

STORSKALIG KARTERING AV VIRKESFÖRRÅD MED RADARINTERFEROMETRI

Maciej J. Soja, Johan E. S. Fransson, Mats Nilsson, Henrik J. Persson och Lars M. H. Ulander

METOD



skogshöjd från
radarinterferometri (H)
=
spridningshöjd från
radarinterferometri (DEM)
-
markhöjd från lidar (DTM)

Empiriska resultat
visar korrelation
mellan
skogshöjd från
radarinterfero-
metri (H)
och
virkesförråd (V)

DATA

TanDEM-X:

- två satelliter i formationsflygning,
- syntetisk aperturradar (SAR), period: 11 dagar, typ. upplösning: 3 m × 1 m
- X-band (f=9.65 GHz, λ=3.1 cm)
- globala data för 2011 & 2012



GSD-Höjddata*, grid 2+:

- nationell markhöjdmodell från flygburen laserskanning
- rutnät: 2 m × 2 m, höjdfel: <0.5 m
- 238 cirkulära (permanenta, radie: 10 m) provytor från Riksskogs-taxeringen, hemliga positioner över hela Västergötland, inmätta

Referensdata:

- 32 cirkulära provytor (radie: 40 m) från Remningstorp, inmätta 2010-2011, skattningsfel virkesförråd: ~13 %
- Lantmäteriets Marktäckedata (raster, upplösning: 25 m × 25 m) och Översiktskarta (vektor)

*GSD = ground sample distance

MODELL

De 238 provytorerna används till träning och ger den empiriska modellen:

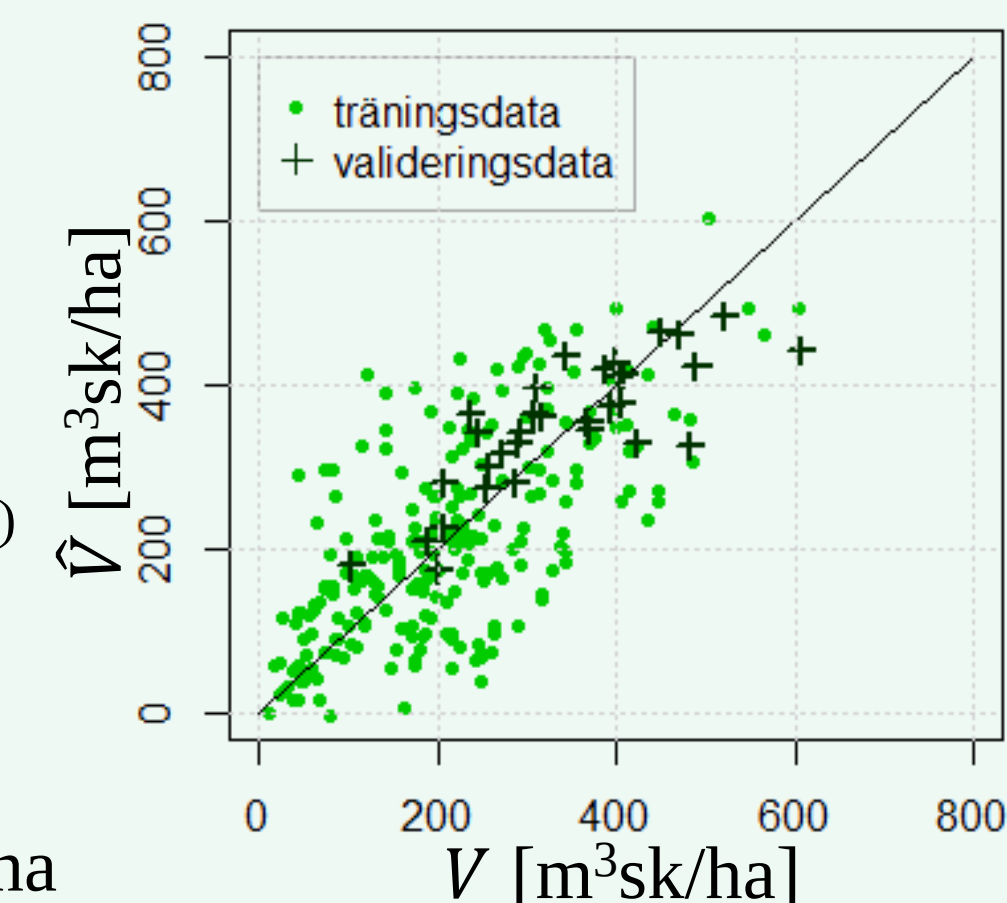
$$\hat{V} = 25 \cdot H + 2 \cdot HOA - 80$$

$$R^2 = 0.86 \text{ och } RMSE = 97 \text{ m}^3\text{sk/ha}$$

(HOA = höjdupplösning för interferometri [m])

