



Kartverket

Litt om Kartverkets historie

med fokus på oppmålingen av Norge



Kartverket

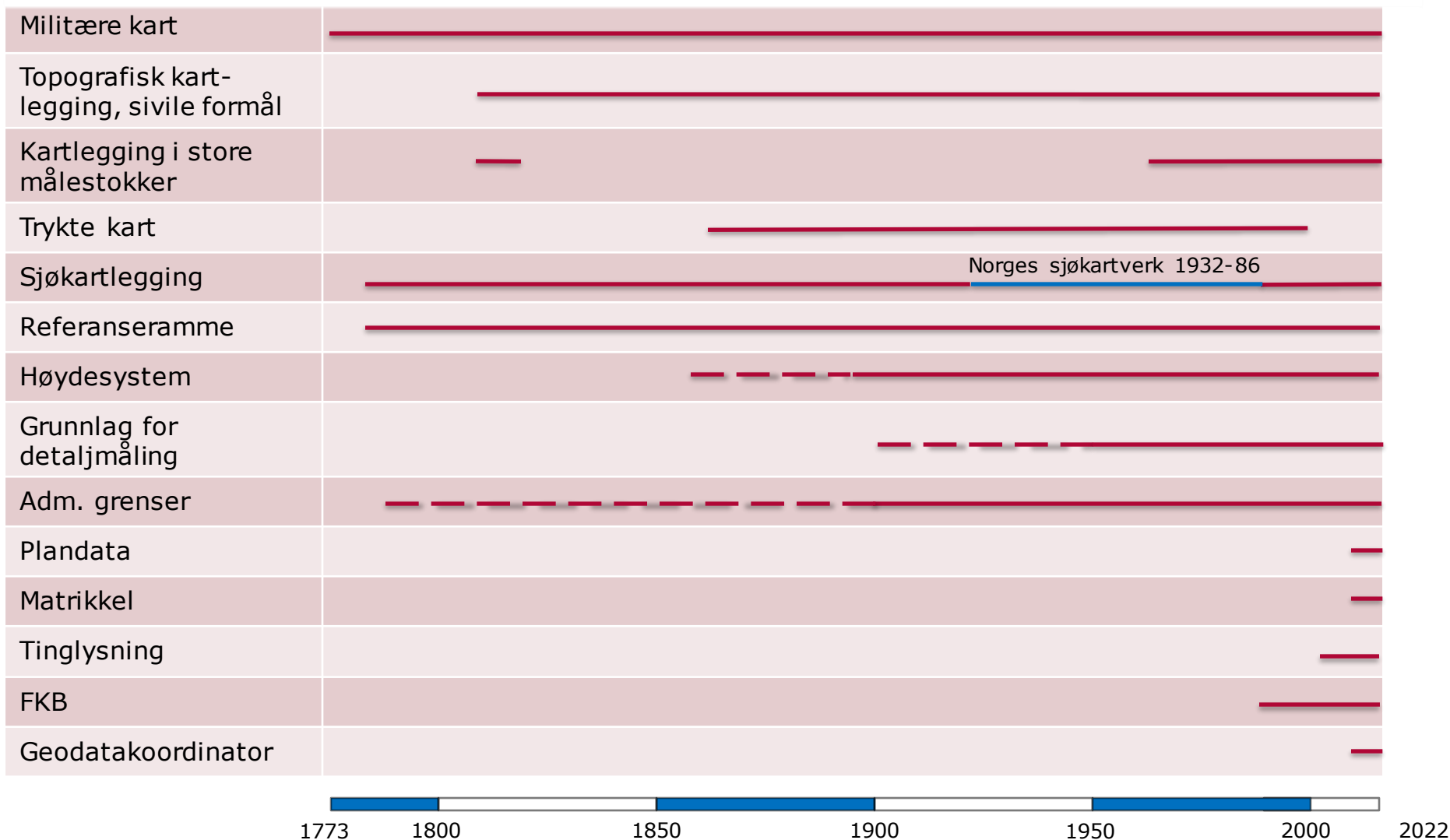
Norske Grændsers oppmaaling

Grunnlagt 14. desember 1773 av general Wilhelm von Huth

Formålet var å kartlegge grenseområdene mot Sverige på grunn av politisk uro.

