



Skapat av (Efternamn, Förnamn, org) Ing-Marie Haglund UHokm	DokumentID TDOK 2013:0315	Ev. ärendenummer [Ärendenummer]
Fastställt av Chef VO Underhåll	Dokumentdatum 2014-10-31	Version 1,0
Dokumenttitel <b>Inmätning av läge för ledningssträcka</b>		

## Syfte

Syftet med dokumentet är att beskriva Trafikverkets krav på mätnoggrannhet och metadata vid leverans av inmätningar/mätfiler av ledningar inom vägområdet.

## Omfattning

Dokumentet beskriver hur en ledning som dras längs en väg inom vägområdet ska mätas in för att kunna registreras i Trafikverkets databaser. Informationen är enbart tillgängligt internt Trafikverket.

## Definitioner

Med OBEARBETAD MÄTLINJE avses den linje som tas fram i mätningsprocessen (rådata). Den obearbetade mätlinjen kännetecknas av att den skapats med homogen kvalitet. Detta uppnås normalt med gemensamma produktionsförutsättningar.

Med MÄTLINJE avses en linje framtagen för leverans.

Mätlinjen är kontrollerad för att uppfylla de krav på lägesnoggrannhet och konstruktion som gäller för det inmätta linjeobjektet.<sup>1</sup>

OBSERVERA!! Begreppet mätlinje används oberoende om levererad linjegeometri hämtats ur projekterings- eller relationshandlingar eller producerats genom nyinmätning.

Med LEDNINGSTRÄCKA avses mätlinje för var och en ledning som dras längs med en väg inom vägområdet.

SWEREF 99 TM är ett projicerat koordinatsystem för att ange geografiska positioner i Sverige. Koordinatsystemet är baserat på det geodetiska datumet (eller referenssystemet) SWEREF 99 och använder samma kartprojektion som UTM zon 33N, men utvidgad till hela Sveriges bredd. Projiceringen används i Trafikverkets nationella geografiska databaser

DGPS är en relativ GPS-mätning, det vill säga en metod där korrekationer för systematiska felkällor beräknas på en referensstation och sänds till mobila GPS-mottagare som korrigerar sina mätningar med hjälp av dessa korrekationer. Med differentiell GPS uppnås en noggrannhet inom 0,5–5 m.

RTCM är ett standardiserat format för korrektionsmeddelanden inom satellitnavigering ett meddelande som sänds ut från en referensstation till GPS-mottagare och som innehåller information för korrigerande av pseudoavstånd eller position.

RTK-tjänst, som tillhandahålls av Swepos, som i realtid levererar korrekationer till GPS-mottagaren och som innebär att en centimeternoggrannhet kan uppnås.

<sup>1</sup> Detta innebär att mätlinjen är "filtrerad" så att uppenbara grova fel ("outliers") är avlägsnade



DokumentID TDOK 2013:0315	Ev. ärendenummer [Ärendenummer]	Version 1,0
------------------------------	------------------------------------	----------------

## Förkortningar

TRV ID-nummer	Trafikverkets identifikationsnummer och gäller enbart TRV -ledningar
Trafikverkets ID-nummer	Trafikverkets Beslutets ärendenummer
SWEREF 99 TM	Swedish Reference Frame 1999, Transverse Mercator
RH 2000	Rikets höjdsystem eller höjdsystem för Sverige
DGPS	Differential Global Positioning System
RTCM	Radio Technical Commission for Maritime Service
RTK	Real-Time Kinematic

## Kompetens

Statliga leverantörer av vägdata skall ha en namngiven ansvarig mätningssingenjör som uppfyller något av följande grundkrav:

- Av Trafikverket utfärdat intyg för att utföra ”Mätningstekniska arbeten i Trafikverket” med lägst Behörighetstyp II.
- Av Vägverket utfärdat ”BEHÖRIGHETSINTYG för Mätning och kartläggning inom Vägverkets tillsynsområde” med lägst Behörighetsklass B
- Av Banverket utfärdat ”BEHÖRIGHETSINTYG för Mätning och kartläggning inom Banverkets tillsynsområde” med lägst Behörighetsklass B.

Länk till Trafikverkets information gällande ”Behörighet för mätningstekniska arbeten i Trafikverket”:  
<http://www.trafikverket.se/Foretag/Bygga-och-underhalla/Teknik/Geodetisk-matning/Behorighet/>

För övriga leverantörer av vägdata gäller kompetenskrav motsvarande de som Lantmäteriet utfärdat. Länkar till Lantmäteriet gällande ”Grundläggande mätningsteknisk färdighet”:

[http://www.lantmateriet.se/upload/filer/kartor/HMK/nyaHMK/pdf/Juridik/Fardighet\\_Rekommendationer.pdf/](http://www.lantmateriet.se/upload/filer/kartor/HMK/nyaHMK/pdf/Juridik/Fardighet_Rekommendationer.pdf/)

[http://www.lantmateriet.se/upload/filer/kartor/HMK/nyaHMK/pdf/Juridik/Fardighet\\_Kompletterande\\_info.pdf/](http://www.lantmateriet.se/upload/filer/kartor/HMK/nyaHMK/pdf/Juridik/Fardighet_Kompletterande_info.pdf/)

## Inmätning av läge för LEDNINGSTRÄCKA

LEDNINGSTRÄCKA skall mätas in med känd extern lägesnoggrannhet i koordinatbaserat referenssystem. Koordinaterna skall anges i rikets system, SWEREF 99 TM, RH 2000. Mätlinjen (se Begrepp ovan) för ledningens geometri, läge och form, redovisas med en kontinuerlig följd av lägesangivna punkter.<sup>2</sup>

### a. Krav för lägesnoggrannhet

Gällande noggrannhetskrav är, med konfidensnivå 95%  
Konfidensintervall i plan -  $\pm 2$  m<sup>3 4</sup>

<sup>2</sup> Två på varandra följande punkter bildar en rymdvektor. Den kontinuerliga följden av rymdvektorer bildar ledningens geometri.



