

Kart & Bildteknik

MAPPING AND IMAGE SCIENCE

Nr 2 juni 2025



Kartografiska Sällskapet – Swedish Cartographic Society

Kart & Bildteknik

2025:2

ANSVARIG UTGIVARE

Fredrik Davidsson
Ordförande Kartografiska Sällskapet
tel. 073-323 47 41
fredrik.davidsson@geoloc.se

REDAKTÖR

Helena Boström, 0708-25 77 05
helena@hbrd.se

REDAKTIONSKOMMITTÉ

Jonas Nordén
Hans Hauska
Helen Rost
Nicklas Vulcan
Oskar Penje
Kjell Börjesson
Thomas Eiderman
Jenny Carlstedt

UPPLAGA

1 600 exemplar
Kart och Bild Teknik utkommer
med 3 nummer per år.
ISSN 1651-792X

PRENUMERATION

Genom medlemskap i Kartografiska
Sällskapet.

– ordinarie	150 kr/år
– studerande	150 kr/år
– pensionär	150 kr/år

Bibliotek och institutioner: 150 kr/år

Bankgiro 294–7679

ÄNDRA DINA KONTAKTUPPGIFTER

Gå in via kartografiska.se/medlem/uppdatera-kontaktuppgifter

ÖVRIGA

PRENUMERATIONSÄRENDEN

Skicka mejl till ks@kartografiska.se

HEMSIDA

www.kartografiska.se

LAYOUT OCH PRODUKTION

Helena Boström Reklam & Design AB
tel. 0708-25 77 05
e-post: helena@hbrd.se

OMSLAGSFOTO

David Lagerlöf

REPRO OCH TRYCKNING

Gävle Offset, Tel. 026-66 25 00

Tidningens utgivning

TIDNINGENS UTGIVNING 2025

Nummer **2025:3** distribueras i vecka 44.

OBS: Redaktionsråd: den 8 september. Sista materialdag: den 24 september.

MATERIAL

Material till Kart & Bildteknik skickas till Helena Boström via <https://wettransfer.com>
till helena@hbrd.se

Texter och bilder levereras i separata filer. Bilder bör levereras i jpg-format, texter i Word-format, Pages eller som PDF-fil.

ANNONSER

Annonser levereras som högupplöst PDF-fil.

Redaktionen ansvarar ej för insänt material; manuskript, bilder, excel-filer etc som inte är beställda.

Innehållsförteckning

- 3 Ordförandens rader
- 5 Röster från Kartdagarna 2025
- 9 Från snack till AI-verkstad 
- 12 Geodetiska arkivet – ett naturvetenskapligt kulturarv
- 18 Meterkonventionen 150 år 
- 21 AI – Vart är människor och samhälle på väg? 
- 26 Så bygger vi en hållbar grund för digitala tvillingar
- 32 Lantmätare Pihlstrands dabok anno 1797, del 2
- 36 Research: Stay in Senegal – reseberättelse 
- 41 Korsord 
- 42 Kalendariet, Mentorsförmedlig, Söka stipendium, mm
- 43 Krysslösning, vinnare, Annonser och pressreleaser

Ordförandens rader



Åter i Stockholm efter ett par dagar i Skåne. Alltid trevligt att komma till de södra delarna av landet speciellt när man blir bjuden på grillat av vuxen son. Jag hade också förmånen att få delta i ett intressant och trevligt 40 års jubileum på T-Kartor i Kristianstad.

Kartdagarna i Skellefteå har vi nu genomfört och utvärdering pågår. Vi skall försöka ta till oss av utvärderingen och jobba vidare för en relevant och rolig konferens nästa år. Nu i juni startar vi i styrelsen arbetet med nästa års evenemang, *Kartdagarna 10–12 mars i Uppsala*. Om du har idéer inför kommande konferenser är jag tacksam om du mejlar detta till ks@kartografiska.se.

Under årsmötet i Skellefteå den 8 april välkomnade vi ett par nya personer i styrelsen och i sektionerna. Samtidigt vill jag naturligtvis tacka de som avgick i år för alla deras insatser i sällskapet.

Som jag skrev senast kring *Artificiell intelligens* så fortsätter mitt intresse kring AI och framför allt ur ett filosofiskt perspektiv. För tillfället läser jag vad filosofer på 1600- och 1700-talen tänkte och hur de beskrev människan och världen. För min del är det intressant att se var vi kommer ifrån tankemässigt, när vi idag står mitt uppe i den kraftiga digitala utvecklingen.

Under 2024 som jag skrivit om tidigare har vi flyttat in vårt medlemsregister i ett webbaserat system. Alla personer som funnits i medlemsregistret men inte betalat medlemsavgiften är nu borttagna. Om du läser tiningen och vill bli medlem är det bara att via <https://kartografiska.se/medlem/ansok-om-medlemskap/> och fylla i formuläret. Om du är medlem och vill uppdatera dina uppgifter i medlemsregistret kan du göra det via <https://kartografiska.se/medlem/uppdatera-kontaktuppgifter/>. Om du inte önskar en pappersversion av Kart och Bildteknik så kan du i medlemsregistret markera det i samband med att du redigerar dina medlemsuppgifter med hjälp av länken ovan.

På årsmötet 2025 beslutades att medlemsavgiften för alla medlemskategorier (ordinarie, pensionärer och studenter) kommer att vara oförändrat 150 kr för 2026.

Under augusti kommer jag att delta i den 32nda Internationella Kartografiska Konferensen i Vancouver, Kanada. Årets övergripande tema är, "MAPPING THE FUTURE: INNOVATION, INCLUSION, AND SUSTAINABILITY". Mer om detta i höst.

Ta nu vara på sommaren på det sätt som passar dig. Själv skall jag försöka ta mig ut i skogen endera för en löprunda eller med skyddskläder på och röjsåg på magen.

Trevlig sommar!

/Fredrik

Kunskap och teknik för ett samhälle i utveckling

SOKIGO

PART OF ADDNODE GROUP



Röster från Kartdagarna 2025

Sara kulturhus i Skellefteå 7–9 april

Kartdagarna 2025 är nu över, efter tre intensiva dagar på vackra kulturhuset Sara mitt i centrala Skellefteå. Totalt deltog 350 deltagare från hela Sverige – tillresande från norr till söder. Nytt för i år var också att delar av föredragen sändes live så att de som inte hade möjlighet att vara med på plats kunde ta del av några av föredragen på distans.

AV: Jenny Carlstedt, jenny.carlstedt@ri.se

På plats med monter fanns så klart både Skellefteå kommun och Visit Skellefteå.

Markus Dahlström från kommunens planavdelning och Stina Renström från Visit Skellefteå är glada att staden i år får vara värd för Kartdagarna, nu när konferensen för första gången sedan starten 1976 arrangeras i Västerbotten.

– Det är bra att vi får arenor för kunskapsdelning och

erfarenhetsutbyte även i här i norr, säger Stina. Det är viktigt för orten, för kommunen.

Markus berättar att det redan varit ett par studenter framme i montern och frågat om jobbmöjligheter, studenter som idag bor på andra platser i landet.

– Självklart blir det en bra marknadsföring för oss som kommun och också en möjlighet att locka fler till regionen.



Kartografiska Sällskapets monter.

Kommunen har under några år haft en stor press på sig inte minst kring det som är årets tema på Kartdagarna, *den gröna samhällsomställningen*. Med ett ökat tryck på att få fram fler bostäder och möjliggöra etableringen av flera stora företag har tempot på att ta fram detaljplaner och planeringsunderlag ökat markant under några år. Det i sig har gett till en ökad efterfrågan på bra kartunderlag och -tjänster.

Jakob Engvall från Sokigo i Gävle var en av utställarna på mässan.

– Det är väldigt roligt att få tillfälle att träffa andra inom branschen. Det är första gången jag är i Skellefteå så det är kul att få komma hit. Vi arbetar mycket med Skellefteå kommun så det är också intressant att se det de visar upp, sin kartportal med mera. Som systemleverantör är Kartdagarna bra för att på ett spontant sätt få träffa kommuner och andra, att kunna ta emot frågor – och att ställa frågor.

Jimmy Ullermo från Lantmäteriet trycker på att Kartdagarna är ett roligt tillfälle att träffa andra i branschen, och att kunna träffa kommunerna som arbetar med det myndigheten vill åstadkomma i regeringsuppdragen inom smartare samhällsbyggnadsprocess.



'Tjårnhedens sällsamma väsen' av Karin Lundström visades på Kartutställningen.



Ekologiska samband, spridningsmodeller och favoritskogar.

Melissa Seleskovic (biolog, mitten) och Johanna Engström (ekolog, tv) laddar för att sätta Skellefteås gröna värden på kartan – bokstavligt talat. Sara Wiman (th) från Kartografiska assisterar.



Emelie Collins (till vänster), Sweco och Jenny Carlstedt (till höger), RISE presenterar status i projektet Nationell hubb för digitala tvillingar.

– Det har varit en bra bredd på föredragen i år. Jag håller så klart ett extra fokus på de pass som berör en obruten samhällsbyggnadsprocess. Det har varit ett ypperligt tillfälle att fånga upp vilka möjligheter och utmaningar våra användare av den Nationella geodataplattformen har, men även att ha fått höra på några av de eldsjälar vi har därute som brinner för digitalisering och geodata.

Mikael Johansson från Avekí, ytterligare en av utställarna.

– Kartdagarna är en fantastiskt fin kontaktyta, något som vi behöver värna om och bevara, säger han. Men vi behöver fundera på hur framtidens mötesplatser ska se ut. Efter covid har vårt sätt att arbeta och mötas ändrats – och i kombination med de möjligheter som tekniken ger behöver vi fundera på hur vi kan skapa attraktiva Kartdagarna framöver. Hela branschen behöver hjälpas åt att tänka ut nya former, vad det nu må vara – det är dags att tänka nytt. Vi behöver hitta former som skapar engagemang – mer workshops, färre parallella pass – mer interaktivitet. Det är superviktigt för vår framtid.

Mikael har varit med på Kartdagarna under många år och lyfter flera bra satsningar som gjorts under åren. Bland de som sticker ut tycker han 2015 är värt att nämnas, när Kartografiska gick ihop med flera andra arrangörer och

ordnade en mötesplats med ett bredare perspektiv.

– Kanske kan man ordna ett likande arrangemang igen, för att locka in nya personer till branschen? resonerar Mikael.

Totalt erbjöd Kartdagarna 2025 över 80 föreläsningar samt flera workshops, presentationer och demos, och panel-samtal. Efter de inledande sessionerna med Skellefteås kommunalråd Evelina Fahlesson som hälsade välkommen och Linn Andersson, General Manager Boliden Rönnskär som satte årets tema på Kartdagarna – hållbar samhälls-omställning – erbjöds flera parallella spår. Presentationer från årets Kartdagarna finns att ta del av på <https://kartografiska.se/kartdagarna/kartdagarna/>

Malin Sträng, Kart- och GIS-chef i Värmdö kommun deltog både som föreläsare och tog del av konferensens olika föredrag och workshops.

– Det var många bra föreläsningar i år, men det blev lite många spår i förhållande till antal deltagare på hela konferensen. Det gav både färre deltagare per session än vanligt och påverkade också hela upplevelsen. Framöver vore det bättre att sälla hårdare bland föredragen. Det höjer kvaliteten och upplevelsen när det är fler i publiken.

Både hon och Mikael nämner att de bästa Kartdagarna är



Jenny Hylin från Stockholm Vatten och Avfall pratar om omställningen till en hållbar geodataförsörjning.



Godefroid Ndayikengurukiye från SGI berättar om InSAR (Interferometric Synthetic Aperture Radar) inför workshop som hölls av SGI, Lantmäteriet och Norconsult.



Jonny Halvarsson, Luleå kommun, berättar om yrket GIS-samordnare på den öppna scenen på Kartdagarna där även allmänheten som besökte kulturhuset och biblioteket kunde lyssna in.

när passen med föreläsningar har tydliga teman, så att de som lyssnar kan välja spår och på så sätt få enkelt att lyssna in på samtliga föreläsningar på det temat. Det minskar risken för krockar mellan liknande föredrag på olika scener samma tid. Det tror Malin blir lättare med en större utsällning också.

– Välj ut nyckeltalare med tydliga teman först, sedan efterfrågar man föredrag som knyter an till dessa teman, säger Malin.

Dock vill Malin hylla arrangemanget av årets Kartdagar:

– I år är det de hittills mest proffsigt arrangerade Kartdagarna när det kommer till lokal, teknik, mat med mera. Jag ser en stor skillnad mot tidigare år – arrangören är fantastisk. Det är synd att det inte var fler som hittade hit, för det är inte fel att lägga det här i Skellefteå – men det är synd att fler inte reste hit.

Jenny Hylin, Stockholm Vatten och avfall som både varit med som föreläsare och som besökare håller med.

– Det var synd att inte fler hittade hit, för detta var de bästa Kartdagarna som varit de senaste åren – sett till helheten – både arrangemang och föredrag.

Fredrik Davidsson, ordförande Kartografiska Sällskapet är nöjd med årets Kartdagar.

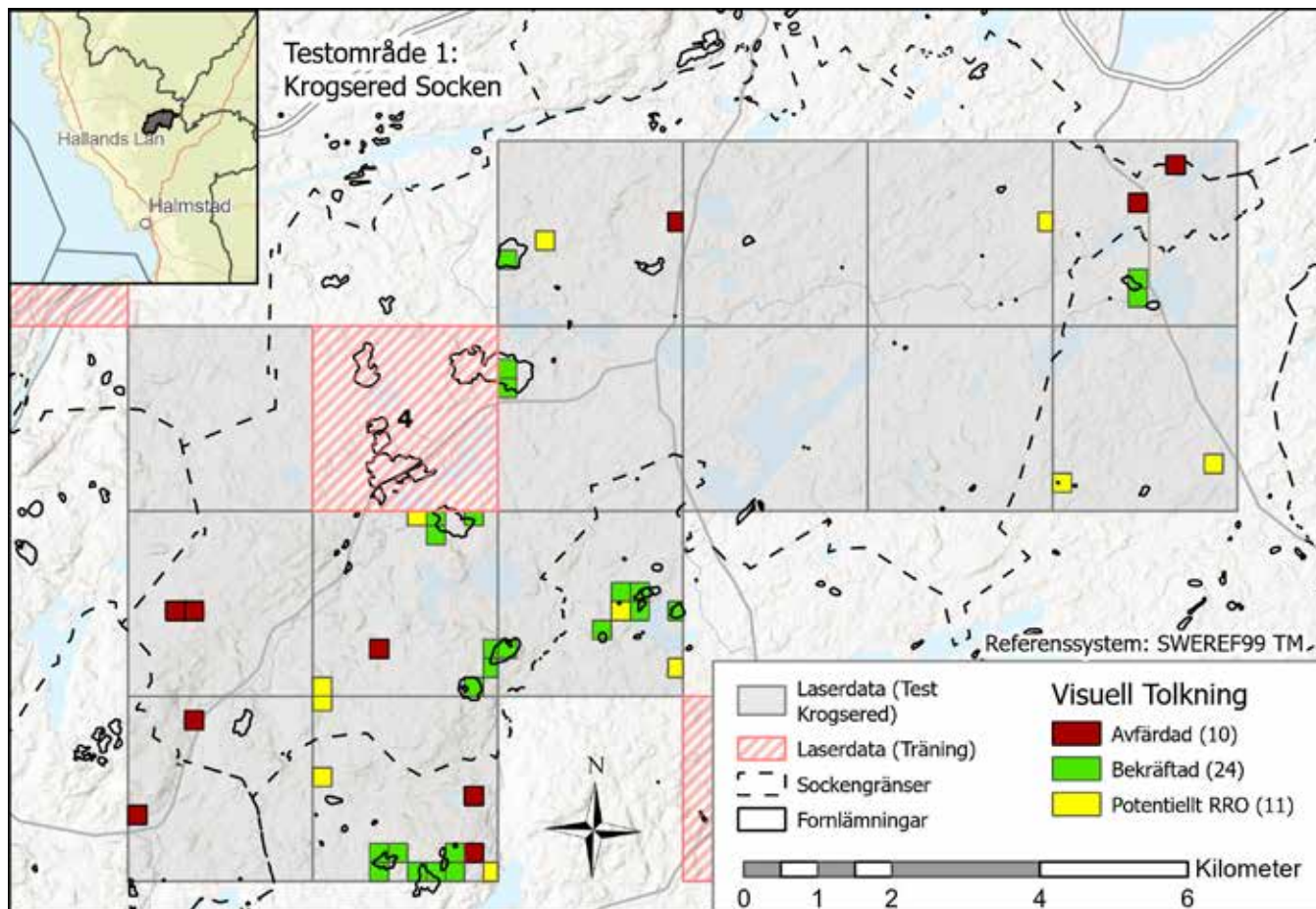
– Jag är helt klart nöjd med årets Kartdagar och vill skicka ett stort tack till såväl partner, utställare, föreläsare, deltagare och alla som varit med och gjort konferensen möjlig. Självklart ett stort tack till våra värdar i Skellefteå.

Det är väldigt bra att vi får inspel från deltagarna kring formatet och innehållet i konferensen. Vi har som tidigare skickat ut en enkät till alla deltagare och jag ser fram emot att ta del av denna. Kommentarer och synpunkter från utvärderingen försöker vi ta med oss in i planeringen av kommande konferens.

I år testade vi också att sända föreläsningarna digitalt vilket också skall utvärderas. Vi vill ju att många skall kunna ta del av innehållet i Kartdagarna och samtidigt vill vi värna om Kartdagarna som en fysisk mötesplats. Hoppas vi ses i Uppsala 10–12 mars 2026.

Foto: Jenny Carlstedt och Kerstin Östberg





Esri, TomTom, Garmin, FAO, NOAA, USGS; Esri, Geodatastyrelsen, Intermap, NASA, NGA, USGS; Lantmäteriet, Esri, TomTom, Garmin, GeoTechnologies, Inc, METI/NASA, USGS, RAÄ

Från snack till AI-verkstad

– praktiska lärdomar om fjärranalys med maskininlärning

AV: Julia Schulte Koskinen, GIS-konsult på Sweco, julia.schultekoskinen@sweco.se

Här följer en beskrivning av ett resultat av fjärranalys med hjälp av AI över ytor med möjliga fornlämningar (röjningsröseområden) som identifierats med en tränad AI-modell och därefter bekräftats med visuell tolkning. Se kartan över testområdet Krogsered ovan.

I tidningar, på konferenser, på fikarasten – överallt pratas det om AI. Idag är vi många som vill börja effektivisera och innovera med AI, men utvecklingen stannar ofta på idéstadiet. För var ska man börja? Hur går man egentligen från snack till verkstad? Jag satt själv i dessa tankebanor när jag fick förslaget att utveckla en AI-modell som identifierar en ouppmärksammas fornlämningstyp som examensarbete.

Trots att jag inte hade någon erfarenhet av AI gav jag mig på uppgiften, och de fem månaderna som följde blev otroligt lärorika. Med projektet avslutat vill jag därför skicka vidare några praktiska lärdomar till andra som också vill börja arbeta med fjärranalys genom övervakad inlärning, det vill säga att träna en AI-modell med data kontrollerad av en människa.



Classification



Detection



Segmentation

Ovan exempel på olika typer av bildigenkänning med AI.

Är AI lämpligt?

