

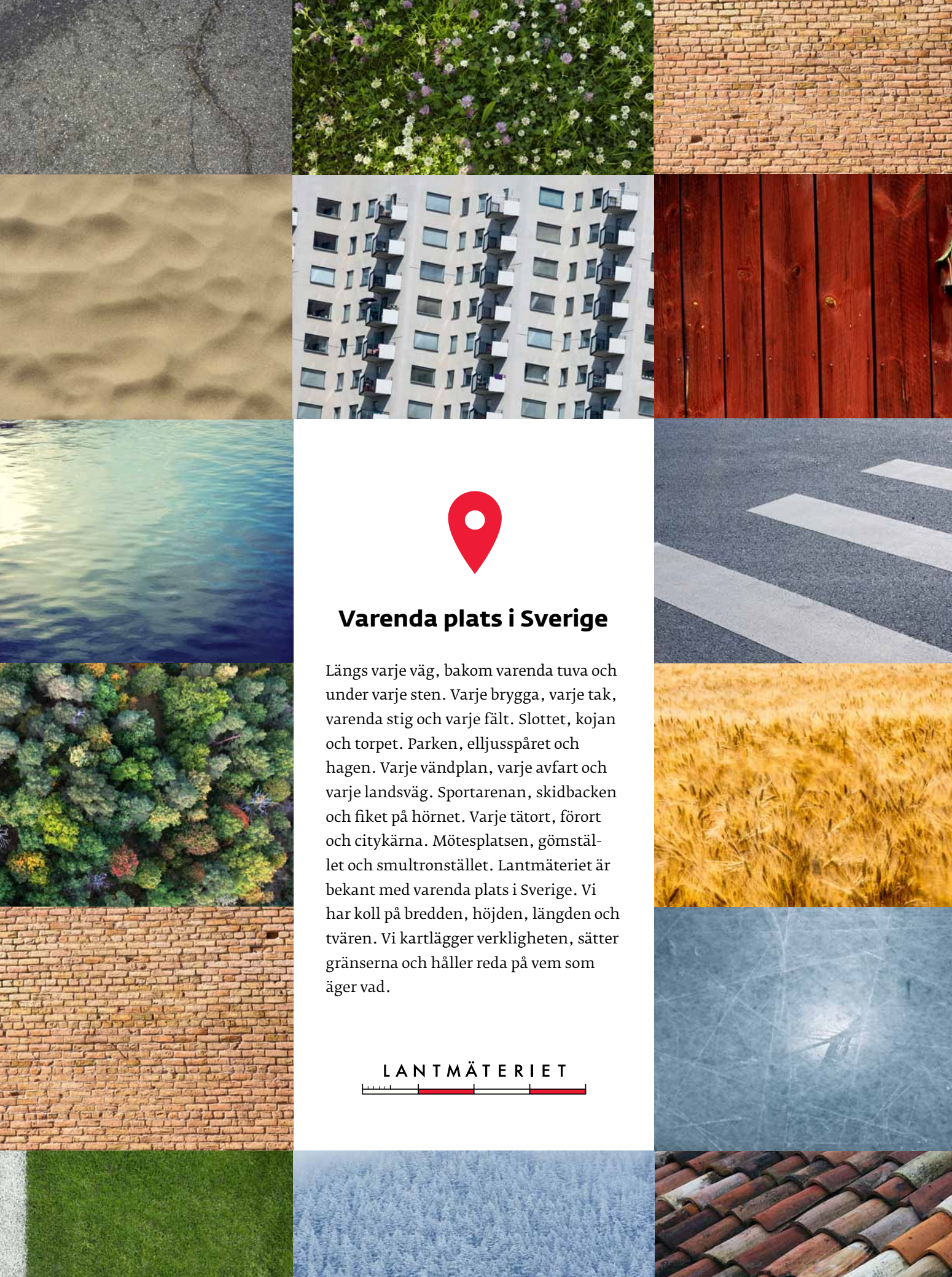
Kart & Bildteknik

Mapping and Image Science

2018:2



Kartografiska Sällskapet
Swedish Cartographic Society



Varenda plats i Sverige

Längs varje väg, bakom varenda tuva och under varje sten. Varje brygga, varje tak, varenda stig och varje fält. Slottet, kojan och torpet. Parken, elljusspåret och hagen. Varje vändplan, varje avfart och varje landsväg. Sportarenan, skidbacken och fiket på hörnet. Varje tätort, förort och citykärna. Mötesplatsen, gömstället och smultronstället. Lantmäteriet är bekant med varenda plats i Sverige. Vi har koll på bredden, höjden, längden och tvären. Vi kartlägger verkligheten, sätter gränserna och håller reda på vem som äger vad.

LANTMÄTERIET



Kart & Bildteknik

2018:2

Ansvarig utgivare:

Ann Eriksson

Ordförande Kartografiska Sällskapet

tel. 070-694 86 00

e-post: ann.eriksson@sbo.se

Redaktör:

Göran Malm

0706-16 39 64

malm.reklam@telia.com

Redaktionskommitté:

Jonas Norden

Lars Jakobsson

Hans Hauska

Kjell Börjesson

Göran Bäärnhielm

Helén Rost

Upplaga: 3000 exemplar

Kart & Bildteknik utkommer med minst
4 nummer per år.

ISSN 1651-792X

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:

ks@kartografiska.se

Hemsida:

www.kartografiska.se

Layout och produktion:

Malm Reklam & Bild AB

tel. 0706-16 39 64

e-post: malm.reklam@telia.com

Repro och tryckning:

Gävle Offset

Tel. 026 - 66 25 00

Omslag:

Foto: Göran Malm



Innehållsförteckning

- 4 Ordförandens rader
- 5 Kebnekaise - Hur man kom fram till vad som är Sveriges högsta fjäl
- 6 Madaba-kartan
- 10 Single Photon-laserskanningen i Sverige
- 16 Nya geoidmodellen SWEN17_RH2000
- 20 Debatt
- 21 Utmärkelser och priser på Kartdagarna 2018
- 22 Bildsvep från Kartdagarna
- 24 Historiska Kartdagssessionen
- 28 Klassificera, analysera och uppleva kartor
- 32 Styrelseinfo
- 33 Kalendariet
- 34 Krysset

Ordförandens rader



Kartografiska Sällskapets större personliga mötesarea och en av föreningens varumärke är konferensen Kartdagar. Vi försöker varje år förmedla vad som händer inom våra olika verksamhetsområden. Jag vill varmt tacka dig som gjorde att årets kongress Kartdagar 20-22 mars i Linköping blev så högt uppskattad. På vår hemsida, www.kartografiska.se har du som vill möjlighet att ta del av utvärdering och presentationer.

Som du känner till så är vi redan igång med planering av 2019 års viktiga mötesplats Position – för digitalt samhällsbyggande 2030. Vi samarrangerar den 19-20 mars 2019 i Stockholm med föreningarna Geoforum Sverige, Samhällsbyggarna, Föreningen Sveriges Stadsbyggare och BIM Alliance. Vi ser att det finns behov och möjligheter till kunskap och utveckling genom att tillsammans belysa hur mest nytta skapas och hur du navigerar bland riskerna längs vägen. Position-konferensen är en stor mötesplats för lärande, inspiration och samverkan inom digitalt samhällsbyggande. Under kongressen i mars nästa år för vi dialog om hur vi, på bästa sätt med digitala verktyg och processer, kan skapa hållbara städer och en hållbar landsbygd. Här lyfter vi fram de goda exemplen. Fundera på vilka du kan bidra med?

Vad vill Kartografiska Sällskapet med våra olika aktiviteter och medlemsnyttor? Varför samarbetar vi med andra föreningar?

Jo, Kartografiska är en medlemsförening och vi vill genom exempelvis samarbete, olika kanaler och att arrangera Kartdagar på olika orter visa att vi är en förening som driver utveckling inom geodataområdet, förbättrar tillgängligheten till och synlighet för beslutsfattare i frågor där vi (du som medlem) kan göra skillnad, samt lyfter fram förståelse för sammanhang, helhetsperspektiv och betydelse av samarbeten. Kartografiskas frågor kopplas till andras och fler förstår sambanden. Vi tycker att det kunskapsutbytet är viktigt när det kommer till att skapa relationer och olika personliga möten utgör drivkraft för människor att engagera sig och ta till sig ny information.

Njut av läsestunder av detta nya nummer av vår tidning.
Vill också önska dig en riktigt fin sommar!!

Väl mött

Ann Eriksson

Tidningens utgivning:

Nummer 3/2018: 1 oktober
Manusstopp: 30 augusti

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.

Kebnekaise -

Hur man kom fram till vad som är Sveriges högsta fjäll

Av: Martin Ekman, Sommarinstitutet för historisk geofysik, martin.ekman@ha.ax

Kebnekaise (Giebmegáisi med modern nordsamisk stavning) är som bekant Sveriges högsta fjäll. Den hittills högsta toppen, Sydtoppen, riskerar dock att mista sin ställning som Sveriges högsta punkt till den näraliggande Nordtoppen. Nordtoppen består av fast berg, medan Sydtoppen täcks av en glaciär som sedan slutet av 1800-talet gradvis minskat genom avsmältning, särskilt de senaste 20 åren. Idag ligger de två topparna på nästan samma höjd. För hundra år sedan var Sydtoppen mer än 20 meter högre. Men när kunde man fastställa att Kebnekaise var Sveriges högsta fjäll – och hur gjorde man det?

Den första grova höjdbestämmningen av svenska fjäll gjordes vid mitten av 1700-talet i samband med att gränsen mot Norge skulle fastställas. Lantmätaren Nils Märelius uppskattade då, att fjällen i Jämtland nådde bortåt 1000 meters höjd. Från början av 1800-talet gjordes flera höjdbestämmningar av fjälltoppar med barometerhöjdmätning, där man utnyttjade att lufttrycket avtar med höjden. Naturforskaren Göran Wahlenberg tog sig 1807 upp med barometer på Sulitelma i Lappland, vars höjd han bestämde till omkring 1880 meter. Det ansågs därefter länge vara det högsta fjället.

Mot slutet av 1800-talet nådde de mätningar som skulle utgöra grunden för dåtidens nationella terrängkarta, "Generalstabskartan", den nordligaste delen av landet. Kartografen Gustaf Wilhelm Bucht lyckades då, 1879, bestiga Sarektjåkkå med barometrar och fann dess höjd vara omkring 2130 meter. Det var den dittills största höjd man uppmätt, så Sarektjåkkå fick överta ställningen som det högsta kända fjället. Men bara ett par år senare, 1881, fann Bucht och hans kollega Leonard Lind att ett annat fjäll, Kebnekaise, kunde vara minst lika högt. Det var svårare att bestiga så här gjorde man trigonometriska höjdmätningar, där man mätte höjdvinklar mot toppen från sex olika punkter i omgivningen, vars höjder i sin tur bestämts med barometrar. På detta sätt fann man Kebnekaises höjd vara omkring 2135 meter. Men osäkerheten i de erhållna höjderna hos de två fjälltopparna rörde sig om 10-talet meter, så skillnaden mellan dem var mindre än felmarginalen. Vilket av dessa två fjäll som var Sveriges högsta förblev därför oklart.

För att avgöra frågan beslöt chefsgeodeten Per G Rosén vid dåvarande Kartver-

ket att utföra mer vetenskapligt noggranna höjdbestämmningar. Han begav sig 1896 mot Sarektjåkkå och Kebnekaise tillsammans med sin son och senare efterträdare som chefsgeodet, Karl D P Rosén. Rosénarna undvek att blanda in barometerhöjdmätning som var en alltför osäker metod. De utgick istället från en punkt bättre höjdbestämd genom avvägning (Pirttivuopio öster om Nikkaluokta), och från den närmade de sig de båda fjällen med trigonometriska höjdmätningar. Dessa gjordes noggrannare genom bättre vinkelmätningssinstrument, förbättrad beräkning av jordens krökning och ljusets brytning i atmosfären, samt noggrannare bestämda avstånd mellan de inblandade fjällpunkterna. På detta sätt fann man Sarektjåkkås höjd vara bara 2090 meter. Men när man skulle mäta mot Kebnekaise blev det stopp – fjälltoppen var oftast dold i moln.

Sex år senare, 1902, återvände dock Rosén, nu 64 år gammal, för att göra ett nytt försök att slutföra mätningarna. Och den här gången var vädret bättre. Genom trigonometriska höjdmätningar från tre av de tidigare mätta punkterna lyckades Rosén bestämma även Kebnekaises höjd. Resultatet blev 2123 meter. Osäkerheten i höjdbestämmningarna rörde sig om 1 meter – och Kebnekaise visade sig vara 33 meter högre än Sarektjåkkå. Genom dessa arbeten kom man alltså till slut fram till att Kebnekaise var det högsta fjället i Sverige. Bara fem år senare anlade Svenska Turistföreningen sin fjällstation vid Kebnekaises fot.

Men för att få fram Kebnekaises och de andra fjällens höjd över havet måste man ju också veta den lokala utgångspunktens höjd över havet. Den var som nämnts bestämd genom avvägning, den grundläggande metod för höjdbestämmning där man successivt mäter höjdskillnader med ett horisontellt instrument uppställt mellan två lodräta graderade stänger. I det här fallet visade sig senare de ursprungliga avvägningarna mellan havet och punkten innehålla ett fel på 3 meter, som korrigerat skulle ha minskat Roséns höjder med samma belopp. Vid tiden för Kebnekaisemätningen hade Rosén egentligen sedan många år lett den rikstäckande första precisionsavvägningen i Sverige, vilket gjorde att det då fanns noggranna höjdskillnader mätta längs långa linjer, som för det mesta följde det anlagda järnvägsnätet genom riket. Dessa avvägningar (där man i

beräkningarna också beaktade egenheter hos lodlinjens riktning) utgick från en nollnivå grundad på vattenståndet i Stockholms sluss och hade nyligen nått den nordliga delen av landet. Tydligt fanns det dock vid tiden för Kebnekaisemätningen ännu inte möjlighet för Rosén att koppla den lokala utgångspunkten där till precisionsavvägningen. När Rosén några år senare hade slutberäknat hela precisionsavvägningen var han pensionerad.

Sedan 1947 har Sydtoppsglaciärens krympande höjd mätts av Tarfala forskningsstation. I samband med stationens upprättande bestämde naturgeografen Erik Woxnerud 1950 med trigonetrisk höjdmätning höjden inte bara på Sydtoppen, utan även på Nordtoppen och på punkter vid stationen. Han använde liknande typ av instrument och metoder som Rosén, men utgick från den nu korrigerade avvägda höjden och förbättrade vissa avstånd. Han fann Nordtoppens höjd vara 2097 meter. Dessutom noterade han att med dessa korrigeringar skulle Roséns höjd för Sydtoppen ha minskats med 2 meter (och alltså blivit 2121 meter). Osäkerheten i Woxneruds bestämmningar var av storleksordningen 1 meter. Sydtoppens höjd har mätts (nästan) årligen i förhållande till en av hans punkter vid stationen.

Idag kan Kebnekaises höjd mätas bättre med hjälp av satelliter, och ingen behöver gå hela vägen från havet. Men satelliterna själva talar bara om för oss var toppen ligger i förhållande till jordens centrum. Var havsytan skulle finnas under Kebnekaise om man ledde in havsvattnet där (det vi kallar geoiden) vet vi tack vare mätningar och beräkningar av jordens något oregelbundna tyngdkraftfält; en vattenyta ställer som bekant in sig vinkelrätt mot tyngdkraftens riktning. Lantmäteriets laserskanning från flygplan för att få höjder över hela landet använder sig av detta.

Numera mäts alltså Sydtoppsglaciärens krympande höjd varje år av Tarfala forskningsstation. Även efter att Sydtoppen blivit lägre än Nordtoppen kommer dock Kebnekaise att vara Sveriges högsta fjäll – men nu bara 8 meter högre än Sarektjåkkå. Landhöjningen är ungefär lika stor vid Kebnekaise som vid Sarektjåkkå, så även i det riktigt långa tidsperspektivet kommer denna skillnad att bestå.

Madaba-kartan

I Al Karak, en stad i Jordanien öster om Döda havet med en stor korsfararfästning, utbröt på 1880-talet strider mellan muslimer och kristna som dittills hade levat i fred med varandra. En grupp kristna ansökte hos turkiska regeringen i Istanbul att få bosätta sig i Madaba, en stor ruinkulle 60 km norrut och 30 km söder om Amman. De fick tillåtelse att bygga kyrkor, men bara där sådana hade funnits under antiken. Det hade det gjort i Madaba, som hade varit en blomstrande stad och ett biskopssäte under den bysantinska tiden. Under medeltiden hade den börjat förfalla och var nu under sent 1800-tal en ruinhög med bara några få invånare.