Ansvarsområder

Oversikten er ikke fullstendig



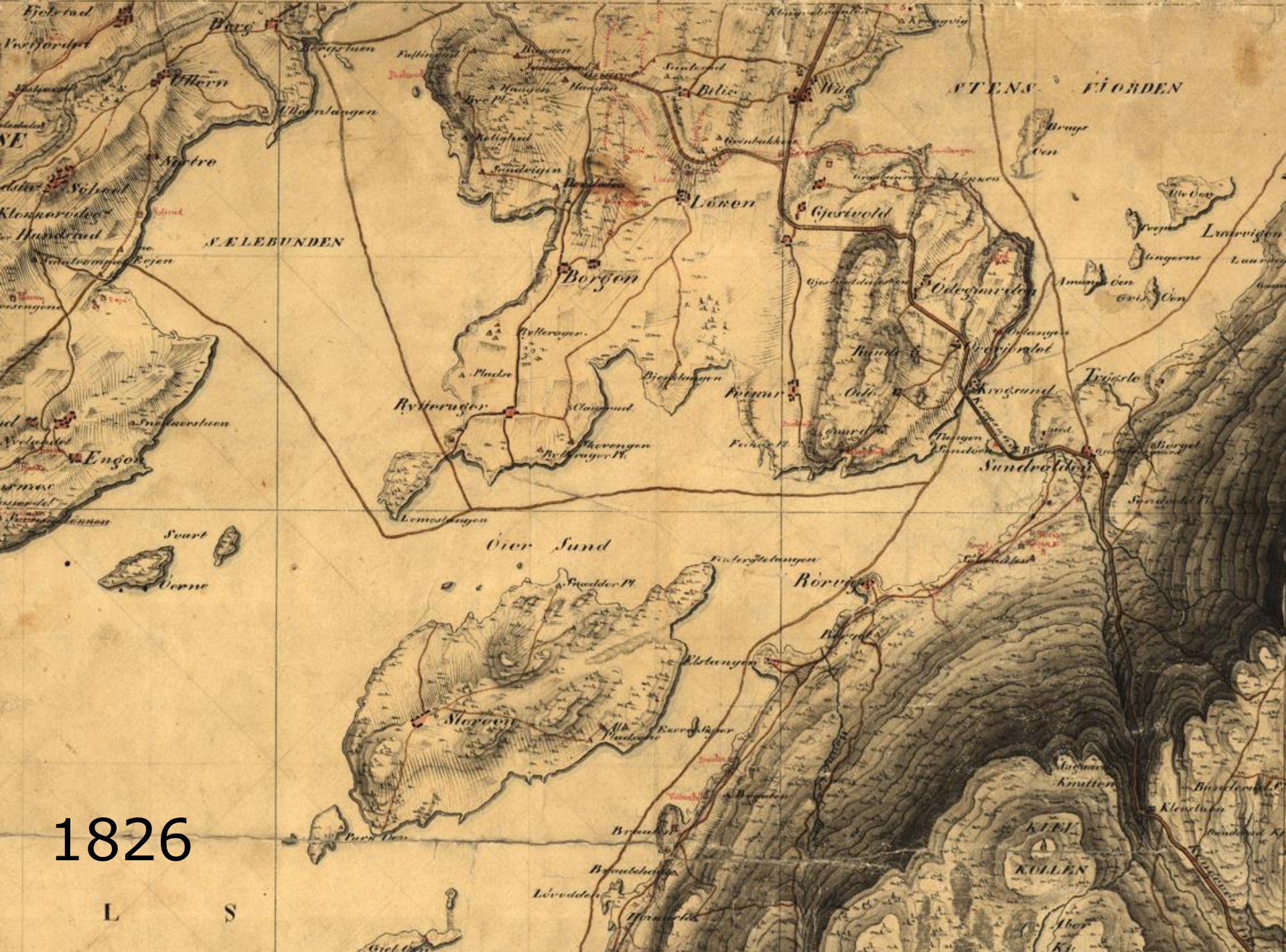
Oppmåling og kartlegging

Først etablerte geodetene grunnlagspunkter med triangulering, deretter kartla topografene med målebordsmetoden.

1800

This is a historical map of the Baltic Sea region, showing a network of cities and towns connected by lines, likely representing a railway or telegraph network. The map is overlaid with a grid. A large '1800' is printed on the left side. The map includes numerous place names in German, such as 'Helsingfors', 'Nordenfjelds Ark', 'Helsingfors', 'Vittenberg', 'Aggershusen', 'T', 'W', 'K', 'R', 'S', 'H', 'B', 'G', 'M', 'P', 'F', 'D', 'K', 'S', 'H', 'B', 'G', 'M', 'P', 'F', 'D'. The map also shows various numbers, possibly indicating distances or coordinates, such as 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000.