Många har säkert redan idéer på vad de vill automatisera med AI. Vi börjar därför med att fundera en gång till: är detta verkligen lämpligt att lösa med en AI-modell? Att ta fram en välfungerande modell för bildtolkning kan ta flera månader, så om uppgiften beräknas ta mindre än 100 timmar är det sannolikt snabbast att göra det manuellt. Om uppgiften däremot tar flera hundra timmar, eller är ständigt återkommande, är det betydligt mer intressant att försöka träna en AI-modell. En annan faktor är att modeller skapade med lågupplöst träningsdata inte kan dra nytta av högupplöst data, så om mer högupplöst data kommer bli tillgänglig i en snar framtid är det bra att vänta om möjligt.

Välj rätt skelett

När det är bestämt exakt vilka objekttyper (klasser) modellen ska söka efter, är det dags att välja en lämplig arkitektur. En arkitektur är en AI-modells "skelett", vilket efter träning med människogranskade bilder på de sökta objekttyperna (träningsdata) blir en färdig modell för bildigenkänning. Tjänster för fjärranalys med AI (som ArcGIS Pro) har vissa arkitekturer förinstallerade, men på grund av den snabba utvecklingen går de nyaste och snabbaste arkitekturerna bara att ladda ned från nätet och köra i en lokal programmeringsmiljö. Olika arkitekturer kan utföra olika typer av bildigenkänning, vilket illustreras i bilden nedan. Den enklaste varianten är att klassificera hela bilden (classification), men det finns även arkitekturer som avgränsar objekt med en bounding box (detection), skapar polygoner som motsvarar objekten (instance segmentation), eller anger objekttyp utifrån pixlar (semantic segmentation). Bestäm vilken typ av bildigenkänning som duger till ditt projekt

och välj arkitektur därefter. För att en modell exempelvis ska kunna skapa polygoner måste det finnas polygoner för all träningsdata, vilket kan vara enormt tidskrävande att ta fram. Upphovsrätten varierar också mellan arkitekturer, så tänk på det om du vill utveckla en modell i kommersiellt syfte.

Bra träningsdata tar tid

Vi har redan nämnt träningsdata, bilder där sökta objekt markerats av människor och som fungerar som facit när modellen tränas. Själva markeringen av objekt kallas för annotering, och kan vid fjärranalys utföras direkt i ArcGIS Pro. I mitt projekt bestod träningsdata av bilder från en höjdmodell i formatet GeoTIFF, där varje bild hade en rumslig upplösning på 256x256 m. Bilderna klassificerades manuellt i två grupper: en grupp med bilder som innehöll fornlämningar, och en grupp som inte gjorde det (bakgrundsbilder). Oftast krävs ett tusental exempel för varje objekttyp, där det är viktigt med variation i bakgrunden för att modellen ska lära sig generalisera. För att modellen inte ska bli feltränad måste dessutom alla sökta objekt i en bild markeras, så om en modell ska identifiera byggnader måste alla byggnader i alla träningsbilder markeras. Det är också viktigt att stanna upp och tänka när man upptäckt ett gränsfall: Ska lekstugor klassas som byggnader?

Var noggrann och konsekvent, för annars kommer modellen inte vara det. Att utveckla träningsdata är det steg som tar längst tid när man utvecklar en modell, så räkna med att lägga mycket tid på det. Om man tidigare gjort samma uppgift manuellt, eller på annat sätt har tillgång till sådan data, kan man i alla fall snabba på processen genom att utgå från de tidigare verifierade ytorna när man skapar träningsdata.

Den geografiska faktorn

De populäraste arkitekturerna för bildigenkänning är inte utformade för att arbeta med geografisk data, och anger därför koordinaterna för identifierade objekt enligt bildens interna koordinatsystem. Detta blir självklart ett problem om man vill använda AI till fjärranalys. Tränar man sin modell med specialiserade tjänster (som ArcGis Pro) så beräknas objektens globala koordinater automatiskt, men om man (likt mig) arbetar i en lokal programmeringsmiljö får man hitta en egen lösning. Själv löste jag detta genom att låta den tränade modellen identifiera vilka bilder som innehöll fornlämningar med en sannolikhet över 70%, och därefter flytta dessa bilder och georefereringsfilerna med samma namn till en ny mapp. Detta fungerade eftersom hela bilden klassificerades (classification), men om modellen markerat objekt i bilden (detection eller segmentation), behöver man skriva kod som beräknar de globala koordinaterna.

Gör om, gör rätt?

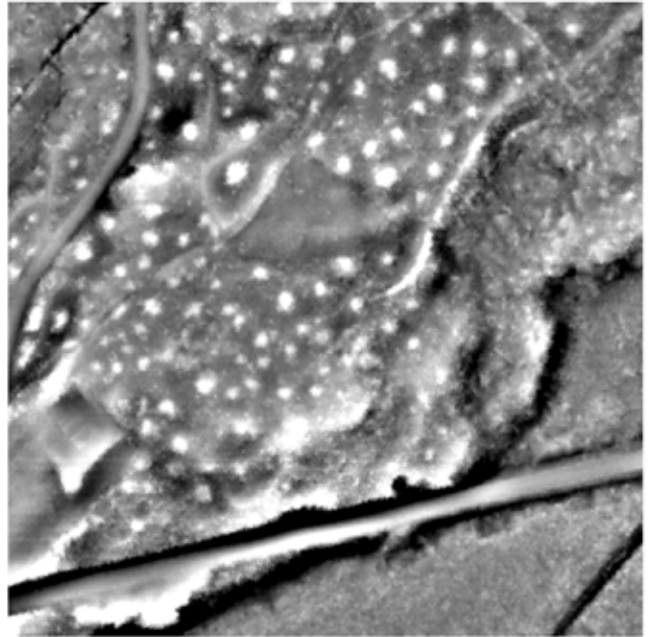
Oavsett hur mycket man tänkt är det svårt att förutse hur en AI-modell kommer prestera innan man testat den. Jag lade ett hundratal timmar på att ta fram träningsdata och trodde jag tänkt på alla gränsfall, men när min modell väl var färdigtränad visade den sig konsekvent klassificera avverkningsområden med rishögar som fornlämningar.

Det var en tråkig upptäckt i slutet av projektet, så jag hade inte tid att göra om träningsdata med avverkningsområden som en egen objekttyp för att bli av med denna felkälla. Ett tips är därför att avsätta tid till att iterera på modellen, så man har möjlighet att rätta till eventuella fel.

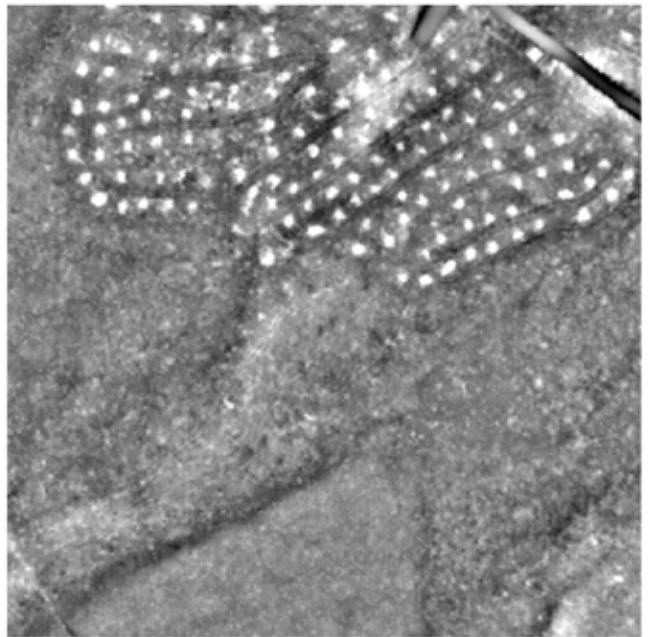
Testa!

Oavsett hur bra mina råd är, så är det fortfarande bara snack. Det bästa sättet att lära sig är att pröva själv, och därför är mitt sista råd att testa. Vill man komma igång snabbt finns färdig träningsdata och modeller att ladda ned på hemsidor som Roboflow Universe och Hugging Face, och det finns stöd och tips på forum och i videoguides på Youtube. Visst, en AI-modell som identifierar bilder på delfiner kanske inte är så användbar, men om man bara börjar på liten skala blir utvecklingsprocessen snabbt avmystifierad – och vägen till drömprojektet blir tydlig.

Med den sammanfattningen hoppas jag ha gett inspiration och konkreta råd som får fler att ta steget in i AI-verkstan. Att arbeta med fjärranalys med AI kräver visserligen kunskaper i att hantera geodata, men inte systemvetarkompetens: Systemvetare skapar AI-arkitekturer från grunden, men lite teknisk kunnighet och en dos nyfikenhet räcker långt för att faktiskt använda dem.



Höjdmodell vid bekräftad fornlämning (Röjningsröseområde)



Höjdmodell vid avverkningsområde med rishögar

Geodetiska Arkivet, som är kopplat till Geodesienheten vid Lantmäteriet, är ett särpräglad arkiv. Det kan sägas vara ett "naturvetenskapligt kulturarv". Det innehåller de grundläggande uppmätningarna och beräkningarna för Sveriges kartläggning genom tiderna, och även Sveriges bidrag till internationellt arbete för uppmätningen av Jorden som helhet.

Geodetiska Arkivet

– ett naturvetenskapligt kulturarv från tre århundraden

AV: Martin Ekman, martin.ekman@ha.ax



Interiör från Geodetiska Arkivet.

Tidsmässigt spänner innehållet från mitten av 1700-talet till början av 2000-talet. Arbetena har under denna långa tid utförts av en rad institutioner och myndigheter: Till att börja med Vetenskapsakademien, Amiralitetet och Universiteten, sedan Fältmättningskåren/Kartverket och Sjömättningskåren/Sjökartverket, samt på senare tid Lantmäteriet och Sjöfartsverket.

Geodetiska Arkivet har sina rötter i de mättnings- och beräkningshandlingar som arkiverades med början 1748, i samband med de kartläggningsarbeten som igångsattes efter Franska Vetenskapsakademiens gradmätning vid polcirkeln. Geodetiska Arkivet fick en mera formell ställning 1805 som Konungens Krigsarkiv inom Fältmättningskåren. Med tiden kom den större kartsamlade delen av Krigsarkivet att skiljas ut till en egen myndighet (nu en del av Riksarkivet), medan den geodetiska mindre delen blev kvar som Geodetiska Arkivet.

Vad innehåller Geodetiska Arkivet?

Geodetiska Arkivet är i princip uppbyggt efter de olika verksamheterna med att bestämma grundläggande koordinater – latitud och longitud – samt höjder och tyngdkraftsvärden för kartläggningen av Sverige. Hit hör även beräkningar av kartprojektioner, landhöjningen och annat. Det innebär att arkivet har följande huvudindelning:

1. *Astronomisk Ortsbestämning (1749 – 1979)*
Bestämningar av latitud och longitud för utvalda bergstoppar, kyrktorn och liknande genom observationer av stjärnor (eller solen).
2. *Triangulering (1748 – 1982)*
Bestämningar av latitud och longitud (inklusive plana koordinater) genom mätningar av vinklar och avstånd i trianglar mellan bergstoppar, kyrktorn och liknande. Dessutom beräkningar av kartprojektioner med mera.
3. *Satellitpositionering (1966 –)*
Bestämningar av latitud och longitud samt mera allmänt koordinater i tre dimensioner för fasta referensstationer med hjälp av satelliter.
4. *Avvägning (1857 –)*
Bestämningar av höjder genom

successiv mätning av höjdskillnader mellan punkter längs landsvägar och järnvägar. Dessutom beräkningar av landhöjningen med mera. (Bestämningar av höjder för bergstoppar med hjälp av vertikalvinklar – trigonometrisk höjdmätning – ingår i trianguleringarna.)

5. Barometerhöjdmätning (1848 – 1972)

Bestämningar av höjder med måttligare noggrannhet för bergstoppar, sjöar med mera genom mätning av lufttryck.

6. Tyngdkraft (1889 –)

Bestämningar av tyngdkraftsvärden, även beräkningar av avvikelser (anomalier) från normalvärden resulterande i avvikelser i lodlinjen och medelhavsytan.

7. Riksgränser (1888 –)

Återkommande översyner av territorialgränserna mot Norge och Finland.

8. Geografiska beskrivningar (1822 – 1898)

Sockenvisa beskrivningar av terräng, vattendrag, samhällen med mera före kartornas utgivande.

9. Allmänt

Diverse andra dokument om den geodetiska verksamheten.

Dessutom innehåller arkivet en särskild del med kustmätningar för sjökartläggningen, som efter beslut av Riksarkivet överförts hit från Sjöfartsverket.

Totalt innehåller Geodetiska Arkivet data om över 100 000 punkter. Här innefattas beräkningshandskrifter, mätprotokoll, punktbeskrivningar, punktkartor och nätkartor. Av dessa uppgår beräkningshandskrifter och mätprotokoll till cirka 10 000 stycken, tillsammans med punktbeskrivningarna omfattande 200 hyllmeter, samt punkt- och nätkartor till 5 000 stycken, fördelade på 200 kartskåpslådor.

Kopplat till Geodetiska Arkivet är Geodetiska historiska biblioteket, som innehåller tryckt litteratur – både svensk och utländsk – som använts i samband med arbetena ovan. En del har handskrivna kommentarer i

marginalen. Litteraturen spänner över tiden 1620 – 2000, med tonvikt på tiden efter 1730. Ämnesmässigt innefattar litteraturen geodesi med angränsande delar av matematik, statistik, astronomi och geofysik. Språkligt är litteraturen på främst svenska, danska, norska, tyska, holländska, engelska, franska och latin.

Geodetiska historiska biblioteket är indelat i fyra naturliga huvuddelar enligt följande:

– Böcker	(1620 – 2000)
– Tabellverk	(1770 – 2000)
– Publikationsserier	(1739 – 2000)
– Tidskrifter	(1800 – 2000)

Tillsammans omfattar dessa ungefär 5 000 tryckta verk på 100 hyllmeter.

Vilken användning har Geodetiska Arkivet?

Vilken användning har då ett sådant historiskt arkiv som Geodetiska Arkivet? För moderna koordinater, höjder med mera finns ju idag ett digitalt arkiv. Det historiska arkivet på papper kan sägas fylla två huvudfunktioner.

För det första utgör arkivet en spegling av den vetenskapliga utvecklingen sedan 1700-talet när det gäller metoder att kartlägga länder och, i slutändan, Jorden som helhet. Det är därmed en källa för historisk forskning om sådana metoder och deras tillämpning i verkligheten. Här framgår också utbytet mellan olika länder, och betydelsen av nordiskt, europeiskt och globalt samarbete. Sveriges arkiv torde dessutom internationellt sett vara ovanligt välbevarat och välordnat.

För det andra tillhandahåller arkivet gamla data i äldre referenssystem, som ibland kan vara viktiga att kunna jämföra med motsvarande data i moderna system. Det kan exempelvis gälla om man har en gammal koordinatuppgift på ett sjunket vrak som man behöver översätta till en modern position för GPS. Det kan också gälla om man har en gammal höjduppgift på en punkt vid en reglerad sjö som man behöver översätta till en höjd i ett modernt höjdsystem, säg i samband med hantering av en vattendom. Gamla höjddata från landet som helhet har tidigare även använts till beräkningar av landhöjningen.

Utöver detta kan det förekomma att allmänheten undrar över markerade punkter i sin hembygd, deras bakgrund och betydelse genom historien. Då kan svaret finnas i arkivet.

Glimtar ur Geodetiska Arkivet

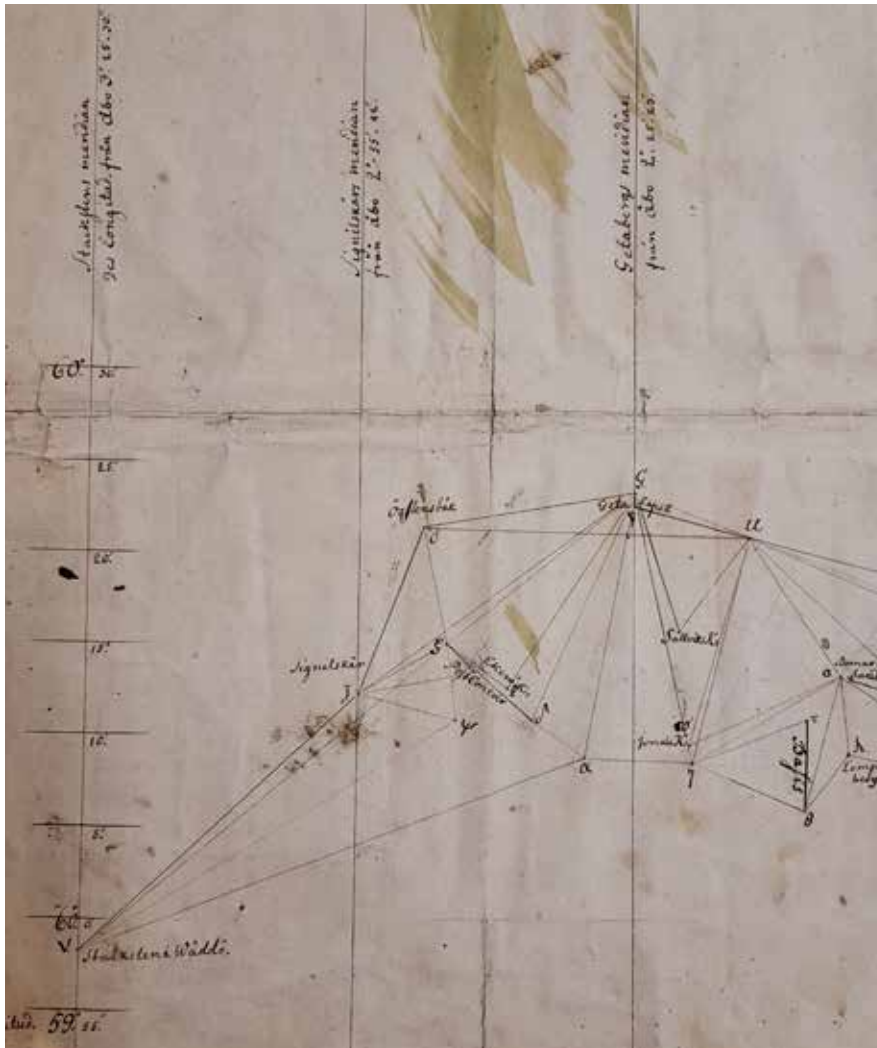
För att ge en inblick i vad som döljer sig i Geodetiska Arkivet kommer här några dokument av intresse från tre århundraden att presenteras och kommenteras.

1700-talet

Vi börjar med 1700-talet och figurerna 1 och 2. *Figur 1* visar en del av det första svenska triangelnätet för kartläggning, en nätkarta som kanske inte ser så vacker ut men är en del av en högst intressant historia. Nätkartan visar trianguleringen över Åland 1748 – 1752 och är upprättad omkring 1752 av Jacob Gadolin som var ledare för trianguleringen. Från en punkt nere till vänster, på Upplandskusten, går siktlinjer över Ålands hav och sedan mellan olika punkter på Åland, för att vidare till höger utanför bilden fortsätta över skärgården till Åbo. Tillsammans med vissa astronomiska positionsbestämningar kunde latituder och longituder för alla dessa punkter beräknas. I marginalerna till vänster och upptill finns latituder och longituder angivna. Det här arbetet har både en internationell bakgrund och fick påtagliga följd effekter.

Bakgrunden börjar med en oenighet om Newtons teorier om gravitationen och hans förutsägelse att Jorden måste vara avplattad vid polerna. I Frankrike var ledamöter i Franska Vetenskapsakademien för Newtons teorier, medan astronomer vid Paris observatorium var emot. För att lösa tvisten funderade Franska Vetenskapsakademien på att sända ut en expedition för att göra mätningar så långt norrut på Jorden som möjligt. Just då råkade Anders Celsius från Uppsala, som var på en vetenskaplig studiereja i Europa, komma dit. Han föreslog då att expeditionen skulle gå till norra Sverige (dagens Sverige och Finland), till Tornedalen vid polcirkeln. Detta blev också beslutet och Celsius blev medlem av expeditionen.

