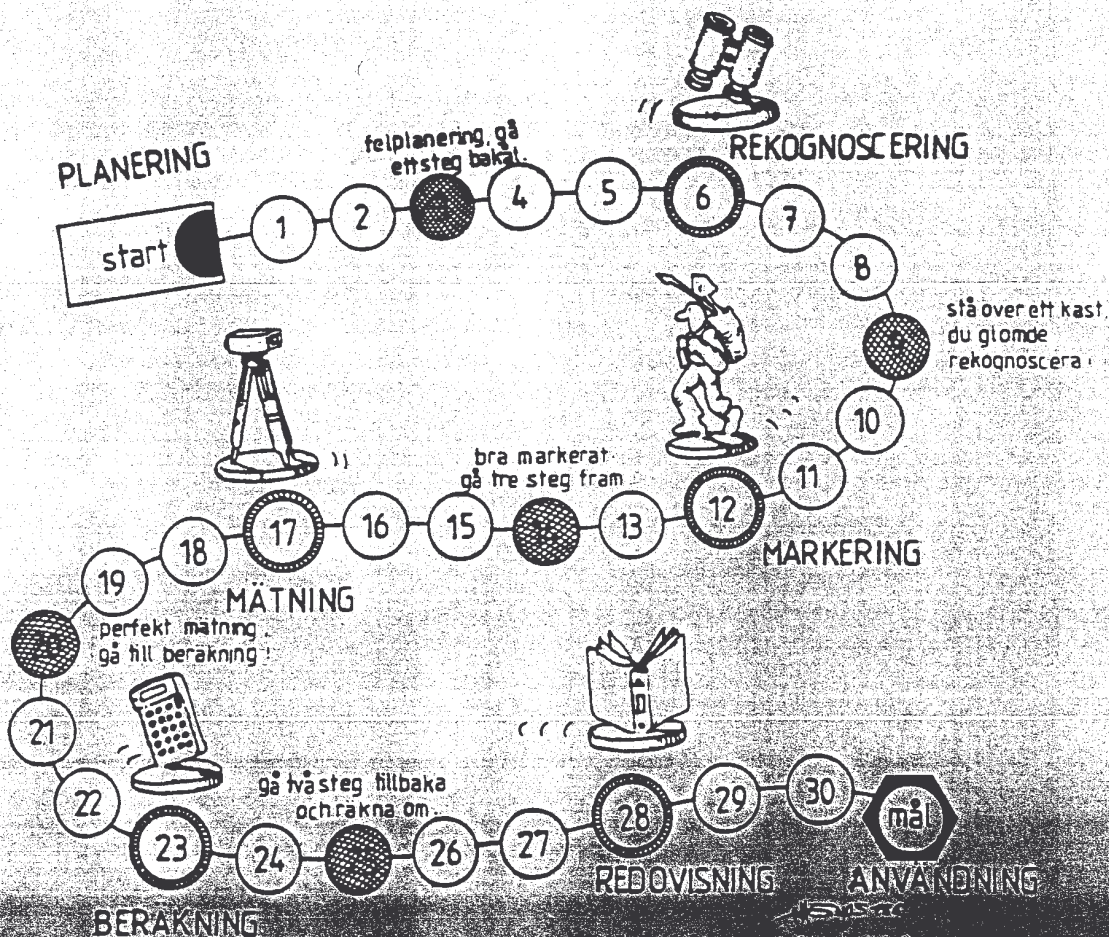




# PLANA STOMNÄT

## - checklista för planering och genomförande av stommättningsprojekt

av B Andersson, L E Engberg, C-G Persson, G Sundstrand



Förteckning över utgivna rapporter 1986

Rapport	Titel	Upphovsman
1986:1	SUKK - A Computer Program for Graphic Presentation of Precision and Reliability of Horizontal Geodetic Networks	C-G Persson
1986:2	Swedish Experience of Wall-Mounted Targets	C-G Persson
1986:3	Datorstöd vid terrängåtergivning	Christian Elvhage
1986:4	A Reinvestigation of the World's Second Longest Series of Sea Level Observations: Stockholm 1774 - 1984	Martin Ekman
1986:5	Kartsymboler för turism, sport friluftsliv	M-L Lundgren
1986:6	Apparent Land Uplift at 20 Sea Level Stations in Sweden 1895-1984	Martin Ekman
1986:7	Nivellement Indirect Motorise (MTL) & Technique Motorisée XYZ (MXYZ) en Suède	Jean-Marie Becker Thomas Litén
1986:8	Motorized Trigonometric Levelling (MTL) & Motorized YXZ Technique (MXYZ) in Sweden	Jean-Marie Becker Thomas Lithén



**Lantmäteriet**  
Samhällsmättnings-  
funktionen vid LMV

**RAPPORT**

Datum

1986-05-27

Rapport nr

1986:9

Kg Mätningsteknik

Titel

PLANA STOMNÄT - CHECKLISTA FÖR PLANERING OCH  
GENOMFÖRANDE AV STOMMÄTNINGSPROJEKT

av B Andersson (LMV), L E Engberg (KTH),  
C-G Persson (LMV), G Sundstrand (LMV).