De 32 provytorerna används till validering och ger skattningsstatistik:

$$R^2 = 0.65 \text{ och } RMSE = 66 \text{ m}^3\text{sk/ha}$$



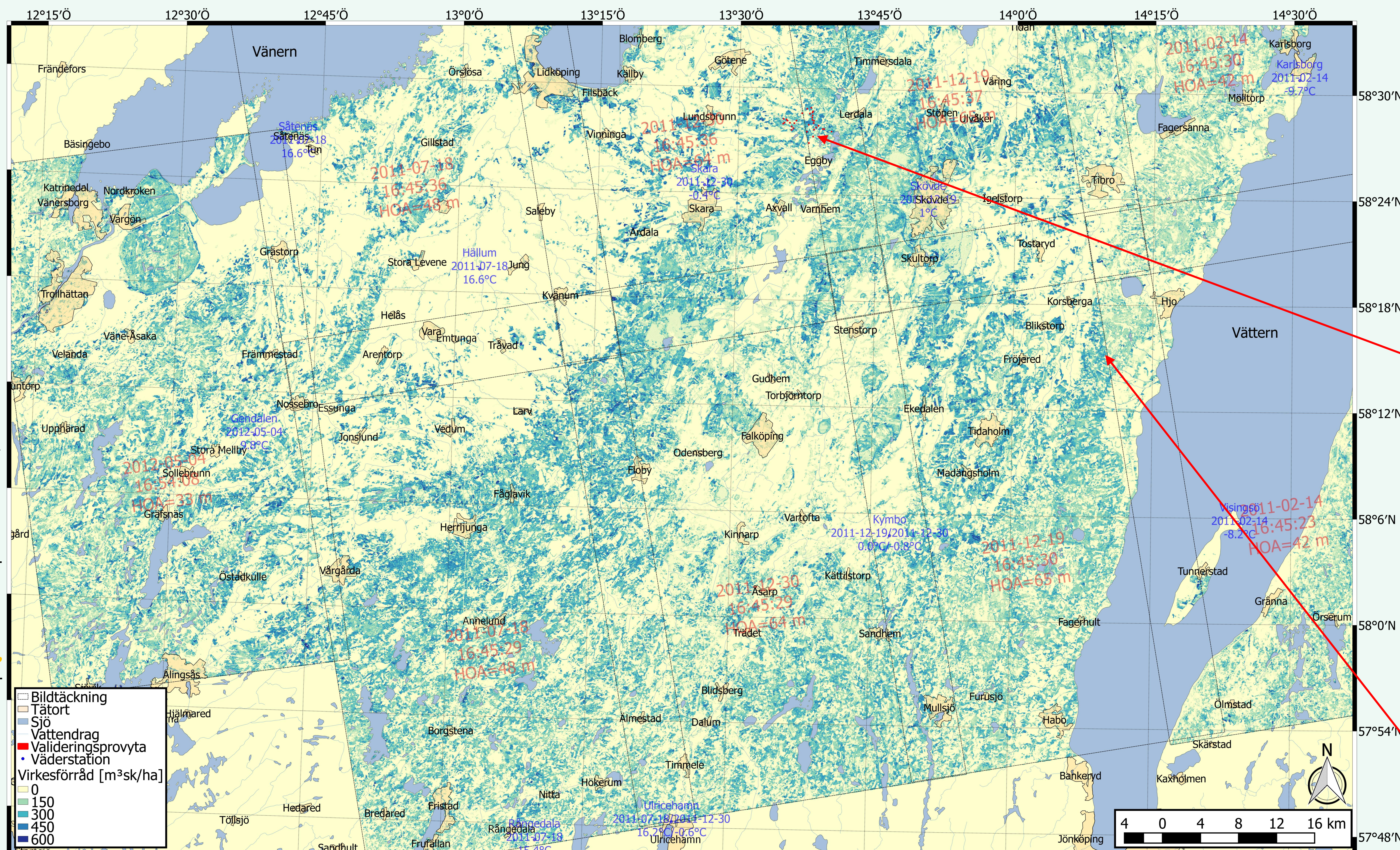
RESULTAT & DISKUSSION

Kartan visar **virkesförråd i skogskubikmeter per hektar** för den centrala delen av Västergötland. **Upplösningen är 25 m × 25 m och skattningsfelet (RMSE) är ca 66 m³sk/ha.**

9 HH-polariserade TanDEM-X bildpar med infallsvinklar mellan 38° och 45° har använts. Datum för varje bild visas med röd text och den tidigaste bilden väljs vid överlapp. Bilderna har levererats av DLR inom projektet XTI_VEGE0376. Dygnsmedeltemperaturer från SMHI visas med blå text för relevanta väderstationer och datum.

Sjöar och icke-skogsbeväxta marker har maskerats bort med hjälp av **Marktäckedata**. Konturer för tätorter och sjöar har hämtats från **Översiktskartan**. De ovannämnda kartorna, tillsammans med **GSD-Höjddata, grid 2+**, har levererats av Lantmäteriet.

Projektet har finansierats av Rymdstyrelsen och EU genom projektet Advanced_SAR



Satellitburen radarinterferometri med TanDEM-X ger hög upplösning och möjlighet till global täckning och frekventa bildtagningar oberoende av molntäcke och solbelysning.

Bra skattning av virkesförråd visas på de 32, 0.5-ha provytorerna, där alla träd med brösthöjdsdiameter över 4 cm klavats under 2010 och 2011.

238 permanenta provytor är lokaliserade inom s.k. trakter, utlagda i ett systematiskt rutnät.

Tydlig gräns mellan december- och februaribilderna. Frost flyttar spridningscentrum nedåt och orsakar underskattning av virkesförrådet.

OM OSS

Maciej Soja (soja@chalmers.se) och Lars Ulander (larula@chalmers.se) är forskare i radarfjärranalys på Institutionen för rymd- och geovetenskap, Chalmers tekniska högskola, 412 96 Göteborg.

Johan Fransson (johan.fransson@slu.se), Mats Nilsson (mats.nilsson@slu.se) och Henrik Persson (henrik.persson@slu.se) är forskare i skoglig fjärranalys på Institutionen för skoglig resurshållning, Sveriges lantbruksuniversitet, 901 83 Umeå.