Vad fransmännen och Celsius gjorde vid polcirkeln 1736 – 1737 innefattade bland annat triangulering, en metod som fransmännen



Figur 1: Nätkarta från omkring 1752 över pionjärtrianguleringen över Åland av Jacob Gadolin.

hade utvecklat och blivit specialister på. Celsius deltagande i detta resulterade i två saker: Celsius lärde upp sig på metoden, och han fick dessutom av fransmännen efteråt ett av de två specialtillverkade vinkelmättnings-instrumenten som gåva.

Detta fick betydelse när man nästa årtionde gick in för att framställa en noggrann karta över Åland, som utgjorde en viktig förbindelseled mellan de västra och östra delarna av Norden. Kartarbetet kom att grundas på den nya trianguleringsmetoden. Till ledare för trianguleringen utsågs Jacob Gadolin, som hade utbildat sig i metoden när han varit en av Celsius elever. Dessutom fick Gadolin tillgång till det franska instrument som Celsius hade fått i gåva. Trianguleringen över Åland 1748 – 1752 kom därför att utföras med både kunskaper och instrument från Franska Vetenskapsakademiens expedition till polcirkeln. Resultatet

blev framgångsrikt och ledde i slutändan till en tillförlitlig karta över Åland och dess skärgård.

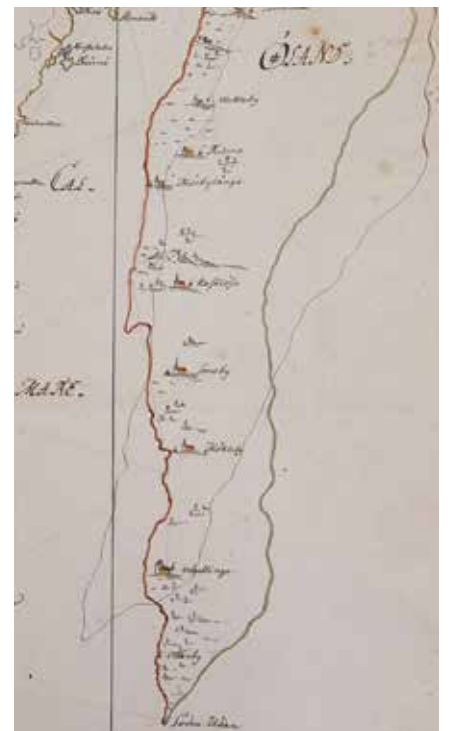
Uppmuntrade av Ålandstrianguleringen beslöt Riksdagen några år senare att hela Sveriges kuster och skärgårdar skulle trianguleras som grund för att framställa noggranna sjökort. Trianguleringen kopplades till astronomiska positionsbestämningar i bland annat Stockholms observatorium. Eftersom Finland vid denna tid var en del av Sverige kom trianguleringen att omfatta större delen av Östersjöområdet; detta stora arbete genomfördes 1758 – 1786. *Figur 2* visar en del av en specialkarta från 1759 avsedd att illustrera den betydande förbättringen i positionsbestämningarna och därmed i kartbilden: Södra Öland har flyttats från den tidigare kustlinjen i svagt grått till den nya kustlinjen i färg. Kanske har denna karta använts för att övertyga riksdagsledamöter

och andra om värdet av trianguleringen.

Grundade på den stora kusttrianguleringen utgavs under slutet av 1700-talet en komplett serie noggranna sjökort över hela Östersjön. Den blev efter upphovsmannen, som även deltagit i trianguleringen, känd som Nordenankars sjöatlas och mycket använd. En förnyad serie sjökort utarbetades senare av en son till en annan deltagare i trianguleringen och efter honom känd som Klints sjöatlas; den fick med tiden internationell spridning. Och allt detta började med pionjärtrianguleringen över Åland, inspirerad av fransmännens och Celsius arbete vid polcirkeln!

1800-talet

Vi övergår så till 1800-talet och figurerna 3 och 4. *Figur 3* visar en del av en kamp med att utveckla teorin för en ny sorts kartprojektion, en projektion som skulle få stor betydelse. Dokumentet är skrivet 1816 av Carl Gustaf Spens, en av geodeterna vid den dåvarande kartmyndigheten. Den lite kluddiga handskriften och de många överstrykningarna avslöjar både ett svårt matematiskt problem att kämpa med och en rätt impulsiv människa bakom. Men resultatet



Figur 2: Specialkarta konstruerad 1759 över förbättring av Ölands läge, jämfört med gammal kustkontur, efter att stora kusttrianguleringen genomförts.

skulle göra Sverige först med att använda en sådan projektion till en rikstäckande kartserie.

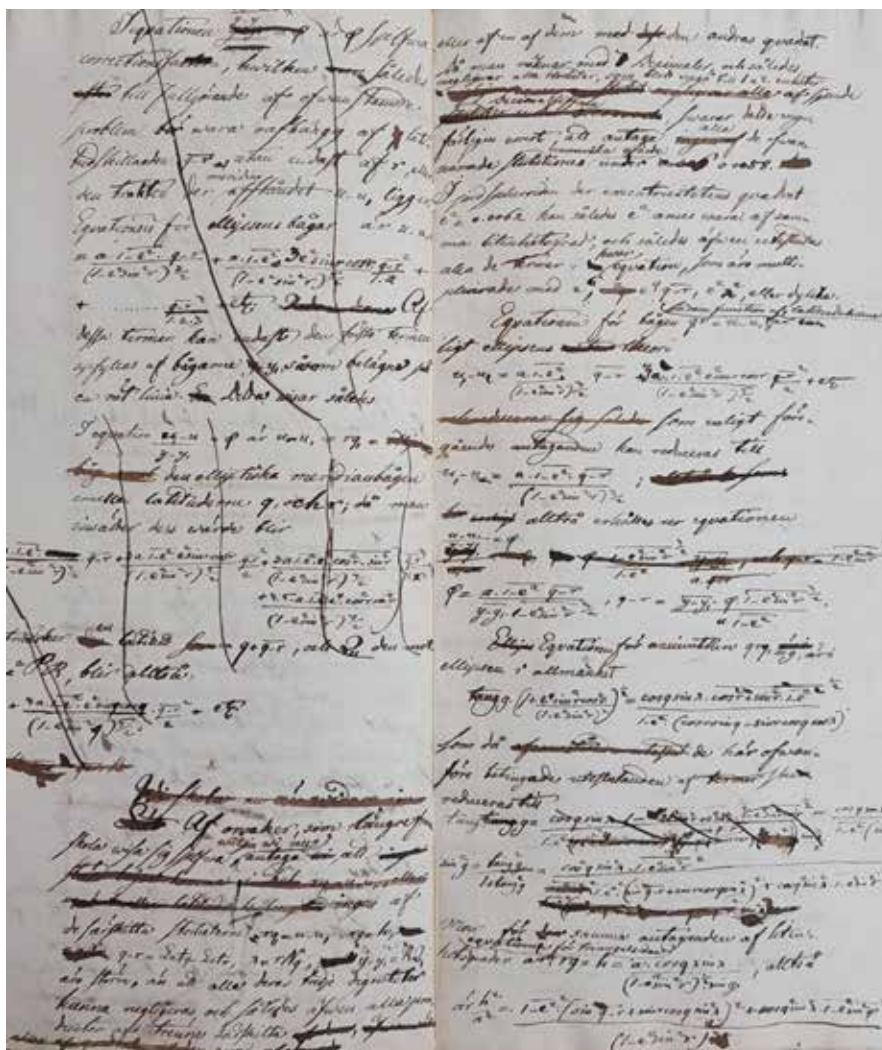
Problemet bestod i att konstruera en kartprojektion som avbildade den buktiga jordytan på ett plant papper på ett sådant sätt att formerna på sjöar, öar och andra objekt bibehölls, även om de då kunde få fel storlekar. Spens kallade detta för en kon-
turriktig projektion, idag känd som en konform (eller vinkelriktig) projektion. Dittills hade man mest använt areariktiga (ytriktiga) kartprojektioner som bibehöll storlekarna på objekten, men då fick de ohjälpligt fel former.

När Sverige nu skulle börja ett stort arbete med att framställa en noggrann terrängkarta över hela riket – den som senare blev känd som Generalstabskartan – ansåg Spens att det vore önskvärt att försöka göra den i en konform projektion. Vid den här tiden fanns bara sjökort i en sorts konform projektion (Mercators) men den var av flera skäl inte användbar till landkartor. Spens måste alltså konstruera projektionen själv. Det gjorde att han fick brottas med avancerad matematik; Jordens avplattning vid polerna bidrog till att göra problemet svårare.

Vad Spens inte visste var att matematikern Lambert i Tyskland tidigare hade åstadkommit en lösning, men den fanns bara i en publikation för matematiker. Spens skapade därför en lösning på egen hand, och då gick han två viktiga steg längre. Dels införde han en finess i projektionen som minimerade projektfelen inom det område som skulle kartläggas, dels beräknade han tabeller som gjorde projektionen praktiskt användbar för kartframställning. Det här ledde till att Sverige 1817 som första land i världen antog en konform projektion till en nationell terrängkarta – det skulle sedan dröja till in på 1900-talet innan andra länder gjorde detsamma!

En annan betydelsefull matematisk nyhet spreds vid mitten av 1800-talet. Figur 4 visar en tidig tillämpning av denna nyhet, minsta kvadrat-metoden. Beräkningarna är utförda 1861 av Fredrik Arosenius, engagerad i rikstrianguleringen till grund för Generalstabskartan. De omsorgsfullt präntade siffrorna ingår i en utjämning med minsta kvadrat-metoden av rikstriangelnätet i en del av Värmland. Tidpunkten här är intressant.

Minsta kvadrat-metoden hade uppfun-



Figur 3. Handskrift från 1816 med utkast till teori för nydanande kartprojektion av Carl Gustaf Spens.

nits tidigare av den redan då berömda matematikern Gauss i Tyskland för att ur ett större antal mätningar än nödvändigt – överbestämningar – uppskatta de sannolikaste värdena och även deras osäkerheter. Så länge Gauss levde var det få andra som kände sig tillräckligt säkra för att våga tillämpa och skriva om metoden. Men efter hans död 1855 började man snabbt på många håll både använda den och publicera resultat från den. Och en av dessa tidiga användningar var alltså att beräkna sannolikaste koordinater på punkter i det svenska triangelnätet. Som synes kunde detta leda till stora beräkningsarbeten. Det krävde både tålamod och noggrannhet hos den som skulle utföra beräkningarna. Arosenius tycks ha haft båda delarna. Och jämför man figurerna 3 och 4 kanske de inte bara illustrerar olika nyheter, utan även olika personligheter.

1900-talet

Vi övergår nu till 1900-talet och figurerna 5 och 6. Figur 5 visar ett spår av en satellit mot en bakgrund av stjärnor, ett fotografi bevarat på en glasplåt. Bilden är tagen 1967, i satelliternas barndom, vid det dåvarande geodetiska observatoriet på Lovö utanför Stockholm. Spåret av satelliten, som reflekterade solljus, är markerat med röda tidsangivelser. Stjärnorna är försedda med svarta nummer från en stjärnkatalog. Det här är ett tidigt experiment med en sorts föregångare till GPS.

Experimentet här ingick i ett internationellt samarbete där geodeter vid de nordiska kartmyndigheterna deltog. Från Stockholm syntes satelliten mot stjärnbakgrunden så som bilden visar. Från exempelvis Köpenhamn syntes satelliten mot en annan stjärnbakgrund. Om man samtidigt observerade

Elimination von Blüthenskullen in 1853

[1853]	[1853]	[1853]	[1853]	[1853]	[1853]	[1853]	[1853]	[1853]
+ 7.445	- 0.580	- 1.138	- 0.005	- 1.555	- 0.888		- 0.160	- 0.193
0.87186	9.70757	0.05874	9.99782	0.19172	9.90898		9.99135	9.10038
- 4.707	8.82571	9.18428	0.21816	0.21816	0.01500		8.61150	8.25215
+ 0.058	[68]	[68]	[68]	[68]	[68]	[68]	[68]	[68]
- 0.177	+ 2.490	- 0.510	- 0.385	- 0.510	- 0.183		- 0.193	
+ 0.960	+ 0.035	+ 0.278	+ 0.008	+ 0.207	+ 0.058		+ 0.021	+ 0.052
+ 1.589	+ 2.965	- 0.188	- 0.915	- 0.607	- 0.201		- 0.187	- 0.010
+ 0.701	0.39005	9.70508	0.03849	9.70259	9.70259		9.19889	7.09105
+ 0.381	- 2.697	9.37933	0.24844	9.90026	8.01315		8.81779	7.83100
+ 0.117	+ 0.577	[68]	[68]	[68]	[68]	[68]	[68]	[68]
- 0.094	+ 1.273	+ 5.802	- 0.905	- 1.138	- 0.429		- 0.193	- 0.193
- 1.962	+ 1.551	+ 0.129	+ 0.184	+ 0.328	+ 0.189		+ 0.057	+ 0.252
Korrektur	+ 0.506	+ 5.688	- 1.147	- 1.378	- 0.558		- 0.190	- 0.185
0.1323	+ 0.501	+ 0.181	+ 0.101	+ 0.188	+ 0.098		+ 0.051	+ 0.002
0.0012	+ 0.024	+ 5.597	- 1.251	- 1.529	- 0.006		- 0.259	- 0.107
0.0097	- 0.009	0.74068	0.00726	0.18298	9.70297		0.19184	9.25272
	+ 0.992	- 5.607	9.55310	9.90812	9.02811		8.61513	8.77860
0.0123	9.99631	+ 1.620	[68]	[68]	[68]	[68]	[68]	[68]
0.0295	9.99631	+ 1.695	+ 5.001	- 0.395	- 0.286			- 0.163
0.0162		+ 0.616	+ 0.182	+ 0.204	+ 0.113		+ 0.091	+ 0.019
0.0184		+ 0.318	+ 4.872	- 1.203	- 0.299		- 0.091	- 0.162
0.0067		+ 0.189	+ 0.077	+ 0.109	+ 0.028		+ 0.029	+ 0.032
0.01300	0.4073	- 0.052	+ 4.795	- 1.312	- 0.925		- 0.070	- 0.169
0.0081	0.0017	- 1.187	+ 0.282	+ 0.289	+ 0.127		+ 0.052	+ 0.038
0.0020	0.0009	0.00203	+ 4.513	- 1.656	- 0.572		- 0.122	- 0.201
0.0020	0.0081	9.99631	0.05447	0.21906	9.75740		9.00636	9.20336
			+ 3.725	9.55310	9.10293		8.61189	8.61189
0.0120	0.0086		+ 2.269	[68]	[68]	[68]	[68]	[68]
0.0159	0.0311		+ 0.783	+ 8.778	- 1.312		- 0.310	- 0.193
0.0177	0.0234		+ 0.215	+ 0.325	+ 0.178		+ 0.065	+ 0.036
0.0209	0.0387		+ 0.179	+ 8.413	- 1.688		- 0.375	- 0.179
0.0352	0.0133		- 0.077	+ 0.185	+ 0.051		+ 0.081	+ 0.002
+ 0.1268		0.1803	+ 7.189	+ 8.298	- 1.739		- 0.416	- 0.173
0.0086	0.0018	0.0103	+ 0.419	+ 0.168			+ 0.063	+ 0.046
0.0012	0.0095	0.0035	9.99631	+ 7.879	- 1.905		- 0.479	- 0.221
0.0095	0.0073	0.0015		+ 0.008	+ 0.210		+ 0.045	+ 0.079
				+ 7.271	- 2.115		- 0.219	- 0.295
0.0120	0.0087	0.0116		0.86159	0.32531		9.71978	9.10988
0.0249	0.0109	0.0155		+ 3.038	9.95371		8.61779	1.60821
0.0174	0.0231	0.0234		+ 1.798	[68]	[68]	[68]	[68]
0.0016	0.0011	0.0272		+ 0.573	+ 7.055		- 0.209	- 0.510
				+ 0.498	+ 0.006		+ 0.035	+ 0.016

Figur 4: Beräkningshandskrift från 1861 med tidig tillämpning av minsta kvadrat-metoden av Fredrik Arosenius.

satelliten från dessa olika platser kunde man bestämma skillnaden i position på jordytan mellan platserna. Denna princip kunde utvidgas så att man kunde mäta tvärs över och även mellan kontinenter.

Sedan gammalt hade den fundamentala positionsbestämningen gjorts genom observationer av stjärnor och andra himlakroppar. Eftersom instrumenten då ställdes upp med hjälp av vattenpass blev resultaten påverkade av lodlinjens riktning, och den var störd av oregelbundenheter i tyngdkraftfältet. När man nu började observera satelliter kunde man göra sig oberoende av det problemet. Noggrannheten var dock ännu inte den önskvärda. Det skulle dröja en generation innan man kunde åstadkomma det, genom att istället ta emot radiovå-

gor från satelliterna. Det var så man i Amerika lyckades skapa det revolutionerande system för positionsbestämning, GPS, som idag blivit allmänt. Men här kan vi se lite hur det hela började!

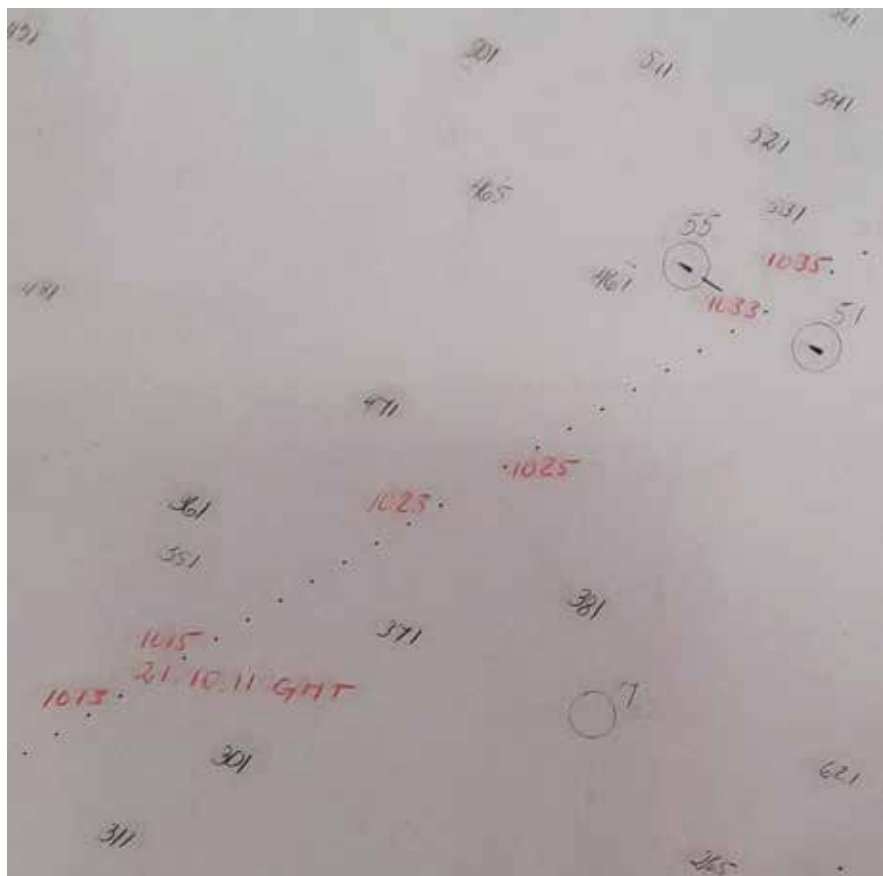
Figur 6 visar något helt annat, en flyttning av territorialgränsen (riksgränsen) mellan Sverige och Finland på den 300 m långa ön Märket i Ålands hav. Gränskartan över Märket upprättades 1982 i samband med att man genom ändringen löste ett knepigt gränsproblem med historiska rötter, där även landhöjningen måste hanteras.

