

KVALITET I GEODATA

– VAD ÄR ”LAGOM” NOGGGRANT?

STUDIEBESÖK, GISS

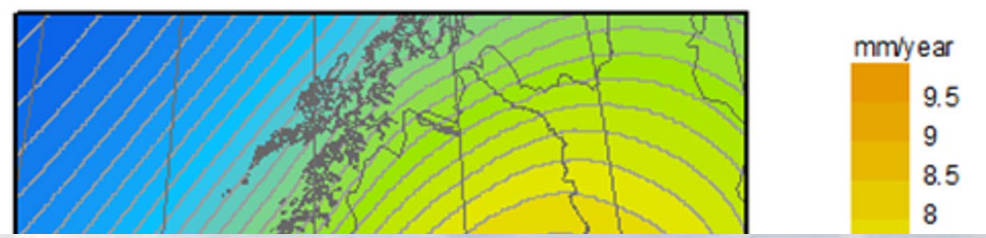
2023-06-01

LARS JÄMTNÄS

LANTMÄTERIET



GEODESI PÅ LANTMÄTERIET



HANDBOK I MÄT- OCH KARTFRÅGOR (HMK)

- Riktlinjer för olika sorters geodetainsamling och geodetisk mätning
- Finns på lantmateriet.se/hmk
- Stöd för utförare (arbetsprocesser) och för beställare (kravställning)

**HMK –
Geodetisk
infrastruktur
2021**

**HMK–
Stommätning
2021**

**HMK –
GNSS-baserad
detalj­mätning
2021**

**HMK –
Terrester
detalj­mätning
2021**

**HMK –
Terrester
laserskanning
2021**

HMK: Detaljmätning med GNSS, E-kurs (Löpande)

Kursadministration

Du är Kurskapare och kan redigera Kursomgången här.

[Fortsätt redigera kursomgång](#)


Aktivitet

- Mål & Framsteg
- Innehåll
 - Välkommen
 - Del 1: Om HMK
 - Användning av HMK
 - Användning av handboken
 - Kontrollfrågor, del 1
 - Del 2: Om mättekniken
 - Tillämpningsområden**
 - Hur RTK-tekniken fungerar
 - Felkällor och mätosakerhet
 - Kvalitets­säkring av arbetet
 - Del 3: Att tänka på inför mätning
 - Del 4: Genomförande av mätning
 - Del 5: Övrigt stöd i handboken
 - Kunskaps­test
 - Kursvärdering
- Dokument

Tillämpningsområden

Detalj­mätning med noggrann GNSS (RTK-teknik) är ett mycket vanligt sätt att lägesbestämma punkter på mark som är utspridda över stora öppna ytor. På motsvarande sätt är RTK-tekniken mindre lämplig i miljöer med hög punkttäthet.