Av: Göran Bäärnhielm, goran.baarnhielm@gmail.com

Immigranterna från Al Karak började gräva fram de antika kyrkornas murar ur rasmassorna. Under arbetet upptäckte de grekisk-ortodoxa kristna 1884 en underbar mosaikkarta. Den hade varit en del av golvet i en stor katedral, men hade blivit fullständigt täckt av rasmassor. De fragment som återstod reparerades raskt och införlivades med den nya men mindre Sankt Georgskyrkan.

Nikodemos, den grekisk-ortodoxe patriarken av Jerusalem och Palestina, informerades om upptäckten samma år, men ingenting hände. 1896 kom patriarkatets bibliotekarie Kleophas Koikylides till Madaba, fick se mosaikkartan, som var närmare 30 kvadratmeter stor, insåg dess värde, gjorde en skiss och publicerade en kommentar på grekiska 1897. Därmed väcktes den lärda världens intresse. En färgreproduktion gavs ut 1906 av arkitekten Paul Palmer och teologen Hermann Guthe på uppdrag av tyska Palestinasällskapet. Några av illustrationerna här är hämtade från denna. Den bygger på en noggrann avritning med viss generalisering, och blir därför tydligare än fotografierna, där man lätt förlorar sig i detaljerna. 1912 publicerade benediktinmunknen Moritz Gisler en avritning av Jerusalemskartan

i tidskriften "Das Heilige Land". Den kombinerar noggrannhet och tydlighet ännu bättre och har återgivits här.

Kartan är orienterad med öster uppåt, och placeringen i kyrkan överensstämmer med detta, så den är korrekt orienterad även i terrängen. Undantaget är Nildeltat, som för att få plats inom den givna ytan har vridits så, att deltats nordkust mot Medelhavet löper i linje med Palestinas, och Nilen felaktigt rinner från öster till väster i rät vinkel mot Jordanfloden.

Kartan avbildar både naturformationer, berg, sjöar, vattendrag, och bebyggelse, städer och byar. Det är dels viktiga städer, dels orter som omtalas i Gamla och Nya testamentet och i kyrkohistorien. Människofigurer, fartyg, djur, fiskar och växter används för att ge kartan liv. Den är i så måtto en föregångare till de medeltida kartorna och till nutidens bildkartor. Historiska platser och monument visas i sitt samtida skick. Underlaget för kartan har varit en romersk vägkarta, som har försetts med bibliska ortnamn hämtade från kyrkohistorikern Eusebius av Caesarea, utvalda så att de ligger nära huvudvägarna för pilgrimernas bekvämlighet och säkerhet.



Sankt Georgskyrkan i Madaba 2012. Wikimedia Commons.

Kartan är i sitt nuvarande skick ca 10 m lång och 5 m bred. Ursprungligen har den sannolikt varit 22 m lång med Jerusalem i mitten. Den sträcker sig nu från Galiléen i norr till Nildeltat i söder, från Medelhavskusten i väster till nuvarande Al Karak i Jordanien i öster. Den kan dateras till kejsar Justinianus' tid ca 560.

Skalan varierar som i de flesta antika kartor. För centrala Judéen kan den uppskattas till 1:15 000, för Jerusalem till 1:1 600. Ett tiotal större städer är individuellt återgivna med enskilda byggnader, ett stort antal mindre orter och byar återges med schematiska symboler: två till fem torn förbundna med murar. Kyrkor återges med röda sadeltak.

Städerna avbildas i fågelperspektiv från väster. Den västra stadsmuren ses från utsidan, den östra från insidan. Men för att alla detaljer skall komma med visas byggnaderna från sin mest karaktäristiska sida. På Jerusalems huvudgata återges östra kolonnaden upprikt medan västra kolonnaden återges upp och ner.

De grekiska inskrifterna är talrika. Israels stammar och andra viktiga namn skrivs med rött. Ortnamnen innehåller ofta en referens till den bibliska historien.

Jerusalem

Portar

- A Damaskusporten, huvudporten i norr.
- B Sionsporten i söder.
- C Dyngporten i sydost för utförsel av avfall. Nuvarande port är från 1538 men bredad.
- D Nu Lejonporten i öster, tidigare Maria- eller Stefansporten.
- E Gyllene porten i öster. Låg närmast det judiska templet. Förseglad sedan 1541.
- F Jaffaporten i väster.

Gator (kursiva romerska siffror)

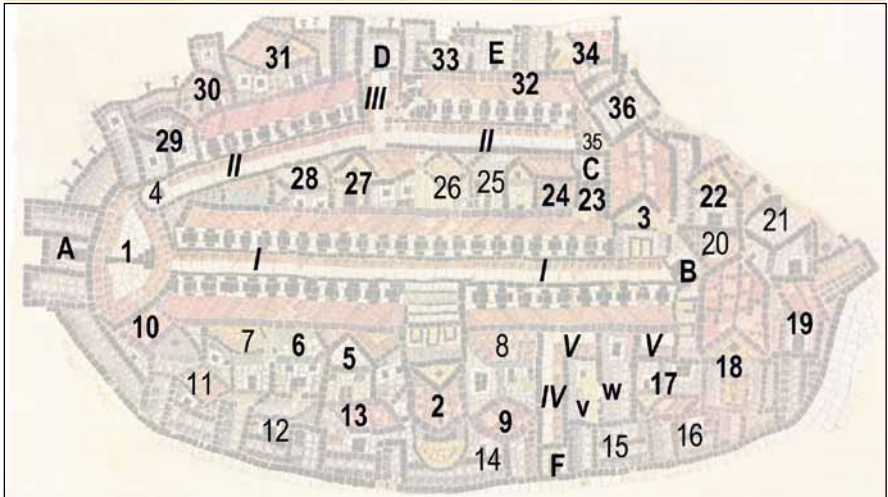
- I Aelia Capitolinas huvudgata "cardo". Kan idag följas från Damaskus- till Sionsporten.
- II Gata i antikens Tyropoion-dal "Ostmakardalen", motsvarande nutidens gata "Tariq el Wad".
- III Del av dagens Via Dolorosa.
- IV Aelia Capitolinas "decumanus". Motsvaras nu av Davidsgatan och Tempel- eller Kedjegatan "Tariq Bab as Silsile".
- V Gata från Davids torn till Sionsporten, idag Armeniska gatan.

Torn

- v Herodes' torn Hippicus, ej bevarat.
- w Idag Davids torn, ursprungligen Herodes' torn Phasael. Det tredje tornet Mariamne låg söder om Phasael dvs till höger, men saknas i bilden. Dessa tre torn utgjorde Jerusalems citadell.

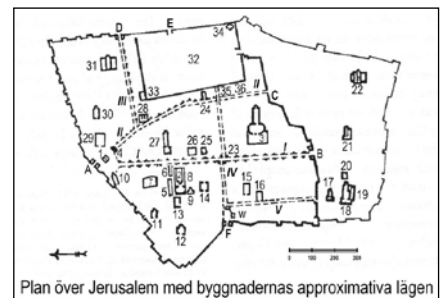
Byggnader

- 1 Kolonn vid Damaskusporten, ursprungligen krönt av en kejsarstaty, som i kristen tid ersattes av ett kors. Den antogs utmärka jordens centrum.
- 2 Heliga gravens kyrka, Uppståndelsekyrkan "Anástasis". Upp och nedvänd på bilden. Fyra trappsteg leder upp till basilikans fasad med tre dörrar, triangelformat gavelfält och rött sadeltak. Därunder markerar fem svarta kuber den öppna gården med kalvarieberget (Golgata). Längst ned den gyllene kupolen över Kristi grav.
- 3 Nya Gudsmoderskyrkan ("Nea Ekklesia Theotókou") byggd av Justinianus 543, utgrävd 1977.
- 4 port till gata II.
- 5 Patriarkens palats byggd av kejsarinnan Eudokia (401-460).
- 6 Patriarkpalatsets prästkollegium.
- 7 Gudsmedskvarteret eller patriarkpalatsets ålderdomshem omtalat i listan över dödade 614.
- 8 Aelia Capitolinas Forum, nu Muristan- ('Sjukhus')-marknaden. I närheten stod Afrodite-templet som sedan ersattes av Heliga gravens kyrka.
- 9 Heliga gravens baptisterium. Ligger bredvid 'Hiskia-dammen' som på arabiska kallas 'Patriarkens bad'.
- 10 Möjligen S:t Serapions kloster som omtalas i listan över dödade 614.
- 11 Oidentifierat kloster.
- 12 Oidentifierad byggnad.
- 13 Möjligen 'Spoudaion', ett kloster för en asketisk 'nitisk' munkorden.
- 14 Liten oidentifierad byggnad dold under baptisteriets tak.
- 15 Sannolikt klosteranknuten byggnad.
- 16 Oidentifierat kloster.
- 17 Antas vara översteprästen Kaifas' hus, där Jesus förhöordes.
- 18 Basilikan på berget Sion, 'alla kyrkors moder', en av de största i Jerusalem.
- 19 Sionskyrkans diakonikon (sakristia), motsvarande dagens 'Davids grav' ovanpå vilken befinner sig 'Coenaculum' där nattvarden instiftades.



- 20 Troligen Sionskyrkans prästkollegium.
- 21 Siloadammen, uthuggen i klippan i Tyropoion-dalen för stadens vattenförsörjning, täckt med valv av Eudokia och tjänande som bad.
- 22 Kyrkan intill Siloadammen, också byggd av Eudokia.
- 23 Tetrapylon ('fyrsidig triumfbåge') som markerar korsningen mellan "cardo" och "decumanus". Lämningar finns kvar i korsningen mellan basaren och Kedjegatan.
- 24 Enligt Donner är detta Cosmas- & Damianus-klostret omtalat i listan över dödade 614. Det låg nära nuvarande 'Mahkama' (gamla sharia-domstolen vid Kedjeporten [Bab as Silsile] till Tempelplatsen). De två kolonnerna markerar här möjligen Tetrapylon. Byggnaden har också antagits vara det romerska pretoriet och kolonnerna den plats där Jesus var bunden under gisslandet.
- 25 Oidentifierat, möjligen ett ålderdomshem omtalat i listan över dödade 614.
- 26 Oidentifierat, möjligen ett Mikaelsskappel.
- 27 Enligt Donner S:t Sofias kyrka byggd på ruinen av det romerska pretoriet (Pontius Pilatus' palats) på platsen för den nuvarande armeniska kyrkan Our Lady of the Spasm, 4:e stationen på Via Dolorosa.
- 28 Stadens offentliga badhus, på 1400-talet det turkiska 'Sultanbadet', nu den polska armeniska kyrkan med 3:e stationen på Via Dolorosa.
- 29 Sannolikt Eudokias palats eller 'Regeringsbyggnaden' i listan över dödade 614.

- 30 Sannolikt en damm med välvt tak, d.v.s. "Probatika"-(Får-)dammen Betesda, som omtalas i Johannesevangeliet 5:2.
- 31 Mariakyrkan som hörde till Färdammen.
- 32 En brun linje betecknar tempelplatsen, som var tom och övergiven under den bysantinska perioden.
- 33 En oidentifierad byggnad ovanpå resterna av Antonia-fästningen i norra delen av tempelplatsen.
- 34 'Kyrkan vid tempelhörnet' ("Pinna") som i kristen tradition var platsen för aposteln Jakobs martyrium och den plats där Satan frestade Jesus. Madaba-kartan är ett av de äldsta beläggen för dess existens.
- 35 Sannolikt en port till böneplatsen framför tempelmuren.
- 36 Sannolikt trappan upp till tempelplatsens södra mur. Troddes tidigare föreställa Klagomuren.



Jerusalem

Jerusalem intogs av romarna 63 f.Kr. Efter det andra judiska upproret 135 e.Kr. fördevs alla judar från staden, som gjordes om till en romersk koloni "Aelia Capitolina". Stadsplanen hämtades från det romerska fältlägret med två korsande huvudgator, "cardo" och "decumanus". Det är denna stad som avbildas i Mada-

ba-kartan. Stadsmuren har oval form, sex portar och 21 torn. Skyttegluggarna syns tydligt i övre vänstra delen. Fem gator och 36 byggnader kan särskiljas; förslag till identifikation har gjorts för de flesta utifrån Bibeln och pilgrimers beskrivningar från ca 570. Viktig är en redogörelse för begravningen av de mer än 30 000 döda efter persernas erövring

av Jerusalem 614, där 32 byggnader uppräknas. Kyrkor och kloster kännetecknas av röda tegeltak. Tolkningarna är hämtade från den israeliske arkeologen Michael Avi-Yonahs bok "The Madaba mosaic map" 1954 och den tyske teologen Herbert Donner's "The mosaic map of Madaba" 1992.



Hela kartan

Större städer

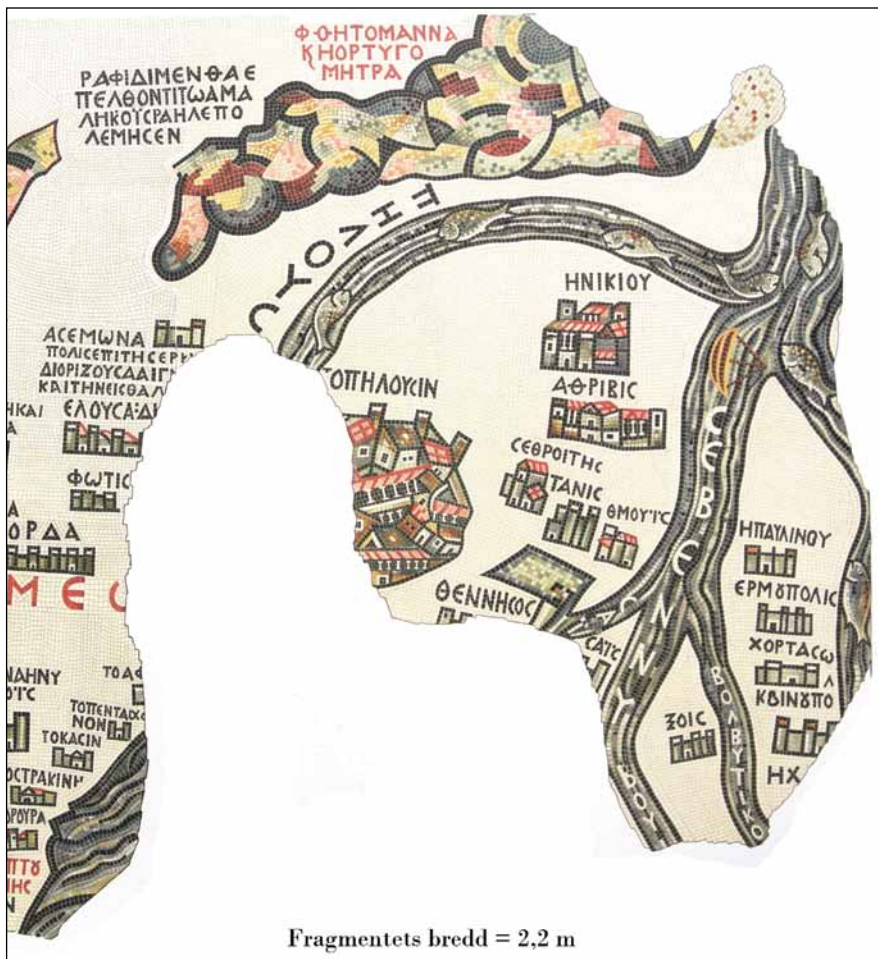
- 1 Jerusalem
- 2 Neapolis – Nablus
- 3 Lod – Lydda – Diospolis.
- 4 Iamnia – Jabne, judendomens centrum efter templets förstöring 70 e.Kr.
- 5 Azotus Paralius – Ashdod.
- 6 Askalon
- 7 Gaza
- 8 Eleutheropolis – Bayt Jibrin – Beit Guvrin. Viktig stad i det romerska Palestina.
- 9 Pelusium – Tell el-Farama.
- 10 Charachmoba – Al Karak. Myntort under Heliogabalus, senare biskopssäte.

Andra orter

- 11 Jericho
- 12 Betlehem, Jesu födelseort och Födelsekyrkan är förvånande blygsamt framställda.
- 13 Ain ed-Dhirwe nära Hebron där aposteln Filippos döpte etiopiska drottningens eunuck.
- 14 S:t Lots helgedom finns vid Deir 'Ain 'Abata nära staden Safi, Bibelns Zoara i Jordanien. En annan finns i byn Khirbet al-Mukhayyat nära berget Nebo 82 km norrut.



Jordan-flodens inlopp i Döda Havet. En fisk ses förskräckt simma tillbaka från sjöns salta vatten. I sjöns syns inget spår av liv, men vita strim-
mor i vattnet antyder stormväder. Båtkarlarnas kroppar har förstörts av bildstormare. En linfärja går över floden. Närmare sjön ses en kyrka
och texten "färjeställe för den helige Johannes' dop". I närheten ses Galgala – Gilgal där Josua lät resa 12 stenar, Bethagla, där Josef höll
dödsklagan över sin fader Jakob på resan från Egypten för att begrava honom i Hebron, och namnet Jericho. Ovanför sjön ses den varma
källan Kallirrhoe i en oas på östra stranden av Döda Havet, som är känd i den antika litteraturen och som kung Herodes I besökte strax före
sin död



Nildeltat.