Gränsen mellan Sverige och Finland uppkom då Sverige avträdde Finland till Ryssland, och Finland blev ett storfurstendöme inom det ryska kejsardömet. I 1810 års gränsbeskrivning fastställdes bland annat

att gränsen går "genom mitten av Ålands hav, där den delar skäret Märket mitt itu". Gränskommissionen lät även göra en liten översiktskarta, där gränslinjen i Ålands hav genom bristande noggrannhet drogs någon mm (motsvarande ett par km) väster om Märket i stället för tvärs över. När långt senare de första officiella finska och svenska kartorna med Märket på gavs ut, 1872 och 1878, lades gränsen några km väster om Märket, sannolikt för att någon använt den bristfälliga översiktskartan i stället för själva gränsbeskrivningen. Några år senare byggde Finland en fyr på Märket och placerade den på öns västra del. De ansvariga, vilseledda av de felaktiga kartorna, tycks då inte ha förstätt att fyren hamnade i Sverige.

Gränsfelet i kartorna upptäcktes först 1913 och då tycks man ha ansett att man fick leva med att fyren stod i fel land. Till slut bestämde man dock att problemet behövde åtgärdas och det ledde 1982 till det arbete som kartan illustrerar. Gränsen gick alltså enligt 1810 års gränsbeskrivning tvärs över Märket och delade ön mitt itu, i den internationella konventionen om Ålands demilitarisering även preciserad till att gå genom öns mittpunkt. Finland och Sverige kom nu överens om att ett område med fyren på västra halvan skulle överföras till Finland, medan ett lika stort område på östra halvan skulle överföras till Sverige.

Först behövde då öns mittpunkt fastställas. Eftersom landhöjningen sedan 1810 fått ön att växa och ändra form fick man, med kännedom om landhöjningens hastighet, rekonstruera öns storlek och utseende till 1810. Mittpunkten för denna rekonstruerade ö bestämde sedan preliminärt som balanspunkten för ön i form av en noggrant formad pappskiva. Därefter fastställdes punkten närmare genom en markering i berggrunden. Detta är punkten 1 i kartan. Sedan fastställdes en rad punkter för en ny gräns i märkliga krumbukter, så att Finland och Sverige kunde byta lika stora områden med varandra. Det är områdena A och B i kartan, där A överfördes till Sverige och B överfördes till Finland (och därmed Åland). På detta folkrättsligt föredömliga sätt löstes alltså problemet till slut, även om det dröjde till 70 år efter att det upptäcktes.



Figur 5. Fotografisk glasplåt tagen 1967 med satellitspår och bakgrundsstjärnor för experiment med satellitpositionering.

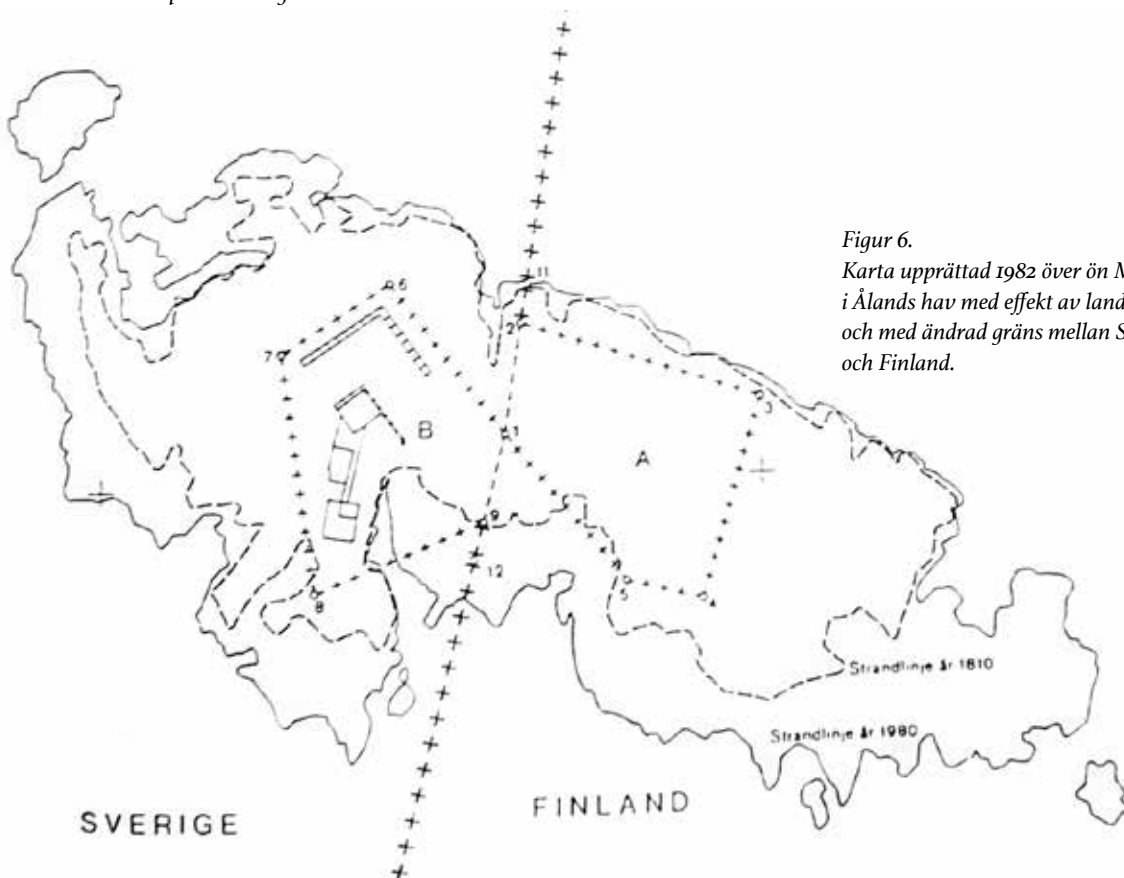
FOTNOT

Geodetiska Arkivet har genomgått en fullständig nyordning under början av 2000-talet med syfte att göra arkivet mera användbart för både nuvarande och kommande generationer.

Ordlandet av arkivet har genomförts av Britt Marie Ekman och Margit Fräki med vetenskaplig och historisk rådgivning från författaren.

Detsamma gäller Geodetiska historiska biblioteket. Ordlandet av biblioteket har genomförts av författaren med visst bistånd av Dan Norin.

Mer att läsa om den geodetiska grunden för kartläggningen genom tiderna finns i författarens bok "Vår plats på jorden", se www.historicalgeophysics.ax.



Figur 6.
Karta upprättad 1982 över ön Märket i Ålands hav med effekt av landhöjningen och med ändrad gräns mellan Sverige och Finland.



Jonas Brändström (Vinnova), Catarina Danestig Sjögren (Strålsäkerhetsmyndigheten), Jan Johansson (RISE), Robert Casselbrant (RISE), Håkan Pettersson (Swedac) och Catarina Sahlberg (Big Science Sweden).

meterkonventionen

Den 20 maj 2025 på Navet i Borås firade Meterkonventionen 150 år.

Konvention grundades 1875 för att etablera ett internationellt standardiserat måttsystem som skulle skapa förutsättningarna för kvalitetssäkrade och jämförbara mätningar världen över.

Det var framförallt handel och kartografin som drev på behovet av enighet kring måttenheter

Att standardiserade mått behövs är något som vi alla ser som självklart idag. Hur de olika måtten räknats fram har skiftat under åren. I Lars Myttings bok "Systerklockarna" beskrivs hur framtagandet av ett mått för det sachsiska längdmåttet fot gick till om det uppstod oenigheter om hur långt detta mått var. Då beordrade kungen ut fyra män

som inte kände varandra sedan tidigare att välja ut varsin slumpmässig kyrka och mäta foten på de första sexton vuxna män som kom ut ur kyrkan – och genomsnittet av dessa mätningar blev sedan det nya standardmåttet för sachsiska fot. Oavsett om just denna metod faktiskt existerade eller är påhittad av författaren, så vittnar den om de olika innovativa



Fotograf: David Lagerlöf

Dick Harrison mättar en meter med händerna. Men det var inte *metern* som var stjärnan på eventet...

150 år – för alla tider, för alla människor

AV: Jenny Carlstedt och Thomas Eiderman

sätt som under åren använts för att definiera måttenheter. I dagens samhälle tar vi metern och andra måttenheter för given, men det var först för 150 år sedan som en konvention undertecknades och gemensamma standardiserade mått arbetades fram för de länder som undertecknat konventionen.

För att fira 150-årsjubileumet bjöd RISE, Vinnova, Swedac och Strålsäkerhetsmyndigheten in till en dag med presentationer, paneldiskussioner och utställningar där deltagarna kunde upptäcka historiska och moderna mätinstrument och lära sig mer om riksmätplatsernas verksamhet. Målet med att fira var både att uppmärksamma jubileet och att främja samarbete mellan näringsliv, myndigheter och akademien för att stärka framtida svensk konkurrenskraft. Även på andra platser i världen firades 150-årsjubileet, inte minst på BIPM (Internationella byrån för mått och vikt) som bjöd in till en tredagarskonferens i Versailles, Paris.

Historien om metern

Under dagen berättades bland annat om historien bakom den standardiserade metern. Längd var en av de första storheterna som människan började mäta systematiskt. De allra tidigaste måtten baserades ofta på olika kroppsdelar, där exempelvis den egyptiska cubiten (avståndet mellan armbågen och fingerspetsarna (cirka 52 cm)) blev en av de första standardmåttenheterna, som togs fram redan 2500 f.Kr.. Måttenheten delades sedan upp i 28 enheter som var och en var ungefär en fingerbredd långa, och som sedan i sin tur var indelad i ännu mindre enheter. Den minsta enheten var drygt en millimeter lång.

Europa var inte lika snabba med att ta fram standardiserade enheter. Först på 1200-talet påbörjades standardiseringsarbetet i England, då standarder för vissa enheter togs fram, men det tog tid för standarderna att spridas och



...utan prototypen för Rikskilogrammet, som för första gången på väldigt länge tagits ur sitt kassaskåp, avtäcktes och visades upp.

variationer av enheterna fanns länge kvar.

På 1600-talet började fler och fler förespråka ett enhetligt måttssystem. Flera olika förslag lades fram för att definiera längdenheten. Ett förslag kom från den svenske filosofen och skalden Stiernhielm, som år 1657 föreslog ett system där sambandet mellan enheterna för massa, längd och volym skulle definieras av vatten. Den nederländske fysikern Huygen föreslog 1669 ett mått baserat på en sekundpendel (en pendel som gör en enkel svängning per sekund), men detta förslag lades åt sidan då det visade sig att pendelns svängningstid förändrades beroende på geografisk latitud. Ett annat förslag från den franske kyrkoherden Mouton innebar att använda $1/60$ av en jordmeridiangrad som grund-enhet för längd. I syfte att utforska om denna enhet passade gjordes tre uppmätningar av jordmeridiangraden under åren 1735-1746 - i Peru, norra Sverige och i Sydafrika. Inget beslut fattades dock förrän i 1791 då den franska vetenskapsakademien föreslog att längdenheten skulle definieras som en tiomiljondel av avståndet mellan nordpolen och ekvatorn längs Parisermeridianen. Den 26 mars år 1791 godkändes det förslaget och 1799 antogs det metrisk systemet officiellt i Frankrike. Namnet på enheten "metern" kommer från grekiskans metron som betyder mått. Systemet hade avsikten att vara för alla folk, under alla tider ("A tous les temps – A tous les peuples").

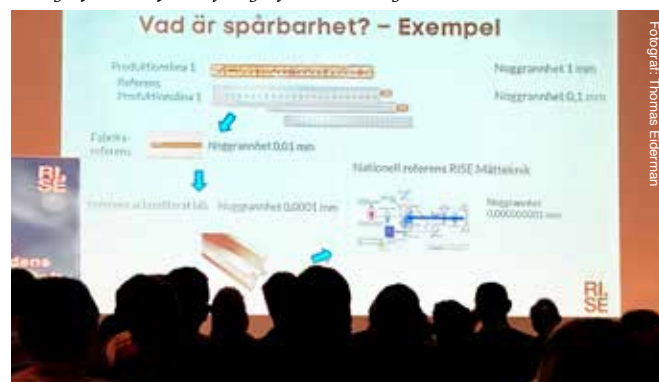
År 1799 introducerades sedan de första prototyperna för metersystemet, och systemet accepterades snabbt av många

länder, särskilt med övergången till basen 10. De framtagna prototyperna såsom arkivmetern och det cylinderformade metallföremålet som definierade vad ett kilogram var förvarades inlåsta hos BIPM i Paris. I Sverige ändrades längd-systemet från det duodecimala till decimalsystemet, där en ny enhet, decimaltum (en tiondels fot, cirka 29,69 mm), infördes för att ersätta verktrum (cirka 24,74 mm). Denna reform, som föreslogs redan på 1600-talet, användes i Sverige mellan 1855 och 1889 innan metersystemet helt tog över.

Konventionens födelse och den standardiserade metern Den 20 maj 1875 skrevs så konventionen under av Sverige och 16 andra länder. I konventionen fastställdes den struktur som gäller än i dag. En meter definierades då som en tio-miljondel av avståndet mellan Nordpolen och ekvatorn. Konventionen etablerade organisationerna BIPM (Internationella byrån för mått och vikt) och CGPM (Internationella konferensen för mått och vikt) för att upprätthålla och kalibrera måttenheter. Utifrån konventionen togs sedan de internationella och nationella prototyper som bildade basen för måttenheterna, metern och kilot, fram. Först senare visade det sig att den så kallade arkivmetern råkat bli 0,2 mm för kort. Det ansågs dock för sent att korrigera detta, och beslutet fattades att en meter definierades utifrån den framtagna arkivmetern snarare än den naturkonstant som låg till grund för beräkningarna av måttet. År 1889 framställdes så flera prototyper lagom till det första mötet i CGPM och varje land fick en prototyp av en "en meter"



Många passade på att fotografera Rikskilogrammet.



Exempel på spårbarhet.

Rikskilogrammet hålls inlåst hos BIPM i Paris för att inte kontamineras med damm och oavsiktligt öka på sin vikt.

och "ett kilo" med sig hem. Sverige fick metern med nummer 29. I Sverige är det RISE (Sveriges forskningsinstitut), i rollen som riksmätplats för de centrala mätenheterna i SI-systemet, som har hand om den svenska riksmetern. Dock blev det opraktiskt att förhålla sig till de framtagna prototyperna så succesivt har måtten bytts ut så att de idag förhåller sig till olika naturkonstanter. Först ut att byta definition var metern som sedan 1983 definieras som längden av den sträcka som ljuset tillryggalägger i absolut vakuum under $1/299\,792\,458$ sekund.

150-års jubileum

Idag är SI-systemet och spårbara mätningar en självklarhet och förutsättning för forskning, handel och produktion globalt – och inte minst för oss som arbetar med kartografi och geodata.

Under dagen den 20 maj 2025 fick deltagarna lyssna på flera föredragshållare. Historikern Dick Harrison gav bland annat en historisk tillbakablick på Meterkonventionens betydelse för den framväxande svenska konkurrenskraften

under 1800- och 1900-talen och hur tanken på gemensamma måttenheter erövrade världen. Därefter presenterade Anders Skoogh, professor på Chalmers, och Martin Bjerling, RISE, hur mätteknik har en fortsatt betydande roll även i vår framtid – inte minst hur den har en avgörande roll i utvecklingen av tillförlitliga AI-modeller. Inom AI kommer mättekniska principer som spårbarhet och mätosäkerhet behövas i både datainsamling och modellvalidering.

I slutet av dagen presenterades också hur metersystemet och standardiserade mått haft grundläggande betydelse för näringslivet.

Med på jubileet var Thomas Eiderman från Lantmäteriet, och som är med i Kartografiskas styrelse.

– Förändring tar tid, införandet av det metriska systemet tog en bra mängd år. Det är utmanande att enas om en standard, dock är standarder något som möjliggör forskning och utveckling. Hade inte Sverige gått med när vi gjorde det skulle vår innovationsförmåga starkt ha påverkats. Det är något jag kommer ta med mig från denna intressanta dag.

Läs mer på

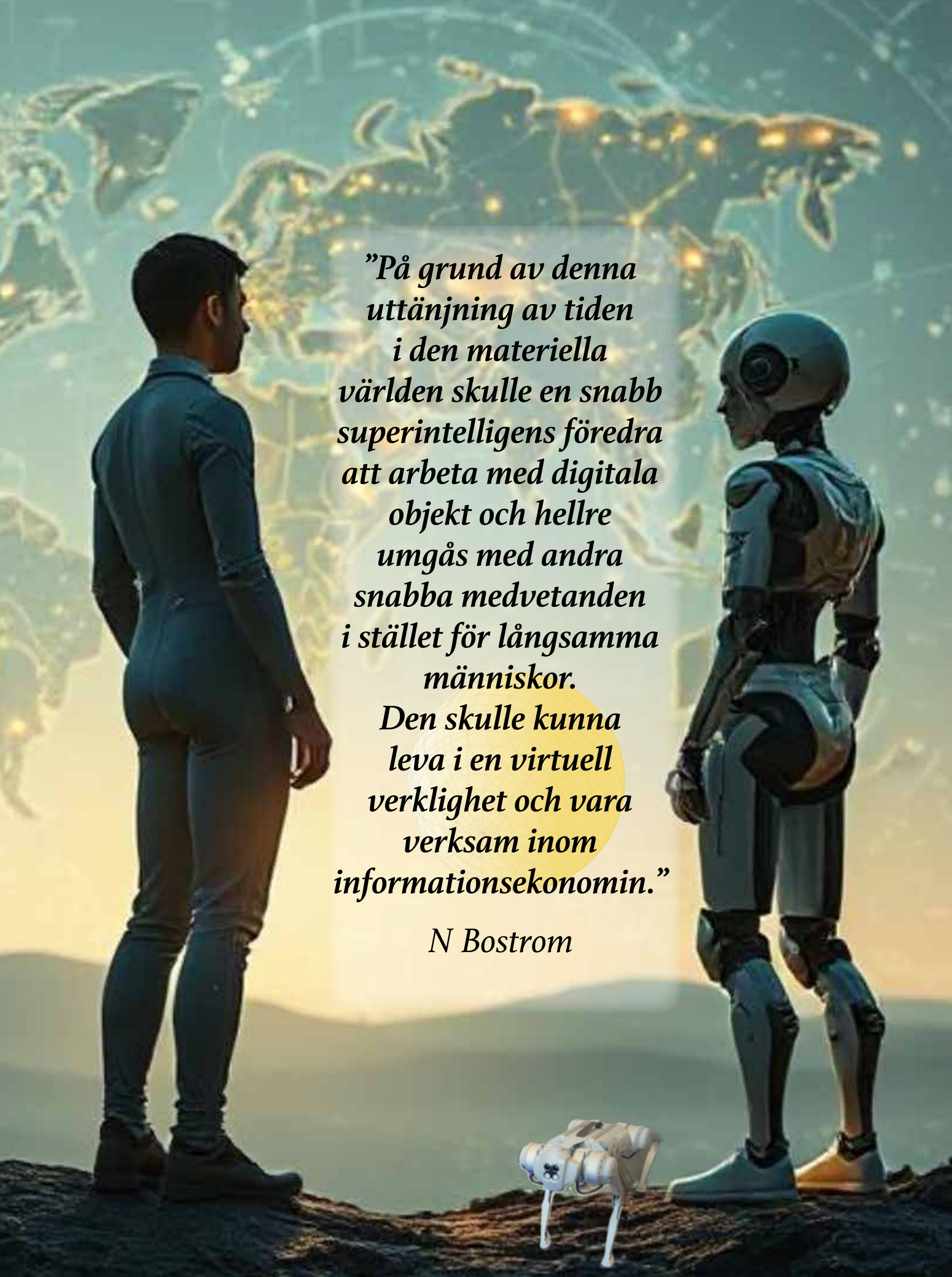
<https://www.dn.se/sverige/johan-nilsson-den-standardiserade-varlden-firar-150-ar/>

<https://www.ri.se/sa-blev-en-meter-en-meter>

<https://www.swedac.se/nyheter/swedac-pa-plats-nar-meterkonventionen-fyller-150-ar/>

<https://www.tv4play.se/korthet/e2fb0fcbe17962fd33e/meterkonventionen-fyller-150-ar?panelId=>

https://www.linkedin.com/posts/kvalitetss-krad-m-tteknik-p-rise_f%C3%A5-personer-har-haft-lika-stor-inverkan-p%C3%A5-activity-7308391582553059328-VgDb?utm_source=share&utm_medium=member_desktop&rcm=ACoAAAYrkWIB5xWvAgmdpBEE0NIPRrT2UYJV5A

A man in a dark suit and a humanoid robot stand on a dark, rocky surface, facing each other. The background is a glowing, translucent world map with golden lines and points of light, set against a soft, hazy sky. The man is on the left, and the robot is on the right. The text is centered between them.

