

Forvaltning av Verdensarven Struves meridianbue i Norge

Struves meridianbue - et samarbeidsprosjekt



Kartdagar 2025, Skellefteå

Per Chr. Bratheim

Struves meridianbue

Den russisk-skandinaviske gradmålingsrekke

Fra Staro-Nekrassowka i Ukraina til Hammerfest i Norge

2822 km gjennom 10 land

Besto av 265 hovedpunkter

Oppmålt 1816 – 1855

Verdens lengste meridianbue

Jordens form og størrelse ble bestemt med betydelig bedre nøyaktighet enn tidligere

På UNESCOs verdensarvliste fra 2005



Jordens form og størrelse

Menneskene har siden tidenes morgen vært interessert i jordens form og størrelse

Det er minst 2500 år siden astronomene kom fram til at jorden var kuleformet

Den første kjente beregning av jordens størrelse ble utført av den greske vitenskapsmannen Eratosthenes ca 200 år før vår tidsregning

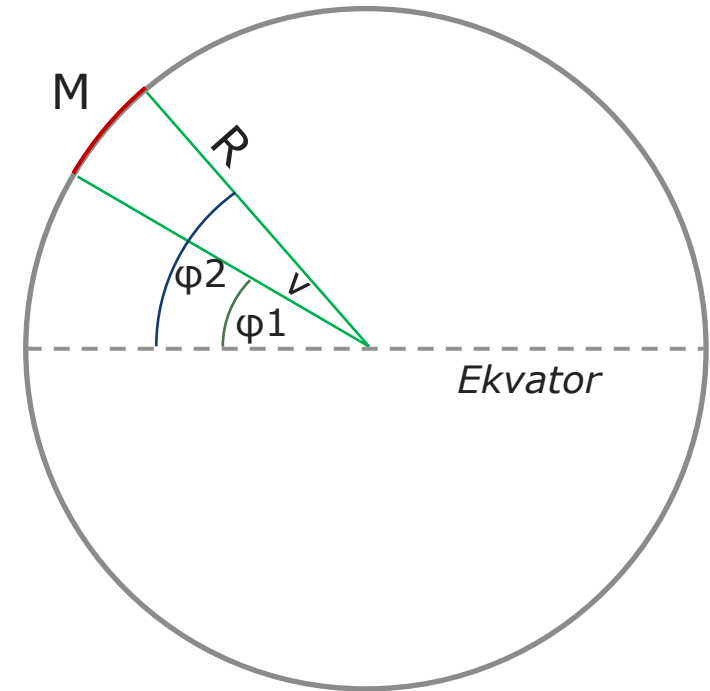
Prinsippet som ble brukt er det samme som ved måling av meridianbuer 2000 år senere

Prinsippet for en meridianbue

Dersom vi kjenner vinkelen v og lengden av meridianbuen M kan vi bestemme radien R .

Vinkelen v er lik differansen i geografisk bredde mellom endepunktene i meridianbuen. Bredde bestemmes ved astronomiske observasjoner.