Högst upp i nordöst ses en del av berget Sinai med en notering att Israels barn här mättades med vaktlar och manna. Därunder Nildeltats armar som alla är namngivna, en del av staden Pelusium och ytterligare 12 mindre orter, däribland Tanis (TANIC), som var det forntida Egyptens norra huvudstad under 21:a dynastin ca 1085-945 f.Kr. och Sais (CAIC), som var huvudstad under 24-26:e dynastierna 730-525 och besöktes av Herodotos på 400-talet. Den snedvinkliga rektangeln mellan dessa båda orter markerar en fiskdamm. Till vänster ses en del av Palestinas kust, där den röda texten nedtill markerar gränsen mellan Palestina och Egypten.

Projekt Västra Götaland statusrapport från den första Single Photon-laserskanningen i Sverige

Under hösten 2017 genomförde COWI Mapping en flygburen laserskanning i Västra Götaland, i syfte att testa och utvärdera den nya Single Photon-teknologin i full skala för svenska förhållanden. För att vara ett testprojekt är det ett rejält område på ca 5 000 km², i ett band från Uddevalla i väster till Skövde i öster. Det här är en redogörelse över vad som skett i projektet så här långt (maj 2018) med en del intressanta iakttagelser och preliminära resultat.

Av: Hans Strandberg, HSSG@cowi.com



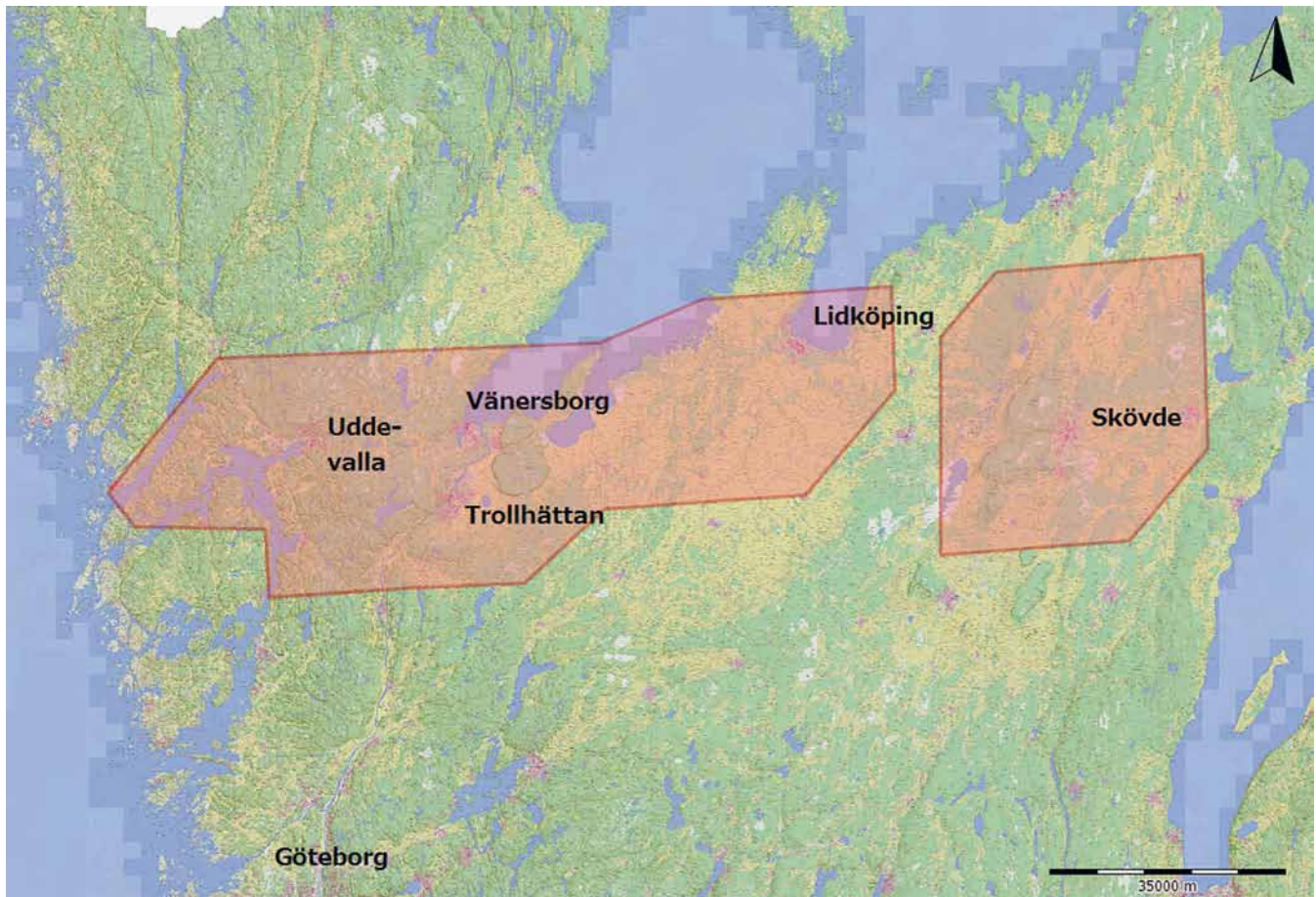
Figur 1 COWI:s Cessna Grand Caravan, D-FCAE

Motsvarande testprojekt utförs i flera länder i Europa. Testerna genomförs som ett samarbete mellan COWI, Aerodata och Leica Geosystems.

Leica som är systemleverantör vill ta reda på vilken marknad som finns för den nya Single Photon-teknologin i Europa – i Nordamerika används den redan med framgång. COWI och Aerodata, som båda är leverantörer av tjänster där laserskanning ingår, har resurserna för datafångst och bearbetning, och har också närvaro och marknadskännedom i många europeiska länder – där vi annars ofta möts i direkt konkurrens. För det här sammanhanget kompletterar vi dock varandra väl på grund av olika stark närvaro i skilda delar av Europa samt inriktning mot delvis olika kundsegment.

Figur 2 D-FCAE med SPL100-sensorn i förgrund och kamera DMCIII bakom, monterade i varsitt hål





Figur 3 Projekt Västra Götaland med bearbetningsområdet markerat

COWI:s motiv till att genomföra detta testprojekt i Sverige är många:

- Vi ser att systemet innebär nya stora möjligheter i vår verksamhet. Vi vill skaffa oss egen erfarenhet av systemet i fråga om planering, datafångst och bearbetning.

- Vi vill lära oss styrkorna och svagheter med Single Photon-data i förhållande till andra dataset såsom konventionella laserdata, bildmatchade punktmoln etc.

- Är Single Photon-data så revolutionerande i något avseende att det öppnar för helt nya produkter och tillämpningar?

- Vi vill få kontroll på projektekonomin – vilken storlek på projekt krävs för att tekniken ska vara ekonomiskt intressant? Hur ser de kostnadsdrivande faktorerna ut? Utrymme för effektivisering?

Systemet

Datafångsten har utförts med Leica:s nyligen lanserade system SPL100. Det

är den första kommersiella sensorn som bygger på Single Photon-tekniken. För Leica blev tekniken tillgänglig 2016 genom förvärvet av företaget Sigma Space i USA, som vid tidpunkten redan hade den långt utvecklade men ännu inte hade lanserat någon färdig produkt.

Vad skiljer Single Photon från konventionell laser? Vad som främst utmärker Single Photon-lasern framgår av namnet – den kan registrera mycket svaga retursignaler, ner till enstaka fotoner. Det medför att de laserpulser som systemet skickar ut kan vara mycket svaga och ändå resultera i en registrerad retursignal. Vilket i sin tur betyder att samma mängd energi kan användas till att producera betydligt fler laserpunkter än med en konventionell laser. I teorin låter det enkelt men de praktiska hindren som systemet måste klara av är många. Dels måste man hålla redan på ett stort antal skickade laserpulser, vilken retur som kommer från vilken skickad puls. Att systemet registrerar så svaga signaler gör det känsligt från brus

och falska signaler, även solljus. Under kort tid produceras enorma datamängder som måste hanteras i realtid.

Sensorn skickar laserpulser genom ett gitter 10x10, 60 000 gånger per sekund, vilket sammantaget ger den imponerande frekvensen 6 000 000 skickade pulser/sekund. Precis som vid konventionell laserskanning klarar sensorn av att registrera flera returer från samma skickad puls, liksom intensitetsvärden (dock med sämre upplösning).

Laserpulsen har mycket kort utbredning, i tid 1.6 nanosekunder, i längd 20 cm, vilket ger fördelen att man kan särskilja och registrera flera returer som uppstått nära intill varandra.

En intressant egenskap kommer sig av att laserpulsens våglängd är 532 nm, vilket är grönt ljus, som tränger genom vatten, moln och dimma.

Förutom lasersensorn har systemet även en inbyggd mellanformatskamera som tar bilder i banden för RGB och nära-IR. Med bilderna kan laserpunktmolnet ges färgvärden i RGB- eller IR-skala.

I sin nuvarande version opererar sensorn från relativt hög flyghöjd, idealt 2 000-5 000 m över mark. Med normal flyghastighet 100-200 knop ger det en genomsnittlig punkttäthet på marken (räknat på sista/enda retur) av 5-80 punkter per m², och en datafångsttakt på 50-500 km² per timme.

Eftersom det är en relativt stor och tung pjäs är det inte de minsta flygplanen som passar för uppgiften. Vi använde vår egen Cessna Grand Caravan, försett med två hål för samtidig insamling från flera sensorer.

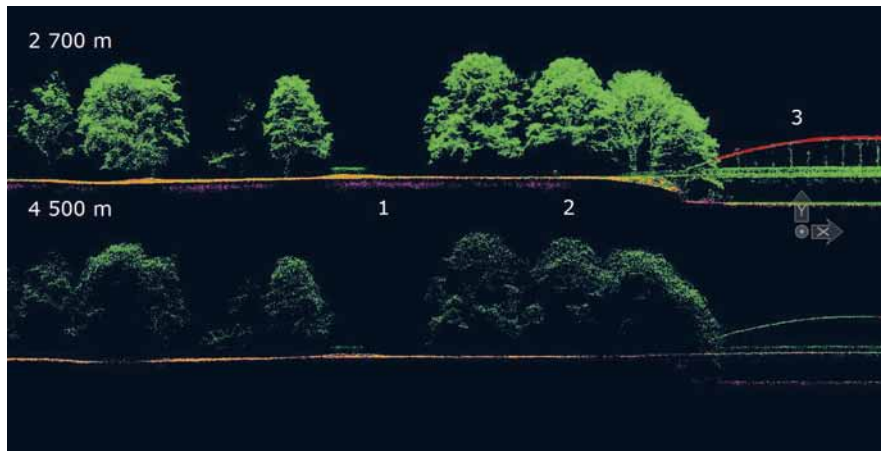
Testprojekt Västra Götaland

Testprojektet initierades sommaren 2017 efter kontakter med olika tänkbara intressenter i Sverige som kunde tänkas vara villiga att medfinansiera projektet, dels för att ta del och lära av resultaten från denna nya teknik, dels för att få tillgång till aktuella högupplösta men ännu något ospecificerade laserdatabaser över ett begränsat område – vad vi på förhand utlovade var inte mer än att insamlade data skulle hålla noggrannhet motsvarande Lantmäteriets NH höjdmodell men med bättre upplösning.

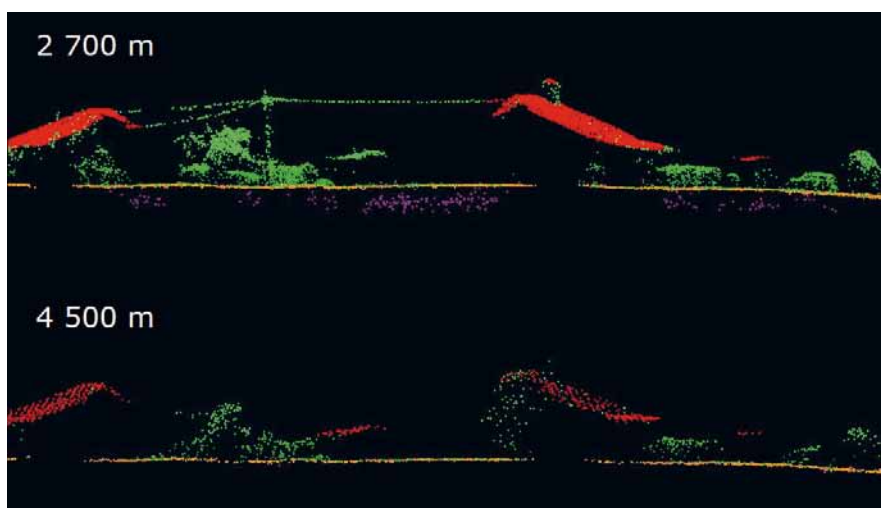
Det visade sig snabbt att SLU (Sveriges Lantbruksuniversitet) var väldigt intresserade av att få en laserskanning till stånd över sitt testområde vid Remningstorp utanför Skövde. En dialog med de intresserade större kommunerna visade att nästan alla av dem också ville medverka. Sedan ville ytterligare några haka på vilket gjorde att projektet växte något i utbredning. I oktober när lasersystemet blev tillgängligt och skanningen kunde påbörjas låstes projektet till följande sex externa intressenter: Lidköpings kommun, SLU, Skövde kommun, Trollhättans kommun, Uddevalla kommun och Vänersborgs kommun.

Projektet planerades för heltäckande punkttäthet 10 punkter/m² från 4 500 m flyghöjd. Därtill några enkelstråk från lägre höjd 2 700 m med 35 punkter/m², vilket möjliggör intressanta studier av hur flyghöjd påverkar egenskaperna hos insamlade data.

Som alltid på hösten var vädret oförutsägbart. Skanningen påbörjades den 5 oktober och avslutades den 17 november. All skanning skedde dagtid med nå-



Figur 4 Jämförelse mellan de båda flyghöjderna. 1: kvarvarande falska returer under mark; 2: genomträngning till mark i skog; 3: vertikala detaljer på bro



Figur 5 Bortfiltrerade detaljer

gorlunda stabila ljusförhållanden vilket gjorde att vi även kunde ta flygbilder.

Några iakttagelser

All bearbetning och analys av insamlade data är inte avslutad ännu (maj 2018). Här följer ändå några preliminära iakttagelser som vi gjort under arbetets gång, vissa är uppenbara och andra finns det anledning att undersöka närmare och återkomma till.

Punktfördelningen inom varje flygstråk är ojämn, upp till tre gånger tätare längs kanterna än i stråkmitt. Det har att göra med att skannern, alltmedan den skickar sina 10x10 laserpulser, sveper i en cirkulär rörelse som ger laserpunkterna en fast konisk infallsvinkel. Fördelen är att skuggpartierna, d v s platser som helt skymts från träffar, är relativt få och att man även får träffar på de flesta vertikala ytor.

Ett stor fråga har varit vilken noggrannhet man kan förvänta sig i punktmolnet. Den höga punkttätheten förväntas göra att små detaljer kan urskiljas i punktmolnet, men har de en lägesriktighet som medger detaljerad kartering och modellering? Vid topografisk kartering, hur bra absolutnivåer kan man räkna med i höjd? Vad vi hittills sett vid inpassning av markklassade laserpunkter på inmätta stödytor, är att punktmolnet med 10 punkter/m² på väldefinierade ytor håller medelfel i höjd ca 5-8 cm. Detaljer ser distinkta ut, till och med bättre än i vanliga laserdatabaser – brus verkar inte förstöra detaljåtergivningen.