*"På grund av denna
uttänjning av tiden
i den materiella
världen skulle en snabb
superintelligens föredra
att arbeta med digitala
objekt och hellre
umgås med andra
snabba medvetanden
i stället för långsamma
människor.*

*Den skulle kunna
leva i en virtuell
verklighet och vara
verksam inom
informationsekonomin."*

N Bostrom

Detta är en fristående fortsättning på min text i Kart och Bildteknik 2025:1. En diskussion kring var människa och samhälle befinner sig idag och vilken utveckling som pågår kring den digitala informationen samt kraften i alla algoritmer med hjälp av artificiell intelligens (AI). Som grund till nedanstående ligger texter, tankar och idéer av filosoferna *Matteo Pasquinelli*, *David J Chalmers* och *Nick Bostrom*.



Artificiell Intelligens

– Vart är människor och samhälle på väg?

AV: Fredrik Davidsson, fredrik.davidsson@geoloc.se

Flera framstående forskare och filosofer med teknisk inriktning har beskrivit AI som en revolutionerande teknisk utveckling. Många menar att det kommer att påverka i stor utsträckning och förändra alla delar av hur vi människor lever våra liv. Inte minst har man påtalat vilken destruktiv kraft AI-utvecklingen kan komma att bli om den inte regleras eller om den hamnar i fel händer. Redan har initiativ tagits för att på något sätt gemensamt pausa forskning och utveckling kring AI för att man (åtminstone utåt sett) vill försöka förstå verkningarna i samhället av dessa kraftiga AI-verktyg. Vad gäller reglering och internationell uppföljning inom AI forskning så jämförs det med regleringen kring kärnvapen och en organisation så som IAEA International Atomic Energy Agency. Jag kan tänka mig något liknande för de gigantiska databaserna/serverinstallationer och kommer att utgöra noder i ett globalt AI-nätverk.

N Bostrom skriver i tidskriften *SANS 2018-1* om Superintelligens, "En snabb superintelligens är ett intellekt som är precis som ett mänskligt medvetande, men oerhört mycket snabbare, Det enklaste exemplet på snabb superintelligens är en efterhärmat hjärna, en hjärnemulering som körs på en snabb hårdvara. En emulering som arbetar tio tusen gånger snabbare än en mänsklig (biologisk) hjärna kan läsa en bok på några sekunder och skriva en doktorsavhandling på en eftermiddag. Om farten ökade en miljon gånger kunde en emulering åstadkomma ett helt årtusende av intellektuellt arbete på en enda dag." *N Bostrom* fortsätter i samma artikel, "På grund av denna uttjning av tiden i den materiella världen skulle en snabb superintelligens föredra att arbeta med digitala objekt och hellre umgås med andra snabba medvetande i stället för långsamma människor. Den skulle kunna leva i en virtuell verklighet och vara verksam inom informationsekonomin." Slut citat.

Om nu vi, människor, lyckas skapa superintelligens så låter ju ovanstående citat en aning svindlande. När *N Bostrom* skriver att "en superintelligens skulle föredra att arbeta med digitala objekt i stället för långsamma människor" undrar i alla fall jag vad detta

innebär konkret. Betydelsen av detta är det som jag förstår det ingen som egentligen vet. Däremot vet många med stor säkerhet att det kommer ha stor betydelse.

David J Chalmers skriver i *Journal of Consciousness Studies 17 no 9-10 2010*. "What happens when machines become more intelligent than humans? One view is that this event will be followed by an explosion of even greater levels of intelligence, as each generation of machines creates more intelligent machines in turn. This intelligence explosion is now often known as the singularity". Slut citat.

I en av *D J Chalmers* föreläsningar på nätet var han inte så intresserad av att ange årtal då han menade att singularitet absolut skulle uppnås. Men en bit in i föreläsningen menade han att det troligen kommer ske före år 2100. När (om) det sker kommer det med säkerhet innebära saker som vi i dag inte kan föreställa oss. Troligt är också att det sker på ett sätt som vi heller inte kan förklara.

Både *N Bostrom* och *D J Chalmers* skissar på en framtid där den digitala maskinen kommer att på något sätt ta över kommando från oss människor. Den digitala maskinen kommer att kunna uppträda på samma sätt som en människa men samtidigt kunna ha en betydligt fler sinnen (sensorer), större intellektuell och fysisk styrka. Om då dessa intellektuella och självständiga maskinerna formulerar mål som inte är till gagn för människan så kan naturligtvis hela mänskligheten hamna på en skör tråd.

N Bostrom och *D J Chalmers* skriver om utvecklingen inom AI i ett perspektiv som tar utgångspunkt i den faktiska tekniska utvecklingen. De utgår från möjligheter, kapacitet, färdighet i en enhet som fysiskt är en robot och abstrakt superintelligent. Då de sedan teoretiskt utvecklar denna tankebana så hamnar man i en superintelligent, supersnabb och superstark enhet (robot eller något liknande). Vinkeln som används är hela tiden att AI skall jämföras med en människa (biologisk varelse) med tankar, intelligens och medvetande. I förlängningen kommer AI ta över människans plats och i sig själv stå högt



Hur skall identiteter hanteras på dessa icke biologiska varelser, vilket medborgarskap skall de ha, vilka rättigheter och skyldigheter?

upp i pyramiden av jordens varelser. Den superintelligenta roboten tar vår plats.

År 2025 bör antalet användare av smartphones vara 7.49 miljarder. Det vill säga 83,72 % av alla människor i världen äger en smartphone. Detta enligt en prognos gjord av *Ericsson & The Radicati Group*.

Man kan alltså med fog säga att vi redan idag lever i en digitaliserad värld (utan att i sig ifrågasätta de specifika siffrorna i prognosen ovan). Flertalet människor är alltså uppkopplade digitalt idag i ett gemensamt nätverk (till viss del uppdelat beroende på olika länders synsätt på världsordningen). Den information och de digitala spår som alla dessa uppkopplade människor, andra sensorer och andra enheter ger upphov till är i sig något väldigt svårgripbart. Det kan i alla fall sägas så mycket som att den insamlade informationen är värdefull för att förstå samtiden, prediktera framtiden och därmed väldigt ekonomiskt värdefull.

I motsats till ovanstående diskussion och angreppssätt kring utveckling och framtid för AI som bland annat förts av *N Bostrom* och *D J Chalmers* har *Matteo Pasquinelli* antagit ett annat angreppssätt och en annan utgångspunkt.

M Pasquinelli angriper utvecklingen på senare tid inom AI från ett socialt och en kapitalistisk utgångspunkt. Historisk menar *Pasquinelli* att den tekniska utvecklingen som vi på allvar sett från mitten av 1800-talet hela tiden varit till för att förbättra och effektivisera arbete. Det vill säga att ägaren av produktionsmedlen vill hela tiden öka produktiviteten och på så vis öka den ekonomiska förtjänsten. *Pasquinelli* menar här att utvecklingen vi ser inom AI följer samma spår som utveckling gjort allt sedan industrialiseringen och den mekaniska utvecklingen. Han fortsätter argumentera för att AI (men också hela digitaliseringen, egen anmärkning) drivs av vårt system som önskar med social kontroll, styra arbetskraft och beteende hos konsumenter.

Pasquinelli menar att AI automatiserar arbete, att syftet är att utröna sociala strukturer och att konservera kapitalistisk kontroll snarare än åstadkomma total självständighet. Detta



"Som jag, artikelförfattaren, läser Pasquinelli får jag en positiv känsla, en beskrivning av AI-utvecklingen som sätter människan och dess sociala mönster i första hand."

synsätt är inte det mest förekommande i dagens allmänna debatt kring AI. *N Bostrom*, *D J Chalmers* och deras kollegors sätt att se på utvecklingen framåt är betydligt mer synlig i offentlig media.

Ytterligare menar *Pasquinelli* att dagens frågor kring AI och etik i och för sig är viktiga, men att de i stor utsträckning tar fokus från betydligt mer avgörande frågor kring AI i förhållande till politiska och ekonomiska strukturer.

Visst kan man säga att det naturvetenskapliga synsättet är allmänt rådande sedan en lång tid tillbaka (flera hundra år) och ett mer humanistiskt synsätt har fått stå tillbaka och står tillbaka än i dag. Detta har naturligtvis också betydelse i den nu pågående AI-debatten och framskrivning av dess betydelse.

Pasquinelli skriver bland annat i boken med titel *"The eye of the master," There is no evidence of a singularity phenomenon in this game of correlations and, given the computational constraints, current AI runs no risk of becoming the malevolent superintelligence of which Oxford scholar Nick Bostrom has warned*. Slut citat. Här menar jag att *Pasquinelli* förvisso kan ha rätt i ovanstående, men med tanke på den pågående tekniska utvecklingen så vet vi idag inte om och när en superintelligens beskriven av *N Bostrom* kan vara verklig.

N Bostrom och *D J Chalmers* med flera skapar en bild av framtiden som både är positiv och ser spännande ut, med alla nya möjligheter och utmaningar som kommer att kunna lösas. Samtidigt så målar de upp en bild som också kan ses som dyster och deprimerande i det fall man tar fäste på att vi som människor kommer att måste förhålla oss till någon form av varelse som är både smartare, snabbare och starkare än oss. Nästan helt igenom handlar det om hur tekniska utvecklingen (AI) kommer att övertrumfa människan i våra färdigheter. Något som jag reflekterar över i dessa filosofers texter är att människan är i sig beskriven med i stort sett en och samma typ av färdigheter. I verkligheten finns ju en mängd olika nivåer av färdigheter hos oss människor. Vi är olika, vissa är snabbtänkta, vissa är fysiskt starka och några är svagare än andra både kognitivt och fysiskt. Detta gör att bilden av en artificiell varelse blir mätt relativt förmågan hos någon människa.

Som jag läser *Pasquinelli* så får jag en positiv känsla, en beskrivning av AI-utvecklingen som sätter människan och dess sociala mönster i första hand. Idag är det den snabba tekniska utvecklingen av informationsteknologi, algoritmer och beräkningskapacitet som är rådande i den mediala debatten. *Pasquinelli* skriver fram en alternativ bild, med utgångspunkt i historien, av samma utveckling och den sätter tekniken i ett annat perspektiv. Frågor som hur skall man hantera juridiska, politiska och ekonomiska samhällsfrågor i en värld som är nära superintelligens eller där superintelligens redan finns. *Pasquinelli* pekar på ett antal frågeställningar som är minst lika viktiga som frågor enbart rörande den tekniska AI-utvecklingen. Vilken typ av ramverk skall det finnas i ett land då världen till största del befolkas av varelser som inte är biologiska? Vad händer med den sociala strukturen som finns mellan oss människor. Hur skall identiteter hanteras på dessa icke biologiska varelser, vilket medborgarskap skall de ha, vilka rättigheter och skyldigheter. Inom politiken och då på olika nivåer borde detta vara ett omfattande fokusområde redan idag.

Pasquinelli fortsätter peka på den historiska utvecklingen av social kontroll i ett samhälle likväl som ledningens kontroll av arbete inom ett företag. Tekniker som mönsterigenkänning och insamlande av statistik ger möjligheter att med algoritmer och databaser kontrollera och prediktera mänskligt beteende. AI är enligt *Pasquinelli* fortsättningen på denna utveckling och med sin enorma kraft kommer det att ge nya sociala strukturer, andra typer av samhällen och förändrat mänskligt beteende.

Naturligtvis har först den mekaniska och sedan den tekniska (digitala) utvecklingen effektiviserat många arbetsmoment vilket ökar produktiviteten. Men, andra sidan av samma mynt (utveckling) är ju att möjlig kontroll och uppföljning av samma arbetsmoment utökas dramatiskt. Det är naturligtvis omöjligt att veta om dagens välstånd i världen skulle ha varit på samma nivå utan den tekniska utvecklingen sedan industrialiseringen. Det kan nog slås fast att det inte ytligt skulle se ut på samma sätt som det gör idag, men frågan är ju djupare än bara det man ser på ytan. Den strävan kring tillväxt styrd av ekonomi och med hjälp av teknisk utveckling kanske inte har varit till gagn för oss som människor i grunden. Visst, vi har fått tillgång till en mängd bra saker såsom bland annat läkemedel, förbättrad hygien och bättre boende. Frågan är om detta har gjort oss som människor mer harmoniska, medmänskliga och kärleksfulla?

Där vi befinner oss idag med en snabb och välfinansierad teknisk utveckling av AI och tillhörande tekniker så tänker jag att diskussioner kring *Pasquinellis* synsätt är väldigt viktigt. Detta kan tänkas att man måste styra från offentligt håll då det i hög grad innebär förändringar i hela samhällsstrukturer. Min känsla är att vi människor och våra samhällsstrukturer inte är förberedda på vad den fortsatta tekniska utveckling kommer att innebära. Den snabba tekniska utvecklingen kommer med största sannolikhet att innebära förändring i de olika typer av samhällsklasser som vi under andra halvan av 1900-talet och början av 2000-talet har. Till större del än tidigare kommer dessa samhällsklasser att vara korrelerade till kunskap om

dagens tekniska utveckling och tillgång till information. Samhällsklasser kommer att hamna längre ifrån varandra och vara mer uppdelade av samma skäl. *Pasquinellis* text kring behovet av existentiella och strukturella diskussioner kring vårt framtida samhälle är därför nödvändigt. De nya tekniska maktcentra som är på god väg att skapas kommer inte att vara till ekonomisk och välfärds tillväxt för hela befolkningen. Klyftor mellan rika och fattiga kommer att öka om det inte görs grundläggande förändringar.

Den digitala utvecklingen under 1900-talet och början av 2000-talet har varit inriktad på automation (att följa uppgjorda regler) för att effektivisera arbete och öka produktiviteten. Om och i så fall när utvecklingen förändras till att inriktas på automati (skapa egna regler efter hand) debatteras av *Pasquinelli*, han menar att idéen hela tiden är att öka social kontroll och styra produktionsmedlen. Den tekniska utvecklingen kommer med all sannolikhet att fortsätta i snabb takt och det är därför betydelsefullt att samhällsfrågor och existentiella frågor får ta större plats.



What happens when machines become more intelligent than humans? undrar David J Chalmers.

REFERENSER

The Eye of the Master (2023), Matteo Pasquinelli
Virtuella Världar (2023), svensk utgåva, David J Chalmers
Vad är superintelligens? SANS 2018-1, Nick Bostrom (artikel)
The Singularity – A Philosophical Analysis, Journal of Consciousness Studies 17 no 9-10 2010, David J Chalmers (artikel)
Föreläsning av och med David J Chalmers (Youtube, en av många)

Bilderna i artikeln är genererade av AI efter idé av Helena Boström.

Så bygger för digitala



vi en hållbar grund tvillingar – steg för steg



En digital kopia av någonting som finns i verkligheten är det vi kallar *digitala tvillingar*. De har använts länge i svenska kommuner bland annat inom samhällsplanering och för att styra fastighetssystem. De har dock ofta byggts som stuprörslösningar och har inte fått någon bredare användning. I denna artikel belyser vi närmare hur kommuner rent praktiskt kan tänka för att skala upp och bygga ett hållbart fundament för digitala tvillingar och AI-tillämpningar.

AV: Uwe Stephan, uwe.stephan@stockholm.se och Maria Holm maria.holm@stockholm.se

I föregående artikel, se Kart & Bildteknik nr 2025:1, beskrev vi de möjligheter som digitala tvillingar kan erbjuda, samt de insikter vi samlade genom djupintervjuer med över 60 verksamhetsrepresentanter från 20 olika förvaltningar och bolag inom Stockholms stad. Sammanfattningsvis lyfte intervjuerna fyra centrala insikter:

1. Gemensamma lägesbilder efterfrågas

Många kommunala aktörer uttrycker ett behov av förvaltnings- och bolagsövergripande lägesbilder som underlättar samverkan och de möten som sker i en mängd olika processer.

2. Nivåer av digitala tvillingar

Digitala tvillingar finns på flera nivåer, särskilt inom fastighetsförvaltning. Där kopplas till exempel verksamhetssystem för ventilation och energianvändning – som kan ses som specialiserade digitala tvillingar – ihop till en helhetsmodell av en byggnad. På sikt strävar många av de intervjuade fastighetsförvaltarna efter att knyta samman tvillingar för hela sitt fastighetsbestånd, exempelvis för att övervaka energiförbrukning på portföljnivå.

3. Guldorn

Vissa kommunala datamängder används så brett och i så många olika verksamheter att de får ett särskilt värde. Dessa bör tillgängliggöras i rätt format och kvalitet av den verksamhet som ansvarar för datamängdens produktion. Exempel på sådana guldorn som kom upp under intervjuerna är trafik- och anläggningsplaner (TA), kontaktuppgifter för bygg- och stadsutvecklingsprojekt, information om markupplåtelser samt trafikdata för gång-, cykel- och biltrafik.

4. Bortom de smala lösningarna

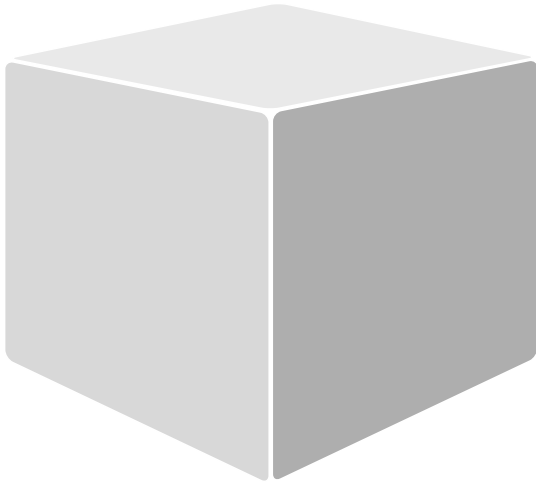
Den kanske mest avgörande insikten är att behoven kring digitala tvillingar i en kommun är så omfattande och sammanlänkade att det inte är resursmässigt och ekonomiskt hållbart att bygga smala, verksamhetsspecifika lösningar. Kommuner behöver istället identifiera gemensamma strukturer i de digitalt tvillingverktyg som olika verksamheter efterfrågar. Genom att återanvända delar av dessa verktyg kan man skapa lösningar som stödjer flera användningsområden parallellt.