Huvudinnehåll

Rapporten innehåller en sammanställning i  
punktform av

- de moment som ingår i en stommätning
- vilka handlingar som bör tas fram och vad de  
skall innehålla
- råd beträffande vård och kontroll av instrument  
och övrig utrustning, samt
- allmänna tips om sådant som man särskilt bör  
tänka på i sammanhanget, framför allt vid mät-  
ning, beräkning och analys av resultat.

Avsikten är att den skall tjäna som en checklista  
vid planering och genomförande av stommätningprojekt.

Clas-Göran Persson  
KG - Geodetiska ut-  
vecklingsenheten

---

LDOK

Kg Mätningsteknik

Stommätning

---

Beställs hos



Lantmäteriverket  
Blankettförrådet  
801 12 GÄVLE



Liber Förlag



**Innehåll**

Förord .....	1
Planering .....	2
Simulering .....	6
Markering .....	7
Mätning .....	9
Vård och kontroll av instrument .....	11
Beräkning .....	13
Felsökning .....	14
Redovisning .....	15
Slutord .....	17

**Förord**

Denna sammanställning baseras på författarnas samlade erfarenheter inom stommätningssområdet. Den har tagits fram speciellt för lantmäteriverkets kurs "Modern stommätning", men eftersom frågorna är av allmänt intresse, och aktuella för många, har det bedömts väsentligt att nå en större krets.

Författarna ber att få tacka kursdeltagarna, som bidragit med många värdefulla synpunkter, och illustratören Magnus Sandberg, vars teckningar är ämnade att utgöra en konstnärlig motvikt till rapportens många pekpinningar.

## **Planering**

En bra planering av ett stomnätsprojekt ger möjligheter att med begränsade resurser erhålla ett gott resultat. Planeringen är sammansatt av olika faser, som ibland återkommer flera gånger, och tillsammans resulterar i ett program eller en projektplan.

All "modern" stommätning måste ha ett syfte, dvs inga stomnät utan motiv uppbyggda enbart av slentriantänkande. För att kunna bedöma kvalitetskrav och fastställa omfattningen av ett stomnätsprojekt inleds planeringen med studium av bakgrund och syfte:

\* Varför göra ett stomnät här och nu?

\* Tidigare beslut angående

- stomnät i allmänhet
- koordinatsystem mm.

När syftet klarlagts följer målformulering och beslut rörande:

\* preliminär områdesavgränsning

\* anslutningsfrågor

\* val av koordinatsystem

\* kvalitetskrav

\* ansvarig för planering och rekognoscering.

Därnäst följer en inventerings- och utredningsfas beträffande:

\* Befintliga stomnät; genomgång av äldre redovisnings- och beräkningshandlingar för att klarlägga

- omfattning, kvalitet, aktualitet
- koordinatsystem,
- nätkartor, punktbeskrivningar och markeringar.

OBS! betänk att även i äldre nät av okänd eller tvivelaktig kvalitet - eller om en del punkter är raserade - kan vissa mätningar ändå vara användbara.

\* Användningen av nuvarande stomnät

- vilka använder stomnät idag?
- hur och till vad utnyttjas stomnätet?
- koppling till kommunens MBK-verksamhet.