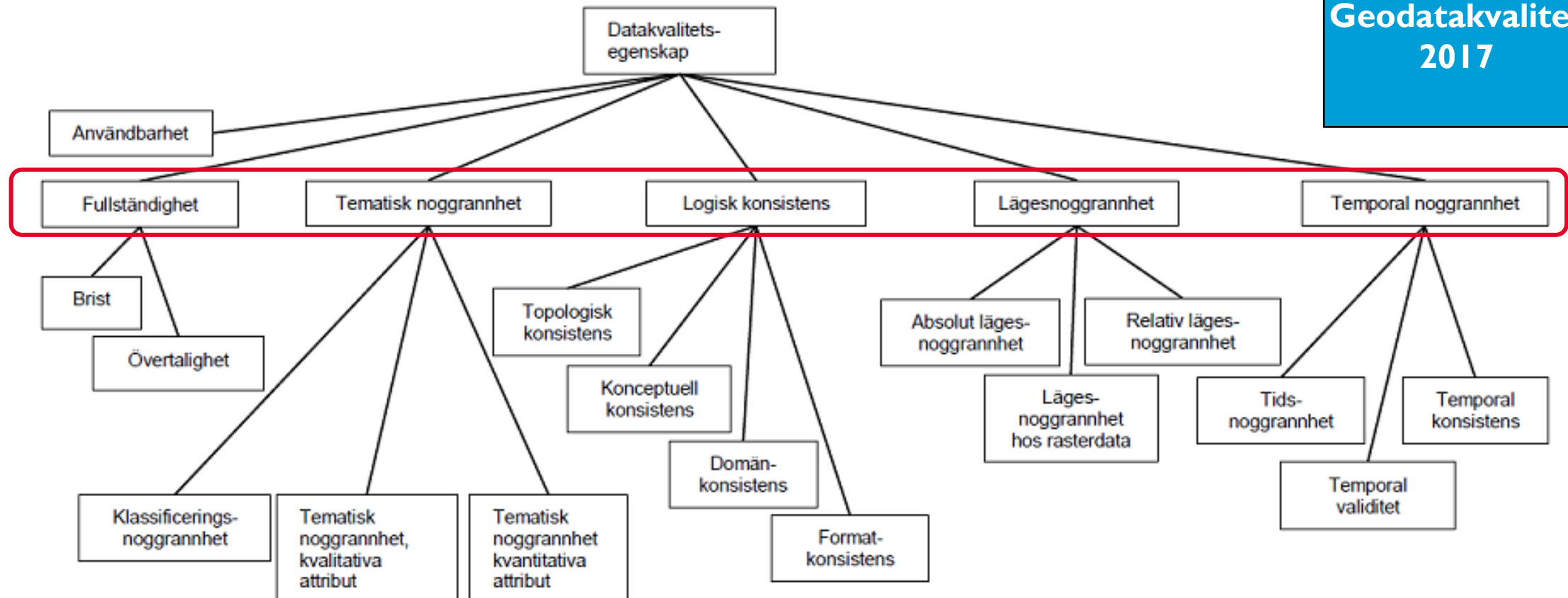
Mycket av RTK-teknikens popularitet beror på att den möjliggör relativt enkel men samtidigt noggrann lägesbestämning. Vanliga tillämpningsområden inom samhällsbyggnad är bl.a. inmätning av topografiska objekt och stöd-



KVALITET I GEODATA

Olika kvalitetsaspekter beskrivs bl.a. i standarden ISO 19157

**HMK –
Geodatakvalitet
2017**



MÄTOSÄKERHET – FINNS I ALLA MÄTNINGAR

- Koordinater, höjder osv. bygger på mätningar
- Alla mätningar är mer eller mindre osäkra
- GUM = terminologi och metoder för hantering av osäkerhet i mätningar
- Exempel på GUM-termer: ”mätosäkerhet” och ”standardosäkerhet”
- GUM används i ISO-19157 och i Nationella specifikationer för geodata



LÄGESOSÄKERHET

- *Lägesosäkerhet* = mätosäkerhet för ett geografiskt läge (i HMK)
- Lägesosäkerhet \approx lägesnoggrannhet
- För nationella geodata är vi intresserade av lägesosäkerheten i SWEREF 99 eller i RH 2000.
- Omfattningen kan variera
 - Per objekttyp eller tema
 - För ett visst geografisk område
 - För ett specifikt objekt
 - För del av ett objekt

MÅTT PÅ LÄGESOSÄKERHET?