Sett ur ett helhetsperspektiv framträder också en intressant koppling – de strukturer som behövs för digitala tvillingar är i hög grad desamma som krävs för AI-tillämpningar.

Färdplan för digitala tvillingar i kommunen

Både digitala tvillingar och AI kräver tillgång till data av hög kvalitet. Inom projektet *Digital Vision Kista* har vi tagit fram en färdplan för hur kommuner kan påbörja sin resa mot digitala tvillingar – en väg som också banar väg för AI-beredskap.

Eftersom förändringar i kommunal verksamhet ofta tar tid krävs ett parallellt arbete med flera av de grundförutsättningar som digitala tvillingar och AI bygger på.



Kommuner behöver komma bort från monolitiska black-box-lösningar som stödjer bara ett användarfall.

Byggblocks-konceptet

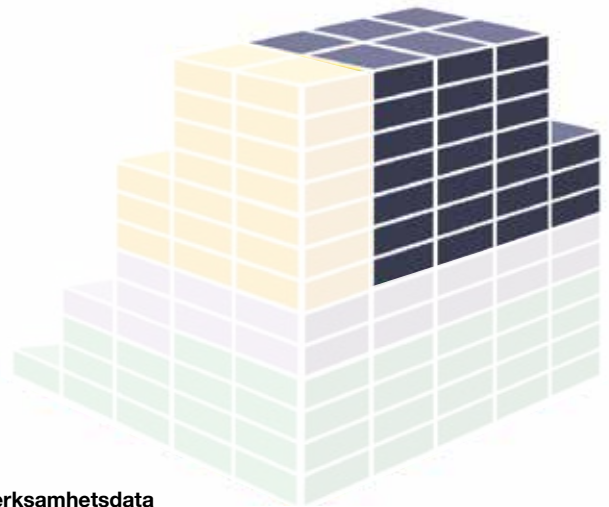
För att arbeta storskaligt med digitala verktyg i en komplex och ständigt föränderlig organisation som en kommun, förespråkar vi ett *byggblockstänkande*. Både data och teknik fungerar då som modulära byggblock i en större helhet – en helhet som inte behöver vara definierad från början utan som kan omformas i takt med nya behov.

En användbar liknelse är en hög med Lego-bitar – definierade byggblock som kan kombineras på olika sätt beroende på vad som ska byggas. Nedan illustrationer beskriver byggblocks-konceptet¹.



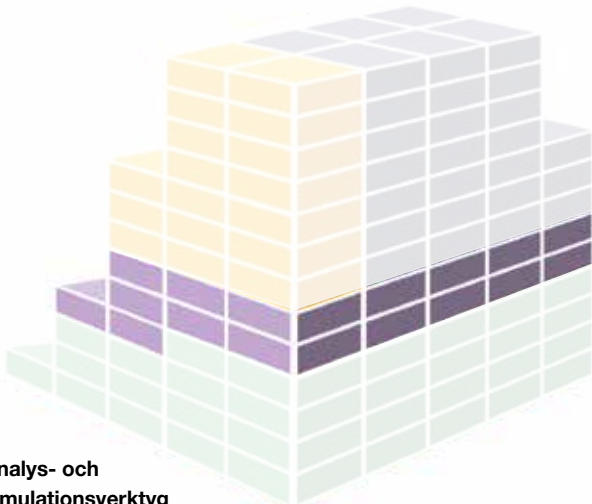
Grundläggande data

Ett av fundamenten till digitala tvillingar, innehåller geodata som möjliggör att sätta företeelser i staden i en rumslig kontext.



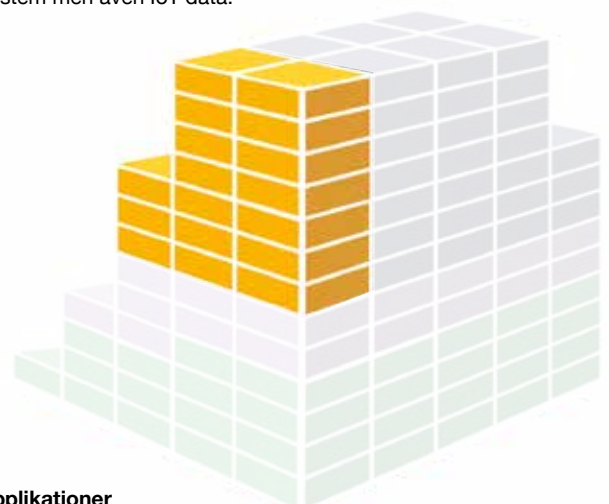
Verksamhetsdata

är ytterliggare ett fundament till digitala tvillingar, innehåller data från olika verksamheter. Kan vara statistiska data från olika verksamhets-system men även IoT-data.



Analys- och simulationsverktyg

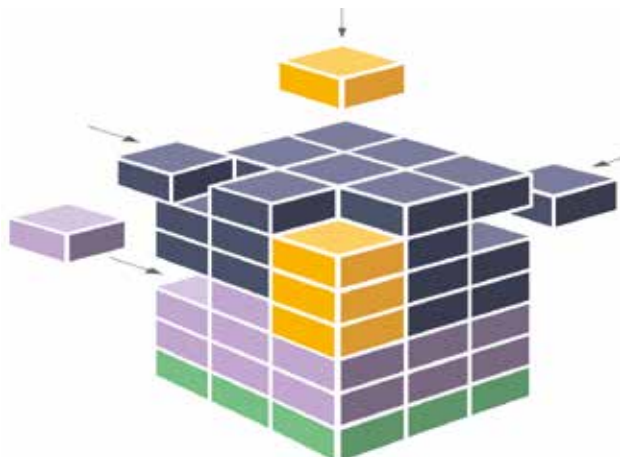
Verktygslåda för att analysera verksamhetsdata tillsammans med grundläggande geodata. Kan vara interaktiva verktyg, del- eller helautomatiska verktyg. Även AI-verktyg faller under denna kategori.



Applikationer

är ansiktet utåt för digitala tvillingar. Använder de API:er som de andra delarna av tvillingen tillhandahåller och visar upp de för användarna. inkl gränssnitt till analys och simulationsverktygen.

¹ © Connected Urban Twins, <https://www.connectedurbantwins.de>



Byggblocken kan kombineras till ett oändligt stort antal tillämpningar



Mindre digital tvilling.



Större digital tvilling.

Kommuner behöver att komma bort från de monolitiska stuprörlösningar som allt fler leverantörer erbjuder och där data, analysverktygen och visualiseringar finns ihopbyggda i en black-box-lösning som bara stödjer ett enda användarfall.

Dessa byggblock kan sedan kombineras till ett oändligt stort antal tillämpningar och verktyg för kommunens alla verksamheter, se ovan t. v.

Man kan skapa nya instanser av den digitala tvillingen som representerar ett utsnitt av den totala data, verktygs- och applikationsstacken som finns tillgänglig.

Spannet kan räcka från relativt små digitala tvillingar, se ovan i mitten, för smala specifika frågeställningar till komplexa frågor, se ovan t. h., där mycket data eller många analysverktyg behövs och tvillingen i dessa fall bli betydligt större.

Betala bara en gång för data

Eftersom att ta fram, förvalta, kvalitetssäkra och sprida data trots allt kräver mycket resurser finns det här en stor besparingspotential om de kommunala verksamheterna krockar arm och väljer att tillgängliggöra sina data och sina verktyg i byggblocksform.

Fördelen med att data hanteras som byggblock är att data inte är en resurs som tar slut när man har använt den en gång. Vi kan använda data-byggblocken hur många gånger som helst i våra olika verksamhetsspecifika tillämpningar utan att behöva investera resurser mer än en gång i framtagandet, underhåll eller spridning av dessa. Denna egenskap kan vi dra nytta av i kommuner eftersom vi är verksamma inom många olika områden (fastighetsförvaltning, utbildning, samhällsplanering, vård och omsorg mm) så att det är mycket annolikt att samma datamängd behövs i flera verksamheter.

Steg för steg – från strategi till tillämpning

För att följa *byggblocks-konceptet* och utveckla ett datadrivet ekosystem behöver kommuner börja, inte bara betrakta, utan också operativt behandla data som en strategisk resurs. Det innebär ett systematiskt arbete med struktur, ansvar och tillgängliggörande vars mål i detalj beskrivs i *Svenskt ramverk för digital samverkan*².

Arbetet mot dessa mål kan grovt delas in i tre arbetsströmmar. En som fokuserar på kommunens tjänstepersoner och deras behov, en som fokuserar på data och en som fokuserar på de tekniska aspekterna.

Rekommendationerna nedan är en del av det arbete som projekt *Digital Vision Kista* tagit fram och för mer detaljerad information om de olika stegen hänvisar vi till www.digivis.se.

I den här artikeln fokuserar vi på arbetsströmmen som handlar om data. För att kunna tillgängliggöra högkvalitativ data på ett strukturerat sätt innebär det att en kommun bör överväga följande steg:

1. Informationsägarskap

Det viktigaste steget är att definiera vem som äger vilken data i kommunen. Detta är ofta det mest avgörande hindret som behöver överkommas. En framkomlig väg är att använda samma definitioner för informationsägare som används i kommunens befintliga strategiska informationssäkerhetsarbete. Informationsägaren får bestämma över hur datamängden får hanteras och därmed också för vem datamängden får göras tillgänglig för. Om informationsägaren inte är så operativ (till exempel om det är nämnden eller en hög verksamhetschef) rekommenderar vi att det operativa informationsägaransvaret delegeras i delegationsordningen

² Svenskt ramverk för digital samverkan, <https://www.digg.se/kunskap-och-stod/svenskt-ramverk-for-digital-samverkan>



Kostnads-
fritt

På den Nationella geodataplattformen samlar vi aktuella och standardiserade datamängder som är tillgängliga för alla och till nytta i samhällbyggnadsprocessen. Vill du veta hur det funkar?

Nationella geodataplattformen – språngbrädan till digitalisering

Välkommen till en ny webbutbildning! Utbildningen vänder sig till både till dig som redan jobbar med frågorna och vill få en helhetsbild och till dig som är nyfiken på nyttorna med den nationella geodataplattformen. Inga förkunskaper krävs.

DU FÅR KUNSKAP OM

- Den Nationella geodataplattformen (NGP)
- Standardiserade datamängder
- Nationella specifikationer
- Begreppen producent och konsument
- Avtal och användarvillkor
- Nästa steg mot ett datadrivet arbetssätt

Läs mer och ta del av kursen!

www.lantmateriet.se/sprangbrada

LANTMÄTERIET



UTBILDNINGEN ÄR GRATIS • DU KAN GENOMFÖRA DEN VID VALFRI TIDPUNKT • TIDSÄTGÅNG: CIRKA 1 TIMME.

till linjecheferna vars organisationer hanterar datamängderna och kan mest om dem. Var noga med att informationsägarskapet ligger på verksamhetschefer eftersom det är i verksamheten som kunskapen finns om datamängderna och hur känsliga de är ur säkerhetssynpunkt.

2. Metadatakatalog

Inför en kommunal metadatakatalog som gör det möjligt att söka, dokumentera och förvalta datamängder. En katalog behövs för att uppfylla kraven som ställs i öppna-data-lagen 2 kap 6§ och kan med fördel användas för den dokumentation som behövs för att kunna hantera datamängder internt i kommunen. Katalogen ska också tydligt dokumentera vilken linjechef i kommunen som är informationsägare för vilken datamängd. Detta är en grundförutsättning för att kunna jobba operativt med tillgängliggörandet av datamängderna. Det skulle kunna vara något så enkelt som en excelfil.

3. Lista över de viktigaste datamängderna

Identifiera kommunens viktigaste datamängder – börja med de som är lätta att tillgängliggöra ”långt hängande frukter” och de som är mest efterfrågade i kommunen. Listan bör vara tillgänglig för potentiella användare via metadatakatalogen. Det är svårt för en informationsägare att känna till alla användningsområden för en datamängd, så om listan finns lättillgänglig för alla i kommunen så ökar sannolikheten att en annan användare ska hitta datat och kunna använda den i sin verksamhet – vilket stärker återanvändbarheten av data. Denna lista används i många av stegen som beskrivs nedan.

4. Datadelningsrutin

Etablera en rutin som hjälper informationsägaren att fatta ett spårbart beslut om vem som får tillgång till vilka data (läs- och skrivrättigheter), och under vilka licensvillkor. I rutinen ska hänsyn tas till verksamhetsperspektivet, det ekonomiska perspektivet, sekretessfrågor, personuppgiftsaspekten, upphovsrättsfrågor och om konsekvenser av att datamängden kombineras med andra datamängder. Testa rutinen i pilotverksamheter innan bred implementering.

Nästa steg

– förvaltning, kvalitet och interoperabilitet

5. Informationsförvaltning

Utveckla rutiner som beskriver vad en grundläggande förvaltning (livscykelhantering) av kommunens viktigaste datamängder bör innebära. Börja att införa dessa i verksamheter som historiskt har varit känsliga för låg datakvalitet och som har lättast för att anamma ett sådant stöd i arbetet.

6. Datakvalitetsmätningar

Inför mätningar av datakvalitet, åtminstone för de viktigaste datamängderna som kommunen publicerar.

7. Informationsarkitektur

Etablera en kommunövergripande informationsarkitektur (åtminstone för de viktigaste datamängderna) för att säkerställa att dessa semantiskt hänger ihop och kan relatera till varandra. Här ingår begrepps- och informationsmodeller. Säkerställ att val av struktur följer rådande riktlinjer från EU och Sverige för att säkerställa att kommunens data lättare kan tillgängliggöras för andra aktörer, samt användas med andra kommuners data.

8. API-strategi

Ta fram en strategi för hur data ska göras tekniskt tillgänglig, internt och externt. Det behöver inte vara allomfattande från dag ett. Börja med de viktigaste datamängderna och standardisera tillgången till dessa via API:er.

Summering

Det finns förstås inga definitiva slutpunkter för kommunens utvecklingsresa på väg mot att skapa förutsättningar för att bli mer datadriven – nya behov och möjligheter uppstår kontinuerligt. Genom arbetet i projekt *Digital Vision Kista* har vi kunnat se kopplingen till de befintliga ramverken som Svenskt ramverk för digital samverkan³ och informationsförvaltningsmodeller som DAMA-DMBOK-ramverket⁴ som sätter arbetet med att tillgängliggöra och förvalta data i en bredare kontext.

Hela området med digitalisering och datahantering är så omfattande att det är lätt att gå vilse. Därför kan *Digital Vision Kistas* färdplan fungera som en konkret vägledning. Syftet är inte att uppfinna hjulet på nytt – utan att bygga metodiskt och målmedvetet. Genom att lägga fundamentet för att kunna jobba mer datadrivet först och säkra kommunens kompetens inom data- och informationsförvaltning, skapas långsiktiga förutsättningar både för digitala tvillingar och framtida AI-tillämpningar.

Fördjupning

Projekt *Digital Vision Kista* kommer under sommaren och hösten löpande lägga upp fördjupande material, information, lärdomar och praktiska vägledningar till kommuner som projektet har tagit på www.digivis.se.

Tips

Välkomna till projektets slutseminarium den **15 september 2025 kl 13–16** som kommer hållas på **Ericssons huvudkontor**, Open box, Grönlandsgatan 8, Kista, Stockholm. Seminariet kommer att webbsändas. Information och anmälan hittar du genom att skanna QR-koden.



³ <https://www.digg.se/kunskap-och-stod/svenskt-ramverk-for-digital-samverkan>

⁴ [DMBOK – Data Management Body of Knowledge \(ISBN 9781634622349\)](#)

Här följer fortsättningen på *Lantmätare Adolf Ulrik Pihlstrands* dagbok från 1797. Dagboksanteckningarna rör en ung lantmätarens utbildning, konsumtion och resor i slutet av 1700-talet.

Den första spännande delen finns att läsa i förra numret av *Kart & Bildteknik*, nummer 2025:1.



Lantmätare Adolf Ulrik Pihlstrands dagbok anno 1797, del 2



AV: Göran Ulväng och Mats Höglund

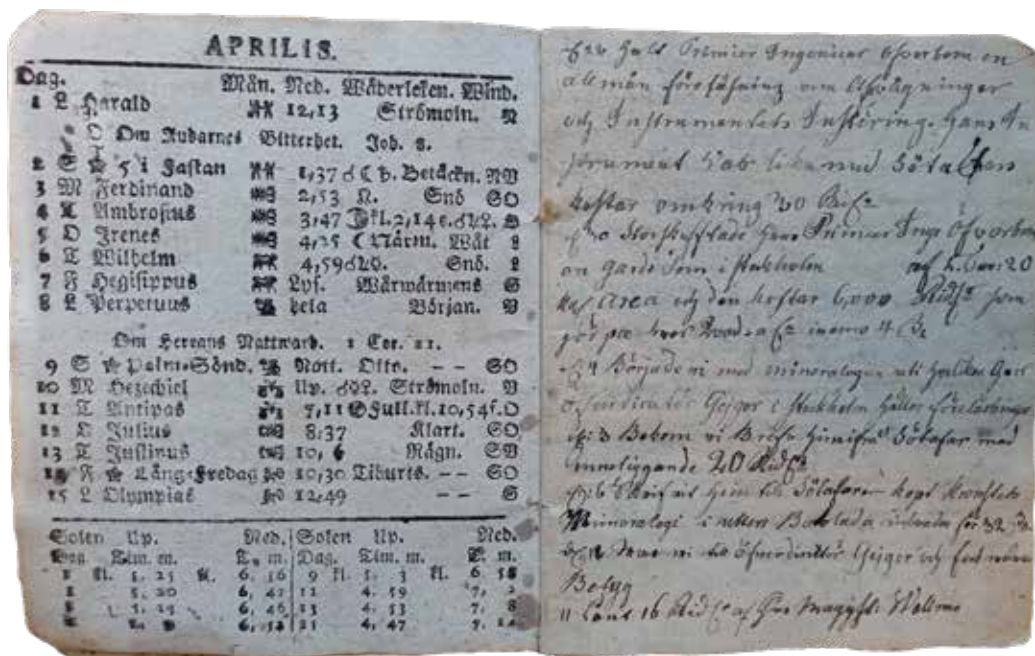
Genom anteckningar får vi en inblick i Pihlstrands första år som lantmätare vilket ger värdefull kunskap om en ofrälse tjänstemans utbildning, livsföring, umgänge och arbete. En lantmätare var en ståndsperson och tillhörde tillsammans med andra tjänstemän, borgare, präster och adelsmän de tre procent av befolkningen som utgjorde samhällseliten.

Dagboken, del 2

Även andra delen av dagboken visas här i transkriberad form. I texten finns flera förkortningar såsom "Rd" och "Rid:r" för "Riksdaler", "Sk" för "skilling" (det gick 48 skillingar på en riksdaler) och "Kann" för "kannor" (en kann = 2,62 liter).

Symbolerna för skålpund (=425 gram), lispund (= 8,5 kg) och runstycken (= det gick 12 runstycken på en skilling) har ersatts med text. I de fall det inte gått att tyda orden har de ersatts med frågetecken.

Dagboken fanns i Christina Holms ägo och har tolkats av Göran Ulväng och Mats Höglund.