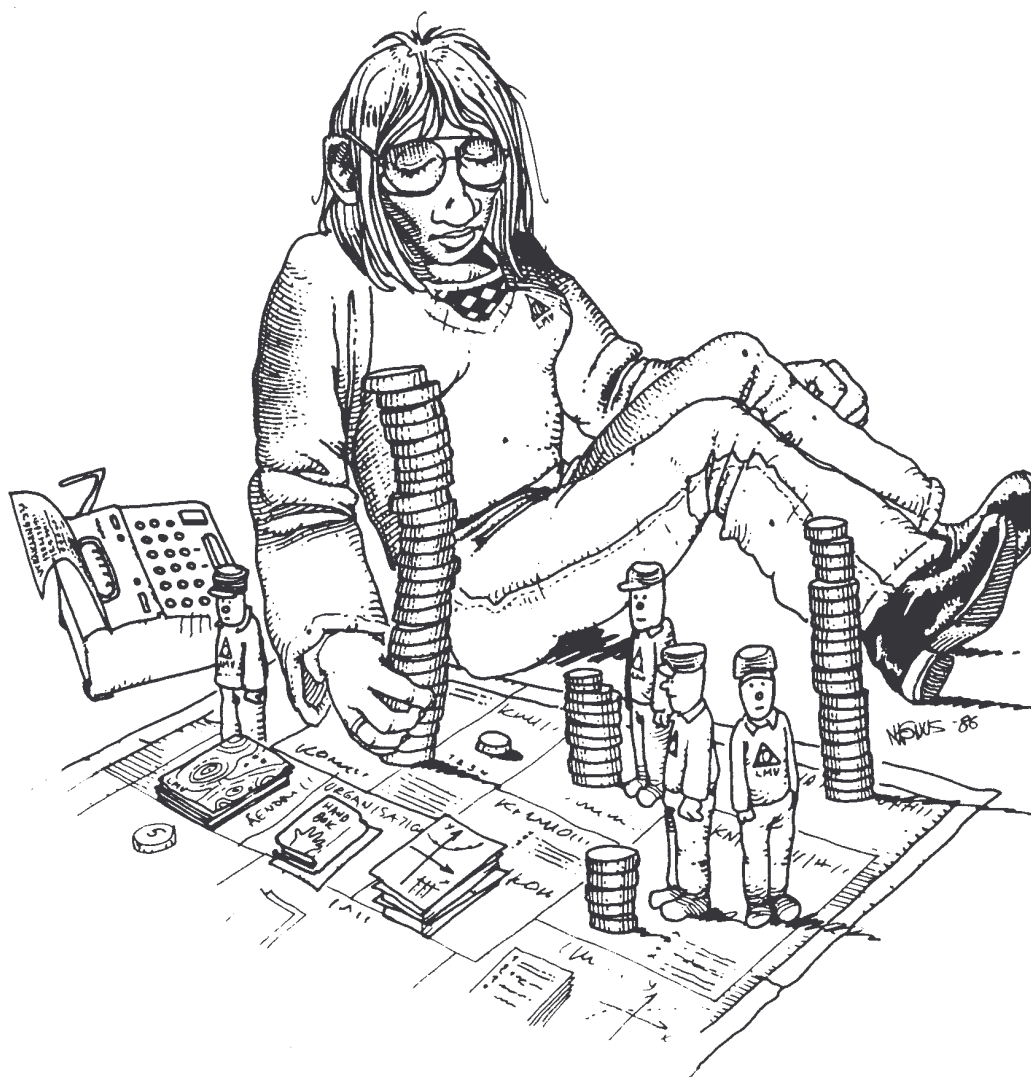
\* Kommunaltekniska aspekter

- ledningsnätens behov av underlag
- behov för drift och underhåll av tekniska anläggningar
- befintliga kartors status
- eventuellt behov av nya kartor.

\* Ekonomi, organisation

- ekonomiska förutsättningar för det aktuella stomnätet
- finns projektet med i (fler)årsbudgeten?
- alternativ finansiering
- kostnader för olika moment i stomnätsprojektet
- organisatoriska förutsättningar.

All information som nu finns tillgänglig måste utvärderas och sammanställas. Exempel på innehåll redovisas nedan.



\* Definiera stomnätsidéer som uppfyller uppställda mål

- kan befintliga stomnät klara detta?
- en ordning och eventuellt uppdelning i beräkningszoner?
- flera ordningar med succesiv förtätning?

\* Projektets omfattning

- stomnätets uppbyggnad från överordnat nät till brukspunkter
- definitiv områdesavgränsning
- lämpligt kart- och/eller flygbildsunderlag för planeringen.

\* Ekonomiska och organisatoriska möjligheter för genomförandet

- preliminär finansieringsplan för projektet
- prislister för olika arbetsmoment/utrustning
- egna organisationens möjligheter att driva projektet
- samordning med kommunens MBK-verksamhet.

\* Kvalitetsaspekter

- krav på höjdförsörjning
- eventuell mätning för kontroll av högre ordningens nät
- krav på instrument och metoder vid olika nättyper

Med ovanstående uppgifter upprättas ett "skrivbordsförslag" för stomnätets utformning och projektets genomförande:

\* Nätutformning, punktlägen och mätprogram

- se även avsnittet om simulering
- kontroll av sikter med hjälp av höjdprofiler.