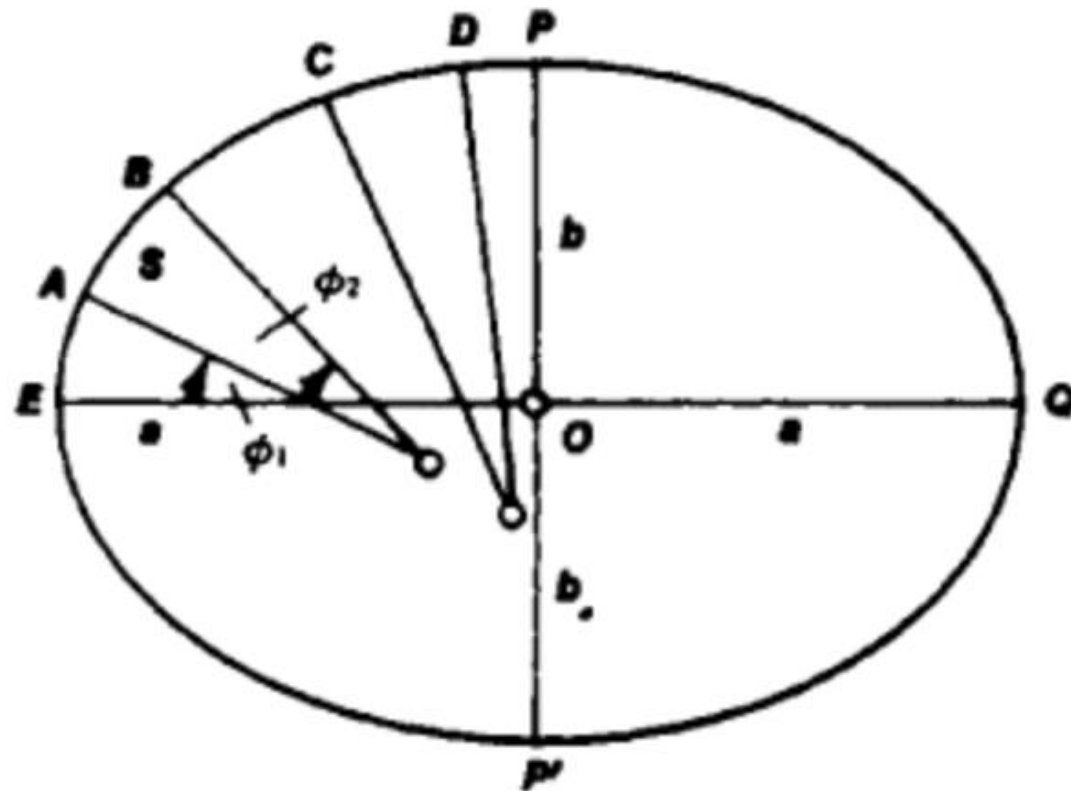
Lengden av meridianbuen M må måles i terrenget.



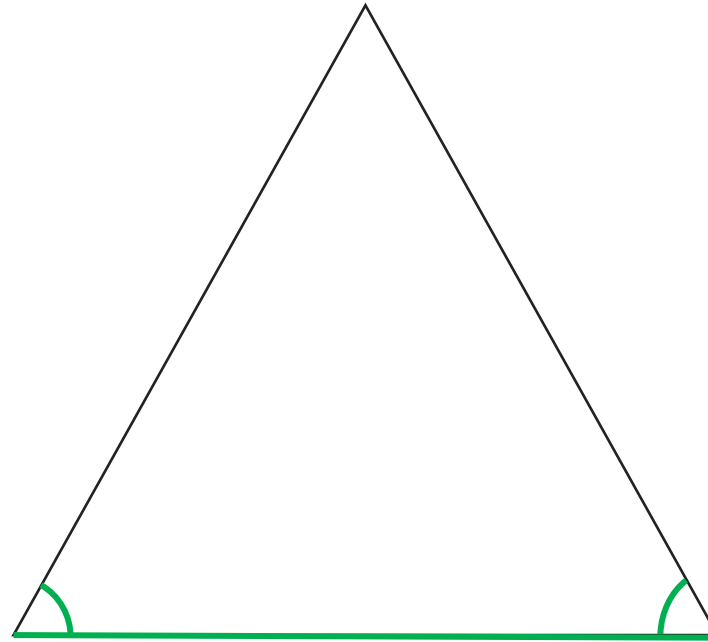
Jordens flattrykning

Ved å dele opp meridianbuen i seksjoner kunne de beregne hvordan jordradien endrer seg fra ekvator mot polene.

Beregningen av Struves meridianbue viste at lengden av 1° er 359 meter større ved Fuglenes enn ved Svartehavet.