April

d 28 holt Premier Ingeniuer Öfverbom en allmän föreläsning om Afvägningar och Instrumentets Justering. hans Instrument var lika med Söta fars kostar omkring 30 Ri:r

d 30 Storskiffade herr Premier Inge Öfverbom en gards Som i Stockholm af 5 Tun: 20 kpl area och den kostar 6,000 Rid:r som gör på hvar Quad: aln inemo 4 sk.

d 4 Började vi med mineralogien uti hvilken Herr Öfverdirectör Gejger⁴⁶ i Stockholm håller föreläsningar

d 3 Bekom vi Brevf himifrå Sötafar med ineliggande 20 Rid:er

d 6 Skrif vi him till Sötafar. köpt Kronstets Minoralogi⁴⁷ i Uters Boklåda⁴⁸ inbunden för 32 sk.

d 12 var vi till Överdirectör Gejger och feck våra Betyg.

11 Lånt 16 Rid:r af Her Magist: Wallmo⁴⁹

d 12 Var Bror och jag på Kongl: Landtmäteri Contoiret och tog Examen i matematiken tillika med 2ne Dalkarl ifrån Dalslande Jakob Bogenholm och Eland Magnus Rossell samt en Finne ifrån Åbo Fredric Willh Velén⁵⁰

Öfverdirectör Holmbrink Examinerade och Ingenieur Werming⁵¹ förde protocollet.

d 20 Lånt 50 Rid:r af Hr I M W⁵² och för ut - " - 16 återgifvit 4. och 40 genom

Bref fåt således skyldige 22 Rid:r

Sma 66.

d 19 Profvade jag Branvin hvilket kostade 15 d kannan det var godt men intet starkare än % 3/10 efter Aaggods tabel.

d 21 köpte Svarta Beqvämare 2ne figeder (?) som kostade 8 dal 4 öre aln:n det ina 7 aln:r 3 Rid:r 8 Sk

d 22 Reste vi ifrån Stockholm

d 25 kom till Köping

Maj

d 3 Profvade jag Branvin i Helle det lådes 5 4/10 grad på eller var 14 6/10 späddes ut till det vart 11 4/10 och en Flaska till 9 8/10

d 4 Låntes 16 (lispund) Höö utaf Ingenieur Wallmo

d 7 Profvat Branvin i Köping en sort var 13 3/10 grad och med lika Profavre 5 grader med det vanliga som säges af 11 5/10 grad = 4 dryga gr: på lika Profvare. Ölet det gamla var 5 6/10

d 9 for jag till Östra Norrby⁵³

d 12 for jag hem till Köping

d 17 var jag till Kolsva Bruk⁵⁴

d 22 Skrifvit till Herr Ingeneiur Wallmo i Köping at Distilera Bränvin, till 8 a 10 kap:s lägges i pannan Kanelknopp för 6 sk

Pomerans skål för 2.8 (runstycken)

Anis för 4

Fenkol för 4

det blandas sedan ut 2 á 3 dagar efter med godt kallvatten hvaruti om det skall vara mycket väl, Socker uplöses.

Juni

d 12 For ingenieurn Wallmo och jag till Hugsta⁵⁵

d 15 for In: hem

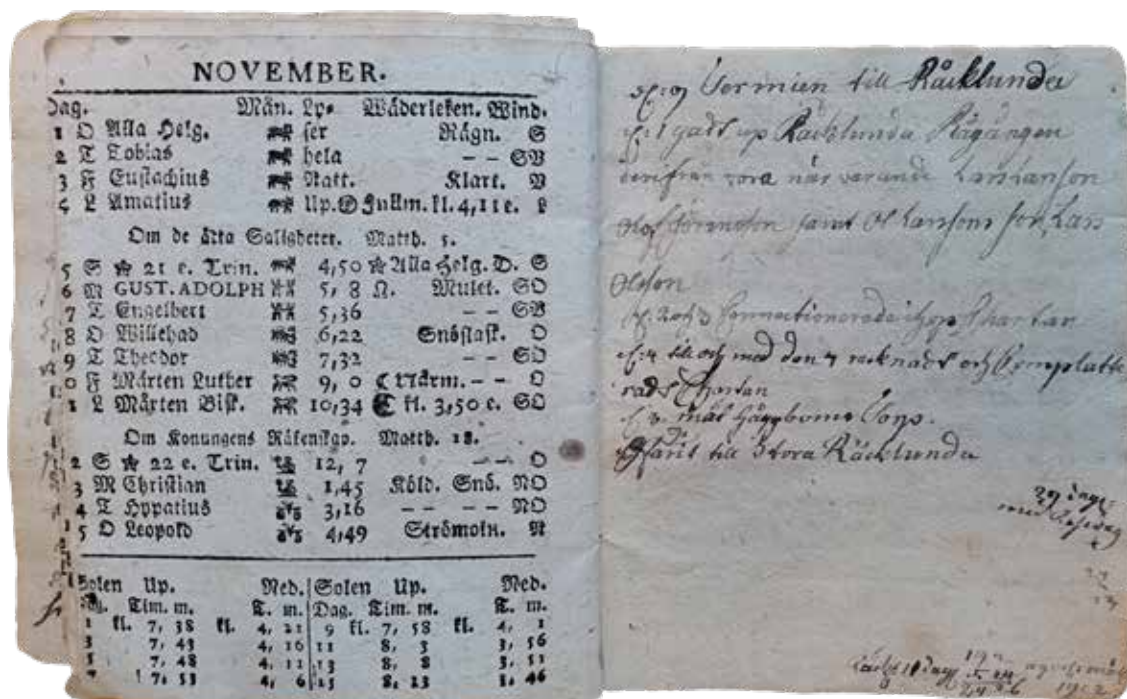
d 22 For jag hem ifrån Hugsta om eftermid-dagen till Helle

d 26 For Ing: Wallmo och jag till Lärster⁵⁶ Kom fram om aftonen at kvälsvard der.

d 27 om aftonen for Ing: hem. S: d: togs 1 kanna Iskällar Öl ifrån (?)sgtberga⁵⁷

for till Lärsätter

d 26 köpt et hattband at Bror 1 ¼ al kost: 5 skill: samt ½ (skålpund) Pouder at mig 2 skill



Juli

d 11 Termin till Wägelningen i Köping.
d 2 Rest från Lärsätter till Gisslarbo⁶⁸
d 11 Reste jag jag till Karmansbo⁶⁹, och delte Karmansbobyskogen d 12 och 13. d 14 Reste till bac till Köping och skall Karmansbo Bruksskog delas himma som skiedde.

d 21 Låntes 1/2 Tunna Rog, ifrån Helle till Köping.
d 2 Feck jag igen min Kläcka af urmakaren i Köping han gjorde en länk i kedjan och ränsade henne derföre tog han 15 dal:
d 22 Kjördes Höö in af Österängens i Helle det blef 44 Lass hvaraf 1 Lass gafs bort för slotterhielp till Ytterberg⁶⁰ och et Lass fick han på Slätängen Rytteren Kläckberg⁶¹ slog äfven min för 2 lass på Slätängen med gårdens höö ville de intet gärna hjälpa till – på Slätängen vart några och Fyratio Lass.
d 29 Lante Lars Larsson i Helle⁶² 6 strukna fjärdingar Rog



Augusti

d 17 var Vallakaren Ålberg⁶³ fr Strömsholm vid Helle och skiärit fåln som är i 3die året derför tog han 24 sk
Förvaringsmedel emot Kvarikan
Spitsglas stödt och fint flor siktadt samt Auenum Gretumana blandade gives ibland eller och stopar Antimonum och sammagif: för hofstrång eller helta

Som stiger nedan åt hoven
Terpentinolja Bomolja Siära och litet Smör Smörjes rundtom kring hofs: och baddar in med varma järn.

September

kopt et hårband 2 al: 4 skulle kostj. 8 sk
d 1 o 2dra såddes i Malma 1 1/2 tunna
d 4 betalte arbetslön för mina Pumpskor till mostedt⁶⁴ 16 sk 8 sk äfven för han halvesulade Brors stöflar.
d 30 fått Bref af d 25 ifrån Wacktmastaren vid Kongl: Landtmäteri Con- toiret i Stockholm angående Bejby⁶⁵ Charta medh af Loge i Holms Malma⁶⁶ Bland Hvetet efter Baltar ihop med Rogstråk 1 Tun: 4 Kap utom spantahlen efter var elfte. och Hvetet 2 Tunn: 3 Kapar utom spantahlen

Oktober

d 2re var jag till Westerås och löste Norrslyta⁶⁷ föreningen och anstaltade om Busta⁶⁸ Remissen den kostade 24 sk
d 4 om aftonen reste jag till Adjutanten Per Gustaf von Unge⁶⁹ på Häggsta⁷⁰. vid Haggsta finns Tacktegel för 1 Rid:r 100 var sten är 14 3/4 decimal Tumm long och 8 dito Bred.
d 10 Var jag till Kulinge⁷¹
d 12 Var på Brudlåph i Tengsta⁷²

d 19 Var anders hit till Haggsta efter 3 Tun Rofvor som larer kosta efter 16 sk Tunnan
d 23 Var Adiutant Unge och jag till Köping och då var jag till Helle efter afvägnings In-

strumentet.

d 25 gjorde afvagning på et stycke af ån.

d 26 27 28 varit ine och räknadt

d 30 Mätt Haggströms Torp⁷³

d 31 varit inne och räknadt

November

d 9 Termien till Råcklunda⁷⁴

d 1 gadt up Råcklunda Rågången

derifrån voro närvarande Lars Larsson

Olof Jöransson samt Ol Larssons son Lars Olsson⁷⁵

d 2 och 3 Connationerade ihop Chartan.

d 4 till och med den 7 räknadt och Complett-
rade Chartan.

d 8 Mät Häggboms torp⁷⁶

d 9 Farit till Stora Råcklunda

29 dagr

med Resedag

	19	2
Råckl 11 dag	5	24 ngorl: mål
	24	26 19: 2

d 16 For In: Wallmo och jag ifrån

Råcklunda till Häggsta⁷⁷

d 17 Reste In: him och om eftermiddagen

mädte jag åkerdelar

d 18 Continuerad med åkerdelarna

d 20 och 21 utrettades intet

d 22, 23 och 24 Contin: med delarna
för middagarna.

d 25 utrettades intet köpt 1 (lispund)

Ull otvättad utaf Herr Adjutant

Unge kostade 16 sk marken

d 26 Reste jag ifrån Häggsta skjutsen betal-
te Adjutanten, han gaf mig 20 Rid:r
samt ofvanämnde Ull, samt 3 Tunnor
Rofvor.

December

d 1 Köpt 1/2 aln grönt Rask a 8 sk till at laga
min Sortut med.

d 6 Kom jag från Helle då köpte ¼ (skålpund) Bomul
a 5 sk 2 rs samt för 1 sk Tvål åt Bror

d 18 Fick jag min Hatt ifrån Stockholm har
kostadt 2 Ridr 12 sk med Bandet 12 sk
tog Anders Nilsson⁷⁸ i forlön
1798

13ton dagen, första spelet jag spelade

Med Brors nya lotteri, fick jag en

Qvinntårn i första dragningen

På följande Nummrör 7. 29. 32. 75. 82.



Fotnoter

⁴⁶ Bengt Reinhold Geijer (1758-1815), från 1791 överdirektör vid Kontrollverket, det verk som proverade och kontrollstämplade guld-, silver- och tennarbeten, se SBH, s 383.

⁴⁷ Axel Fredrik Cronstedt (1722-1765), bergmästare, kemist, utgivare av ett stort antal verk, se SBL band 9, s 279.

⁴⁸ Utters boklåda i Stockholm, öppnad 1787 av fil mag Isaac Utter, och en av de mest kända i staden, se Schück 1923 s.110-111.

⁴⁹ Kusinen Gustaf Wallmo, bror till Johan Wallmo, fil mag, conrector vid Katedralskolan i Uppsala, sedan bosatt i Stockholm till år 1800 då han flyttade till Köping, där han var Rector Scholae till 1807. Död 1821 i Köping, SSK 2009.

⁵⁰ Identisk med Fredrik Vilhelm Telén, (1769-1833), kommissionslantmätare i Savolax och Karelen, justerare, Ekstrand 1903 s. 338.

⁵¹ Nils Gustaf Verming, född i Kungälv, (1769-1820), examen 1795, extra ingenjör 1795, andre assistent på Ostindiefararen Drottningen 1797, som dock avgick först 21/2 1798, återkom 1799, och tjänstgjorde sedan som ingenjör vid Lantmäterikontoret, Ekstrand 1903 s. XC.

⁵² Sannolikt Gustaf Wallmo, se ovan.

⁵³ Oklart vilket Norrby som avses.

⁵⁴ Kolsva bruk i Malma socken.

⁵⁵ Högsta i Köpings landsförsamling, förrättning 12-15 juni 1797 av Johan Wallmo, LMV.

⁵⁶ Lersäter eller Lärsäter i Odensvi.

⁵⁷ Odentifierad ort.

⁵⁸ Gisslarbo bruk i Malma.

⁵⁹ Karmansbo bruk i Hed.

⁶⁰ Sannolikt Ytterberga i Bro.

⁶¹ Odentifierad.

⁶² Lars Larsson, bonde i Hälle by, f 1751, g m Kersti Olsdotter, f 1756, enligt Björskog AI:8 s. 2.

⁶³ Går inte att hitta en Ålberg på Strömsholm under detta år. Möjligen identisk med avskedade stalldrängen Erik Åblad, se Kolbäck AI:7 s. 221.

⁶⁴ Odentifierad.

⁶⁵ Beijby i Tillberga, Västmanland.

⁶⁶ Holms Malma i Malma, Västmanland.

⁶⁷ Slyta by i Odensvi.

⁶⁸ Busta i Odensvi.

⁶⁹ Per Gustaf von Unge (1767-1823), överjägmästare, se EÄ.

⁷⁰ Häggsta i Odensvi, herrgård.

⁷¹ Kulinge i Odensvi.

⁷² Tängsta i Odensvi, underlydande gård till Häggsta i samma socken.

Brudparet bör ha varit rättaren Carl Andersson på Häggsta gård i Odensvi och pigan Anna Larsdotter i Tängsta, som gifte sig denna dag, se Odensvi EI:2, ArkivDigital Bild 26.

⁷³ Häggströms torp = ryttaren Petter Häggströms soldattorp på Häggsta, Odensvi, se Odensvi AI:8 s. 265.

⁷⁴ Rocklunda i Odensvi, uppmätning av rågången 1-7 november 1797, förrättat av Johan Wallmo, LMV.

⁷⁵ Alla var bönder i Stora Rocklunda by, Lars Larsson, f 1757, Olof Göransson, f 1744 och Olof Larssons son Lars Olsson, f 1774, se Odensvi AI:8 s. 293-295.

⁷⁶ Häggboms torp = korpral Lars Häggboms soldattorp på Häggsta, Odensvi, se Odensvi AI:8 s. 269.

⁷⁷ Häggsta i Odensvi, förrättning 17 - 24 november 1797 av Johan Wallmo, LMV.

⁷⁸ Anders Nilsson ej indentifierad

Källor och litteratur

Riksarkivet. Kyrkoarkiven i Björskog, Bro, Gunilbo, Hed, Kolbäck, Köping, Odensvi, Ramsberg och Säterbo.

Riksarkivet i Uppsala Ullvi gårdsarkiv, Pihlstrands dagbok. Kungliga biblioteket (KB). Svenska tidningar, <https://tidningar.kb.se>

Litteratur

Axel-Nilsson (1984): Makalös. Fältherren greve Jakob De la Gardies hus i Stockholm. Ekstrand, Viktor (1896-1903): Svenska landmätare, biografisk förteckning, 1628-1900, <https://digital.ub.umu.se/relation/442180>

Lennartsson, Rebecka (2021): Ulla Winblad. Liv och legend. Monografier utgivna av Stockholms stad, 269.

Raphael, Ellen (1910): Svenska kända glasbruk 1700-1830, Fataburen 1910,

<https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:nordiskamuseet:diva-627>

Schück, Henrik (1923): Den svenska förlagsbokhandelns historia,

<https://runeberg.org/forlag>

Svenskt biografiskt handlexikon (SBH), <https://runeberg.org/sbh/>

Svenskt biografiskt lexikon (SBL), <https://sok.riksarkivet.se/sbl>

Svenska släktkalendern (SSK), www.svenskaslaktkalendern.se

Tollin, Clas (2021): Sveriges kartor och lantmätare 1628 till 1680.



In my Master's thesis, I'm exploring whether hyperspectral data can be used to predict greenhouse gas emissions (carbon dioxide, methane, and nitrous oxide) from a semi-arid savannah landscape. I'm particularly interested in which wavelengths carry the most information about the soil fluxes.

I am working with measurement data from Dahra, Senegal, which was collected during the rainy season in 2023.



Comparison between the vegetation left on area under grazing pressure and the fenced, non-grazed plot.

TRAVEL REPORT 23 feb–5 mars 2025

Research Stay in Senegal

AV: Sophie Vidal 2025-03-09

Purpose of the Trip

During the field visit, I aimed to collect additional measurements during the dry season. Gaining hands-on experience in measurement techniques (non-steady-state chamber measurements and hyperspectral measurements with a FieldSpec 3, a handheld spectroradiometer) enabled me to write a well-founded methodology section for my thesis and better assess and discuss uncertainties in data collection. Another goal of the trip was to develop an understanding of the local conditions (landscape, land use, and vegetation) and to gain insight into conducting field work in an African country.

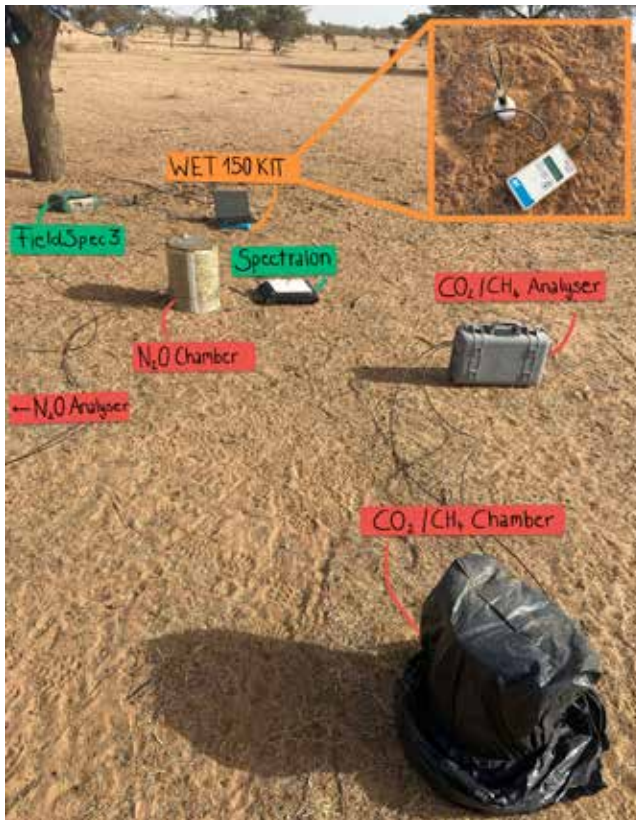
The reason for the trip, from my supervisors' perspective, was to repair a gradient flux system and to calibrate the eddy covariance flux tower at the site. Additionally, we aimed to top up the energy supply for the systems by purchasing and installing additional solar panels and

batteries, ensuring stable operation even during extended periods of cloudy days.



