



BAKGRUND

I tidigare INFOBLAD beskrivs de nya geodetiska referenssystemen och hur en övergång till dessa kan och bör genomföras. Här beskrivs transformationen mellan SWEREF 99 och RT 90.

Referenssystemet SWEREF 99 är en svensk realisering av det europeiska tredimensionella referenssystemet ETRS 89, och överensstämmer inom några decimeter med WGS 84. Korrektioner från SWEPOS® för differentiell GNSS-mätning är relaterade till SWEREF 99. De allmänna kartorna kommer successivt att ges ut i en projektion av SWEREF 99 (SWEREF 99 TM), i stället för RT 90 som tidigare använts. Ännu en tid framöver kommer det att finnas behov av att transformera koordinater mellan SWEREF 99 och RT 90.

TRANSFORMATIONSMETOD

Transformationen mellan RT 90 och SWEREF 99 är aldrig felfri eftersom systemskillnaderna inte kan modelleras med analytiska samband. Traditionellt sker en transformation mellan två referenssystem (olika geodetiska datum) med tredimensionell likformighets-transformation, s.k. 7-parametertransformation. En komplikation är då att även om endast koordinater i planet skall transformeras måste höjdinformation tillföras. De transformerade plankoordinaterna blir således beroende av höjdinformationen. Dessutom kan inte alla på marknaden förekommande programvaror hantera 7-parametertransformation.

På Lantmäteriets geodesienhet har en metod ("projektionsinpassning") utvecklats för att beräkna parametervärden för direkt avbildning från latitud och longitud i ett geodetiskt referenssystem till plana koordinater i ett annat referenssystem med Gauss-Krügers projektion. Med denna metod har parametervärden tagits fram för transformation mellan SWEREF 99 och RT 90, genom så kallad direktprojektion. Det är därigenom möjligt att transformera plankoordinater mellan SWEREF 99 och RT 90 utan inblandning av höjdvärden.

Lantmäteriet rekommenderar att transformationen i första hand genomförs med direktprojektion, på grund av de faktorer som spelar in vid användning av 7-parametertransformationen.

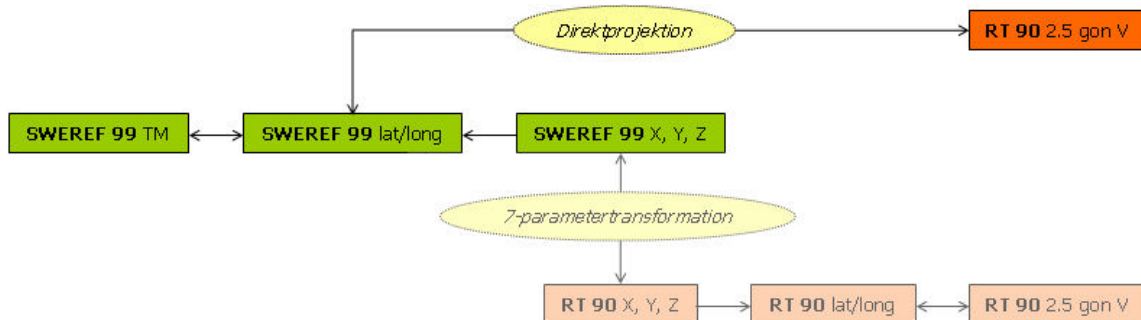
De två metoderna ger ungefär samma noggrannhet i transformationen; ett medelfel på knappt 0,07 m och ett maximalt fel på drygt 0,2 m. Skillnaden mellan plankoordinater som erhållits genom direktprojektion och koordinater transformerade med 7-parametertransformation är vanligen mindre än 0,1 m men kan i vissa områden uppgå till 0,3 m.

Direktprojektion SWEREF 99 – RT 90

Parameter	Värde
Projektionstyp	Gauss-Krüger (Transversal Mercator)
Referensellipsoid	GRS 80
Halva storaxeln (a)	6378137 m
Inverterad avplattning (1/f)	298,257222101
Medelmeridian	15° 48' 22", 624306 öst Greenwich
Latitud för origo	0°
Skalreduktionsfaktor	1,00000561024
N-tillägg	-667,711 m
E-tillägg	1500064,274 m

Även för andra system än 2,5 gon V finns approximativa projektionssamband som finns att hämta på Lantmäteriets hemsida, liksom kontrollpunkter för båda transformationsmetoderna.

Genom tillägg av en restfelsmodell (restfelsinterpolation) kan noggrannheten i de transformerade koordinaterna ökas.