Efter denna preliminära nätutformning förflyttar man sig ut i fält på

\* Rekognoscering:

- identifiering av tidigare befintliga punkter, eventuellt justering av punktbeskrivningar
- bestämning av punktlägen för nypunkter, preliminära punktbeskrivningar
- alternativa punktlägen
- siktkontroll (röjningsbehov dokumenteras)
- behov av signaleringsmateriel (typ av mast, msthöjd etc)
- utrustningsbehov i övrigt
- eventuella tornbyggen
- behov av excentriska uppställningar och signaler
- typ av markering (rb, rs, rm, rmd, väggmarkering)
- behov av markgarkontakter
- bästa väg till punkten
- rekognosceringsrapport

Syftet med rekognosceringen är, dels att utröna vilka delar av "skrivbordsförslaget" som är enkla, svåra respektive omöjliga att genomföra, dels att bestämma stompunkternas läge på marken och i övrigt förbereda fältarbetet.

Momenten nätutformning, rekognoscering och eventuellt simulering måste i de flesta fall upprepas innan ett definitivt nätförslag kan fastställas.

När stomnätet fått en ur alla synpunkter lämplig utformning återstår planering av organisation och ekonomi.

\* Organisationsplan:

- "egen" organisation för projektet
- samordning med konsult vad gäller personal och utrustning
- samband beställare/konsult
- projektansvarig.

\* Ekonomisk plan:

- underlag för (fler)årsbudget
- uppskattning av kostnader för eget och/eller konsultarbete
- prislista för olika arbetsmoment/utrustning
- upphandlingsunderlag.

Planeringsarbetet är inte avslutat förrän man har upprättat ett program eller en projektplan för det aktuella stomnätet.

Programmet eller motsvarande handling har till syfte att dokumentera resultatet från planeringen och rekognosceringen till underlag för genomförande av stomnätsarbetena. Handlingen bör anpassas till projektets omfattning, men i stort innehålla följande punkter:

\* Mål, syfte, beslut

- redovisa mål/syfte med stomnätsprojektet
- redovisa beslut eller motsvarande vad gäller koordinatsystem, punktnummering, arkivering mm.

\* Inventering

- kort redogörelse för befintliga stomnät med bl a hänvisning till arkiverade handlingar och vem som ansvarar för dessa
- anslutningspunkter med koordinater (ursprung, medelfel).

\* Förutsättningar

- kort redovisning av aktuella planeringsförutsättningar.

\* Förslag till nytt stomnät

- kvalitetskrav
- nättyp
- markerings-, mättnings-, beräknings- och redovisningsanvisningar
- nätkarta
- detaljupplysningar för markerings- och mättningsarbetena.

\* Tidplan, arbetsfördelning

- redovisning av tidplan för projektet
- fördelning mellan eget arbete och konsultinsatser
- ansvarig projektledare

Handlingen skall kunna utgöra underlag till upphandling av projektet.



## Simulering

Simulering är en metod att på förhand kontrollera att ett nät kommer att uppfylla de kvalitetskrav som ställs. Metoderna lämpar sig bäst för triangelnät. Rena polygonnät - där toleranserna vanligen formuleras som slutningsfel - är svårare, men inte omöjliga, att hantera.

Med hjälp av traditionell simulering kan man studera de förväntade medelfel - den precision - som nätförslaget ger, t ex

- \* regionala punktmedelfel
- \* lokala punktmedelfel (toleranser finns i TFA)
- \* relativa punktmedelfel (toleranser finns i TFA)
- \* medelfel i utjämnade riktningar och avstånd

"Modernare" simuleringsprogram - t ex "SUKK" som har utvecklats på Tekniska Högskolan i Stockholm och nu även finns på LMV - ger dessutom information om "tillförlitligheten" i form av

- \* "minsta upptäckbara fel" (MUF) - inre tillförlitligheten
- \* den största effekt på utjämningsresultatet som kvarvarande grova fel kan ge - yttre tillförlitligheten
- \* överbestämningarnas fördelning i nätet, dvs olika delars kontrollerbarhet.

SUKK kan också åstadkomma en grafisk presentation av simuleringsresultatet. Lämplig metodik vid simulering:

- \* Uppskatta instrumentens och mätmetodernas precision.
- \* Gör en simulering av utgångsförslaget.
- \* Utvärdera.
- \* Modifiera mätprogrammet (byt instrument, utöka/minska antalet mätningar etc).
- \* Ny simulering av det reviderade förslaget.
- \* Osv tills förslaget är OK i alla avseenden, dvs det klarar kraven utan att vara överambitiöst.

Simulering kommer vanligen efter rekognosceringen, så att man kan väga in de ekonomiska aspekterna (transportkostnader, kostnad för tornbygge etc). Ibland kan dock simuleringsresultatet kräva en upprepad rekognoscering - syftande till att finna nya sikter som stagar upp nätets svaga delar.

