och informera om GUM/HMK.

Framgångsfaktorer

Några faktorer som avgör hur vi kommer att lyckas med introduktionen av GUM bedöms vara:

- att vi använder "Nya HMK" som språngbräda för att få ut konceptet.

- timingen mellan vad högskolorna gör, vad Lantmäteriet gör och hur branschen förhåller sig till "det nya".

- att det finns svenskspråkiga beskrivningar samt utbildnings- och informationsmaterial

- att programvara som stödjer tillämpningen tas fram eller kan rekommenderas.

Lantmäteriet, KTH och Högskolan i Gävle kommer under 2010 att påbörja ett gemensamt arbete med denna inriktning.

Slutord

Följande tänkvärda uttalande finns i GUM (författarens översättning).

"Trots att denna Guide ger en ram för skattning av mätosäkerhet kan den inte ersätta kritiskt tänkande och professionell skicklighet. Denna skattning är varken ett rutinarbete eller en rent matematisk uppgift; den kräver ingående kunskap om såväl mätstorhetens egenskaper som mätningens natur. Kvaliteten och nyttan i mätresultatets osäkerhetsangivelse beror till syvende och sist på förståelsen, den kritiska analysen och omdömet hos de som bidrar till att bestämma dess värde."

Författaren har även tagit fram ett PowerPoint-bildspel som ganska väl ansluter sig till innehållet i denna artikel. Detta, artikeln och mer därtill finns publicerat i Nya HMK på www.lantmateriet.se.

Låt oss gå över till GUM – inte bara inom geodesin utan för all kvalitetsmärkning av geodata! GUM är inget som bör avskräcka. Konceptet är snarare "nygammalt" än helt nytt.

Kartografiska Sällskapet

Swedish Cartographic Society, 801 82 GÄVLE

Styrelse	Tel	E-post	
Ordförande	Peter Wasström	026 - 63 32 37 070 - 672 99 22	peter.wasstrom@lm.se
Sekreterare	Karin Grånäs	018 - 17 92 19, 070- 523 28 47	karin.granas@sgu.se
Kassör	Torbjörn Ohlsson	0243 - 753 18, 070- 253 53 18	torbjorn.ohlsson@vv.se
Viceordförande	Ann Eriksson	070 - 416 11 47	ann.eriksson@karlskoga.se
Ledamot	Lennart Sjögren	08 - 723 25 15, 076- 527 25 15	lennart.sjogren@kristdemokraterna.se
Ledamot	Helén Mårtensson	026 - 63 36 02	helen.martensson@lm.se
Fotogr. sek	Mikael Johansson	026 - 63 36 33, 070- 609 36 63	mikael.r.johansson@lm.se
Geodetiska sek	Lars Jakobsson	011 - 19 10 93, 0708- 19 10 93	lars.jakobsson@sjofartsverket.se
GIS/GIT-sek	Kennet Fredriksson	018 - 17 50 90, 070- 334 23 20	kennet.fredriksson@lm.se
Historiska sek	Ulf Jansson	08 - 16 48 17, 070-633 91 08	ulf.jansson@humangeo.su.se
Kartografiska sek	Mats Halling	026 - 63 36 03	mats.halling@lm.se
Utbildnings sek	Anders Brandt	026 - 64 84 18	sab@hig.se
Suppleant	Peter Axelsson	08 - 506 32 600	peter.axelsson@digpro.se
Suppleant	Hans-Peter Aineskog	070 - 604 61 20	hans-peter.aineskog@mittbygge.se
Ekonomiansvarig	Torsten Olsson	070 - 592 02 60	torsten.olsson@alfa.telenordia.se
Medlemsregister	Lars Ottoson	026 -12 83 72	larsb.ottoson@telia.com

Övriga ledamöter i Sällskapets sektioner

Fotogram. sek	Helén Rost	08 -578 247 00	helen.rost@blomswe.se
Fotogram.sek	Daniel Åkerman	08- 594 770 80	daniel.akerman@spacemetric.com
Fotogram.sek	Jan Wingstedt	036 -10 51 15	jan.wingstedt@jonkoping.se
Geodetiska sek	Bo Jonsson	026 - 63 37 38	bo.jonsson@lm.se
Geodetiska sek	Lars Kvarnström	042- 10 52 24	lars.kvarnstrom@helsingborg.se
Geodetiska sek	Anders Engberg	033- 35 85 26, 0704- 55 85 26	anders.engberg@boras.se
GIS/GIT-sek	Helena Ringmar	019 -10 91 81, 070- 317 08 01	helena.ringmar@lm.se
GIS/GIT-sek	Wolter Arnberg	08 - 16 47 86	arnberg@natgeo.su.se
GIS/GIT-sek	Rickard Zetterberg	026- 15 05 01	rickard.zetterberg@esri-sgroup.se
Historiska sek	Göran Samuelsson	0611- 862 92, 070- 569 04 55	goran.samuelsson@miun.se
Historiska sek	Göran Bäärnhielm	08-643 77 41	goran@baarnhielm.gmail.com
Historiska sek	Susanna Eschricht	08- 519 18 458	susanna.eschricht@raa.se
Kartogr.sek	Margareta Elg	0158-142 84	margareta.elg@mbox200.swipnet.se
Kartogr.sek	Susanne Norrby	031- 368 15 18	susanne.norrby@sbk.goteborg.se
Kartogr.sek	Alistair Dinwiddie	08- 690 90 00	alistair.dinwiddie@liber.se
Utbildnings sek	Hans Hauska	08 - 790 73 48	haha@kth.se
Utbildnings sek	Anders Larsson	031 - 786 14 17	anders.larsson@geography.gu.se
Utbildnings sek	Anders Wellving	011-36 32 07	andwe@itn.liu.se
Lokalavdelning	Anders Wellving	011-36 32 07	andwe@itn.liu.se
Lokalavdelning	Meith Fagerqvist	08-690 95 13, 070-652 18 86	meith.fagerqvist@liber.se
Lokalavdelning	Lennart Lillvreten	018-727 46 72	lennart.lillvreten@uppsala.se