En önskad egenskap hos det råa punktmolnet är att det är översållat med falska returer, dels till synes slumpmässiga och dels som "falska skuggor". Smarta algoritmer krävs som rensar punktmolnet från falska returer. De al-

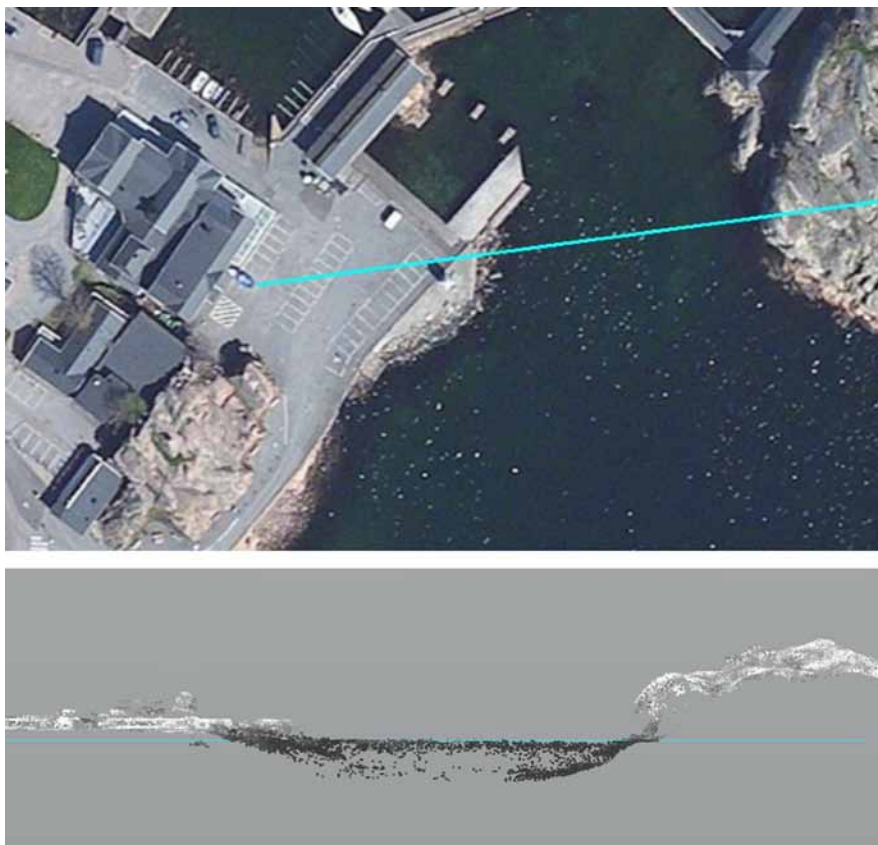
goritmer vi använt gör en stor del av jobbet men är mycket tidsödande, och de lämnar kvar en hel del falska returerna som måste klassas manuellt eller med alternativa filtreringar. Vad vi också finner är att det förekommer att verkliga returerna, såsom träffar på stolpar, stag, kraftledning etc har rensats bort. Vill man kartera/modellera detaljer ur laserdata gäller det alltså att se upp här. Förekomsten av bortfiltrerade detaljer är mindre i det tätare 35-punktersdatat, möjligen har samma effekt bara flyttats till mindre och obetydligare detaljer.

Förutom att filtreringen av falska returerna är tidsödande är hela laserbearbetningen av Single photon-data tyngre och innehåller fler steg än för motsvarande mängd laserdata från konventionell skanning. Tidsfaktorn tycks vara 10 eller mer(!). Förhoppningsvis beror det på outvecklade algoritmer och programvaror och blir i så fall bättre med tiden.

Laserskanningen har genomförts under goda väderförhållanden, vi har därför inte kunnat göra någon större test av genomträngning i moln och dimma. Det lilla vi sett är att där det förekommer små moln, har laserdata ändå trängt igenom och träffat mark utan någon för oss märkbart bortfall.

Att skanningen har god genomträngning i skog och många returerna på varje puls är viktigt när man bestämmer skogliga variabler ur laserdata, samt för att få marknivåer och annat i skogen väl beskrivet. 10-punktersdata har god genomträngning i skog, men det är till oväntat stor andel första-, enda-returerna som registrerats, endera som träffar på marken eller i vegetationen. 35-punktersdata är därvid annorlunda, med en stor andel andra-, och tredje returerna och med marken klart bättre återgiven i skogsterräng.

Hur bra sker genomträngning i vattnet? Skanningsområdet omfattar delar av Vänern vid Lidköping, Gullmarsfjorden vid Uddevalla, samt små och stora vattendrag som Göta älv och Lidan. Genomträngningen i 10-punktersdata är varierande från någon meter till mer än fem meters djup. Hela vattenkroppen är fylld av returerna, botten ser ut att kunna beskrivas som punktmolnets undersida. Vi har dock inte gjort några studier av absolutnivåer, effekter av reflektion el-



Figur 6 Bottenprofil

ler detaljinnehåll i djupdata. 35-punktersdata tränger ibland djupare, men inte alltid.

Styrkor och svagheter – när ska man använda Single Photon-skanning?

Utan tvekan är Single-Photon-tekniken ett stort steg framåt när det gäller att effektivt och under kort tid samla in högupplösta 3d-data över stora arealer. Jämförelser kommer att göras framöver av många mellan olika metoder för att framställa 3d-punktmoln, bäst, billigast, snabbast o s v. Det blir intressant.

Tiden och datorkraften som idag krävs för att bearbeta ett ordinärt punktmoln från Single Photon-skanning är dock ohållbar – ifall man inte har väldigt gott om tid, men då är kanske argumentet med snabb datafångst inte viktigt längre.

När man väl har sitt punktmoln är dock möjligheterna för bra 3d-modellering och visualisering riktigt goda. Möjligheterna som kombinationen av punktmoln och flygbilder från samma

datafångstillfälle ger gör det ytterligare intressantare.

Är det prisvärt i förhållande till alternativen? Från testprojekten (Västra Götaland och andra runtom i Europa) ser vi att resultatet är prisvärt för de externa intressenterna, kunderna. Genomförandet har dock inte skett på rent kommersiella grunder – investering av lärotid och delfinansiering har skett från alla inblandade parter. Kostnad för sensorer, efterfrågan från kunder på stora 3d-dataset och framtida effektivisering i bearbetning kommer tillsammans att avgöra succé eller ej för Single Photon i Europa.

AAG Conference Trip report

By: Ding Ma

Faculty of Engineering and Sustainable Development, Division of GIScience

University of Gävle, SE-801 76 Gävle, Sweden

Email: ding.ma@hig.se

Supported by a travel grant awarded by Kartografiska Sällskapet (KS), I attended American Association of Geographers (AAG) annual meeting together with my supervisor Prof. Bin Jiang, held in New Orleans, 10th to 14th of April, 2018. As a member of the ICA commissions on Geospatial Analysis and Modeling, I attended the panel discussion of the research agenda in the first day of the conference. It was a very interesting panel discussion, with 5 panelists and about 20 participants (see some snapshots of the event: <https://flic.kr/s/aHsmf3yJ4d>).

As a participant of this conference, I had a presentation entitled “A Smooth Curve as a Fractal Under the Third Definition”, during the session “Symposium on New Horizons in Human Dynamics Research: Spatial-Social Networks in GIS I”. (<https://aag.secure-abstracts.com/AAG%20Annual%20Meeting%202018/sessions-gallery/10883>). The presentation mainly discussed about three definitions of fractal and was well-received by the audience. For those who are interested in those three definitions, you can refer to the fol-

lowing demonstrations:

The animations for showing the first two definitions:

<https://twitter.com/binjiangxp/status/975097554219290627>

and the third definition:

<https://twitter.com/binjiangxp/status/975097943006089216>

The main ideas of this presentation can be summarized as follows: We have entered the geospatial big-data era. Big data is not just a new data type, but more importantly, a new paradigm for geospatial analysis, because we are keen to observe the underlying diverse and complex nature of geographic features and phenomena. Conventional geospatial analysis relies on too much on Euclidean geometry and normal distribution statistics, namely regular geometric shapes and more or less similar things. This presentation proposed a novel paradigm for geospatial analysis that is founded on fractal geometry and long-tail distribution statistics, referring to complex geometric shapes and far more small things than large ones. Among three definitions of fractal, the third definition associates fractal geometry

with long-tail distributions, and helps us to describe almost all geographic features under the framework of fractal geometry. This can facilitate geospatial big-data research to uncover the complex structure of geographic space and its involved human activities from both geometric and statistical aspects.

There were some interesting events in the following days of conference as well. For instance, Prof. Jiang presented his pioneering ideas towards spatio-temporal data character at the panel “Spatiotemporal Study: Achievements, Gaps, and Future” with several international prestigious scholars (e.g. Prof. Michael Goodchild) and led to a hot debate during the panel. Thanks to KS’s support, I could meet many friends and previous colleagues in the cartographic and GIS community, and made acquaintance with attendees from other Swedish universities. Inspired by conversations during the conference, I have some new ideas for conducting research regarding agent-based modeling on urban traffic prediction in the big-data context, and I hope it will result in one journal paper in the near future.

Jim Widmark har avlidit

Jim Widmark, som var generaldirektör för Lantmäteriet 1984-93, avled den 19 februari. Innan han blev generaldirektör var han teknisk direktör och chef för dåvarande produktionsavdelningen 1982-84 samt administrativ direktör 1975-81. Dessförinnan arbetade han bl.a. på Bostadsdepartementet, som biträdande överlantmätare i Luleå och som förrättningslantmätare i Umeå. Jim föddes den 23 november 1937 i Håknäs, Nordmaling. Efter pensionering flyttade han tillbaka till sin hemby.

Jim var en stor naturälskare och orienterare. Han hade sitt eget sätt att växla från jobb till privatliv: ”Om jag fortfarande tänker på jobbet när jag springer hem, ökar jag bara takten.”

Bertil Jansson och Ulf Sandgren



Foto: Privat

#forgetthebubble

Kontakta din lokala säljrepresentant; Pontus, Viktor, Jonas, Ulf, Fredrik, Nicklaus, Sven-Ola, Rikard, Håkan eller Therese för ytterligare info och demonstration >>>

NYHET

Leica GS18 T

Leica Geosystems
introducerar världens
snabbaste GNSS RTK rover

Leica GS18 T är den effektivaste och mest användarvänliga GNSS utrustningen.

Du behöver inte hålla din mätstång i lod tack vare vår unika lösning med 3-axlig kompensator i form av integrerad I M U (Internal Measurement Unit).

GS18 T är kalibreringsfri och immun mot magnetiska störningar. Du blir 20 procent effektivare än vid traditionell GNSS-mätning och sparar upp till en timmes mättid varje arbetsdag med bibehållen kvalitet och spårbarhet – från på riktigt!



Leica Geosystems AB
08-625 30 00
www.leica-geosystems.se



- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

PART OF
HEXAGON

Nya geoidmodellen SWEN17_RH2000



ger bättre höjdbestämning med GNSS

Figur 1: Vintern 2011 lade sig isen på Vänern och det blev möjligt att göra tyngdkraftsmätningar på sjön. För transport mellan punkterna användes sväware. Foto: Lars Engberg.

En bra geoidmodell är en förutsättning för noggrann höjdbestämning med GNSS. I oktober 2017 släpptes SWEN17_RH2000 som innebär flera förbättringar jämfört med den förra nationella geoidmodellen, som släpptes för ungefär nio år sedan. Bland annat har betydande uppdateringar gjorts av de så kallade GNSS/avvägningsobservationerna.

Av: Tina Kempe & Jonas Ågren, Lantmäteriet, geodesi@lm.se

När GNSS-teknik används för positionsbestämning får man höjder i förhållande till en referensellipsoid, d.v.s. relativt en förenklad jordmodell. För att omvandla höjden över ellipsoiden till ”höjd över havet”, vars referensyta är geoiden, måste skillnaden mellan de två referensytorna – geoidhöjden – vara känd. Geoidmodellen SWEN17_RH2000 omvandlar höjder över ellipsoiden i SWEREF 99 till höjder över havet i RH 2000.

Något förenklat kan geoiden beskrivas som den yta som sammanfaller med den ostörda havsytan och dess tänkta förlängning under kontinenterna. Mer

exakt är geoiden den ekvipotentialyta i jordens tyngdkraftsfält som bäst ansluter till havsytans medelnivå. Geoiden är en fysikalisk yta som kan bestämmas genom tyngdkraftsobservationer.

Olika typer av geoidbestämning

En geoidmodell kan bestämmas genom olika typer av observationer. Vanligtvis beräknas nationella geoidmodeller genom att anpassa en gravimetrisk geoidmodell till GNSS/avvägningsobservationer.

En gravimetrisk geoidmodell bygger på tyngdkraftsdata och är en kontinuerlig representation av geoiden, men är

inte direkt anpassad till de nationella referenssystemen.

Genom att bestämma höjder över ellipsoiden med GNSS för punkter med avvägda höjder får man geoidhöjder i enskilda punkter. Geoidbestämning genom GNSS/avvägning behöver därför kombineras med någon form av interpolation för att få en kontinuerlig yta som tillåter beräkning av geoidhöjder också i nya punkter. En fördel med denna så kallade geometriska geoidbestämning är att geoidhöjderna är direkt anpassade till de nationella referenssystemen.

Förutsatt att data relaterar till samma landhöjningsepok, och är kompatibla



Figur 2: Tyngdkraftsmätning i fjällen. Foto: Örjan Josefsson.

med varandra i övrigt, så beräknas den nationella geoidmodellen genom att först passa in den gravimetriska modellen på GNSS/avvägningsobservationerna genom att göra en translation. Därefter bestäms en jämn restfelsyta – korrektionsyta – för att modellera återstående systematiska skillnader, som framförallt beror på långvågiga fel i höjdsystemet och i den gravimetriska geoidmodellen. Kombinationen av olika observationstyper ger också möjligheter till kontroll och utjämning av felen i de olika observationerna.

Gravimetrisk geoidmodell

Till grund för SWEN17_RH2000 ligger den gravimetriska modellen NKG2015. Den har tagits fram i ett nordiskt/baltiskt samarbete inom Nordiska kommissionen för geodesi (NKG). I arbetet har NKG:s tyngdkraftsdatabas felsökts och uppdaterats med nya tyngdkraftsobservationer från hela Norden och Baltikum.

Man har testat olika beräkningsmetoder och utnyttjat nya geopotentialmodeller från satellitsystemen GRACE och GOCE. För Sveriges del har nya tyngdkraftsobservationer gjorts främst på Väner och i fjällen.

Den slutliga geoidmodellen beräknades av Jonas Ågren från Lantmäteriet enligt den metod som utvecklats av professor Lars E Sjöberg och hans grupp vid KTH. De nya svenska mätningarna har gett tydliga förbättringar i fjällen medan deras påverkan är mindre i resten av landet där terrängen är flackare och de äldre tyngdkraftsobservationerna visade sig vara av bättre kvalitet. Detta var dock ingenting vi visste innan de nya tyngdkraftsobservationerna gjordes.

Förbättrad GNSS/avvägning

GNSS/avvägningsobservationerna har uppdaterats betydligt jämfört med de som användes för beräkningen av den förra nationella geoidmodellen

SWEN08_RH2000. Basen är nu Lantmäteriets SWEREF-punkter, som är bestämda med chokerringantenn och 2x24 timmars GNSS-mätning. Beräkningen gjordes i det mycket noggranna Bernprogrammet med den vid tidpunkten bästa beräkningsmetoden. De 195 avvägda SWEREF-punkter som bedömdes vara stabila och bäst lämpade för GNSS-mätning valdes ut för beräkningen av SWEN17_RH2000.

Merparten av SWEREF-punkterna – ca 120 stycken – är även vad Lantmäteriet kallar försäkringspunkter, vilket innebär att de mäts om vart sjätte år. Majoriteten av dem har hittills bestämts vid tre olika tidpunkter. De flesta mätningarna har även beräknats ytterligare en gång med Bernprogrammet, samt en gång med programmet GAMIT-GLOBK. Höjder över ellipsoiden har tagits fram genom ett viktat medelvärde av de olika mätningarna och beräkningarna. Utöver detta har 20 avvägda SWEPOS®-

stationer använts, liksom 35 punkter som beräknats med SWEPOS projektanpassade beräkningstjänster för Trafikverksprojekten Ostlänken, Sundsvall och Södertörn. Punkterna är inmätta med chokeringantenn under 4 timmar och är bestämda med den L1-baserade beräkningstjänsten, vilken har visat sig stämma bättre än förväntat med den 48-timmarsmetod som utnyttjas för SWEREF-punkterna.