Prinsippet for triangulering



For å bestemme lengden på meridianbuen ble det etablert en kjede med punkter formet som et trekantnett. Grunnprinsippet ved metoden er at når en side og to vinkler i en trekant er bestemt, kan de andre sidene og vinklene beregnes.

Friedrich Georg Wilhelm von Struve

1793 – 1864

Født i Altona i Holstein

Flyttet som ung til Dorpat (Tartu) i dagens Estland. Var den gang en del av det russiske imperiet.



Professor ved observatoriet i Dorpat fra 1820

Satte i gang gradmålinger med utgangspunkt i observatoriet fra 1816

Fra 1839 professor og direktør ved Pulkova-observatoriet utenfor St.Petersburg



Carl Friedrich Tenner

- 1783-1860
- Offiser i den russiske hær
- Satte i gang gradmåling i dagens Litauen fra 1816
- Nettet ble utvidet sørover
- Struve og Tenner møttes i 1828, og ble enige om å slå sammen de to prosjektene til én meridianbue.
- Dette åpnet muligheten til å utvide meridianbuen både sørover og nordover



Internasjonalt samarbeid

Meridianbuen ble forlenget gjennom Finland fra ca. 1830

Det ble inngått en samarbeidsavtale med den svensk-norske stat om å forlenge meridianbuen fra Torneå til Hammerfest

Det første internasjonale vitenskapelige samarbeidsprosjektet som Kartverket deltok i

Professor Christopher Hansteen hadde ansvaret for den norske delen av prosjektet

Professor Nils Haqvin Selander ledet arbeidet i Sverige

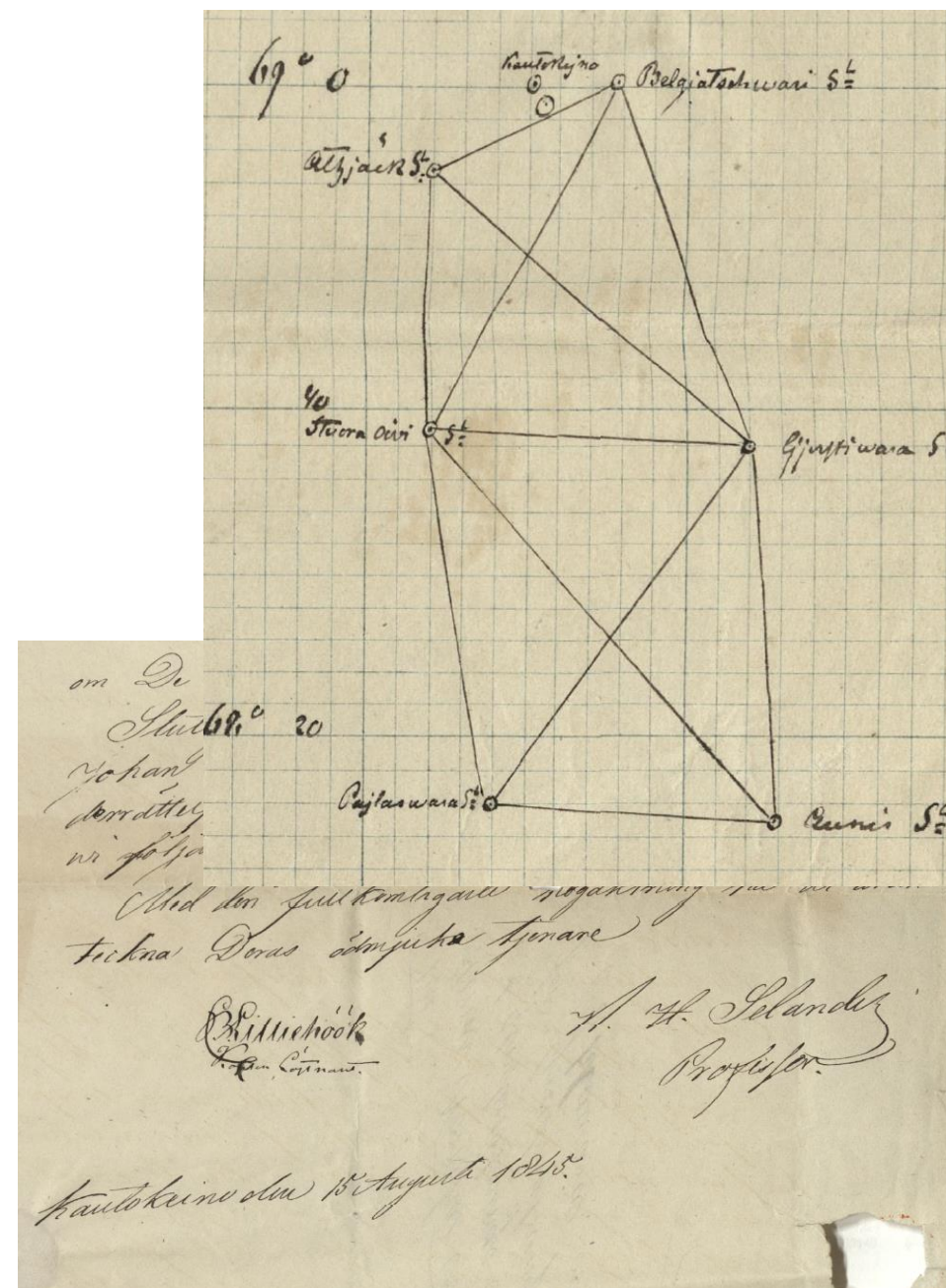
C. F. Tenner ledet samtidig arbeidet med forlengelse av meridianbuen sørover