Figur 1: Möjliga transformationsvägar mellan SWEREF 99 och RT 90. Direktprojektion är den rekommenderade transformationen.

RESTFELSMODELLER

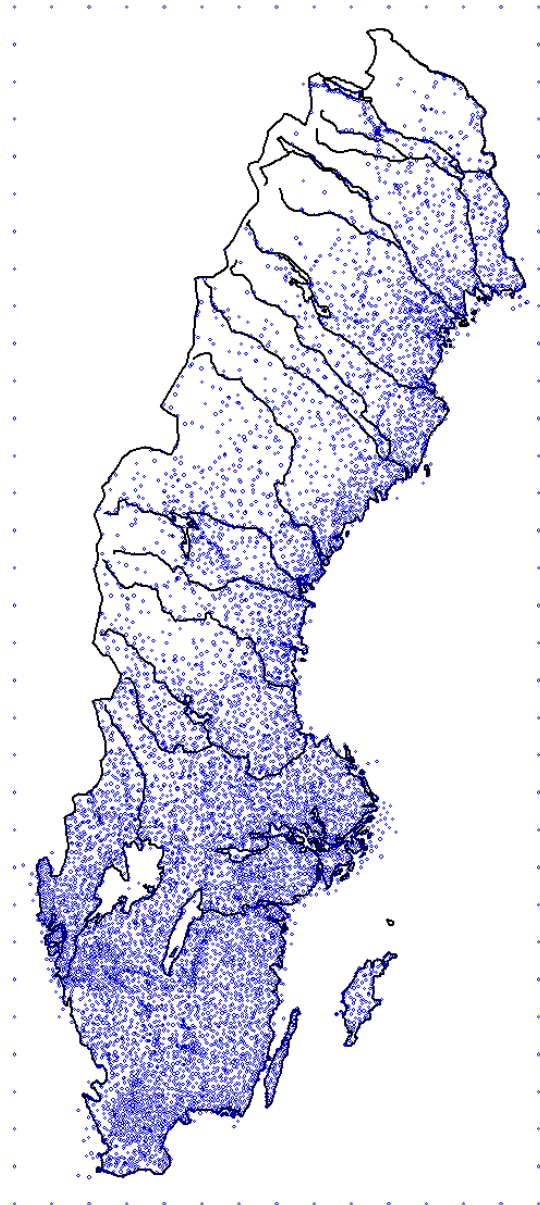
Kopplat till direktprojektionerna finns en restfelsmodell för att öka noggrannheten i de transformerade koordinaterna.

Till grund för restfelsmodellen ligger ca 9 000 restfelspunkter som är bestämda i såväl SWEREF 99 som RT 90 genom RIX 95-projektet. Underlaget har dock olika punkttäthet över landet eftersom man i projektet inte förtätat riksnätet i samma utsträckning i Norrlands inland och fjällkedjan som i övrigt. Modellen är användbar endast inom svenskt territorium.

Modellen, som finns för både transformation från SWEREF 99 till RT 90 och omvänd transformationsriktning, är skapad i Lantmäteriets transformationsprogramvara GTRANS och är en triangelmodell för TRIAD-modulen. Interpolationen i modellen sker genom en affin transformation baserad på de tre restfelspunkterna som bildar hörnen i den aktuella triangeln. Mer om restfelsmodeller finns att läsa i **INFOBLAD 6**.

Restfelsmodellen kombineras med direktprojektionerna och bör användas då man vill komma så nära det "sanna" RT 90 som möjligt.

För implementering i GNSS-mottagare finns en anpassad variant av restfelsmodellen, som räknats om till ett regelbundet rutnät och där direktprojektionerna och restfelsinterpolationerna är sammanslagna. Korrektionsmodellen SWEREF99RT90, som ger en transformation från SWEREF 99 lat/long till RT 90 lat/long beskrivs närmare i **INFOBLAD 5**.



Figur 2: Bilden visar täckningsområde och punkttäthet för direktprojektionens restfelsmodell.

Mer information om transformation mellan SWEREF 99 och RT 90 kan bl.a. fås via

- Samband och parametrar – RT 90 <> SWEREF 99:
http://www.lantmateriet.se/templates/LMV_Page.aspx?id=5197
- E-post: geodesi@lm.se

Denna serie av INFOBLAD avser att ge information med anledning av övergång till enhetligt geodetiskt referenssystem. För ytterligare information: <http://www.lantmateriet.se/refsys>