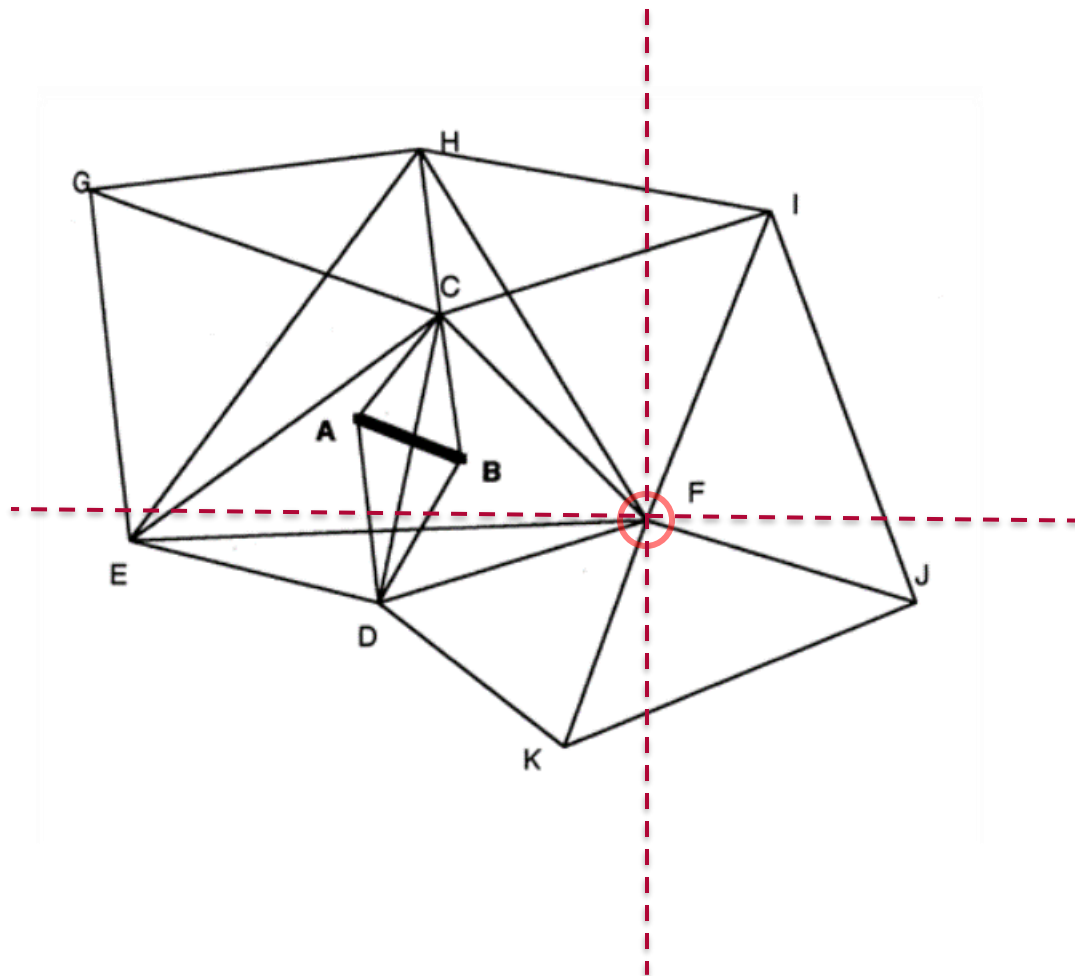


1826

L

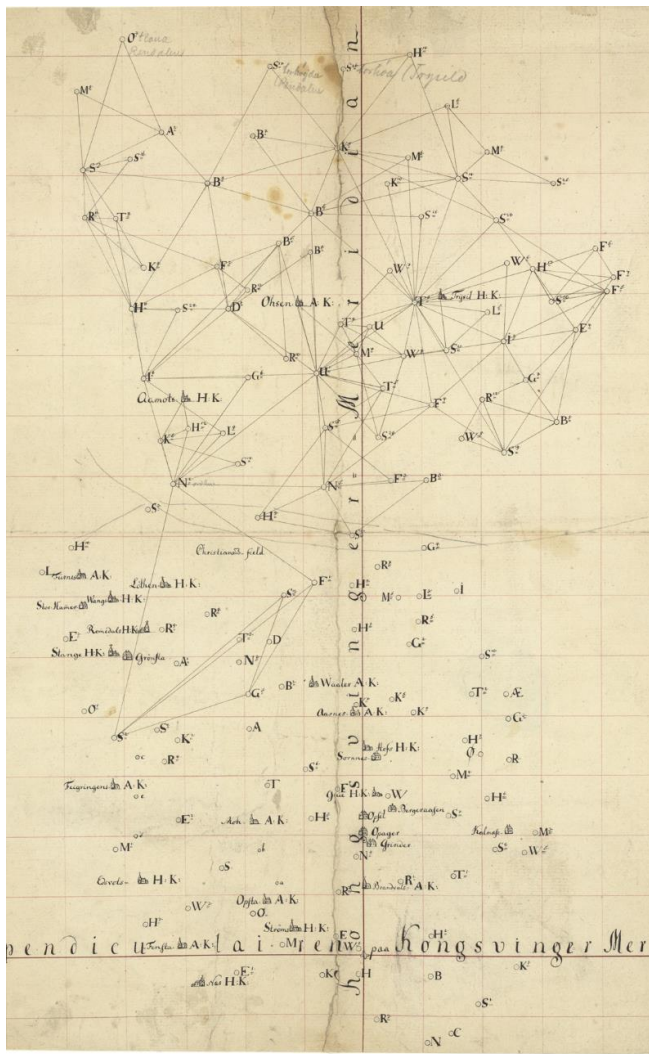
S

Referanserammer i tidligere tider



- Fundamentalpunkt med observert astronomisk bredde
- Lengde ble oftest satt til 0°
- Astronomisk asimut for orientering
- Lengdemålt basis for målestokk
- Punkter etablert ved triangulering (vinkelmåling)

Referanserammer i tidligere tider



1781

- Punktene lå på fjelltopper og andre steder med fri sikt
- Ofte lang vei til punktene
- Målingene krevde gode værforhold
- Meget tidkrevende arbeid



Den første referanserammen

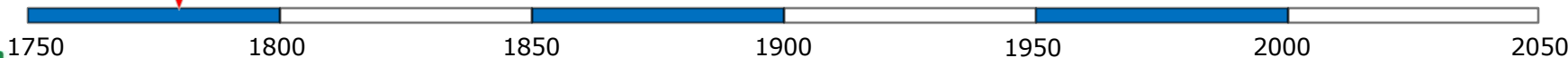


- Den første norske referanserammen var definert ved et aksessystem med origo i flaggstangen på Kongsvinger festning
- Referanserammen ble brukt i Sør-Norge
- I Nord-Norge etablerte man senere en referanseramme med utgangspunkt i meridianstøtten på Fuglenes utenfor Hammerfest

Andre fundamentalpunkter og origo har også vært brukt: Trondheim, Hjertø og Bergen