Planerad utveckling av GNSS/avvägning

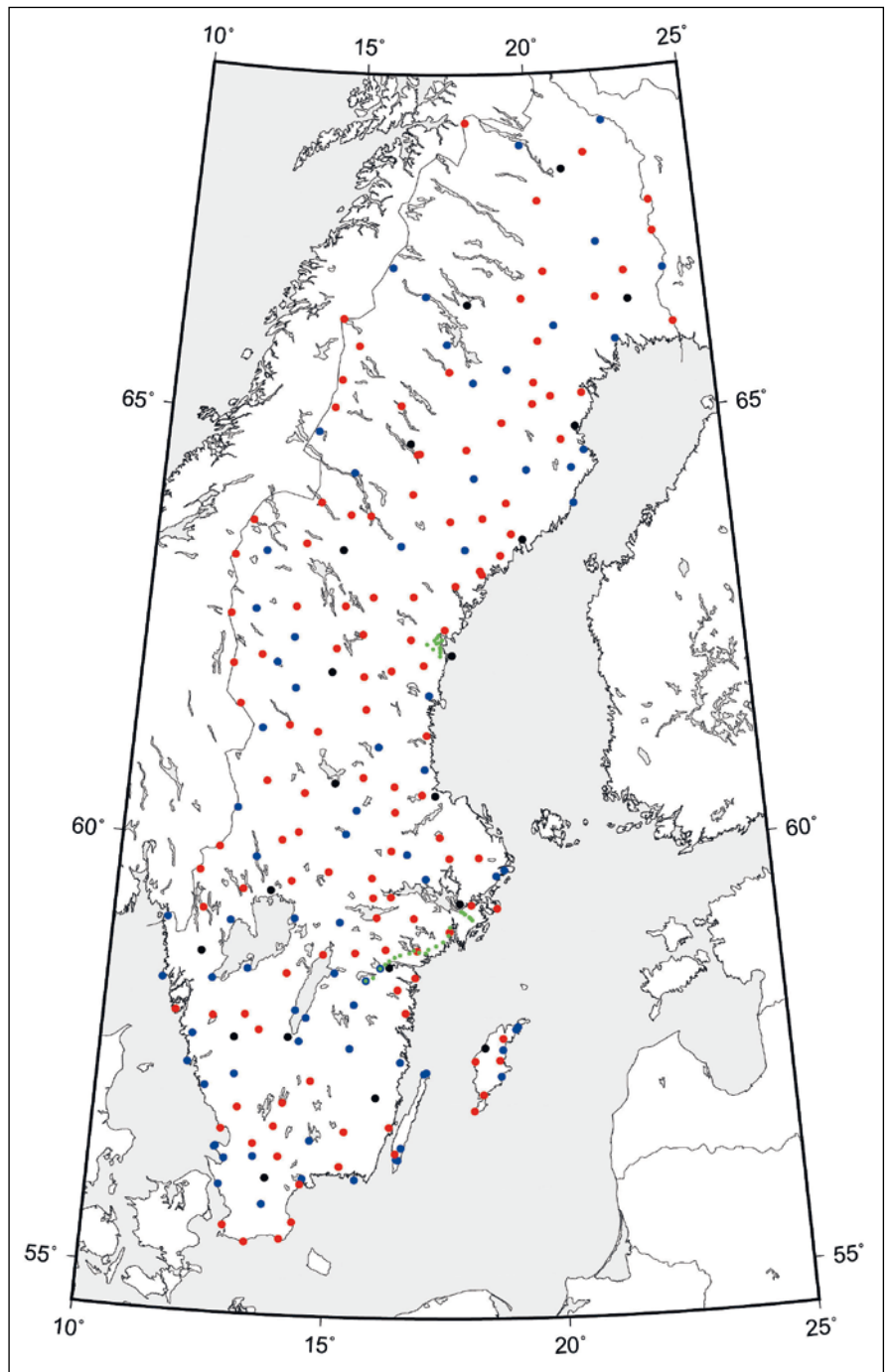
Lantmäteriet undersöker för närvarande möjligheterna att samla in ytterligare GNSS/avvägningsobservationer framförallt för framtida geoidbestämning. Man planerar att under de närmaste åren etablera ytterligare ett hundratal högkvalitativa punkter, liknande SWE-REF-punkterna, för att få en jämnare täckning över hela landet.

Beräkning av SWEN17_RH2000

SWEN17_RH2000 beräknades med den metod som skisserades ovan genom att anpassa den gravimetriska geoidmodellen NKG2015 till GNSS/avvägningsobservationerna. Den jämna restfelsytan skattades med metoden kollokation (least squares collocation).

Geoidmodellen utvärderades sedan genom så kallad korsvalidering: En GNSS/avvägningsobservation i taget utesluts och för varje borttagen observation beräknas en ny geoidmodell med kollokation. Den uteslagna observationen jämförs med vad som fås ur modellen, och proceduren upprepas tills alla observationer utesluts. Skillnaderna mellan skattningarna och de givna GNSS/avvägningsobservationerna ger överlag ett realistiskt mått på osäkerheten på land. I denna uppskattning måste man naturligtvis även ta hänsyn till osäkerheten för GNSS-höjdbestämmningen och för avvägningen.

Standardosäkerheten för SWEN17_RH2000 är överlag så bra som 8-10 mm på land – fastlandet, Öland och Gotland. I Trafikverksprojektområdena kan standardosäkerheten vara något lägre; ca 5 mm. Längst upp i norr nära gränsen mot Norge samt i Vättern är geoidmodellen något sämre. Modellen är troligen också lite sämre i de ”allra högsta fjällen i

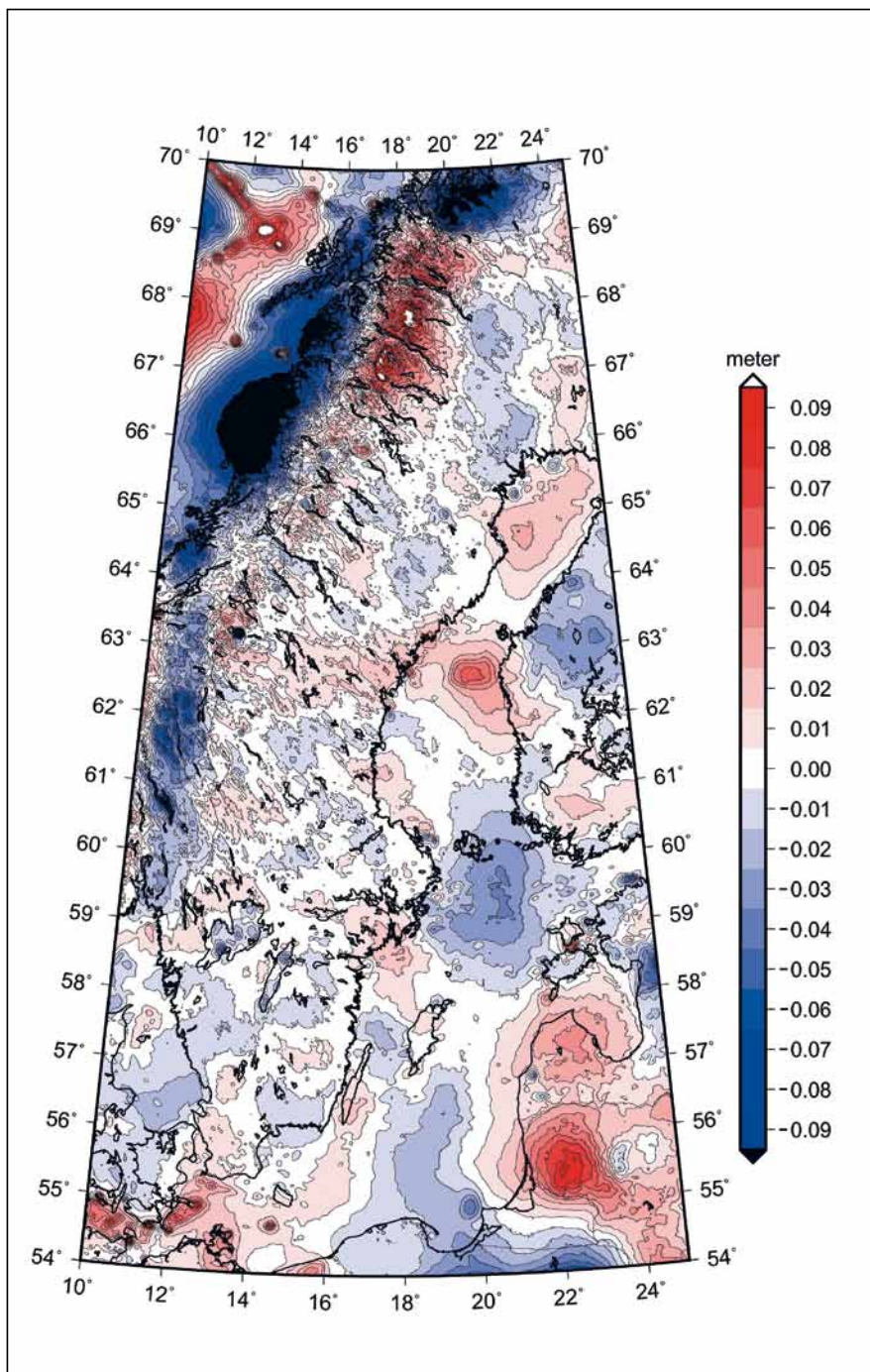


Figur 3: GNSS/avvägningsobservationer som ingått i beräkningen av SWEN17_RH2000. Blå punkter visar SWEREF punkter, röda punkter är försäkringspunkter, svarta punkter representerar SWEPOS-stationer och punkterna från Trafikverksprojekten är markerade med gröna symboler.

nordväst” eftersom geoidmodellering generellt sett är svårare i bergsområden.

Till havs har SWEN17_RH2000 en standardosäkerhet på ca 2-3 cm i kustnära vatten och ~5-10 cm längre ut. För närvarande pågår EU-projektet FAMOS där ett av delprojekten syftar till att förbättra geoidmodellen i hela Östersjön.

Osäkerhetsangivelserna anges som standardosäkerheter (tidigare kallade för medelfel) och det är alltså inga maximala fel som redovisas. Standardosäkerheterna är mått på osäkerheten i själva geoidmodellen. Vid höjdbestämmning med GNSS tillkommer dessutom GNSS-höjdmätningens osäkerhet.



Figur 4: Skillnaden mellan SWEN17_RH2000 och SWEN08_RH2000. Ekvidistansen är 1 cm.

Förhållandet mellan SWEN17_RH2000 och SWEN08_RH2000
Anledningen till att nya modeller lanseras är att förbättringar gradvis blir möjliga. Beräkningsmetoderna förbättras efter hand och med tiden tillkommer nya observationer.

Lantmäteriet rekommenderar att den

senaste geoid-modellen används, men det bör noteras att förbättringarna kan innebära att höjder som konverterats med den nya modellen inte alltid blir kompatibla med höjder som beräknats med en äldre geoidmodell. För att bedöma om de gamla höjderna behöver korrigeras, bör man sätta skillnaden mellan

modellerna ifråga (se figur 4) i relation till mätosäkerheten i övrigt och bedöma om den är signifikant.

Skillnaderna mellan SWEN17_RH2000 och SWEN08_RH2000 beror framför allt – men inte enbart – på de förbättrade data som använts. Vid beräkningen av SWEN08_RH2000 användes t.ex. ca 1350 GNSS/avvägningsobservationer av betydligt sämre kvalitet från det s.k. RIX 95-nätet, medan endast högkvalitativa SWEREF-, SWEPOS- och Trafikverkspunkter användes vid beräkningen av SWEN17_RH2000.

Användning av SWEN17_RH2000

SWEN17_RH2000 representeras av geoidhöjder i ett grid som sträcker sig från 54° till 70° i latitud och från 10° till 25° i longitud. För att inte gå miste om högfrekvent information i den underliggande gravimetriska geoidmodellen är griddet dubbelt så tätt som för tidigare geoidmodeller, nämligen 0.01° i latitud och 0.02° i longitud.

Geoidhöjden för en godtycklig punkt beräknas med en lämplig interpolationsmetod, t.ex. bikubiska splines. Bilinjär interpolation från de fyra närmaste gridnoderna ger något större interpolationsfel, men fortfarande mycket litet jämfört med geoidmodellens osäkerhet.

Lantmäteriet publicerar geoidmodellen i tre olika format; ett binärt format och två olika textformat.

På samma sätt som tidigare har en systemmodell kallad SWEN17_RH70 beräknats för det tidigare nationella höjdsystemet RH 70.

Mer information

SWEN17_RH2000 kan laddas hem från Lantmäteriets webbplats, <http://www.lantmateriet.se/sv/Kartor-och-geografisk-information/GPS-och-geodetisk-matning/Om-geodesi/Transformationer/Geoidmodeller/>. En mer utförlig beskrivning av modellen kommer att publiceras i en Lantmåterirapport.

Kartografiska domedagen tills vidare uppskjuten

Den 20 september 2017 gick Lantmäteriet ut med nyheten att man slutar trycka kartor på papper från och med 1 juli 2018. Det gäller huvudserierna Fastighetskartan, Terrängkartan, Vägkartan, Fjällkartan och Sverigekartan. Huvudanledningen är att efterfrågan har minskat drastiskt, och det är inte längre ekonomiskt försvarbart med tryckning.

Av: Göran Bäärnhielm, goran.baarnhielm@gmail.com

Mycket av dagens kartläsning sker i mobilen, och de ersättningar som erbjuds i form av digitala kartor för egen utskrift kommer säkert att tillgodose en stor del av behovet, åtminstone för den del av befolkningen som har tillgång till färgskrivare. Problemen kommer när man inte har det eller behöver kartor på papper i större format än A4.

En annan avigsida av tryckningens upphörande är mindre uppenbar. Det gäller kartornas bevarande för framtiden. Vi har femhundra års erfarenhet av bevarande av kartor och annan information på papper. Det finns en profession av arkivarier, bibliotekarier och konservatorer, som är specialiserad på detta. Papper är ett skört medium, känsligt för både eld och vatten, och kräver lämpliga lokaler och kontrollerat klimat, något som förvisso inte är gratis. Inte minst krävs fred och ett stabilt samhälle, vilket alla förstörda kulturarv genom historien vittnar om. Men om resurserna väl finns, så vet vi hur vi skall göra.

Med digitala medier är det inte lika enkelt. När kartor och annan information lämnar pappersmediet och blir digitala är de inte längre direkt tillgängliga för ögat utan kräver en infrastruktur av ny typ, inte bara byggnader och personal utan även teknisk utrustning och elektricitet. Denna infrastruktur har vi ännu inte hundra års erfarenhet av. Visst forskas det om e-arkiv, och nyligen publicerades en ny ISO-standard för digitala geodata: <https://www.iso.org/standard/67325.html>, men arkivlektorn

Göran Samuelsson menar att Sverige släpar efter i fråga om organisatorisk struktur för digitalt bevarande, och att vi är sämre rustade för framtiden nu än på 1600-talet.

Vi måste med kraft avvisa den tes som fördes fram vid ett av årets kartdagsföredrag under rubriken "Pappret hindrar innovationen": "att vi en gång för alla frigör oss från tanken att ett papper är den enda informationskälla vi kan lita på!" Det kan nog vara relevant för den kommunala hanteringen av bygglov, men för landskapsinformation i ett vidare perspektiv är det just denna tanke vi måste hålla fast vid. Pappersmediet förblir inom överskådlig tid förutsättningen för ett säkert bevarande för framtiden.

Digitalt bevarande har varit ett forskningsfält inom arkivvärlden sedan mitten av 90-talet, till en början med viss optimism beträffande möjligheterna att bygga bevarandesystem. Men senare har pessimismen blivit större inte minst genom de allt högre förväntade kostnaderna. 2006 varnade Riksarkivets konservator Jonas Palm för "The Digital Black Hole" och påpekade att varje terabyte data krävde ett manår i arbetstid för migrering och annat underhåll. Samma uttryck kom i svang 2015 då Googles vicepresident Vint Cerf varnade för att hela detta århundrades digitala minnen kunde gå förlorade.

Så det kändes högst befogat att betrakta den 30 juni 2018 som "kartografins domedag", och 2018 som det år då



Storskifteskarta över Järfälla från 1796, fortfarande i gott skick.

det svenska landskapet försvann ur historien.

Men för någon tid sedan frågade jag kollegerna i min gamla arbetsplats Kungl. bibliotekets kartsamling hur det stod till med pliktleveranserna av kartor och fick av Malin Joakimson ett ganska uppmuntrande svar.

De sista tryckningarna som görs av de senast uppdaterade bladen av Terrängkartan och Vägkartan skall komma nu i slutet av maj. Så det ska inte bli några luckor i KB:s serier fram till att serierna avslutas.

Även om Lantmäteriet slutar med tryckningarna så fortsätter utgivning av andra tryckta kartor. Norstedt kommer nu i maj att börja producera en ny kartserie "Sverigeserien Topo50" 116 blad i skala 1:50 000 som täcker södra och mellersta Sverige samt Norrlandskusten [exempel: <http://libris.kb.se/bib/22410260>]. Sedan 2012 ger man ut "Cykelkartan" i 30 blad [exempel: <http://libris.kb.se/bib/13252225>].

Så i stället för den alarmistiska rubriken "2018 - det år då Sveriges geografi försvann ur historien" får vi formulera något mera positivt: "Kartografiska domedagen tills vidare uppskjuten". Man kunde säga att "marknaden har tagit sitt ansvar" eller kanske snarare "funnit en nisch för en lönsam produktion". Det kommer också framöver att finnas topografiska kartor på papper över åtminstone delar av Sverige.



Kartografiskas utmärkelser (från vänster på bilden med pristagarna), Vaidutis Zutautas, Årets prestation, Joakim Svensk och Mats Troeng, Innovationspriset, samt Clas-Göran Persson, Olaus Magnus-medaljen. Johanna Adolfsson och Alistair Auffret som fick pris för Årets prestation, kunde inte närvara på Kartdagarna.