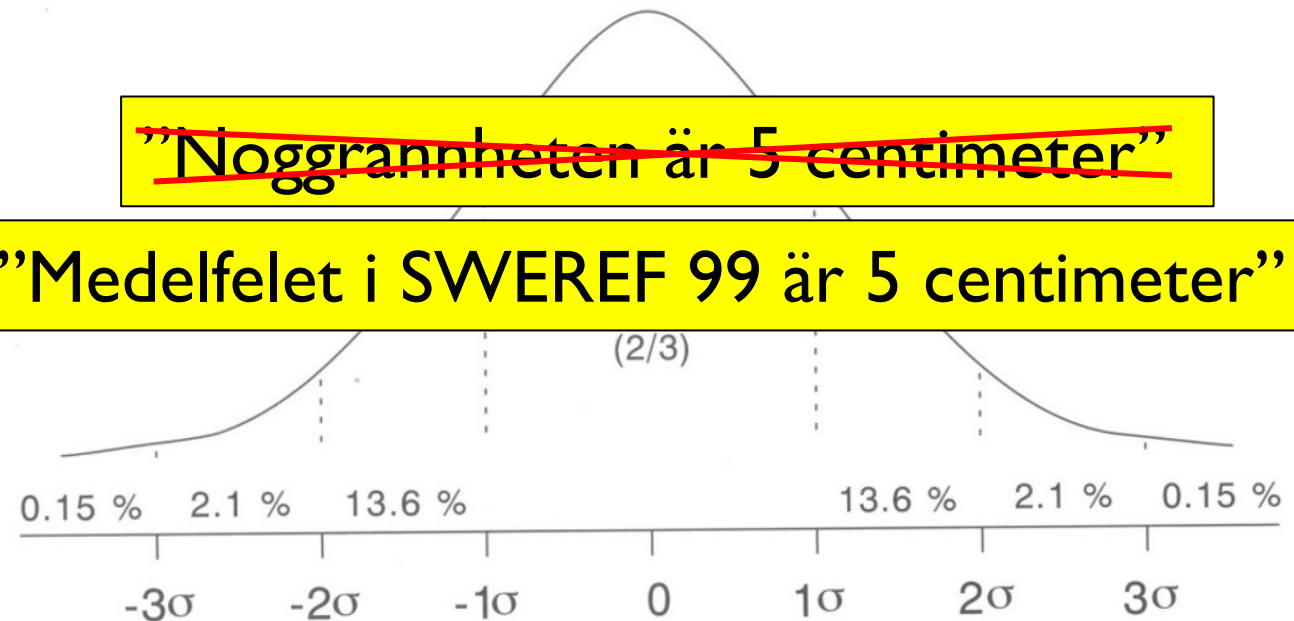


Synonym till medelfel:
Standardosäkerhet

Punkt-ID	North	East	Typ	Kvalitet
7497	6773824,580	112827,772	rn	+/- 0.05
7505	6773778,122	112841,412	rn	+/- 0.05
7506	6773792,476	112855,661	rn	+/- 0.05
7508	6773811,563	112874,661	rn	+/- 0.05
7498	6773841,059	112847,834	rn	+/- 0.05
7514	6773896,843	112811,154	rn	+/- 0.05

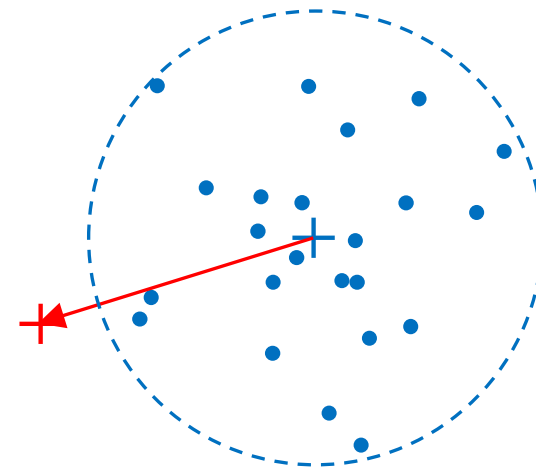
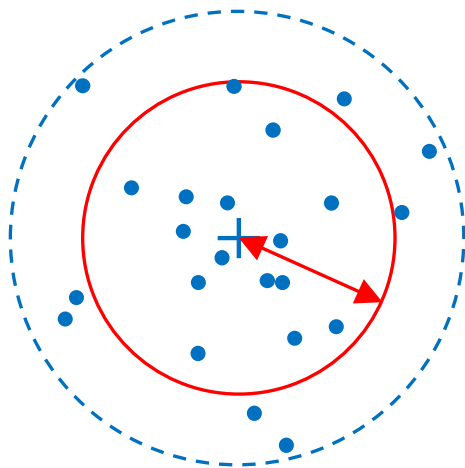
~~”Noggrannheten är 5 centimeter”~~

”Medelfelet i SWEREF 99 är 5 centimeter”



VAD BÖR MÅTTET PÅ LÄGESOSÄKERHET VISA?