1780

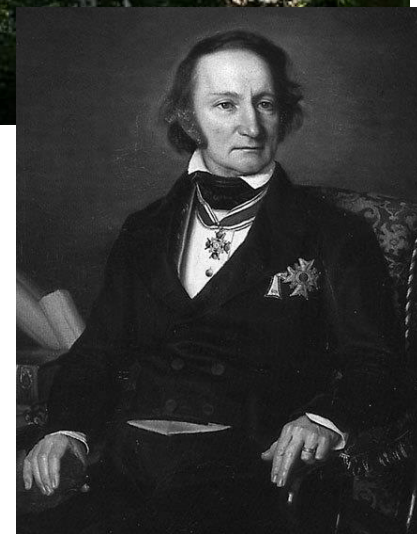


Oslo observatorium

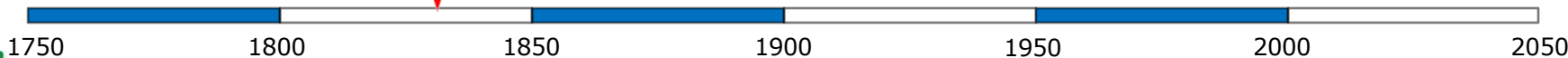
- Etablert 1834 som første norske universitetsbygning
- Ledet av professor Kristoffer Hansteen, som også var direktør ved NGO



Fundamentalt punkt for alle norske referanserammer fra midt på 1800-tallet til og med NGO 1948



1834

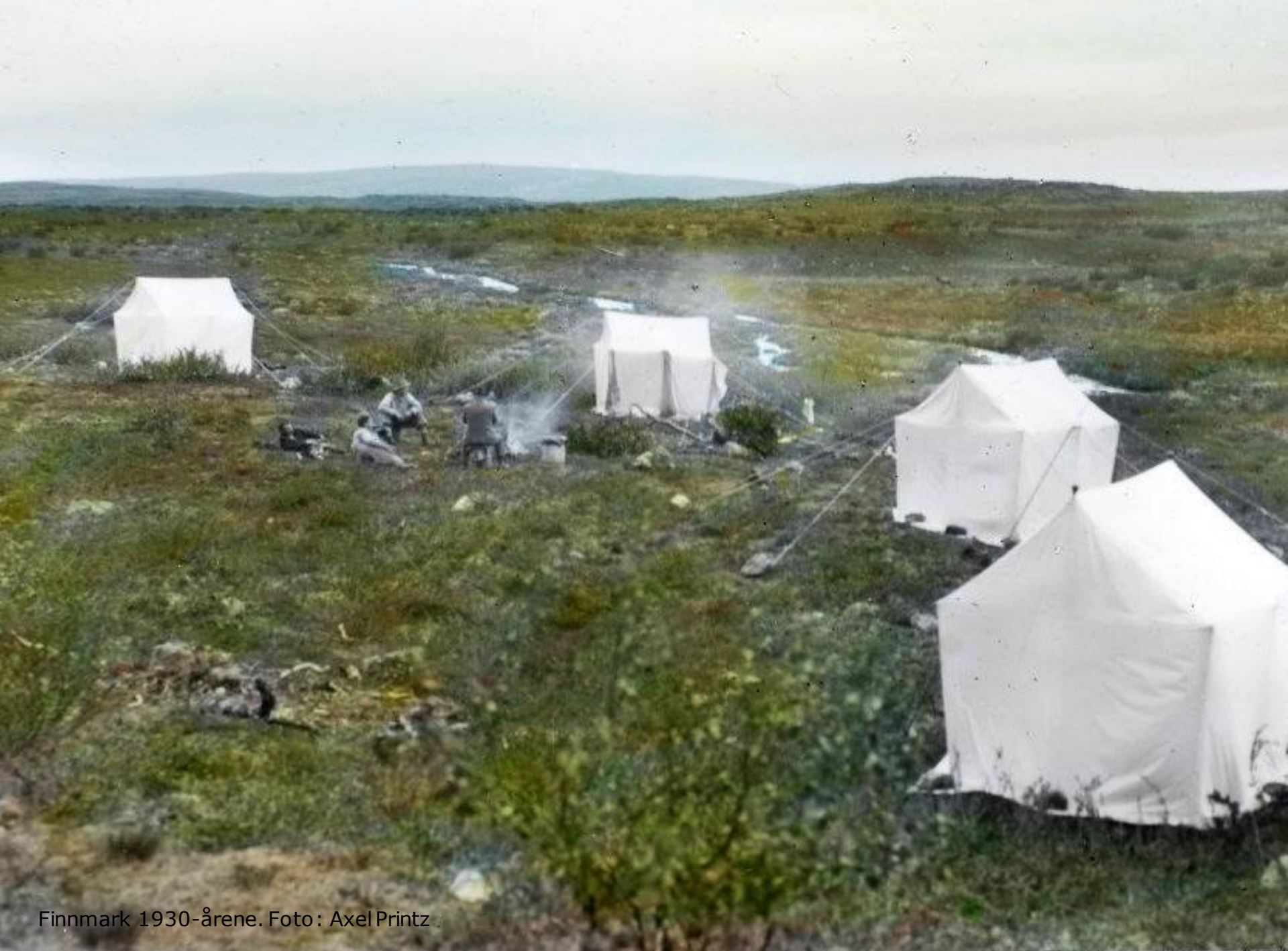


Feltarbeid

- Feltsesongen varte fra tidlig om våren til sent på høsten
- Geodeter og topografer (de fleste offiserer) hadde som oftest med to assistenter.
- Omfanget av feltarbeidet var budsjettavhengig og varierte mye
- Ofte jobbet større team av målere og assistenter i samme område
- Det ble etablert en teltleir på et sentralt sted i området. Leiren ble flyttet ved behov.
- Geodetene overnattet ofte i toppfelt nær punktene for å utnytte godværsperiodene
- Lokale krefter ble leid inn til å transportere utstyr, som veivisere og til varde- og signalbygging
- Arbeidet var væravhengig, og «værhindring» var et kjent begrep.