Utmärkelser och priser på Kartdagarna 2018

Kartdagarna 2018 som hölls i Linköping 20-22 mars avslutades med utdelning av Kartografiskas utmärkelser och priser till Kartutställningens deltagare. Ett stort GRATTIS till alla välvärdiga vinnare!

Utmärkelserna som delades ut var följande:

Olaus Magnus-medaljen

Clas-Göran Persson, Lantmäteriet

Innovationspriset

Joakim Svensk och Mats Troeng

Årets Prestation

Johanna Adolfsson, Stockholms universitet
 Alistair Auffret, Sveriges Lantbruksuniversitet
 Vaidutis Zutautas, Högskolan i Gävle

Bildsvep från Kartdagarna 2018





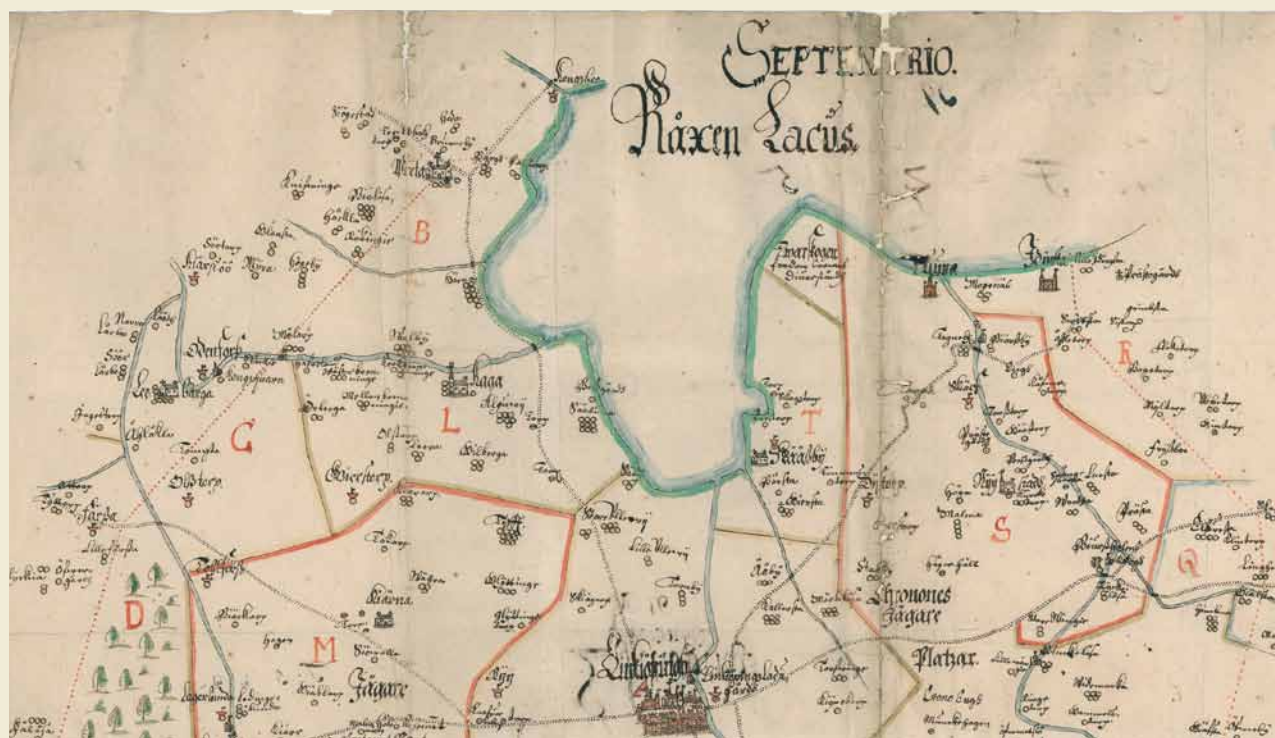
Foto: Hans Hauska, Lars Jakobsson och Göran Bäärnhielm



Historiska kartdagssessionen 2018

Historiska kartdagssessionen 2018 7A innehöll fyra föredrag, av vilka tre rörde 1600-1700-talet medan ett gällde de senaste 100 åren.

Av: Göran Bäärnhielm, goran.baarnhielm@gmail.com



Norra delen av den karta över Linköpings slotts fredsmil som Johan de Rogier upprättade 1670 efter att ha hotats med avsked. Den prickade linjen visar gränsen enligt den vägföljande metoden som Reduktionskollegiet hade föreskrivit. Dessutom medtas områden utanför som faller inom gränsen enligt den rätlinjiga metoden

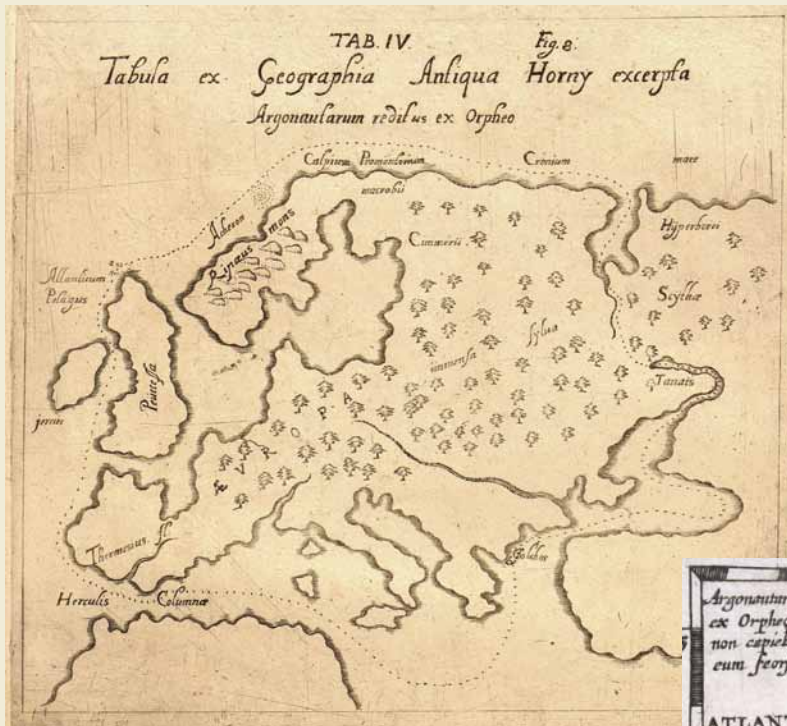
Mats Höglund, Uppsala universitetsbibliotek, talade utifrån sin licentiatavhandling i agrarhistoria om "Kampen om fredsmilen" under 1655 års reduktion av högadelns godsfrälningar, presenterad i Kart- & bildteknik 2017:2 sid. 15.

Fredsmilen hade definierat den radie kring sätesgården där godsen var skattefria, men blev från 1655 den radie inom vilken kronan hade rätt att dra in tidigare avsondrade gods. Det låg i adelns intresse att den blev så liten som möjligt, och efter Karl X Gustavs död 1660 utfärdades direktiv att den skulle mätas längs vägarna vilket gjorde den kortare. Johan de Rogier och andra lantmätare obstruerade, och Höglund ställer frågan "Varför gjorde de det?" men källmaterialet tillåter bara spekulat

berodde på en lojalitet gentemot den döde kungens vilja och vad som stod i reduktionsbeslutet, eller om de Rogier och hans kolleger ansåg att mätning längs med vägarna var ett felaktigt sätt att mäta avstånd på.

Processen visar hur kartor användes som makt- och kontrollinstrument i det stormaktstida Sverige. Lantmäteriet blev en del i byråkratiseringen av den svenska statsförvaltningen, och dess roll blev att klargöra hur riket såg ut, hur markerna användes och vem som ägde vad.

Presentationen finns på: <http://kartografiska.se/kunskapsbanken/kartdagarna-2018-7a-kampen-om-fredsmilen/>



Karta i Atlanticans planschband över "Argonauternas återkomst enligt Orfeus" efter en historisk atlas av Georg Horn 1658. Färdvägen är tillagd av Rudbeck. Ett senantikt grekiskt epos om färderna med sångaren Orfeus som berättare återupptäcktes på 1400-talet och ligger bakom attributionen här.



Charlotta Forss, nybliven filosofie doktor i historia på avhandlingen "The Old, the New and the Unknown: The continents and the making of geographical knowledge in seventeenth-century Sweden" tog upp ett tema ur avhandlingen under rubriken "Det svenska Atlantis: Framtid och forntid i Olof Rudbecks kartografi (1679-1702)". Olof Rudbeck den äldre (1630-1702) var medicinprofessor, men är mest känd som författare av monumentalverket "Atland eller Manheim", där han hävdar att Sverige var det sjunkna Atlantis och urhem för "Jafets ättlingar" dvs alla europeiska folkslag. Han hade fått inspirationen då han blivit ombedd att rita en karta över Sverige till fornforskaren Olof Verelius' utgåva av Hervararsagan och upptäckte likheter mellan namnen i denna och i den antika litteraturen, som han väl kände till. Han använde kartor i stor omfattning på ett kreativt sätt i sin argumentation om sam-

bandet mellan den grekiska forntiden, det gotiska urfolket och Sverige. Han hävdade att Atlasbergen och hesperidernas trädgårdar, som beskrivs av den romerske författaren Solinus, låg i Norden, och att den drake som vaktade dem var den slingriga Östersjön, vilket kan ses i Kart- & bildteknik 2017:2 sid. 26. Han studerade Norrlandskustens och finska Lappmarkens geografi för att hitta belägg för sin tes att Jasons och argonauternas färd sedan de erövrat det Gyllene Skinnets i Colchis hade fortsatt norrut på floden Don till dess källor sedan ut i Norra ishavet runt Europa och åter in i Medelhavet, genom "Spanska sundet". Hans mångsidighet, stora inflytande i samtiden och de kontroverser han gav upphov till gör Atlantican till en utmärkt startpunkt för studiet av 1600-talets idévärld och Sveriges kartografiska historia.



Vårdshuset Våffelbruket vid Ryssviken på Djurgården med kåltäppa. I bakgrunden Södermalm med Fåfången. Utsnitt av akvarell av Elias Martin (1739-1818). Foto Bodil Karlsson/Nationalmuseum

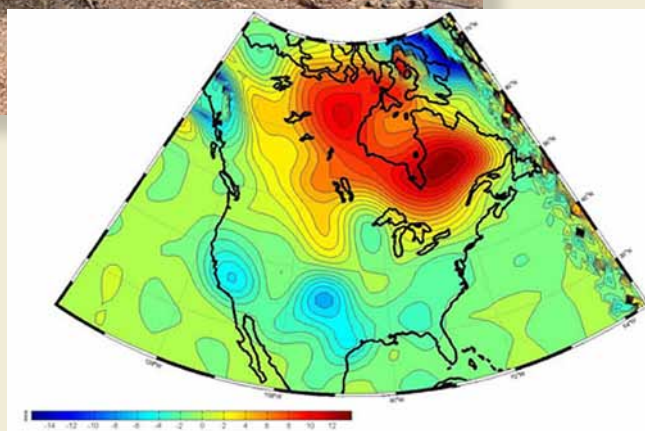
Karin Hallgren presenterade sin avhandling vid Sveriges Lantbruksuniversitet 2016 "En kåltäppa ej at räkna!" Avhandlingens titel är ett citat ur lantmätaren Johan Kempenskölds beskrivning av ett hemman i Bohuslän 1700. Odlingen av köksväxter, d.v.s. grönsaker och kryddor, har varit förbisedd både i samtiden och av senare forskning. Det kan inte uteslutas att anledningen är att det var ett kvinnoarbete. Källmaterialet är utspritt och svårtolkat; en betydande del utgörs av de storskaliga lantmäterikartorna. Karin Hallgren har gått igenom en tiondel av alla lantmäterikartor 1690-1790 från Götaland och Svealand, totalt drygt 2 000 kartor. Genom noggrann analys av kartorna har hon kommit fram till en tydligare bild av köksväxtodlingens förekomst, lokalisering och innehåll. Köksväxtland var **mycket** vanliga under 1700-talet och sannolikt också under 1600-talet, men då inte karterade i samma utsträckning som senare. I synnerhet sol-

skiftet, det medeltida tegskiftet, där gårdstomtens bredd längs bygatan bestämdes av gårdens storlek, innebar att lantmätarna bara lade ned arbete på att mäta in tomtens yttre gränser men försummade kåltäpporna inne på tomten. Solskiftet dominerade i östra Sverige vilket medförde att köksväxtland är redovisade i betydligt mindre utsträckning i detta område. Kåltäpporna låg oftast nära bebyggelsen på högt värderad mark och var i genomsnitt 500 kvadratmeter stora, betydligt mycket mera än vad som krävdes för en familjs behov. Bland det som odlades fanns grönkål, vitkål, kålrötter, rovor, bondböror, även lök och ett brett sortiment av kryddor, ibland kombinerat med humle, fruktträd och hampa, som troddes skydda mot skadeinsekter. Köksväxtodlingen var viktig i jordbrukssystemet eftersom den innebar en spridning av gårdens risker och inte inkräktade på jordbruket.



Bastun är den enda kvarstående byggnaden på gradmätningsexpeditionens station vid Sorgfjorden på Svalbard. Foto KTH.

Landhöjningen (röd) i millimeter per år på grund av isens avsmältning och sänkningen (blå) på grund av att smältvattnet från glaciärerna i Grönland trycker bort havsvattnet. Diagram framtaget genom satellitgravimetri av Mehdi Shafiei Joud, KTH.



Anna Jensen, professor i geodesi vid KTH, talade under rubriken "Från gradmätningsexpeditioner till satellit-gravimetri" om hur geodetisk forskning vid KTH genom 100 år ger underlag för dagens och framtidens mätmetoder.

1917 blev Tryggve Rubin (1876-1946) tillförordnad professor vid KTH. Han hade deltagit i den svensk-ryska geodetiska gradmätningsexpeditionen till Svalbard 1899-1902 och vid en gradmätning i Rhodesia 1903-1907. Sådana expeditioner bidrog till att bestämma jordens form och storlek. Mest känd är Maupertuis' expedition till Tornedalen 1736 samtidigt med en annan fransk expedition till Peru.

2017 deltog KTH-geodesi i en ny expedition till Svalbard. Denna hade som mål att dokumentera lämningar efter Rubins expedition och replikera mätningarna. De gamla hade gjorts genom primär-

ligen astronomiska observationer och mätning av riktningar med teodolit. De nya gjordes med rymdbaserad teknik t.ex. GNSS och stämde påfallande väl med de gamla, men gick betydligt mycket fortare.

1917 föddes Arne Bjerhammar, som var professor vid KTH 1952-83 och avled 2011. Hans forskning är bland annat underlag för skattning av förändringar i jordens tyngdkraftsfält med satellitgravimetri. Denna teknik användes bland annat i det amerikansk-tyska GRACE-projektet 2002-2017 och det europeiska GOCE-projektet 2009-2013.

Presentationen finns på: <http://kartografiska.se/kunskapsbanken/kartdagarna-2018-7a-fran-gradmätningsexpeditioner-till-satellit-och-gravimetri-kth-geodesi-genom-100-ar/>.

KLASSIFICERA, ANALYSERA OCH UPPLEVA KARTOR

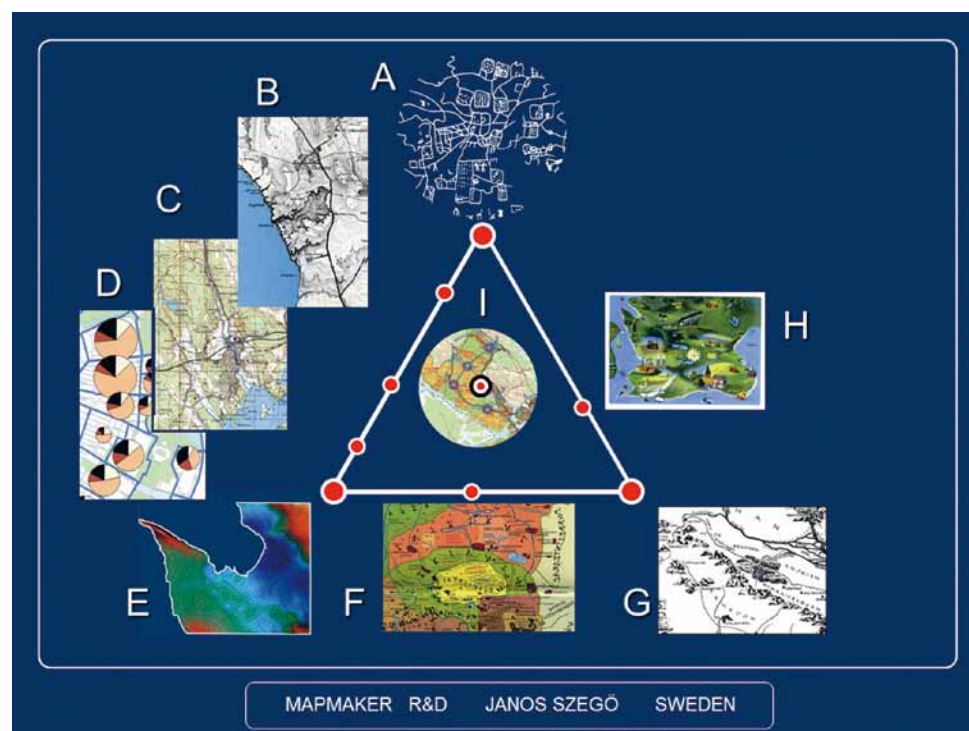
Del 6. Molnet

Ordens betydelse förändras. "Moln" betydde förr ett meteorologiskt fenomen eller helt enkelt något vackert, som tornar sig upp mot himmelen. "Molnet" i dag betyder oftast en stor datamängd. Även denna artikel rör sig om moln men i betydelsen "tankemoln". Tanke-molnets delar – kartografins olika väl kända områden, t ex topografisk kartografi, tematisk kartografi, mentala kartor etc - är väl synliga var för sig. Men finns det en dold "super-moln" som alla dessa delar bildar tillsammans men som är inte lika lätt att urskilja? Det är svaret på denna fråga som söks i denna artikel.