- Slumpmässig variation? **Ja!** (det visar spridningen i positionen)
- Systematiska avvikelser? **Ja!** (om de inte går att reducera/eliminera)
- Grova fel? **Nej!** (om grova fel upptäcks behöver de åtgärdas)

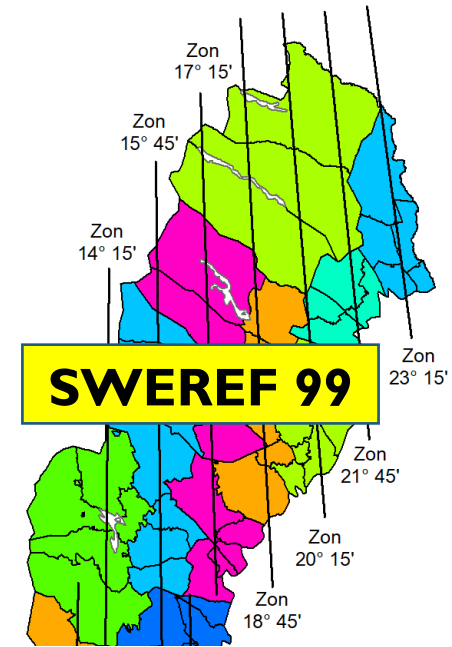


VILKEN LÄGESOSÄKERHET BEHÖVS?

Idag har de flesta tillgång till modern mätteknik och kan jobba direkt i enhetliga referenssystem.

Dvs. goda förutsättningar för att kunna mäta/georeferera med toppkvalitet ...om vi vill och behöver.

Men vad innebär "lagom" noggrant?



3.4 Lägesbestämning

**HMK –
Digital
grundkarta
2021**

Rekommendation

- Grundkartan upprättas i nationella referenssystemen SWEREF 99 lokal projektionszon och RH 2000
- Standardosäkerheten i plan för objekt som inte är av vikt för planbestämmelser bör minst följa HMK-standardnivå 2 och vara högst 0,15 m, gäller både fastighetsindelning och topografiska data
- Standardosäkerheten i plan för objekt av vikt för planbestämmelser bör vara högst 0,05 m, gäller både fastighetsindelning och topografiska data

HUR FÅR MAN REDA PÅ LÄGESOSÄKERHET?

Varifrån kommer uppgifter om mät- eller lägesosäkerhet?

En känsla?

Från en produktspecifikation?

Från mätinstrumentet?

Från en schablonskattning?

Från analys av mätdata?

Från en osäkerhetsmodell?

EXEMPEL PÅ KVALITETSMÄRKNING : ORTOFOTON

- 🔖 PRODUKTBESKRIVNING Ortofoto
- > 🔖 1 Allmän beskrivning
- ✓ 🔖 2 Kvalitetsbeskrivning
 - 🔖 Syfte och användbarhet
 - > 🔖 2.1 Datafångst
 - > 🔖 2.2 Underhåll
 - ✓ 🔖 2.3 Datakvalitet
 - 🔖 2.3.1 Lägesnoggrannhet
 - 🔖 2.4 Metadata
- > 🔖 3 Leveransens innehåll
- 🔖 4 Förändringsförteckning
- 🔖 Bilaga 1: Exempel på skillnad i ortofoton före och efter lövsprickning
- 🔖 Bilaga 2: Exempel på skillnad beroende på objektets läge i förhållande till flygstråket
- 🔖 Bilaga 3: Exempel på oönskade effekter i sömlinjerna på grund av automatisk sömgenerering