Topptelt, ant. 1930-årene. Foto: Axel Printz





Finnmark 1930-årene. Foto: Axel Printz

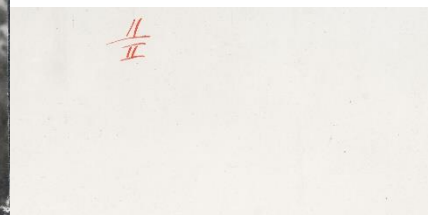
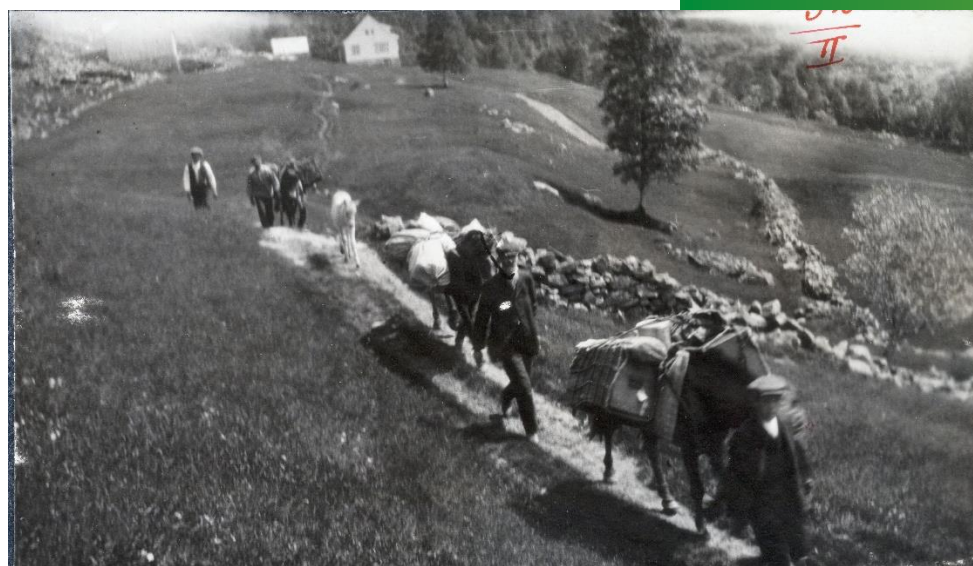
Transport

- Skyss med ro- eller seilbåt, hest og kjerre eller å gå til fots var de vanligste transportmetodene i Oppmålingens første hundre år.
- Rutegående transport med jernbane og dampbåt ble vanlig fra andre halvdel av 1800-årene.
- Samtidig ble veinettet forbedret
- Rutebiler ble vanlig fra 1920-årene
- I slutten av 1950-årene anskaffet Oppmålingen de første bilene
- Fra 1960 var bil det foretrukne transportmiddelet på feltarbeid
- Helikopter ble tatt i bruk ved triangulering fra tidlig i 1960-årene



Finnmark 1930-årene. Foto: Axel Printz





Reine 1982. Foto: Knut Gjerde

Hardangervidda 1963. Foto: Bjørn Geirr Harsson

Triangulering

Trekantnettet var bygget opp i **ordener**:

- Første ordens nett med trekantsider på flere mil
- Andre ordens nett med trekantsider 10 – 30 km
- Detaljnett med tetthet etter behov

Kravet til nøyaktighet på kartene, og med det punkttettheten, økte med årene. Den mest omfattende fortetningen var etablering av grunnlagsnett for økonomisk kartlegging i 1:5000 fra 1960 og utover.

Elektronisk avstandsmåling ble brukt sammen med triangulering fra 1960

Siste trianguleringsprosjektet var i Narvik i 1990.



Dyrhaugstind



Dyrhaugstind, 2150 moh



Topptelt



Hovedleir

Instrumenter



Geografisk sirkel til høyre, brukt fra 1779 til ut i første halvdel av 1800-tallet. Videre mot venstre står i kronologisk rekkefølge de typer teodolitter som ble brukt til å måle retninger (vinkler) fra tidlig på 1800-tallet frem til ca. 1990, ved avslutningen av den klassiske oppmålingsperioden i Norge.

Bildet er fra Norsk kartmuseum i Statens kartverks lokaler på Ringerike.

Struves meridianbue

- 2822 km gjennom 10 land
- Oppmålt 1816-1855
- 265 hovedpunkter, 15 i Norge.
- På UNESCOs verdensarvliste fra 2005
- Fire av de norske punktene ble fredet da de fikk verdensarvstatus



OVERSIGTSKART
over
DEN TRIGONOMETRISKE TRIANGULERING

FRÅ 1779 TIL 1876.