Travel Itinerary

On the first day, we purchased the necessary solar panels in Dakar before driving to the research station in Dahra (about 250 km northeast of Dakar). Once we arrived in Dahra and we asked a local blacksmith to build a theft-proof frame for the solar panels. The second day began



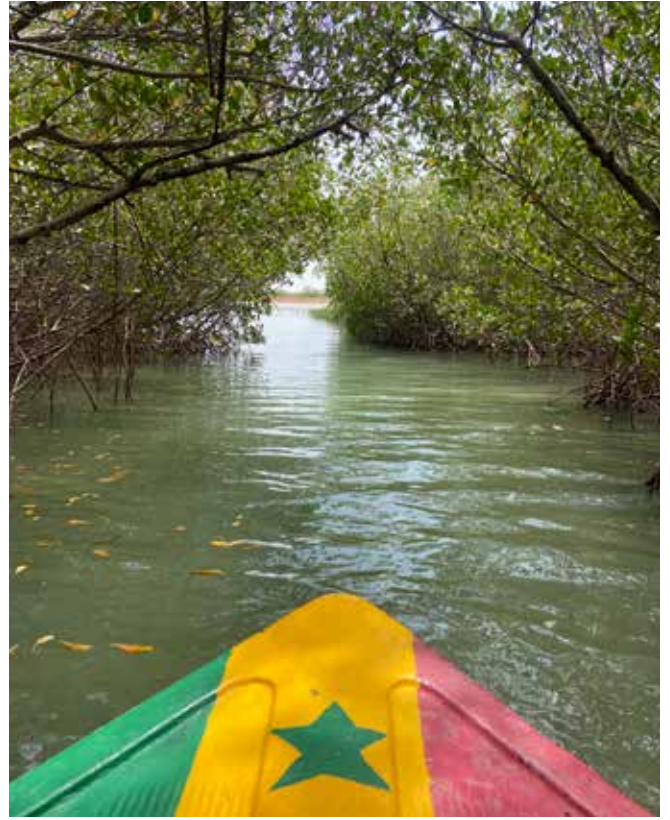
Measurement set up example from field trip in February 2025 (dry season). Here tree three, while measuring N_2O concentrations (mid, on the edge of the tree crown) and CO_2/CH_4 concentrations (far, about four meters away from the mid measurement). The chamber is covered with two black bags to ensure no photosynthetic activities. The hyper-spectral measurements were taken next using the FieldSpec3, before the soil variables were collected deploying the WET 150 meter.



An impression from the safari through the Bandia nature reserve.



Our research team at the Dahra field site.

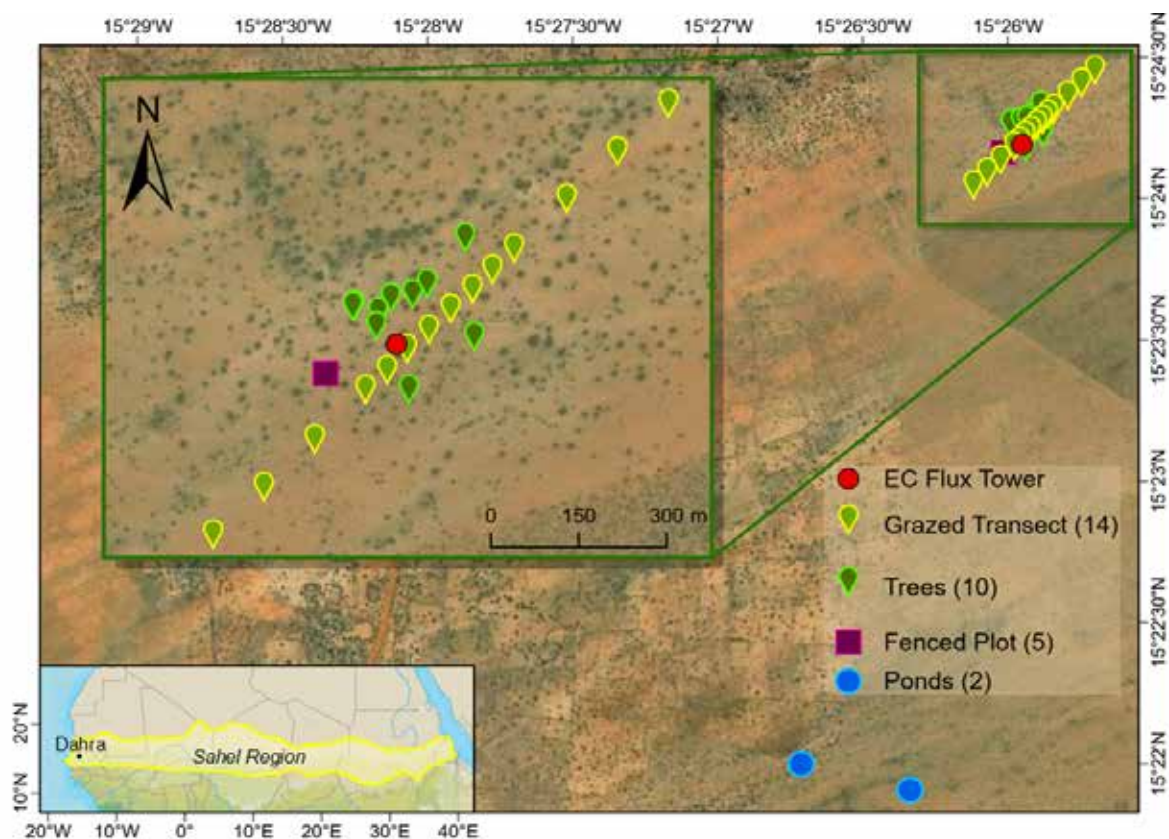


An impression from the boat trip through the mangroves.

with a trip to the research site. The Dahra field site, located in the semi-arid savanna of Senegal, was established in 2002 to study ecosystem properties of semi-arid savannah ecosystems and to monitor how they are impacted by climatic and environmental changes.

The research site consists of three central measurement towers: a meteorological tower, a land surface temperature tower, and a flux tower. Additionally, studies on tree growth and root systems are conducted at the site. Particularly interesting to me was a small fenced-off area protected from grazing since 2021, which provided insight into the natural vegetation. Outside the fence, vegetation was almost non-existent due to intensive grazing.

In the afternoon of the second day, we installed the newly constructed frame and mounted the solar panels. On the third day, we connected the panels and batteries and set up the gradient flux system. Afterwards, I was able to conduct my own measurements using two LI-COR trace gas analysers. Since these analysers are also used for the reinstalled gradient flux system, my measurement time, however, was limited. Still, I was able to collect flux, hyperspectral, and



Overview on the sample locations at the field site in Dahra (15°24'10"N, 15°25'56"W). Dahra is located in the semi-arid central part of Senegal within the Sahel region. Two measurements campaign were run: one in August 2023 at the end of a three-week long dry spell when most vegetation had died. The second campaign took place in September of the same year which is seen as the peak of the rainy season in 2023. In total 14 measurements were taken along a grazed transect. Ten trees were sampled at close, mid and far distances. Five sample points were taken within a fenced plot (non-grazed since 2021). Data was collected at six sample points per pond, extending outward from the edge of each of the two ponds.

soil measurement data at about ten sample locations. These practical experiences were highly valuable, as they provided insight into handling the equipment and potential sources of error. Additionally, through my supervisors' work, I learned more about the installation and calibration of measurement instruments, including the eddy covariance flux tower, and about potential challenges of working in remote areas.

After successfully installing and calibrating all systems, we explored other parts of the country. One particularly impressive experience was visiting a mangrove area at where we could watch many bird species—most of which I had previously only seen in documentaries. Moreover, we visited the Bandia nature reserve, the last intact protected area in the region, where we saw, among others, hyenas, giraffes, rhinos, zebras, and antelopes in their natural habitat. We also met a well-known French professor who has lived and conducted research on the African continent for many years and who shared many valuable insights into his work.

Conclusion

The research stay in Senegal was a highly valuable experience, both scientifically and personally. The fieldwork provided valuable insights into the practical challenges of data collection and measurement techniques—particularly in remote areas. At the same time, I became more aware of the country's social and environmental realities: poverty, environmental issues such as inadequate waste management and air pollution, and the impact of increasing population pressure on the landscape. These impressions will stay with me for a long time and help me decide on future career steps.

I am genuinely grateful for Kartografiska Sällskapet's travel grant, which allowed me to join the research trip, and provided me with many invaluable experiences.

*Sophie Vidal, Master of GIS & Remote Sensing 2025
at the University of Lund, Sweden
My Master's Thesis is called:
'Hyperspectral Prediction of Greenhouse Gas Emissions
from Semi-Arid Savannah: Key Wavelengths and Their
Biophysical Interpretation.'*

Kartografiska Sällskapet

Swedish Cartographic Society

STYRELSE

Ordförande	Fredrik Davidsson	073-323 47 41	fredrik.davidsson@geoloc.se
Sekreterare	Jenny Wedlund Rassmus		jenny.wedlundrassmus@skane.se
Kassör	Per-Olof Öryd	072-211 60 89	per-olof.oryd@lm.se
Ledamot	Anders Haraldsson	070-394 87 88	anders.haraldsson@icebound.com
Ledamot	Åsa Bjäräng		
Ledamot	Jenny Carstedt		jenny.carlstedt@ri.se
Geodetiska sektionen	Thomas Eiderman		thomas.eiderman@lm.se
Fotogram/fjärran sektionen	Sara Wiman	070-520 09 12	sara.wiman@geografiskainformationsbyran.se
GIS/GIT-sektionen	Jonas Norden	070-966 73 99	jonas.norden@gmail.com
Historisk kartografi	Nicklas Vulcan	072-742 42 02	n.vulcan@telia.com
Kartografi	Oskar Penje		penje@hotmail.com
Utbildning	Kjell Börjesson		kjell.bson@gmail.com
Suppleant	Lars-Åke Nyström	070-555 29 15	
Suppleant	Hans Palmborg		
Ansv. ekonomiadmin.	Bosred AB	070-518 61 07	magnus@bosred.se
Medlemsregister	Bosred AB	070-518 61 07	magnus@bosred.se

ÖVRIGA LEDAMÖTER I SÄLLSKAPETS SEKTIONER

Foto/fjärr	Marica Bancila	076-706 51 42	marica.bancila@jonkoping.se
	Miso Iric	073-150 20 30	miso.irc@complete3d.se
	Helen Rost		
Geodesi	Anders Öryd		
	Annelie Norlin		
	Lennart Gimring		
GIS och GIT	Hanna Stigmar		
	Rami Bader	073-700 50 28	ramy_bdr@yahoo.com
	Sven Vasseur	073-067 57 98	sven@vasseur.se
Historisk kartografi	Bo Lundström		
	Göran Samuelsson	070-569 04 55	goran.samuelsson@trafikverket.se
	Greger Bergvall	070-007 33 44	greger.bergvall@kb.se
Kartografi	Jessica Lage	076-540 06 13	jessica.lage@infab.nu
	Vakant		
	Vakant		
Utbildning	Ulrika Ågren	026-648906	ulrika.agren@hig.se
	Jonas Bohlin	090-786 86 40	jonas.bohlin@slu.se
	Milan Horemuz		

Lokalavdelning Uppsala	Nicklas Vulcan	072-742 42 02	n.vulcan@telia.com
Valberedning	Styrelsen		ks@kartografiska.se

Kryss 2/2025

Fyra slumpmässigt rätta kryss belönas med 4 tisslotter.

				FLYGER OCH FAR		MÅNGFÖRSTAVELSE		VAR KAJSA KAVAT	SÅS-MUSIK UTIFALLATT	BILDAR FÖRARE	KRYSS 2-2025
				EGGAR I TANGO	SÅGS / SARA KULTUR-HUS	VID FARA Å FÄRDE	LOTS SON I RUTS BOK			KACKAR INTE I EGET BO	
				BRIST-FÄLLIG							
				SOM EN FAMILJ		ÄMNE NR 18 VÄRDAR I SOLNA		INDO-LENT ZETTER-LING			
	DÖLJER DRAGEN	MÅNADS-TIDNING	BRUKAR MAN LANKA			HAR MÅNGEN KÄNDIS I P1	DRAB-BADES VI AV				
MUSIK FRÅN JAMAICA	KORT-NUMMER	HAR REDAK-TÖRER	GÖRA EN ANSIKTS-LYFT-NING	ANIME-RAD SIR GJORDE LITEN Å	INDIVID	TÄLIG KRYDD-ÖRT 1 AV 10					
EN FRÅGA OM TUR						ULL-STEN FISKE-DON					
MÄTS I C, F, R				GER HÖG Ö I HÖG SJÖ	DOMARE						
VANLIG KLAV	TON SÅGS HOS SARA		MODERN TEKNIK	ÄMNE NR 13 OCH NR 68	GJORDE TAKTISK BONDE	OND ELLER GOD VÄGLAG	BE-STÄMD MÅNGD				
SES PÅ SCEN OCH FILM					DEN KOMMER MED I KURSEN						
				OFTEDAL MED VISK-NINGAR	DELI-KATESS SÅGS TUPPAR						
TEMA PÅ SARA KULTUR-HUS	SKYR BESTYR VARA BÖJT		LANT-ARBE-TARE			NR 23 I GREK-LAND					
VAND-RAR I TV			TÄTTING I AFRIKA TRYGVE I FN			FRIAR-ÖNSKAN	HÄRIFRÅN ORD-NADES KOST-NADSFRIA BUSS-ANSLUTNINGAR				
			ÄR FRÅGAN SOM REGEL	NYNNAR MÄNNE MÅNGA MUNKAR		SOTIS KAN MAN DELA SEX MED					
NÅGOT FÖR LANT-MÄTARE	GRAV EMEDAN			BAK-SLAG ISBILD-NING		ART PIANIST ÄR SMAL OCH FET					
FÄRG I SKRI-VARE				MITT I MANEGE	FYLLS REGEL-BUNDET		MÖLLER MUSIKER				
KILAR INTE STADIGT											

Krusiverbist: Anders Perstrand

Fotografera eller skanna ditt ifyllda Kryss! Skicka svaret till ks@kartografiska.se senast 10:e september 2025.

Ange 'Krysset nr 2/2025' i ämnesraden.

De slumpmässigt valda rätta kryssen erhåller 4 tisslotter var per mail alternativt sms. Ange det som ni föredrar och eventuellt mobilnummer eller alternativ e-post (texta nogga är du snäll). Kryssa gärna i att det är ok att publicera ert namn i tidningen vid eventuell vinst.

☐ Jag tillåter att mitt namn och adress publiceras om jag vinner.

Namn:

Adress:

Postadress:

Telefon: e-post:

Kalendariet

Internationell QGIS-konferens 2–4 juni 2025

Plats: Norrköping,
Visualization Center C, Cnema,
Campus Norrköping of Linköping
University.

Call for papers är öppen nu:

<https://qgis.org/community/organisation/meetings/uc-2025/>

32nd International Cartographic Conference 17–22 augusti 2025

Plats: Vancouver, Kanada
<https://icc2025.com/>

XXVth ISPRS Congress 4–11 juli 2026

Plats: Toronto, Kanada
<https://www.isprs2026toronto.com/>

Kartdagar 2026 10–12 mars 2026

Plats: Uppsala
Arrangör: Kartografiska Sällskapet
www.kartografiska.se

Mentorsförmedling

Att få tillgång till en mentor ser vi inom Kartografiska Sällskapet som värdefullt för den personliga utvecklingen. Vårt syfte med mentorsförmedlingen är att erbjuda vägledning i alla skeden av en karriär och återföra kunskap och erfarenhet inom Kartografiska Sällskapets hela verksamhetsområde.

Vi har under en tid pausat denna mentorsförmedling men vill nu gärna komma igång med detta igen. Har du idéer eller synpunkter på hur vi kan återuppstarta och utveckla mentorsförmedling får du gärna höra av dig till mig.



Fredrik Davidsson
Kartografiska Sällskapet, Ordförande
0733 234741, fredrik.davidsson@geoloc.se

Uppdatera dina uppgifter i Kartografiska Sällskapets medlemsregister

För att du som medlem skall få mest ut av ditt medlemskap i Kartografiska Sällskapet vill vi att du ser till att dina kontaktuppgifter är uppdaterade.

På www.kartografiska.se finns möjlighet för dig att själv att se dina kontaktuppgifter och göra uppdateringar.

Logga in på "Min sida", <https://kartografiska.se/medlem/uppdatera-kontaktuppgifter/> för att komma åt dina kontaktuppgifter.

Har du glömt ditt medlemsnummer och/eller ditt lösenord så klicka på "Glömt lösenord" för att få uppgifterna skickade till din e-post-adress.

Möjlighet att söka stipendium

Genom Kartografiska Sällskapets Vetenskapliga fond finns möjlighet att söka stipendium för personlig kompetensutveckling i kartografi, närliggande verksamhet eller för en särskild insats i sällskapets intresse.

Alla som är medlemmar i Kartografiska Sällskapet (under innevarande år och föregående år) har rätt att söka stipendium ur fonden.

Företrädesvis ges stipendier till internationella konferenser. Det finns också möjlighet för yngre akademiker i andra länder att få möjlighet till utlandsstudier genom fonden. Företräde ges för aktiviteter organiserade av svenska eller Internationella Kartografiska Sällskapen.

Främst delas stipendier ut såsom resestipendier till konferenser, seminarier eller kurser inom Sällskapets verksamhetsområde. Framförande av föredrag, publicering av artikel eller annan prestation, såsom att representera Sällskapet, prioriteras.

Läs mer på

<https://kartografiska.se/stipendier/>

Annonser och pressrelease

Om Kartografiska

Kartografiska Sällskapet har ca 1 500 medlemmar. De är yrkesverksamma inom geodesi, fotometri, 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 KS-aktuellt når ca 1 500 e-postadressater. Nyhetsbrevet kommer ut i regel cirka 8 gånger per år.

Har ni en ledig tjänst som ni vill annonsera om på vår hemsida och i KS-aktuellt är det fullt möjligt. Mer information finns på www.kartografiska.se/lediga-tjanster eller maila frågor till ks@kartografiska.se.

Kart & Bildteknik

Kart & Bildteknik utkommer 3 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 omfatt max 500 tecken.



Grattis alla vinnare av Kryss 1 2025

1. Gunnel och Torbjörn Lage, Rydebäck
2. Oskar Bäcklin, Göteborg
3. Malin Martinsson, Oskarström
4. Susanne De Bourg, Nätraby



Stort GRATIS till alla som löste krysset. De fyra vinnarna, slumpmässigt utvalda bland inskickade rätta kryss får vardera fyra trisslotter via sms/mejl.

Vi fick in 21 rätta lösningar på kryss 1 2025. För er alla blir det nya möjligheter i kryss 2 2025.

Välj om du vill läsa Kart & Bildteknik i pappersform eller digitalt

Vill du fortsatt läsa tidningen i pappersform markera det alternativet på 'Mina sidor' på www.kartografiska.se. Vill du endast läsa tidningen digitalt markera då det alternativet.

Gör ditt val på 'Mina sidor' på www.kartografiska.se. Tack för ditt engagemang!

Vill du vara med och skapa denna tidning?

Vi behöver fler som arbetar aktivt i redaktionsgruppen för Kart & Bildteknik.

Har du idéer om vad tidningen ska innehålla eller har du kontakter med andra som arbetar inom de områden som vi behandlar och som kan tänkas skriva artiklar?

Meddela gärna ditt intresse till: ks@kartografiska.se



Kartografiska Sällskapet
c/o Bosred AB
Östra Storgatan 6
553 21 JÖNKÖPING

B

SVERIGE
PORTO BETALT
PORT PAYÉ



Kartografiska

ks@kartografiska.se · www.kartografiska.se