Samarbeid om planlegging

Arbeidet i Sverige og Norge ble planlagt i felten sommeren 1845

Professor Selander og kaptein Lilliehöök kommuniserte pr. brev med de norske premierløytnantene Klouman og Lundh for å bli enige om sammenknytningspunkter



Målinger 1846 - 1851

Triangulering, basismålinger og astronomiske målinger ble utført i årene 1846-1851

Norge og Sverige samarbeidet tett med observatoriet i Pulkova om basismålinger, astronomiske observasjoner og beregninger



Akvarell av Olav Paulsen, ca 1900

Prosjektet avsluttes



Feltarbeidet ble avsluttet med noen supplerende målinger i 1855

Struve publiserte resultatene i 1857-1860

Det ble reist monumenter i endepunktene

Prosjektet var et viktig bidrag til beregningen av jordaksens lengde og jordens flattrykning

Resultatene ble senere brukt av mange andre vitenskapsfolk



Ringvirkninger av prosjektet

De punktene som ble etablert dannet grunnlag for oppmåling og kartlegging i mange tiår

Prosjektet var opptakten til etablering av den Europeiske gradmålingskommisjon

Kommisjonen ble etter hvert til the International Association of Geodesy (IAG)

Struves meridianbue som verdensarv

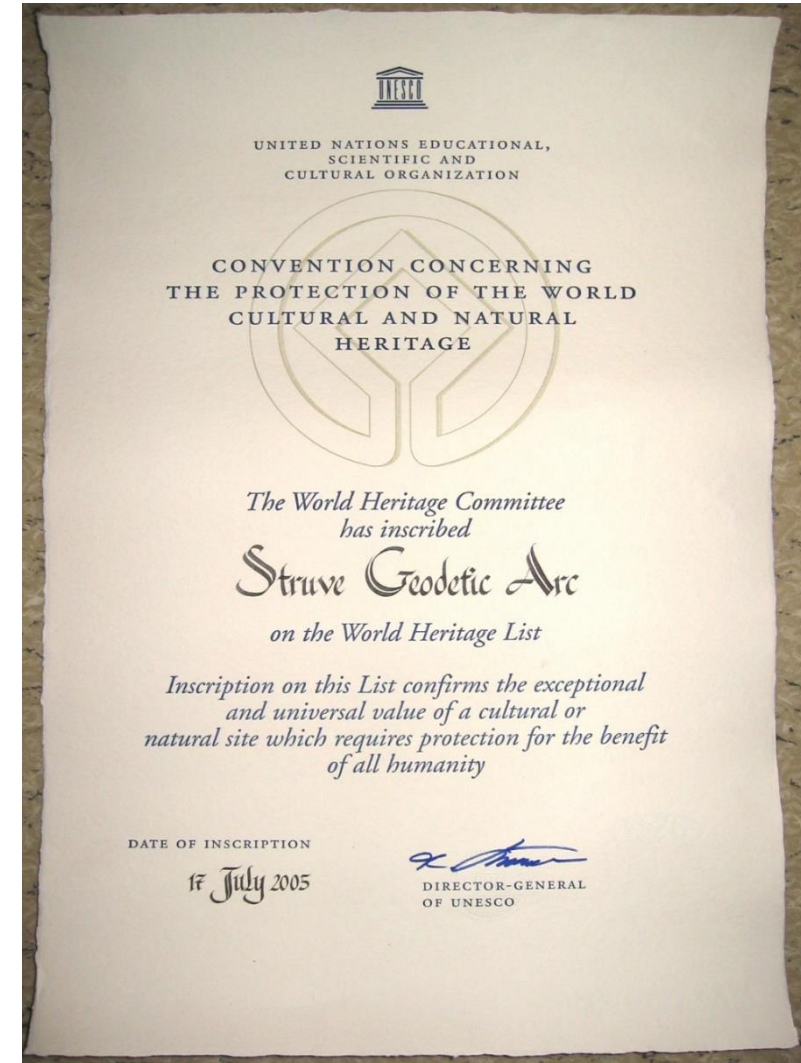
Innskrevet på UNESCO sin verdensarvliste 17. juli 2005