— Stasjonslinjens

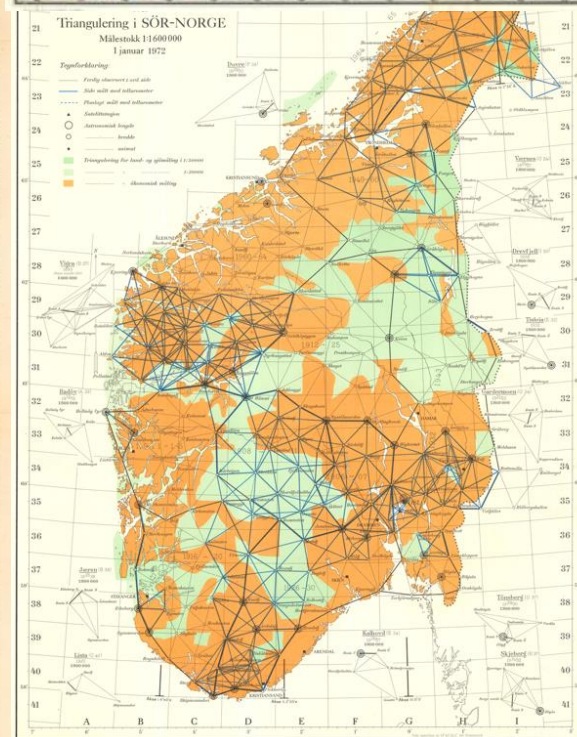
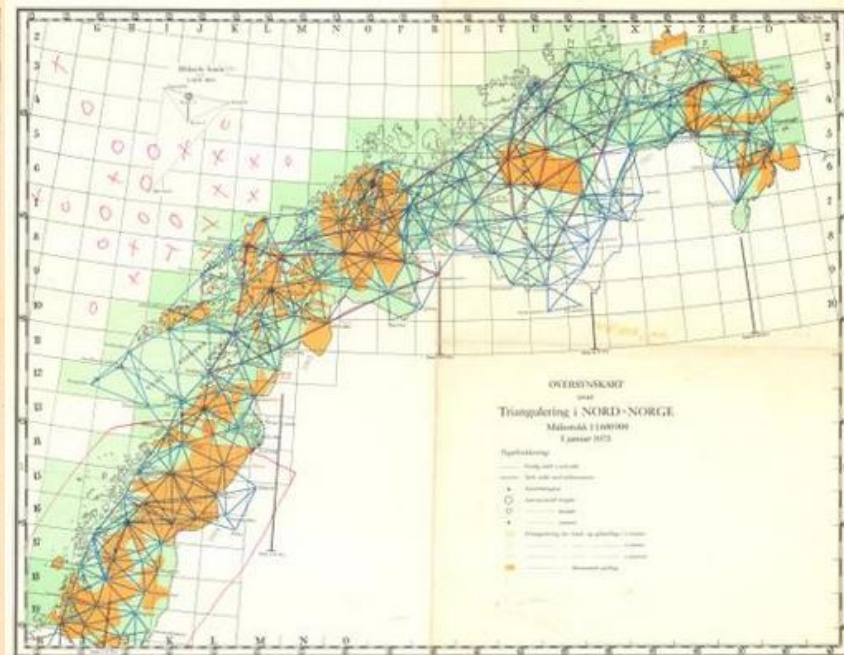
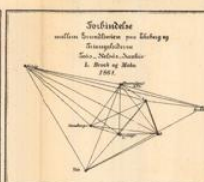
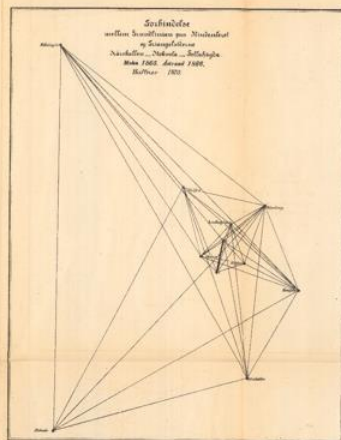
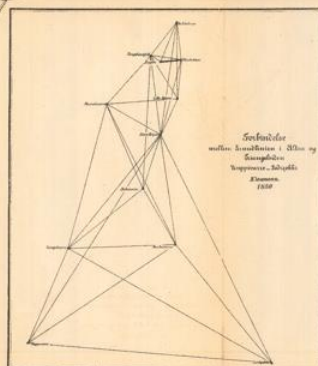
— 1ste Ordens Net

— 2de Ordens Net



A. — Nulens for Bussell et observat
F. — 24 N. Stasjon
L. — 24 N. Stasjon
Sider udførte Triangulering
(Sider Triangulering)

1876



1973

Detaljmåling - kartlegging

- Målebordsmetoden – terrengdetaljer ble målt inn og inntegnet direkte på originalen på målebordet
- Innsamling av stedsnavn og andre opplysninger
- Originalene ble rentegnet og satt sammen til kartblad
- Fra ca 1860: Kartbladet ble gravert på kobberplate – speilvendt
- Kartet ble trykket
- Litografi ble også brukt
- Også fotografisk repro fra 1860-årene







RONDANE



Figur av Norges geografiske oppdeling 1917

Målestokk 1:100000

Skilte, navn og høyde av fjelltopper og navn av høye fjell. Høyde av fjelltopper i 1000 f. n. n.