DokumentID TDOK 2013:0315	Ev. ärendenummer [Ärendenummer]	Version 1,0
------------------------------	------------------------------------	----------------

Konfidensintervall i höjd -  $\pm 2 \text{ m}^5$

**b. Leverans Trafikverket**

Mätfiler levereras i formatet ArcViewShape, DWG eller DXF tillsammans med följande uppgifter i ett separat word-dokument:

- Projektets namn
- Ledningsägare
- Ledningsägarens ID-nummer på ledningen
- TRV ID-nummer, ledningens identifikationsnummer(gäller enbart TRV-ledningar)
- Trafikverket ID-nummer på beslutet (diarienummer)
- Namn och telefonnummer till kontaktperson hos leverantören
- Typ av ledning: Tele (Svagström), Starkström, Vatten, Optokabel, Fjärrvärme, Naturgas > 4 bar, Annan typ, Tomrör. Om ledningstyp saknas i uppräknigen anges typ av ledning med värdet ”Okänt”.
- Samförläggning. Ange om två eller flera ledningsägare förlägger ledningar i samma schakt. Anges med: Ja/Nej
- Koordinatsystem SWEREF 99 TM, RH 2000.
- Lägesnoggrannhet
- Lista med ingående mätfiler
- Kommunnamn
- Vägnummer
- Av mätfilen ska framgå om ledningen ligger på vänster eller höger sida av vägen.
- Av mätfilen ska mätriktningen framgå genom att t.ex. ange vägnumret på närmast anslutande statlig väg där mätningen startar respektive slutar.

**c. Förslag på mätmetoder**

För att uppfylla ovan angivna krav måste tillräckligt kvalificerad mätmetod väljas. Eftersom metoden måste vara kostnadseffektiv så har inte traditionell terrestra mätmetoder tagits upp i nedan angivna förslag utan endast utrustning och metoder baserade på satellitmätning.

Noggrannhetsnivå	Utrustning	Användbar för inmätning av LEDNINGSSTRÄCKA
20 m	Den enklaste sortens mottagare utan tillbehör. (Fritidsmottagare prisklass 1-3000 kr.)	NEJ

<sup>3</sup> Detta krav motsvarar – medelfel 1 m konfidensnivå 68% - vilket är ett vedertaget sätt att ange lägesnoggrannhet i mätningstekniska sammanhang.

<sup>4</sup> Med det menas, att om man väljer en godtycklig punkt på linjen så ligger konventionellt sant läge inom det dubbelsidiga konfidensintervallet 2 m med 95 % sannolikhet. Dessutom innebär det att ”alla” punkter på linjen ska vara fördelade på ett normalfördelat sätt och med en standardavvikelse på  $\pm 2 \text{ m}$ .

<sup>5</sup> Se fotnot 2



DokumentID TDOK 2013:0315	Ev. ärendenummer [Ärendenummer]	Version 1,0
------------------------------	------------------------------------	----------------

5 m	Samma utrustning som ovan, fast med ingång för DGPS-korrekationer (RTCM). Abonnemang på DGPS-tjänst tillkommer.	NEJ
m	Mottagare som använder sig av bärvågsunderstödd kod-mätning + DGPS-tjänst. Abonnemang på DGPS-tjänst tillkommer. (Mottagare prisklass 30-50000 kr.)	TVEKSAMT
dm	L1-bärvågsmätning. 2 mottagare eller mätning mot nationell (idag ej rikstäckande) RTK-tjänst. I det senare fallet tillkommer abonnemangskostnad. (Mottagare prisklass 50-100000 kr.)	JA
cm	Mottagare som använder sig av L1-, L2-bärvågsmätning är ett måste. Om ingen RTK-tjänst utnyttjas måste man ha två mottagare. Abonnemangskostnad tillkommer vid användning av en RTK-tjänst. (Mottagare prisklass 100-200000kr.)	JA

## Referenser

Dataproduktspecifikation – Tillståndsgiven ledningssträcka, version 1.0, 2014-01-10

Dataproduktspecifikation – TRV-ledningssträcka, version 1.0, 2014-01-10

SPECIFIKATION - NVDB Formatspecifikation för DXF, Version 6.0, Publikation 2012:230  
NVDB - Formatspecifikation för Shape, version 6,1 2011-06-30

Regler för insamling och leverans av vägdata, TDOK 2013:0381.

## Ändringslogg

Fastställd version	Dokumentdatum	Ändring	Namn
1.0	2014-06-11	Första version	Ing-Marie Haglund UHokm Lars Pettersson UHnvv