Annonser, pressreleaser och köp av register

Medlemsregister

Kartografiska Sällskapet har 2 900 medlemmar. De är yrkesverksamma inom geodesi, fotogrammetri, GIS/GIT, kartografi eller fjärranalys. Sällskapet når ut till de mest kvalificerade personerna inom dessa områden i Sverige. Du kan annonsera om varor, tjänster, produkter eller lediga tjänster i något av Sällskapets medier. På ett effektivt sätt når du rätt kundgrupp.

Medlemsregistret säljs för 2 500 kr. För mer information: kartografiska@geoforum.se

KS e-aktuellt

Sällskapets digitala e-aktuellt utkommer 8-10 gånger per år och når 2 000 personer via e-post.

I e-aktuellt är det möjligt att sätta in platsannonser eller andra annonser för endast 2 500 kr. Priset gäller en logotyp (150x150 pixel), kort text samt länkinformation till PDF-fil och er hemsida. För mer information: kartografiska@geoforum.se

Kart & Bildteknik

Kart & Bildteknik utkommer minst 4 gånger per år och når alla medlemmar i Sällskapet. Tidningen innehåller kortare och längre artiklar samt notiser och pressreleaser inom Sällskapets verksamhetsområden. För annonsering och prisuppgifter kontakta: Patrik Ottoson, e-post: patrik.ottoson@esri-sgroup.se

Pressreleaser

Skickas till: info@kartografiska.com
Pressreleasen får omfatta max 500 tecken och en liten bild.

Kalendariet

April

2010-04-14 Kartdagar 2010 & GIT-mässa

Plats: Elmia, Jönköping

Tid: 14 -16 april

Arrangör: Kartografiska Sällskapet och MBK-leverantörernas innesseförening
www.kartdagar.se

2010-04-22 Addressing the Future - First European Address Conference

Plats: Bryssel

Tid: 22 april

Arrangör: EURADIN
www.eurogi.org

Maj

2010-05-05 RäddningsGIS

Plats: Polstiernan, Stockholm

Tid: 5 - 6 maj

Arrangör: ULI och Myndigheten för samhällsskydd och beredskap
Information: 08-758 02 15

2010-05-11 Information Systems in Agriculture and Forestry

Plats: Prag, Tjeckien

Tid: 11 - 12 maj

Arrangör: Czech University of Life Sciences
www.iszl.cz

2010-05-18 KlimatGIS-dagar

Plats: Saturnus, Stockholm

Tid: 18 - 19 maj

Arrangör: ULI och GISPROCESS, i samarbete med Sveriges Kommuner och Landsting
Information: 08-758 02 15

2010-05-18 Nyttan med det senaste inom geografiska IT-lösningar

Plats: Swecos respektive lokalkontor i Norrköping och Jönköping

Tid: 18 - 20 maj

Arrangör: Sweco
www.sweco.se

2010-05-19 MätKart 10

Plats: Kalmarsalen, Kalmar

Tid: 19 - 21 maj

Arrangör: SKMF
www.skmf.nu

Allt du behöver under ett och samma tak.

Visste du att vi hyser många av Sveriges främsta experter på GIS inom våra väggar? Med geografisk information skapar vi affärs- och verksamhetslösningar för företag, kommuner och myndigheter. Det gör ditt arbete effektivare och beslut lättare att fatta. Vi bygger med ArcGIS, GEOSECMA, Cityworks och MELDIS – marknadens ledande produktfamiljer inom GIS.

Vill du, är vi med från början till slut – från idé till implementation och förvaltning. Vi skräddarsyr system anpassade till din verksamhet och levererar de geografiska data du behöver.

Självklart erbjuder vi också utbildning, support och tjänster som hjälper dig att se om ditt hus

ytterligare. Med andra ord, vi kan vara med dig från första spadtaget till sista takpannan. Och sen anlägger vi din trädgård...

Är du intresserad av vad vi kan göra för din organisation? Välkommen till vår monter under Kartdagarna, så berättar vi mer.