Størrelse
1:100000 er en halv millimeter på kartet
1:1000000 er en halv centimeter på kartet
1:10000000 er en halv centimeter på kartet
1:100000000 er en halv centimeter på kartet

Størrelse
1:100000 er en halv millimeter på kartet
1:1000000 er en halv centimeter på kartet
1:10000000 er en halv centimeter på kartet
1:100000000 er en halv centimeter på kartet

Størrelse
1:100000 er en halv millimeter på kartet
1:1000000 er en halv centimeter på kartet
1:10000000 er en halv centimeter på kartet
1:100000000 er en halv centimeter på kartet

Størrelse
1:100000 er en halv millimeter på kartet
1:1000000 er en halv centimeter på kartet
1:10000000 er en halv centimeter på kartet
1:100000000 er en halv centimeter på kartet

Størrelse
1:100000 er en halv millimeter på kartet
1:1000000 er en halv centimeter på kartet
1:10000000 er en halv centimeter på kartet
1:100000000 er en halv centimeter på kartet

Størrelse
1:100000 er en halv millimeter på kartet
1:1000000 er en halv centimeter på kartet
1:10000000 er en halv centimeter på kartet
1:100000000 er en halv centimeter på kartet

Størrelse
1:100000 er en halv millimeter på kartet
1:1000000 er en halv centimeter på kartet
1:10000000 er en halv centimeter på kartet
1:100000000 er en halv centimeter på kartet

Størrelse
1:100000 er en halv millimeter på kartet
1:1000000 er en halv centimeter på kartet
1:10000000 er en halv centimeter på kartet
1:100000000 er en halv centimeter på kartet

Størrelse
1:100000 er en halv millimeter på kartet
1:1000000 er en halv centimeter på kartet
1:10000000 er en halv centimeter på kartet
1:100000000 er en halv centimeter på kartet

Størrelse
1:100000 er en halv millimeter på kartet
1:1000000 er en halv centimeter på kartet
1:10000000 er en halv centimeter på kartet
1:100000000 er en halv centimeter på kartet

Måle- og kartleggingsmetoder

Triangulering	1773 – 1990
Astronomiske målinger	1773 – ca 1970
Basismåling	1773 – ca 1940
Presisjonsnivellement	(1887) 1916 –
Elektr. avstandsmåling	1960 –
Satelittgeodesi	1970 –
Doppler	1970-1985
GNSS	1985 –

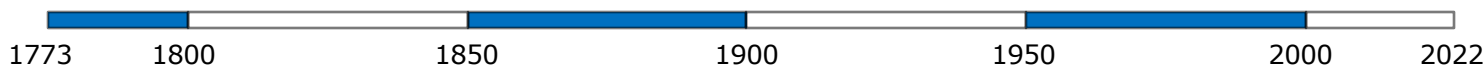
Målebordskartlegging 1773 – ca 1955

Fjernanalyse

 Terrestrisk fotogrammetri 1910 – 1953

 Flyfotogrammetri ca 1930 –

 Laserscanning ca 2000 –



Fra 1950 - tallet: Norge 1 : 50 000

- Norge var ikke fullstendig dekket av moderne kart i 1 : 100 000
- Arbeidet med det moderne grunnlagsnettet som startet i 1906 var langt fra ferdig
- Samtidig ble det stilt nye krav til kartlegging av landet gjennom Norges medlemskap i NATO.
- Arbeidet med å utgi kart i 1 : 50 000 startet på 1950-tallet, i begynnelsen ved oppskalering av eldre kart i 1 : 100 000
- I 1988 var Norge omsider dekket av én sammenhengende kartserie etter 215 år.
- Dette kartgrunnlaget er i dag kjent som N50

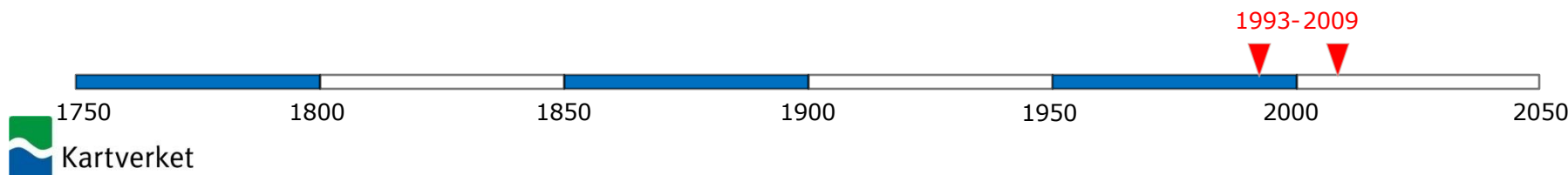
Fra økonomisk kartverk til SFKB

- I 1962 ble det besluttet å starte økonomisk kartlegging (ØK)
- Bebygde områder ble kartlagt i 1 : 5000, utmarksområder i mindre målestokk
- Sterk økning i behovet for grunnlagspunkter
- Fra 1992 ble all kartlegging i stor målestokk organisert gjennom Geovekst.
- Ved utvikling av digitale metoder ble ØK utviklet til Felles kartbase (FKB)
- Dataforvaltningen er i dag sentralisert gjennom SFKB