Efter de tre momenten planering, rekognoscering och simulering är nätets utformning - och helst även programmet/planen för projektet i sin helhet - definitivt fastlagd.

## **Markering**

Rekognoseringen har gett läget för nätets punkter. Nu gäller det att åstadkomma markeringar som är varaktiga. För att uppnå detta krävs:

- \* Stabilt underlag, dvs berg, jordfasta stenar eller stabila byggnader. Rör i mark bör användas endast i undantagsfall.
- \* Skyddade lägen. Beakta risk för schaktning, fyllning och byggnation, samt planerade tilläggsisoleringar då det gäller väggmarkeringar.

Kraven på stabilt underlag och skyddade lägen kan vara svåra att uppnå om inte dessa krav beaktas redan vid rekognoseringen, men kan ofta klaras med excentriska uppställningar och signaler. Hellre en centrering än en dålig markering!

- \* Markeringar som är stabila mot åverkan (ska inte kunna krökas eller lossas), samt väderbeständiga (mot rost, frost och tjäle).
- \* Rätt utrustning, dvs:
  - bergborrmaskin, elektrisk slagborrmaskin för byggnader
  - spade, spett, slägga, dorn och huggmejsel
  - svavel och gasolbrännare (alt båtkitt).

- \* Beakta även befintliga förhållanden - framför allt ledningar då det gäller markering med rör i mark. Samråd med ledningshavarna!

Punkterna måste också kunna återfinnas. Ett viktigt hjälpmedel härvidlag är punktbeskrivningar. En sådan kan med fördel upprättas i samband med markeringen och bör innehålla:

- \* grov lägesbeskrivning samt kartklipp - för att hitta till omgivningen
- \* lägesbeskrivning med väderstreck och grova mått från väl synliga föremål (vägar, hus etc) i omgivningen - för att hitta till platsen
- \* skiss i ungefärlig skala med norrpil, samt mått och riktningar från väl synliga föremål (hushörn, staket, större stenar etc) på platsen, samt till ev försäkringsmarkeringar och distanspålar
- \* beskrivning av markeringstyp och underlag
- \* uppgift om punktbeteckning och årtal.

Andra återfinningshjälpmedel är:

- \* distansskyltar
- \* målning på träd el dyl - gul färg syns bättre än röd, särskilt för färgblinda!

\* möjlighet att använda markeringssökare. (Omagnetiska markeringar kan kompletteras med magneter eller passiva sonder.)

Siktröjning genomförs före, efter eller i samband med markering. Den ska vara HELT klar då mätningen ska utföras; mätmomentet får ej sinkas av att sikterna är dåligt röjda. Man bör dock inte heller ligga alltför långt före, sikterna kan växa bort. Man kan också ha god nytta av torn och master för att "röja rätt".



## Mätning

Vid stommätning och detaljmätning används ofta samma eller liknande instrument (teodolit, EDM-instrument etc). Det hindrar dock inte att själva mätförfarandet kan vara annorlunda, vilket beror på att det ställs olika krav på resultatet från de två tillämpningarna.

Stommätningen skall ju ytterst resultera i ett antal lägesbestäm-  
da punkter, vilkas koordinater sedan tjänar som utgångsvärden för  
andra mätoperationer. Det medför att mätningarna måste utföras  
med en systematik och noggrannhet som vi kan kalla "stomnätspe-  
danteri". Det innebär bl a:

- \* Horisontalvinklar, vertikalvinklar och längder mätes var för sig.
- \* Fler mätningar mot samma objekt. Ex horisontalvinklar i minst två helsatser och vertikalvinklar i minst en helsats.
- \* Förställning mellan helsatser (cirkel och mikrometer).
- \* Dubbelmätning av längder med inriktning mot prismamitt (dvs sök maximal signalstyrka) före varje mätning.
- \* Temperatur och tryck mätes för varje sträcka, vid långa längder mätes om möjligt i båda ändpunkterna.

Protokollföringen måste ske noggrant och fullständigt, vissa uppgifter som vid måttillfället kan verka mer eller mindre självklara kan vid en senare tidpunkt vara mycket värdefulla. Vid stommätning bör man därför särskilt tänka på följande:

- \* Välj rätt typ av protokoll.
- \* Fyll i SAMTLIGA uppgifter.
  - instrumenttyp och -nummer
  - punktnummer (-beteckning)
  - observatör
  - prismatyp, antal prismor, ev prismakonstant
  - ev instrumentkorrektioner
  - instrument- och signalhöjd (i tre decimaler av meter)
  - temperatur och tryck  
(inställd atmosfärskorrektion rekommenderas ej,  
korrektioner bör påföras i efterhand)
  - ev excentricitet
  - mätförhållanden (solsken, dis, vind etc)  
(använd gärna anmärkningskolumnen/rutan)

Eftersom en kedja aldrig är starkare än dess svagaste länk måste alla moment vid stommätning utföras med omsorg för att slutresultatet skall bli användbart. Detta medför t ex:

- \* Konsekvent användning av tvångscentrering vid polygonisering.  
OBS! kontrollera optiska loden och att avbrott göres vid lång polygonsida.