Søknadsprosessen tok mange år og krevde et tett samarbeid mellom de 10 landene

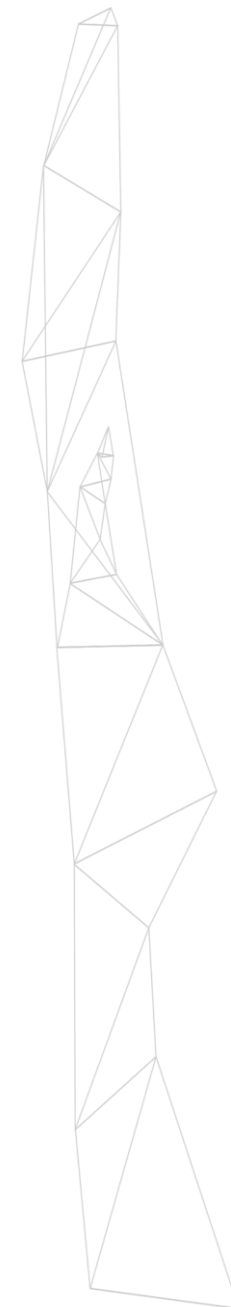
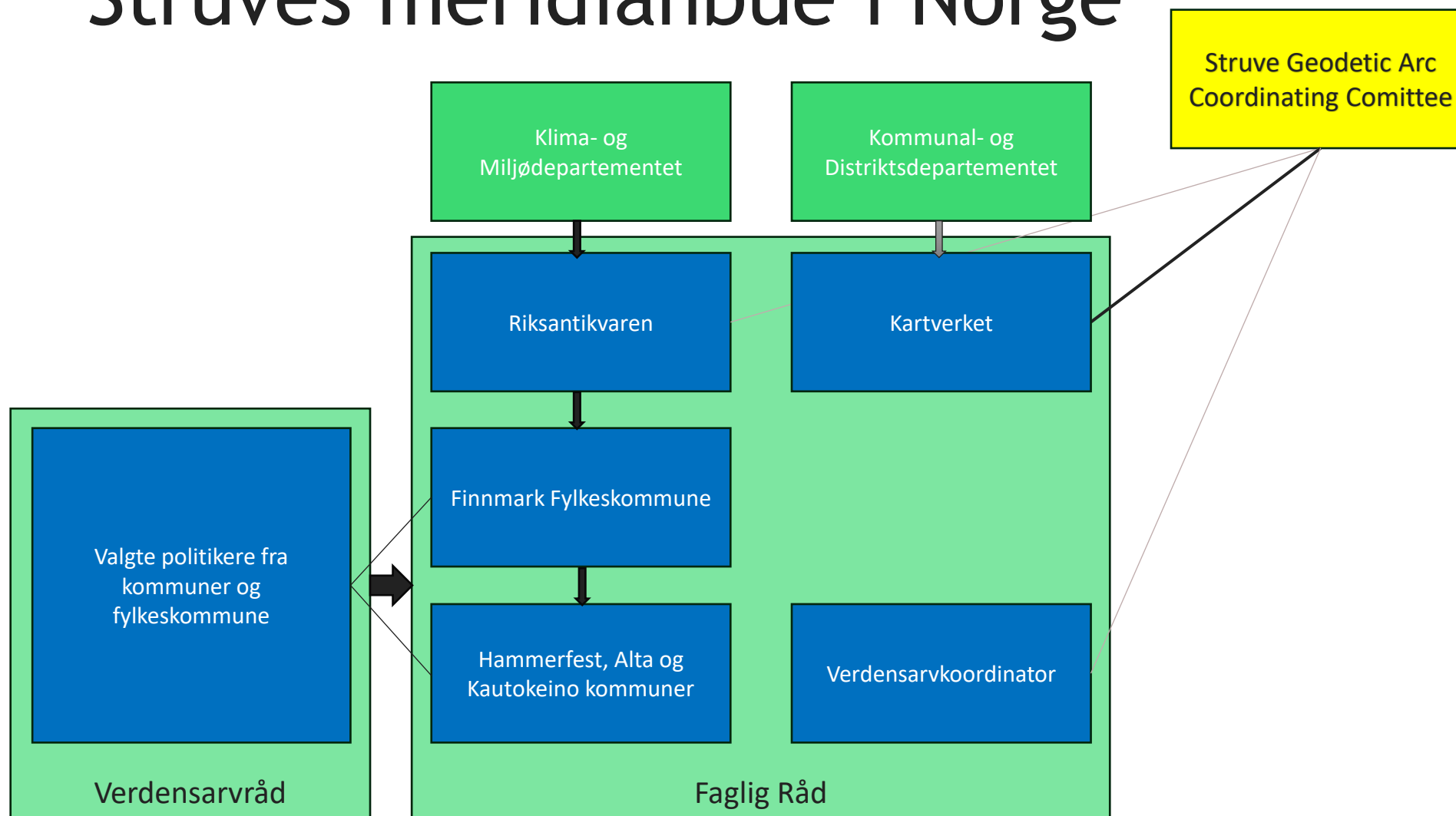
34 av de opprinnelige 265 punktene er innskrevet på lista, derav fire punkter i Norge, fire i Sverige og seks punkter i Finland

Fra UNESCOs begrunnelse:

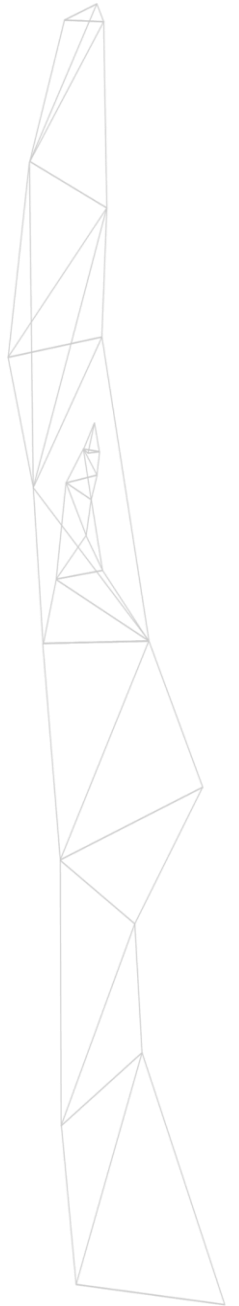
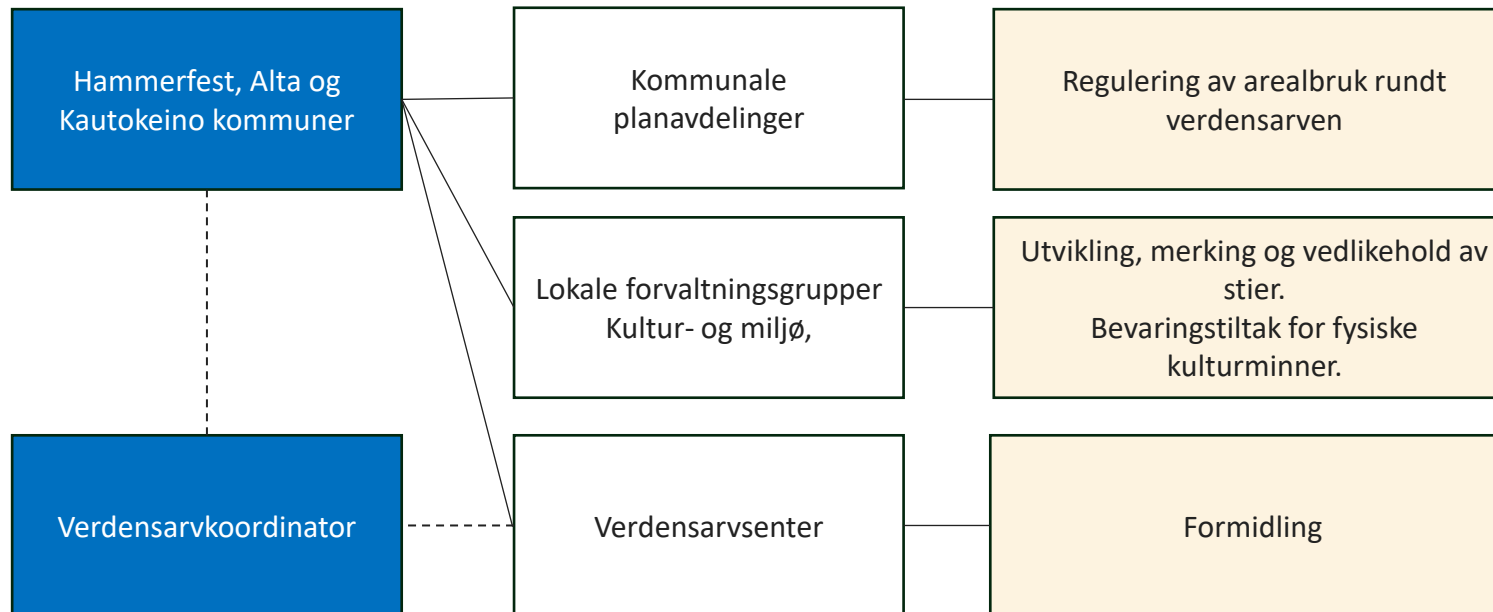
- an important step in the development of earth sciences.
- an extraordinary example for interchange of human values in the form of scientific collaboration among scientists from different countries



Forvaltning av Verdensarven Struves meridianbue i Norge



Lokal forvaltning





Spørsmål?

Kontaktinfo

→ Per Chr. Bratheim

→ per.christian.bratheim@kartverket.no



Kartverket