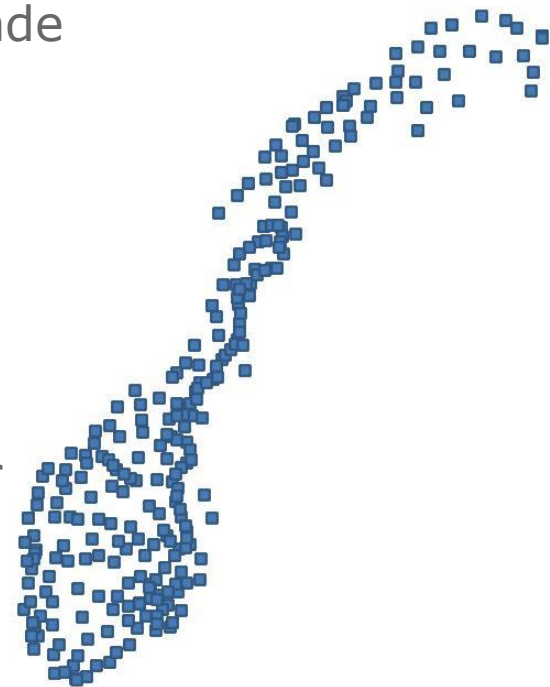
Satellittgeodesi og EUREF89

- I 1993 ble det besluttet å bygge opp et nytt grunnlagsnett basert på GNSS
- EUREF89 er den norske realiseringen av den europeiske referanserammen ETRF89
- På 15 år ble ca 12 000 punkter bestemt med GNSS
- Fra ca 2000 startet arbeidet med overgang fra NGO1948 til EUREF89 hos brukerne
- I 2009 hadde alle kommuner innført EUREF89



2022: Posisjonstjenester, laser-scanning og digital fotogrammetri

- Det permanente nettverket av GNSS-stasjoner brukes til realisering av referanserammen
- Bruk av posisjonstjenester er den dominerende metoden til oppmåling og posisjonsbestemmelse
- Flere posisjonstjenester bruker Kartverkets infrastruktur
- Antall bruksområder er økende
- Innsamling av kartdata med digitale flybilder eller laserscanning



Kartverket – snart 250 år

Kartverket ble grunnlagt i desember 1773. Hovedformålet de første 200 år var kartlegging av Norge. Etter hvert har virksomheten blitt kraftig utvidet.

Nærmere et kvart årtusens virksomhet har etterlatt mange spor. En del av dem blir nå fredet som kulturminner.



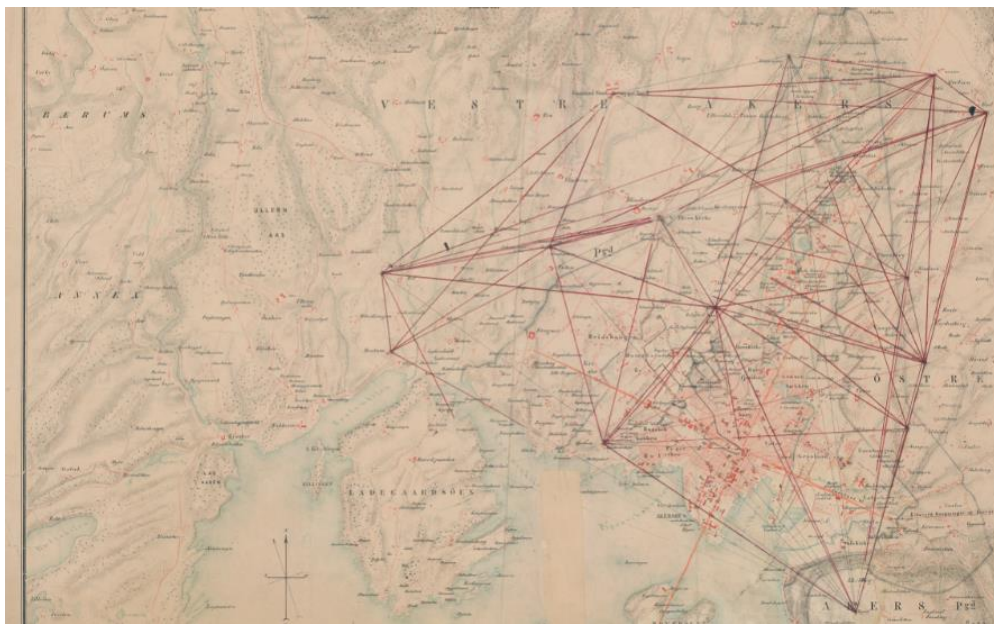
Verneplan for kart- og oppmåling

- Resultat av arbeidet med statens kulturhistoriske eiendommer som startet tidlig på 2000-tallet i regi av Riksantikvaren
- Omtalt i stortingsmelding 35(2012-13) om kulturminnepolitikken
- Verneplan for kart og oppmåling ble utgitt 2011 og er en av flere statlige landsverneplaner
- Fredning av totalt 40 kulturminner blir gjennomført i 2022 i regi av Riksantikvaren, mange er 1. ordens trigpunkter på fjelltopper.
- Eier (Kartverket) er ansvarlig for å utarbeide forvaltningsplan.



Fagarkiver

- Observasjoner og beregninger
- Høydebøker
- Foto
- Gamle kart
- Trianguleringsoversikter
- Litteratur



Historiske kart og bilder

Tilgjengelige på [Kartverket.no](https://kartverket.no)



Geodesiens historie i Norge

- Bjørn Geirr Harsson (tidl. Kartverket) og Bjørn Ragnvald Pettersen (Professor emeritus i geodesi ved NMBU) jobber med et bokmanus om geodesiens historie
- Planlagt ferdig 2023
- De trenger støtte fra Kartverket for å komme i mål. Hvordan kan vi hjelpe dem?