Av Janos Szegő, e-post: janos.szego@mapmaker.se

I den föregående artikeln har vi mött en samhällsplanerare – låt oss ge honom/henne tacknamnet "Arkitekten". Han/hon fick uppdraget att planlägga en ny stadsdel. Den fiktiva arkitekten studerar uppdraget ("1" i Figur 2A), besöker platsen för det blivande området ("2") och inspirerad av besöket börjar utforma en tänkbar plan ("3"). Sedan konsulterar han sitt eget kunskapsförråd, studerar nya rön ("4") och därefter utformar han sitt planförslag ("5"). **Det är alltså så här det inte går till.**

Som alla vet: det är inte en person, utan i regel en grupp av människor som får ett sådant uppdrag. Det är inte ett enkelt förlopp, utan en lång kedja av betydligt mera invecklade processer. Det är inte fyra enskilda handlingar utan myriader mindre sådana som utspelar sig, ofta under en lång tid. Men för en enklare redovisning skall låt oss tala om Arkitekten, som representerar sitt team. Om vi representerar hans enskilda handlingar under hela processen får vi inte 4 röda punkter utan ett mycket stort antal av dem. Vi kan anta, att dessa punktsvärmar grupperar sig kring punkterna 1-4 i Figur i 2A.

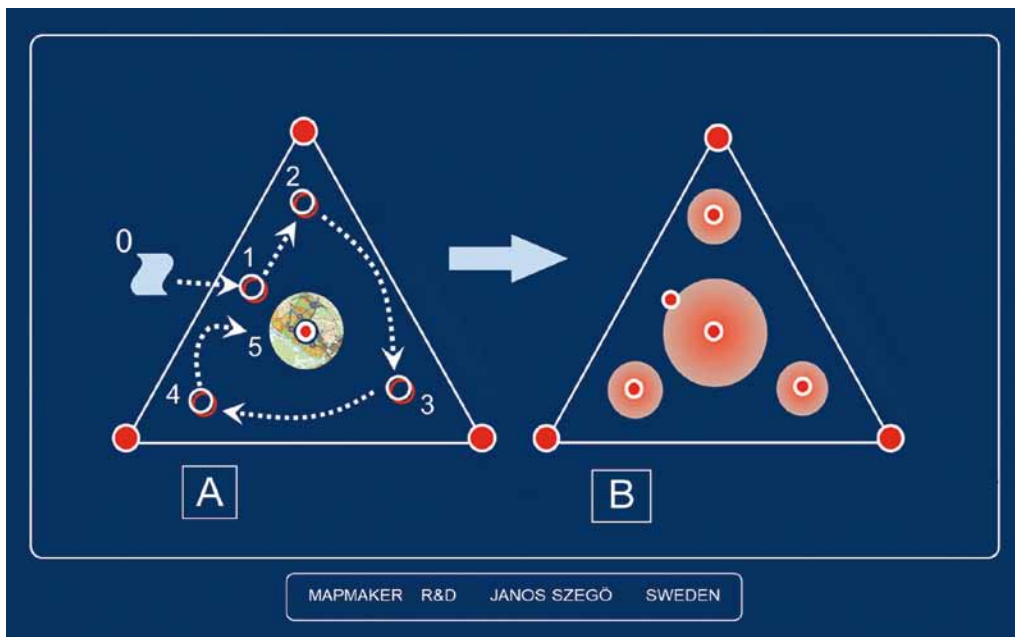


Figur 1. Artikelns (och hela seriens) utgångspunkt: varje karta kan definieras enligt dess beståndsdelar: andelen av direkta (oftast visuellt inhämtade) intryck, abstrakta kunskaper och inslagen av fantasier och känslor. Samma tankegång tillämpas här även på mentala kartor, upplevelse av kartor, studier/forskning av och med kartor och även andra aktiviteter där kartografisk tänkande är ett väsentligt inslag.

**Figur 2. En stadsdel plane-
ras (fiktivt exempel)**

**Figur 2A Uppdragets ("0")
förutsättningar stude-
ras ("1"), följd av visuell
besiktning på plats ("2"),
planidéer ("3") avstäms
mot kunskap och erfaren-
heter ("4") och planförslag
utformas ("5"). Förenklat
och idealiserat förlopp**

**Figur 2B. Det verkliga
förloppet består av ett stort
antal del-aktiviteter, som
var och en kan betecknas
med en punktsymbol.
Dessa grupperas kring
tyngdpunkterna 1-4. Deras
sannolika spridning åter-
speglas av de fyra röda
fälten.**



Skivor med avtagande täthet

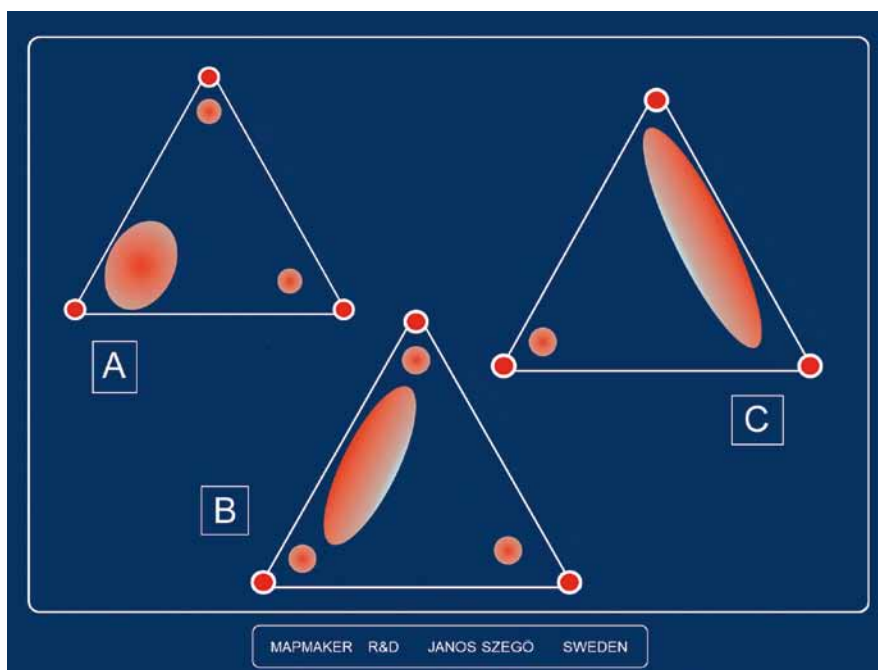
Till exempel: visuell besiktning ("2") kan innebära en promenad genom området, ett dygn vistelse på platsen för att studera ljusets växlingar, eller en överflygning med helikopter för att få överblick etc. Alla dessa handlingar kan representeras av var sin röda prick i närheten av punkten "2". Under förloppet av planeringsprocessen kan bli många av dem.

Deras spridning representeras i Figur 2B av röda skivor med deras långsamt avtagande täthet mot deras periferi, som antas täcka de områden där de röda prickarna förekommer. Skivornas avtagande täthet antyder den sannolika tätheten av alla dessa punkter. På motsvarande sätt symboliseras de andra planeringsmomenten för de andra tre aktiviteterna.

Andra aktivitetsmönster

Den fiktiva arkitekten representerar verksamheter där de tre grundläggande elementen – direkt personliga upplevelser, insamlade kunskaper och känslor/fantasier balanserar varandra. (Finns sådant i verkligheten? Om man hade en så nt...)

Figur 3 visar tre andra typer av aktiviteter, avbildad på liknande sätt. Figur 3A representerar den Lärde (täcknamn: Filosofen), vars verksamhet utspelar sig i kunskapernas rike, utan väsentlig inslag av direkta, personliga sinnesupplevelser inom sitt arbetsfält, (men naturligtvis väl utanför det). Figur 3B symbolise-

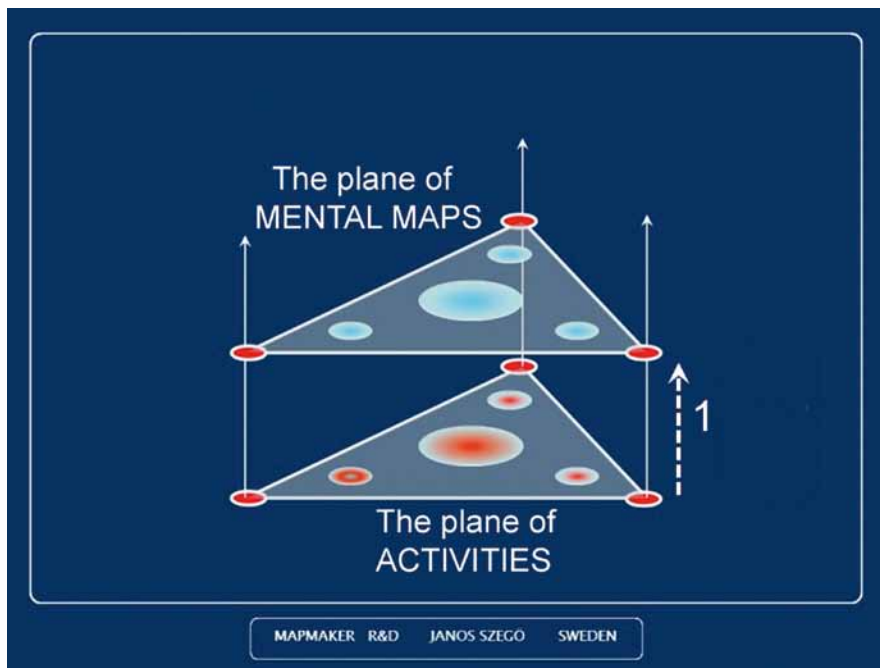


Figur 3. Tre andra fiktiva exempel på aktivitetsmönster: 3A "Filosofen"; 3B "Lantmätaren"; 3C "Målaren". Se texten.

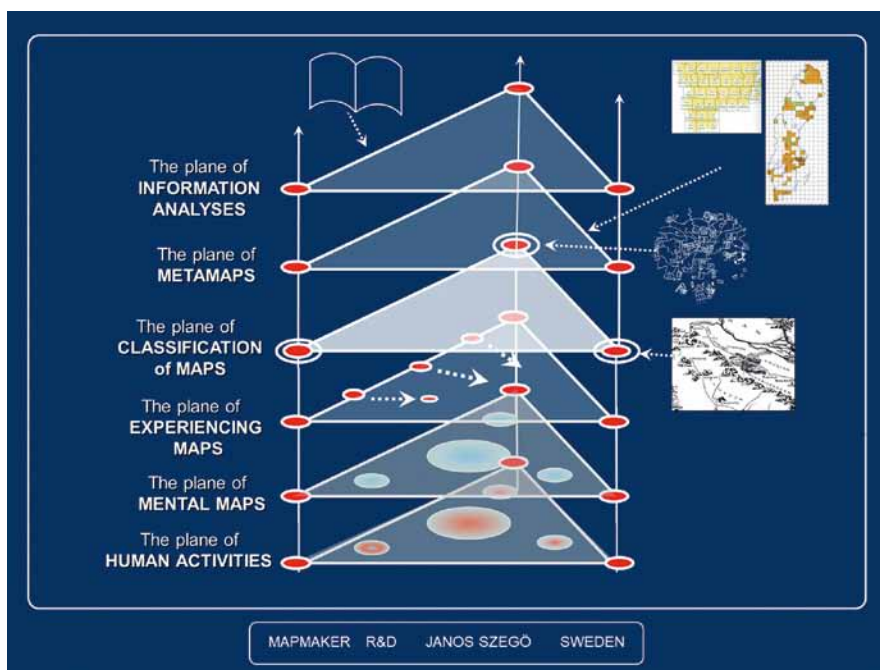
rar den sakligt arbetande fackmannen (täcknamn: Lantmätare men kunde vara många andra verksamheter) som utnyttjar visuella och andra direkta information av omvärlden i kombination med samlade, tekniskt/praktiskt inriktade kunskaper. "Målaren", den tredje verksamhet har dubbel fokus, den direkta, främst visuella upplevelsen som filtreras genom hans känslor och fantasi. Naturligtvis kompletteras och berikas alla tre kategoris verksamheter av de andra

två eller tre polerna – direkta sinnesupplevelser och fantasier.

Dessa "verksamhetsbeskrivningar" är ytterst schematiska. Alla de fyra kategorier skulle kunna beskriva en skara av olika verksamhetstyper. Och haft andra yrkesnamn. En fullödig klassificering av alla mänskliga verksamheter veterligen inte existerar (än?) men dessa skisser behövdes för att visa kopplingen mellan mänskliga aktiviteter och kartornas värld.



Figur 4. Aktörens ("Arkitektens") självklara platsmedvetande utkristalliseras i hans/hennes mentala karta (Pil "1")



Figur 5. Modellens (arbetsnamnet "Det kartografiska molnets") strukturella uppbyggnad

Molnstruktur

Moln bildas, när fuktig luft stiger i höjden och fuktigheten kondenseras kring små partiklar. I höga luftlagren omvandlas dessa till isdroppar och får molnen att lysa som silvriga isberg mot den blå himlen. Även kartografins tankemoln börjar på marknivå, där alla mänskliga

aktiviteter äger rum. Vad vi än gör är vi medvetna om var vi befinner oss och oftast har också någon känsla för platsens karaktär. Det är dessa element tillsammans som utkristalliseras i varje individs egen, personliga mentala karta (pil "1" i Figurerna 4 och 6).

Kartupplevelse

Det är i mötet mellan denna personliga mentala karta och de faktiskt existerande kartorna som kartupplevelser uppstår (pil "3" i Figur 6). Vi inympar våra tidigare upplevelser i kartsymbolerna och fyller dem med faktiskt, levande innehåll. Kartorna själva, alltså alla existerande kartor samlas i särskilt skikt, där de inplaceras i triangelndiagrammet enligt deras grundläggande egenskaper (se också Figur 1). Detta är "kartmolnets" centrala skikt och markeras speciellt i Figur 6 med ett mörkare men halvt genomsynligt grått skikt.

Metakartor

Den enorma mängden kartor, som har producerats under historiens lopp och produceras i allt högre takt kräver en systematisk, överblickbar redovisning. När man använder kartor behöver man veta vilka kartverk som täcker en viss del av jordens yta, och – ofta – när de har skapats och var på jorden motsvarande uppgifter finns. Sådana metakartor har skapats under senare tid (t ex som bladindelningar till officiella kartor eller grafiska innehållsförteckningar i atlasverk) men den accelererande nyproduktionen av kartor gör deras komplettering ännu mer angelägen. Dessa metakartor antar mer och mer skepnaden av databaser. Denna process av ansamling av uppgifter representeras av pil "5" i Figur 6.

Det bedrivs forskningsarbete om Jorden och även om Jordens kartläggning i en omfattning som aldrig förut. Det är denna "färska" forskningsmassa men också all tidigare forsknings- och analysresultat som finns i "Plane of Analyses". De är fördelade inom planens yta enligt innehåll och inriktning på motsvarande sätt som kartorna i "The Plane of Maps".

Molndynamik

Det är inte så enkelt att fuktigheten stiger mot himlen och "ut faller regnet". En mera komplex process är regeln. Kanske så här: luftfuktigheten nära marken faller ut på en mikropartikel, omvandlas till ett minimalt vattendropp som grips av upp- och nergående luftströmmar. Dessa får droppen att stiga och sjunka i en lång rad av loopar, öka

och minska i storlek, frysa till isklump och smälta igen tills den når en tillräcklig storlek för att falla mot marken och nå den som ett regndropp, snöflinga eller hagel.