- \* Vid mätning under dagtid är man beroende av goda ljusförhållanden. Välj därför lämplig tidpunkt för mätning (t ex medljus vid vinkelmätning).
- \* Signaler sätts ut i anslutning till mätningen och eventuella master inlodas mycket noggrant (med teodolit).
- \* Masthöjder bestäms ur två oberoende mätningar och beräknas i fält, redovisning med protokoll och skiss.
- \* Centrisk uppställning av teodolit och signal eftersträvas. Eventuell excentricitet inmätas vid varje mättillfälle.
- \* Centreringar dubbelmätas om möjligt och redovisas tillsammans med tydlig skiss. OBS! Tag kontrollmått!

Det slutliga resultatet är beroende av att mätvärdena är riktiga. Bäst är att hitta fel redan i fält, den totala kostnaden blir då lägre eftersom ommätningen kan göras omedelbart. Kan man hitta fel i nära anslutning till mätningarnas genomförande så att ommätningen kan göras när man ändå är i området blir kostnaden i alla fall lägre än vid ett separat besök i fält. Tänk därför på följande:

- \* Kontroll i fält (t ex summakontroll), ev OMMÄTNING! Det är enklare och billigare att mäta om direkt än att åka ut i fält en gång till.
- \* Samtliga protokoll kontrollräknas i efterhand och om allt är OK förses de med kontrollantens signum annars krävs omedelbar åtgärd, t ex ommätning.



## Vård och kontroll av instrument

Ett bra mätresultat kräver, utöver ett korrekt handhavande av instrumenten, att dessa fungerar bra och är väljusterade.

Service:

Verkstadsservice rekommenderas strax före större stornätsmätningar. Därmed minskas både risken för funktionsstörningar och behovet av justeringar.

Daglig vård:

- \* Ett försiktigt handhavande, dvs att skydda instrumenten från stötar, vibrationer etc, minskar avsevärt risken för att utförda justeringar "går ur".
- \* Instrumenten skall hållas torra och rena. Fukt och smuts orsakar funktionsstörningar.

Kontroll och justering:

- \* Trefötter måste kontrolleras regelbundet och justeras vid behov, avseende:

- optiska lod
- doslibeller.

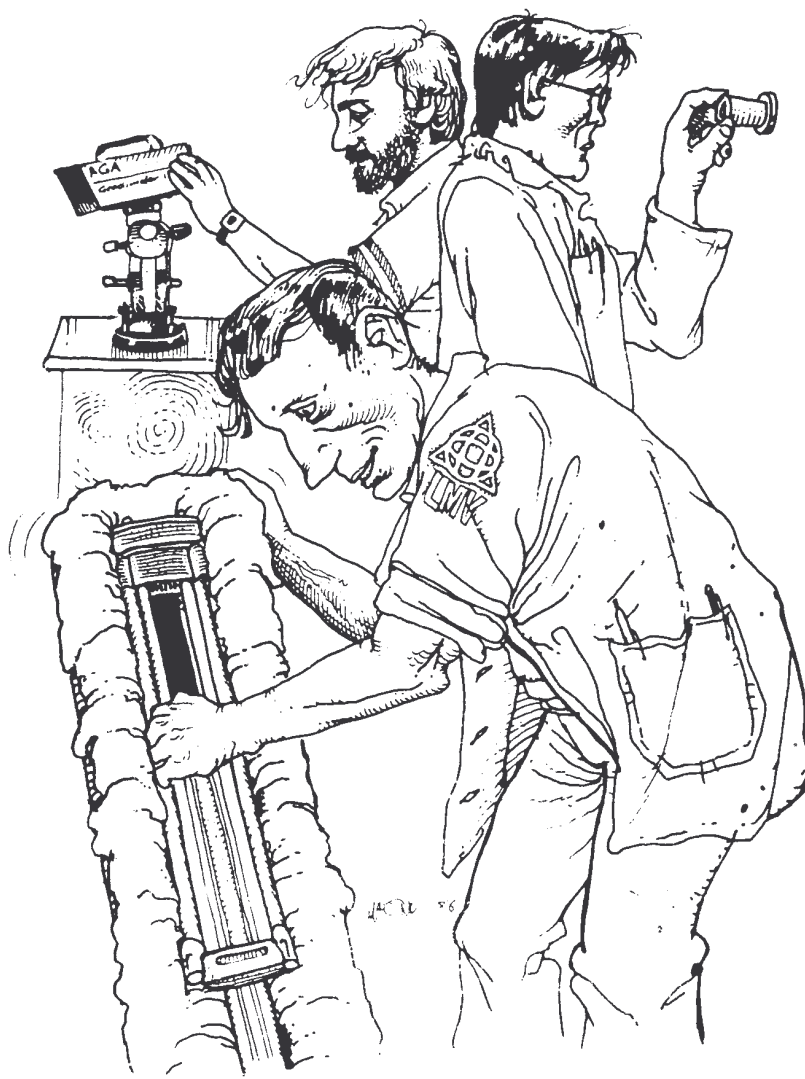
- \* Teodoliter ska dessutom hållas justerade avseende:

- parallax
- vattenpass.

Helsatsmätning eliminerar i stort sett alla övriga instrumentfel. Graderingsfel minimeras genom förställningar av horisontalcirkel och mikrometer.

- För vertikalvinkelmätning i ett cirkelläge krävs att indexfelet är bortjusterat (alt korrigeras).
- Elektroniska teodoliter/totalstationer som automatiskt korrigerar för instrumentfel, ger felaktiga mätresultat om felaktiga korrektioner läses in. Dvs föreskrivna fältkalibreringar måste utföras regelbundet och dessutom rätt.
- \* EDM måste kontrolleras avseende:
  - Frekvensfel. Ska kontrolleras och vid behov justeras före, samt grovkontrolleras regelbundet under, mätningen.
  - Cykliska fel och instrumentkonstant. Ska kontrolleras före och efter (ev även under) mätningen. Instrumentkonstanten kan antingen justeras bort eller korrigeras.
  - Pekfel. Bör kontrolleras före mätningen. Parallellställningen kontrolleras regelbundet och justeras vid behov.

- Vertikalvinkelgivare. Kontrolleras och justeras vid behov avseende gravitation före mätningen. Kontrolleras och justeras vid behov regelbundet mot teodoliten under mätningen.
- \* Meteorologi-utrustning:
- Termometrar kontrolleras regelbundet avseende skalförskjutning och delad kvicksilverpelare. (1 grad fel i temperaturen ger 1 ppm fel på längden!)
  - Barometrar justeras före mätningen och kontrolleras avseende stabilitet regelbundet under mätningen. (3 mm fel i trycket ger 1 ppm fel på längden!)



## Beräkning

Det är nödvändigt att ha god kunskap om funktionen hos de beräkningsprogram man använder. Följande egenskaper/funktionssätt bör klarläggas innan Du använder dem för stomnätsberäkningar.

\* På vilket sätt utförs följande korrektioner av mätdata

- atmosfärskorrektion
- lutningskorrektion
- höjdkorrektion
- projektionskorrektion
- ev centreringskorrektion

och är det en korrekt behandling?

\* Finns några kontroller inbyggda, i så fall vilka?

\* Har beräkningsmetoden några begränsningar eller approximationer?

\* Finns det andra begränsningar (punktantal etc)?

\* Hur sker viktsättning, kan den påverkas av användaren?

\* Finns det standardvärden, dvs värden som används om inget annat anges och därför är viktiga att känna till?

\* Vad redovisar programmet för resultatutskrift, kommer t ex in-data ut samtidigt?

\* Framgår det av resultatutskriften vilka parametrar som styrt beräkningen?





### **Felsökning**

Felsökning, av olika slag, kan pågå under hela processen, såväl i fält vid mättillfället som på kontoret vid beräkningen. Det är viktigt att upptäcka eventuella fel i ett tidigt skede. Fel som inte upptäcks före utjämningsräkningen är, med dagens beräkningsprogram, mycket svåra att lokalisera.

Bland de kontroller som kan genomföras före själva utjämningsräkningen, förutom kontroller redan i fält, kan nämnas

- \* Kontroll av dubbelmätningar, vid för stor avvikelse skall om-mätning ske.
- \* Beräkning av slutningsfel i slutna slingor eller mellan kända punkter.

I redovisningen av beräkningen bör särskilt studeras:

- \* mättingsrester och tillskott till närmekoordinater
- \* grundmedelfelet
- \* de storheter som bestäms av regler och standards (t ex TFA)
- \* Övriga kvalitetsmått (förbättringar, punktmedelfel etc).

Har man tillgång till ett program som redovisar tillförlitligheten för ett nät, jämför SUKK i kapitlet simulering, kan en sådan körning vara ett hjälpmedel vid felsökningen. Detta även om man har tillgång till tidigare gjorda simuleringar, eftersom man kan ha tvingats till kompromisser vid mätningarnas genomförande.