2.3 Datakvalitet

2.3.1 LÄGESNOGGRANNHET

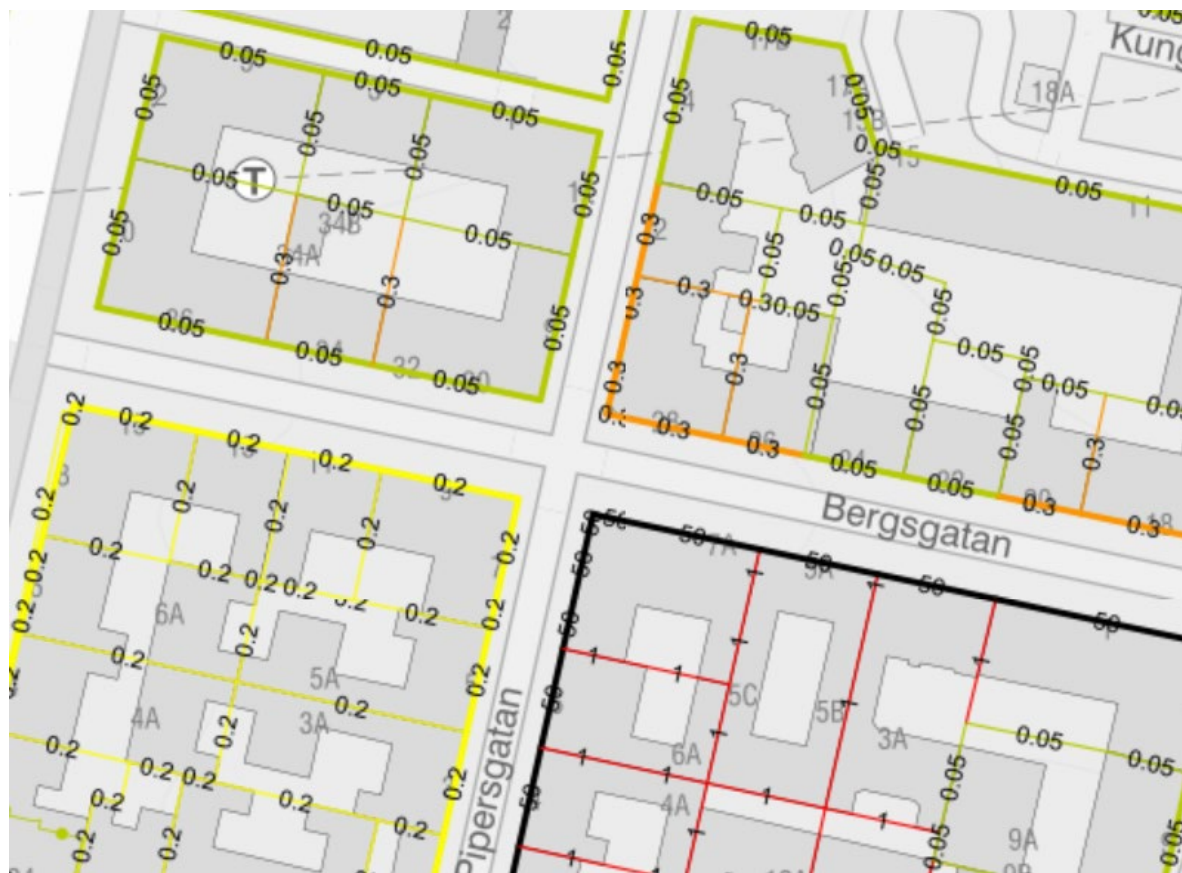
Den geometriska lägesnoggrannheten i ett färdigt ortofoto beror dels på geometrin i flygbilden, dels på vilken kvalitet det är i höjdd modellen som används. Detta innebär att det kan finnas eventuella avvikelser i vissa ortofoton och även skillnader mellan olika årgångar av ortofoton. Eventuella fel i höjdd modellen som används i ortofotoproduktionen försämrar lägesnoggrannheten i ortofotot mer ju längre ut från flygbildcentrum man kommer. Vilken höjdd modell som använts framgår i metadata som medföljer vid leverans.