Loopen aktivitet – mental karta

Liknande processer tycks utspela sig inom det ”kartografiska molnet” också (Figur 6). ”Arkitektens” aktiviteter inte bara kräver tillgången på information i hans/hennes redan existerande mentala karta. Det aktuella projektet mycket väl kan äga rum ett för honom obekant geografiskt miljö. Följaktligen kompletteras hans mentala karta (pil nr ”1” i Figur 6). Den således kompletterade mentala kartan kan mycket väl påverka hans arbetsprocess också (pil nr ”2”).

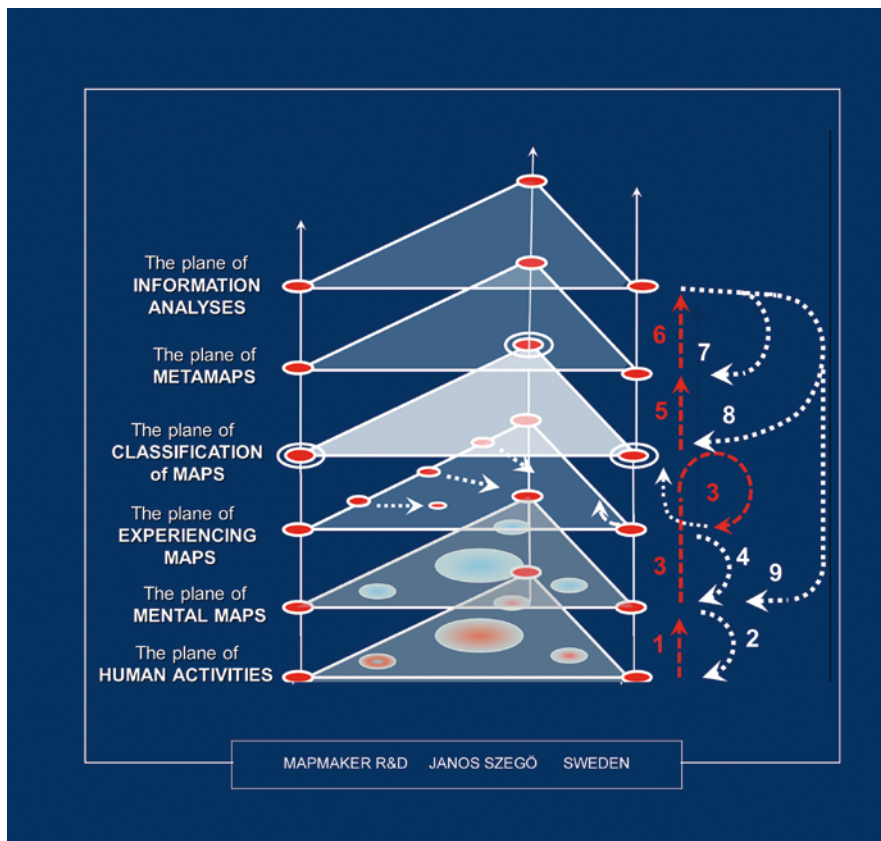
Hur upplever vi kartor?

Detta tycks ske i mötet mellan de redan existerande kartors grafiska symboler å ena sidan och betraktarens samlade bilder av omvärlden d.v.s. hans mentala karta å den andra (pil nr ”3” i Figur 7). Denna upplevelse mycket väl kan inspirera till förändringar, kanske även förbättringar hos de kartor som betraktaren skapar sedan (se den vita pilen i förlängningen av den röda pil nr ”3”).

Forskningen berikar kartvärlden

Forskningsverksamheten om och med kartor förutsätter att man kan finna det kartmaterial, som utgör det nödvändiga källmaterialet – alltså ett fungerande system av metakartor/metainformation (pil nr ”6”). Forskningsarbete kan samtidigt tillföra ny information om existerande och relevant kartmaterial till meta-skiktet (pil nr ”7”). Under forsknings- och utvecklingsarbetets lopp skapas ofta nya kartor och ibland även nya kartografiska uttryck, som tillför nya former till de redan existerande kartornas skikt (pil nr ”8”).

FoU-arbete producerar inte bara skriftliga eller grafiska produkter: de berikar även forskarnas omvärldsbild och omvärldsbilden hos dem som tar del av deras rön. Deras egna och läsarnas mentala karta vidgas alltså (pil nr ”9”).



Figur 6. Processerna som binder ihop de olika elementen inom ”det kartografiska molnet”: de primära processerna (röda pilar) Återkoppling mellan de olika elementen (sekundära processer): vita pilar. Se texten.

Sammanfattning

Målsättningen för denna artikelserie var att försöka skapa en skiss, en sammanhängande helhetsbild av kartografins värld. Det är sex olika element som har identifierats inom ramen av detta arbete. De första tre elementen är de inom-personella.

- De är tankar som finns medvetna eller halvmedvetna hos alla mänskliga aktörer dvs medvetenheten om var man befinner sig;
- Den mentala kartan, där denna medvetenhet utkristalliseras och organiseras; och
- upplevelsen av kartor, där de redan existerande kartorna som man tar del av möter användarens mentala bild av omvärlden och fyller kartorna med liv. Övergången mellan dessa tre är glidande i motsats till de andra tre, där gränserna är mera tydliga. Dess andra tre elementen handlar om fysiskt eller virtuellt redan existerande fenomen:

- kartor i alla former,
- förteckning över kartor i form av metakartor eller likvärdiga databaser och till sist
- alla de ofantliga kunskapsmängderna om rumsliga förhållanden som finns dokumenterade i olika former av skriftliga studier, forskningsrapporter, böcker eller deras digitala motsvarigheter, som naturligtvis innehåller mängder av kartor.

Dessa sex element står naturligtvis i ständig förbindelse med varandra. Dessa förbindelser betecknades som primära eller sekundära processer. Just begreppet ”process” fick en alltmer framträdande plats under arbetets gång och visade sig vara allt viktigare. ”Process” är per definition ett förlopp i tiden. Det är detta, tidens betydelse i det aktuella sammanhanget som nästa artikel kommer att handla om.

Kartografiska Sällskapet

Swedish Cartographic Society, 801 82 GÄVLE

Styrelse		Tel	E-post
Ordförande	Ann Eriksson	070-69 48 600	ann.eriksson@sbo.se
Visse ordförande	Kjell Börjesson	070-292 56 66	kjell.borjesson@sollentuna.se
Sekreterare	Johan Schärdin	070-223 52 82	johan.schardin@trafikverket.se
Kassör	Peter Wasström	026-63 32 37	peter.wasstrom@lm.se
Ledamot	Fridha Eriksson Nyström	070-327 34 61	fridha.eriksson.nystrom@lycksele.se
Ledamot	Åke Svensson	070-264 74 54	ake.svensson@metria.se
Ledamot	Maryam Zeitooni-Dicker	013-20 63 68	maryam.zeitooni-dicker@linkoping.se
Geodetiska sek	Lars Jakobsson	010-478 49 25	lars.jakobsson@sjofartsverket.se
Fotogram/fjärran sek	Helén Rost	076-213 12 14	helen.rost@terratec.se
GIS/GIT-sek	Anna Bergman	070-327 34 61	anna.bergman@gavleenergi.se
Historiska sek	Mats Höglund	070-167 98 42	mats.hoglund@ub.uu.se
Kartografiska sek	Kjell Börjesson	070-292 56 66	kjell.borjesson@sollentuna.se
Utbildnings sek	Jesper Paasch	072-015 47 01	jesper.paasch@hig.se
Suppleant	Johanna Fröjdenlund	026-63 34 09	johanna.frojdenlund@lm.se
Suppleant	Angela Jarlenfors	08-530 613 51	angela.jarlenfors@botkyrka.se
Ansv. ekonomadmin.	Lidhed Boström Redovisning & Revision	036-33 11 140	magnus.bostrom@lidhedbostrom.se
Medlemsregister	Lars Ottoson	026-12 83 72	larsb.ottoson@telia.com
Övriga ledamöter i Sällskapets sektioner			
Fotogram/fjärran sek	Caroline Törnblad	08-508 272 27	caroline.tornblad@stockholm.se
Fotogram/fjärran sek	Jan Wingstedt	070-674 90 96	jan@wingstedt.eu
Fotogram/fjärran sek	Anders Bygren	026- 63 31 33	anders.bygren@lm.se
Geodetiska sek	Bo Jonsson	070-534 18 84	bnbconsulting@telia.com
Geodetiska sek	Maria Ugglä	073-981 23 90	maria.uggla@stockholm.se
Geodetiska sek	Peter Wiklund	026-63 38 84	peter.wiklund@lm.se
GIS/GIT-sek	Rami Bader	073-700 50 28	ramy_bdr@yahoo.com
GIS/GIT-sek	Louise Tränk	073-512 34 30	louise.trank@lansstyrelsen.se
GIS/GIT-sek	Jonas Norden	070-282 05 30	jonas.norden@gmail.com
Historiska sek	Göran Samuelsson	0611-862 92	goran.samuelsson@miun.se
Historiska sek	Greger Bergvall	08-463 43 87	greger.bergvall@kb.se
Historiska sek	Hanna Larsson	08-519 182 36	hanna.larsson@raa.se
Kartogr.sek	Märta Syrén	0498-26 91 82	marta.syren@gotland.se
Kartogr.sek	Harry Hietanen	026-63 37 05	harry.hietanen@lm.se
Kartogr.sek	Amanda Baumgartner	08-508 263 54	amanda.baumgartner@stockholm.se
Utbildnings sek	Mats Olvmo	031-786 19 63	matso@gvc.gu.se
Utbildnings sek	Jonas Bohlin	090-786 86 40	jonas.bohlin@slu.se
Utbildnings sek	Karin Larsson	046-222 40 93	karin.larsson@nateko.lu.se
Lok.avd. NorrGIS	Anneli Sundvall	0920-23 54 11	anneli.sundvall@lm.se
Lok.avd. Gävle	Lennart Sjögren	070-695 31 68	lennart.sjogren@analysutveckling.se
Lok.avd. Uppsala	Gunilla Eklund	018-471 3991	gunilla.eklund@ub.uu.se
Kartarkivärföreningen	Göran Bäärnhielm	08-643 77 41	goran.baarnhielm@gmail.com

Annonser, pressreleaser

Om Kartografiska

Kartografiska Sällskapet har ca 2 000 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 tidningen Kart & Bildteknik samt lediga tjänster på hemsida www.kartografiska.se och i Nyhetsbrev. Detta är ett effektivt sätt när du rätt kundgrupp.

KS e-aktuellt

Sällskapets digitala Nyhetsbrev E-aktuellt når ca. 2 500 e-postadressater. Har ni en ledig tjänst som ni vill annonsera om på vår hemsida och i e-aktuellt, så är det möjligt att sätta in platsannonser för endast 3 500 kr. Nyhetsbrevet kommer ut ca en gång per månad och därför kan vi anpassa utgivningsdatum till just era önskemål. Om ni vill annonsera på Sällskapets hemsida www.kartografiska.se, så kostar det 2 000 kr till. Om ni vill annonsera i bägge delarna (Nyhetsbrev + hemsida) samtidigt så är priset 5 000 kr per tjänst. För mer information: ks@kartografiska.se eller www.kartografiska.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: ks@kartografiska.se

Pressreleaser

Skickas till: ks@kartografiska.se
Pressreleasen får omfatta max 500 tecken.

Kalendariet

Juli 2018

2018-07-09 Esri User Conference 2018

Plats: San Diego Convention Center
Tid: 9 - 13 juli
Arrangör: Esri Inc
<https://www.esri.com/en-us/about/events/uc/overview>

Augusti 2018

2018-08-27 FOSS4G 2018

Plats: Julius Nyerere International Convention Centre, Dar es Salaam
Tid: 27 aug - 2 sept
Arrangör: OSGeo och Humanitarian OpenStreetMap Team
<https://2018.foss4g.org/>

September 2018

2018-09-18 INSPIRE Conference 2018

Plats: Flanders Meeting & Convention Center Antwerp, Belgien
Tid: 18 - 23 Sept
Arrangör: Europeiska kommissionen
<https://inspire.ec.europa.eu/conference2018>

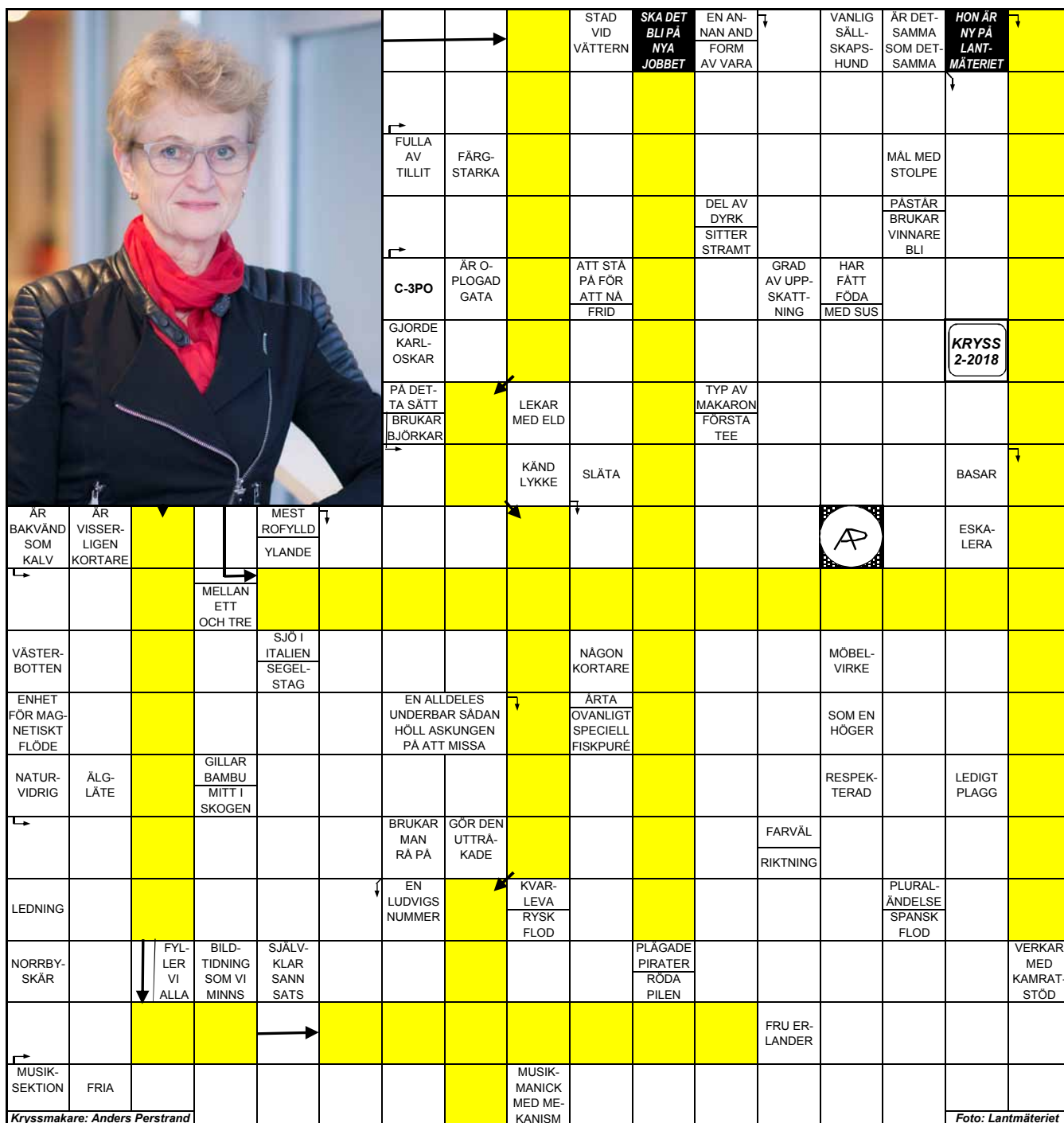
Oktober 2018

2018-10-01 Samhällsbyggnadsdagarna 2018

Plats: Stockholm Waterfront Congress Center, Stockholm
Tid: 1 - 2 oktober
Arrangör: Samhällsbyggarna
<http://www.samhallsbyggarna.org>

Kryss 2 2018

Första pris 6 trisslotter
Andra pris 4 trisslotter
Tredje pris 2 trisslotter
Fjärde pris 1 trisslott



Skicka lösningen senast den 30/8 2018 till:
Kartografiska Sällskapet, c/o Lantmäteriet
Peter Wasström, 801 82 Gävle
Märk kuvertet: ”Krysset nr 2/2018”

Namn:..... Adress:.....

Telefon:..... e-post:.....

Avsändare:
Kartografiska Sällskapet
c/o Lantmäteriverket
801 82 Gävle

B

SVERIGE
PORTO BETALT
PORT PAYÉ



ks@kartografiska.se