En triangelnätsberäkning med växelvis beräkning/felsökning kan genomföras enligt följande modell:

- \* Kontroll före utjämningsräkning.
- \* Utjämningsräkning som "fritt nät", dvs utan tvång (precis så många fasta punkter som behövs för att beräkningen skall gå att genomföra. OBS! eventuellt krävs extra mätningar ("kontrollmätningar").
- \* Felsökning efter fri utjämningsräkning. Fel här beror i princip uteslutande på fel i mätdata, vilket innebär att dessa kan testas oberoende av felaktigheter i kända punkter.
- \* Eventuellt upprepning av föregående två punkter.
- \* Koordinattransformering (Helmerttransformering) av det fritt utjämnade nätet på samtliga sedan tidigare koordinatkända punkter. Detta ger information om eventuell skalskillnad mellan mätningarna och överliggande nät samt om osäkerheten och möjliga grova fel i de givna koordinaterna (någon gammal punkt måste kanske nybestämmas).

- \* Utjämningspunkter med kända punkter som fasta. Eventuellt obekant skal-faktor om koordinattransformationen påvisade en signifikant skilnad och om programmet kan hantera en sådan. Vid denna utjämningspunkter kan nya fel komma i dagen eftersom antalet överbestämningar är större.
- \* Upprepa felsökning och utjämningspunkter med korrigerade data tills resultatet är godtagbart.
- \* Ibland kan koordinattransformationen vara slutet på processen eftersom det äldre nätet kan vara i sådant skick att en utjämningspunkter med gamla punkter fasta är omöjlig. Transformationen ger ett oförstört nät någorlunda inpassat i det gamla systemet. (Användbart t ex vid byggande med höga krav. Anläggningen får god intern måttkvalitet och ligger ungefär rätt.)

### **Redovisning**

Projektet är inte klart förrän en redovisning har skrivits. Stomnätprojekt lider i regel av samma brister som programmeringsprojekt. Det är endast det handgripliga, praktiska arbetet - dvs mätning och i viss mån beräkning respektive programskrivning - som anses viktigt. Redovisning och dokumentation kommer i andra hand. Detta är dock, i båda fallen, ett felaktigt synsätt. Användning, underhåll och utvidgning underlättas avsevärt om dokumentationen är bra, vilket på lång sikt ger stora tidsvinster.

En stomnätredogörelse bör innehålla tillämpliga delar av nedan angivna punkter.

- \* Innehållsförteckning.
- \* Översiktskartor.
- \* Nätkartor, som även redovisar mätprogrammet.
- \* Allmän beskrivning, ändamål, avvikelser från programmet, speciella arrangemang (torn etc) och övriga kommentarer.
- \* Använda vinkelmätningssinstrument, mätmetod, antal felsatser och spridning mellan dessa (tillåten/erhållen).
- \* Använda längdmätningssinstrument, mätmetod och pålagda instrumentkorrektioner.
- \* Tidpunkt för instrumentkontroll/justering, eventuella kalibreringstabeller.
- \* Redovisning av hur punkterna har höjdbestämts, mätmetod, instrument, höjdsystem och kvalitet (tillåten/uppnådd).
- \* Vad ingår i utjämningspunkter? Vilka utgångspunkter/värden har använts och var kommer de ifrån? Ingår äldre mätningar, hur har de behandlats och var kommer de ifrån?

- \* Koordinatsystem.
- \* Koordinattransformationer (översättningsformler).
- \* Vilka beräkningsprogram har utnyttjats (utjämningsmetoder, förklaring av utskrifter etc)?
- \* Viktsättningsprincip(er), apriorimedelfel.
- \* Analys och utvärdering av resultatet, har kvalitetskraven klarats.
- \* Speciella problem vid mätning eller beräkning.
- \* Markeringstyp(er), återfinningsmärken.
- \* Punktbeskrivningar
- \* Lista över äldre punktnummer om punkterna omnumrerats.
- \* Var finns originalprotokoll (eller utskrifter av originalvärden från datastack/fältdator.
- \* Indata till och resultat från använda beräkningsprogram.
- \* Vem/vilka har utfört de olika arbetsmomenten.
- \* Underskrift av projektansvarig (ev även delansvariga).



**Slutord**

Här kan man säga att projektet slutar. Det betyder dock endast att stomnätet kommer in i sin andra fas: användning och underhåll. Det är viktigt att också denna fas planeras grundligt. För att gjorda investeringar ska komma till nytta måste resurser avsättas för service och information till användarna. Vidare krävs ett genomtänkt system för översyn, "reparation" och ev ytterligare förtätning.