

Den sikre basis

I den seneste donation fra Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur var der bl.a. en metaltråd, som var rullet op på et stort hjul i en kuffert. Selvom det måske ikke lyder af noget særligt, har tråden hjulpet til at give præcise Danmarkskort.

Nøjagtige og detaljerede landkort er baseret på en kombination af to metoder, dels en detailopmåling af hele det område, der skal kortlægges, dels en overordnet opmåling, der kan give det store overblik og sikre, at alle detailop-

målingerne bliver sat rigtigt sammen. Her ser vi nærmere på den sidste metode.

Triangulation

Når man skal opmåle et landområde, som er større, end man kan overskue, benytter man som regel trekanteropmåling. Den fungerer ved, at man udlægger et stort net af trekanten mellem karakteristiske punkter i området, typisk bakketoppe, som kan ses vidt omkring. Så udnytter man, at hvis man kender en sidelængde af en trekant og samtidig to af vinklerne i trekanten, så kan man beregne den sidste vinkel og længden af de to andre sider.

Man kan altså nøjes med at måle én side af én af trekantene i nettet, og så beregne alle de andre sider – og dermed toppunkternes placering ud fra vinkelmålinger, hvilket er meget lettere end længdemåling i landskabet.

Men længden af mindst én af siderne i én af trekantene, den såkaldte basis, skal altså måles. Og det skal gøres så nøjagtigt som overhovedet muligt, da nøjagtig-



Den 24 m lange invartråd til basismåling er rullet op på et hjul, der sammen med et mager til er bragt i en solid kuffert, så de er godt beskyttet, når man går rundt med dem i landskabet. Foto: Hans Buhl.



Når man skulle måle med basistråden, blev den spændt ud med et 10 kg lod i begge ender. Aftæsningsen skete på et særlige skalastykke. Foto: Geodætisk Institut/Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur.

heden af alle de beregnede sidelængder afhænger af basislængdens nøjagtighed. Her kommer den indsamlede metaltråd på banen.

Basistråd af invar

Da Thomas Bugge gennemførte den første overordnede triangulation af Danmark i slutningen af 1700-tallet, målte han længden af sin basislinje ved hjælp af fire 12 fod lange fyrtræsstænger med messingbeslag i enderne. Det skete ved at

lægge stængerne i vandret forlængelse af hinanden langs en basislinje, som var udstykket med rød-hvide landmålerstokke.

For at reducere antallet af fejlkilder var det ønskeligt med en noget længere 'målestok' end de ca. 4 m lange træstænger. Derfor begyndte geodæterne fra starten af 1900-tallet at benytte en lang metaltråd i stedet. Den var fremstillet af den særlige legering invar, som består af 36% nikkel og 64% jern.

Den har nemlig en ekstrem lav længdeudvidelseskoefficient. Dvs. at trådens længde var næsten uafhængig af omgivelsernes temperatur.

Når man skulle måle med tråden, blev enderne monteret i særlige stativer, hvorefter tråden blev spændt ud med et 10 kg lod i hver ende, så den havde den samme nedbøjning ved hver måling.

Tråden i de donerede eksemplarer, som er fremstillet af instrumentmageren

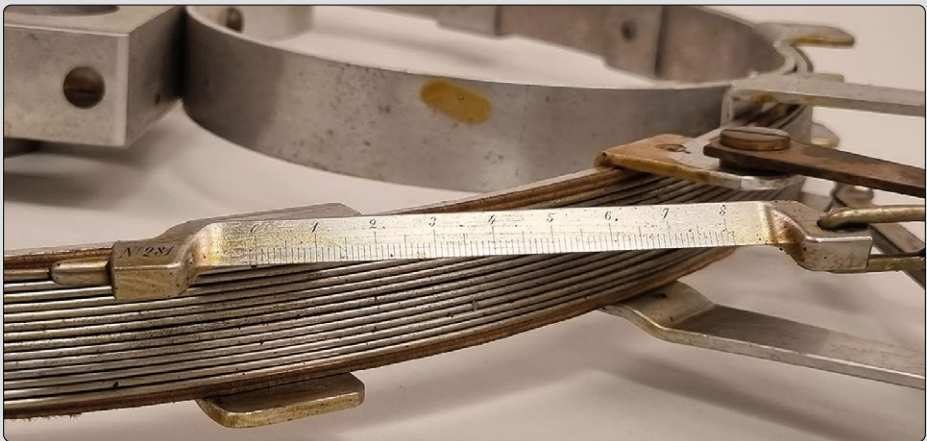
Jules Carpentier i Paris, er 1,65 mm tyk og 24 m lang. Den er rullet stramt op på et hjul, så man undgår knæk, der ville påvirke længden. I hver ende afsluttes tråden med en kort skala med millimeterangivelse.

Tråden er altså ikke “bare en eller anden metaltråd”, men en vigtig del af noget udstyr til måling af længde med meget høj nøjagtighed. I dag kan de geodætiske referencepunkters positioner dog bestemmes endnu mere nøjagtigt ved hjælp af GPS-målinger. Derfor var det meget passende, at der også var GPS-antenner og -modtagere i donationen.

Hans Buhl



Udsnit af det danske triangulationsnet. 1. orden er blå, 2. orden er rød, og 3. ordensnettet er grønt. Kilde: Geodætisk Institut 1978.



I hver ende af måletråden er der en skala med millimeteropdeling, som bruges til den nøjagtige aflæsning af målingen. Foto: Hans Buhl.