För äldre ortofoton med 0,5 m upplösning har höjddata 50 m (den gamla höjdd modellen) använts, vilket ger ett förväntat medelfel i plan på ca 1 m. För nyare ortofoton med 0,5 m upplösning, som bygger på 20 m grid från den nya höjdd modellen, är medelfelet ungefär detsamma. Däremot är tillförlitligheten större och lokalt kan det vara betydligt bättre geometri (jämfört med de ortofoton där den gamla höjdd modellen använts), framför allt i







Ortofoton med upplösningen 0,16 m/pixel resp. 0,4 m/pixel (d.v.s. ortofoton fr.o.m. 2019) har uppskattade medelfel på 0,2 m resp. 0,8 meter.



EXEMPEL PÅ KVALITETSMÄRKNING: FASTIGHETSINDELNING



Tabell 3. Beskrivning av färgkodning för intervall av medelfel indelat i 6 nivåer.

Medelfel (m) i 6 nivåer	Färg på gränslinje och gränspunkt	Visualisering av färgen
0,001–0,030	Grön	
0,031–0,050	Ljusgrön	
0,051–0,200	Gul	
0,201–0,500	Orange	
0,501–4,449	Röd	
4,500–50,000	Svart	

OSÄKER KVALITETSMÄRKNING

- Ofta schablonskattad kvalitet i registerkartan, även för nymätta gränser
- Det som egentligen var "inre lägesnoggrannhet" (i förhållande till lokalt stomnät) är nu "yttre lägesnoggrannhet" (i SWEREF 99)
- Exempel: 0,025 meters medelfel för totalstationsmätning.
Utgångspunkternas lägesosäkerhet i SWEREF 99 kan ju vara betydligt större än så!
- Schablon för nätverks-RTK: 0,050 meter

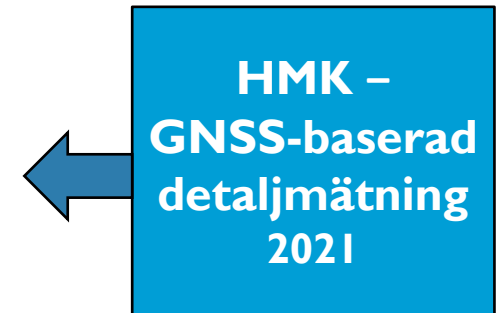


Koordinatsystem	SWEREF 99 14 15	
Koordinatkvalitet	Inre 50 mm, Yttre 50 mm	
Punktnummer	Norr(N)	Öst(E)
242	6997717.97	125955.46
243	6997756.29	125963.80
295	6997855.96	126005.82
297	6997080.16	124899.34
304	6997664.46	126240.46
306	6997162.96	124870.49

MÅNGA FAKTORER KAN BIDRA TILL MÄTOSÄKERHET

Nätverks-RTK-teknik påverkas t.ex. av

- ⇒ GNSS-mottagarens specificerade mätosäkerhet
- ⇒ De antenmodeller, inställningar för transformationer m.m. som används i rovern
- ⇒ Tillbehör som lodstång, stativ och trefötter
- ⇒ Antalet satelliter och deras geometri i förhållande till rovern
- ⇒ Den lokala mätmiljön, t.ex. sikthinder och reflekterande ytor/objekt
- ⇒ Jonosfären med laddade partiklar ("rymdvädret")
- ⇒ Troposfären med vattenånga ("vädret")
- ⇒ Rovers läge i förhållande till referensstationerna
- ⇒ Osäkerheten i de koordinater som används för referensstationerna
- ⇒ Bortfall eller fördröjning av den referensdata som skickas till rovern
- ⇒ Hur rovern centreras och hur antennhöjden bestäms
- ⇒ Den totala mättiden och om medeltalsbildning utförs
- ⇒ Datafiltrering – dvs. om/hur "dåliga" data tas bort
- ⇒ Identifieringsosäkerhet - hur väl mätningen representerar detaljen



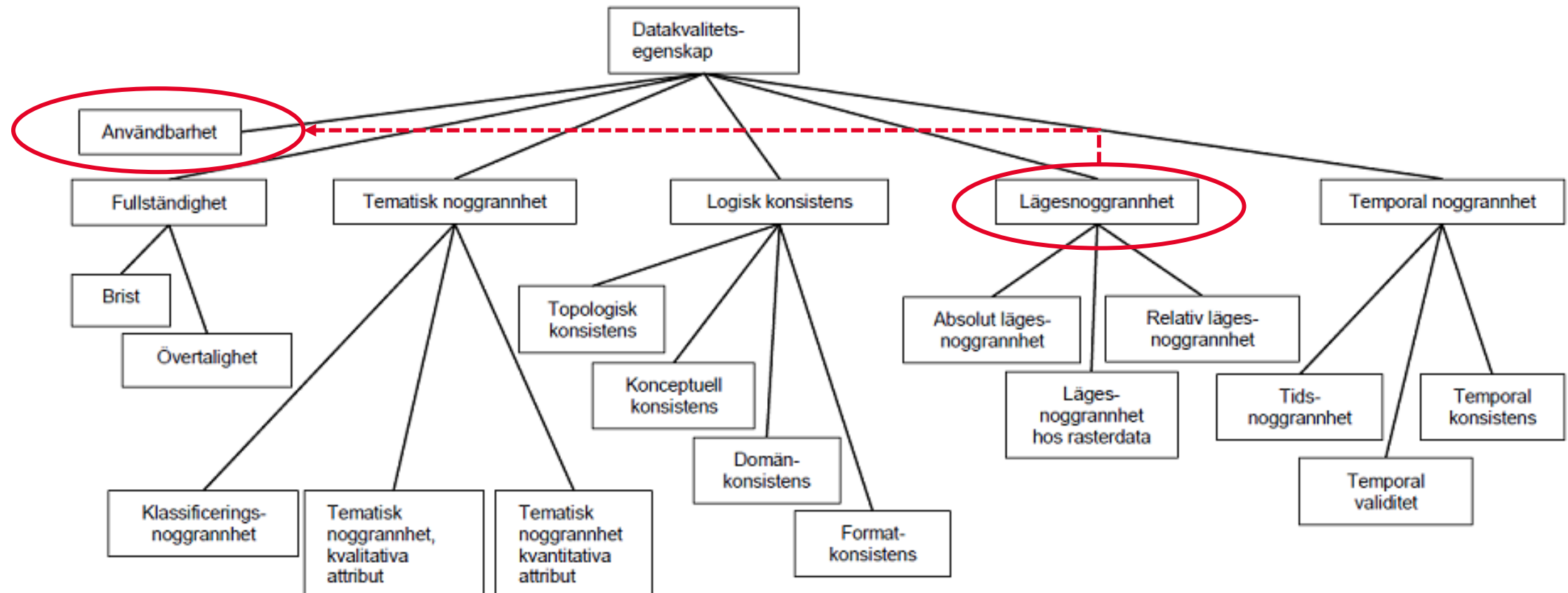
OLIKA NIVÅER AV KVALITETSKONTROLL



NÄR BLIR KVALITETSMÄRKNINGEN ANVÄNDBAR?

Något som ofta saknas är bra mått på *tillförlitlighet*.

Kan vi lita på kvalitetsmärkningsen? Hur har den tagits fram?

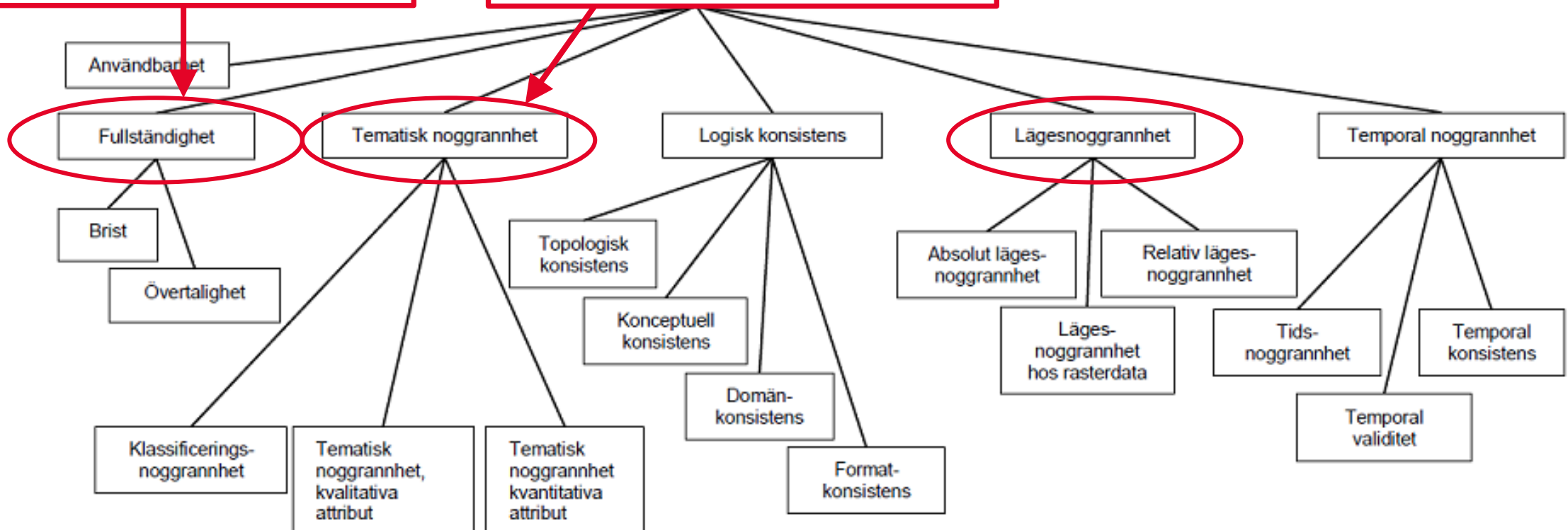


FLER ASPEKTER KAN VARA RELEVANTA

När det gäller fastighetsgränser kan kvalitet även handla om andra saker än lägesnoggrannhet

Finns alla gränspunkter med i registerkartan? Och vice versa.

Är alla gränspunktobjekt i registerkartan lagligen bestämda?



FÖR VEMS SKULL?

Kvalitet kan handla om olika behov/perspektiv. Vad som är "lagom" kommer alltså att variera.



LAGOM KVALITETSSÄKRING?

Viktigt att bedöma behov av kvalitetssäkring utifrån tänkt användning.

Frågeställningar:

- Vad blir konsekvenserna av bristande kvalitet?
- Vilka användare finns ”nedströms”?
- Är kvalitetsmärkningen begriplig? Tillförlitlig?
- Vad kostar det att felsöka, komplettera eller göra om?

Kvalitetssäkring av geodata kan handla om en kombination av egenkontroller och leveranskontroller – ta gärna stöd av HMK!

FRÅGOR ELLER REFLEKTIONER?

TACK! VI FINNS PÅ...

WEBBPLATS

www.lantmateriet.se

LINKEDIN

www.linkedin.com/company/lantmateriet

FACEBOOK

www.facebook.com/lantmateriet

INSTAGRAM

www.instagram.com/lantmateriet

KONTAKT

kundcenter@lm.se

TELEFON

0771-63 63 63

LANTMÄTERIET

