

---

<b>1</b>	<b>Hensikt og omfang .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Varig utfesting av linjen .....</b>	<b>3</b>
2.1	Generelt .....	3
2.2	Kontrollhyppighet .....	3
2.3	Kontroll av VUL-merker og geodetisk fastmerkenett .....	3
2.3.1	VUL-merker .....	3
2.3.2	Geodetisk fastmerkenett .....	3
2.4	Kontroll av sporets beliggenhet .....	4
2.5	Rapportering .....	4
<b>3</b>	<b>Geodetisk varig utfesting av linjen .....</b>	<b>5</b>
3.1	Generelt .....	5
3.2	Kontrollhyppighet .....	5
3.3	Kontroll av geodetisk fastmerkenett .....	5
3.4	Kontroll av sporets beliggenhet .....	5
3.5	Rapportering .....	6
<b>4</b>	<b>Geodetisk fastmerkenett .....</b>	<b>7</b>
4.1	Generelt .....	7
4.2	Rutinemessig .....	7
4.2.1	Redusert kontroll .....	7
4.2.2	Fullstendig kontroll .....	7
4.3	Behovsbetinget .....	7
4.4	Rapportering .....	7

## 1 HENSIKT OG OMFANG

Kapitlet omhandler vedlikehold og kontroll av

- varig utfesting av linjen
- geodetisk varig utfesting av linjen
- geodetisk fastmerkenett

## 2 VARIG UTFESTING AV LINJEN

### 2.1 Generelt

Varig utfesting av linjen (VUL) har som formål å definere og etablere sporets beliggenhet i et ytre referansesystem. Metoden baseres på at sporets teoretiske beliggenhet refereres som relativ beliggenhet i forhold til egne VUL-merker langs sporet. Disse merkene skal igjen koordinatbestemmes fra et geodetisk fastmerkenett.

Sporets faktiske beliggenhet må kontrolleres i forhold til teoretisk beliggenhet. For store avvik mellom disse tilsier at sporet har forskjøvet seg og at det kan ha oppstått spenninger i sporet.

### 2.2 Kontrollhyppighet

Sporets faktiske beliggenhet bør kontrolleres hver vår i alle kurver med radius < 400 m samt tilhørende overgangskurver. Kurver med større radius bør også kontrolleres dersom man av erfaring vet at det ofte er feil i sporgeometrien i disse kurvene.

Ved å tolke resultater fra målevognskjøringer kan man i tillegg vurdere om det er ytterligere behov for registrering av sporets faktiske beliggenhet. Dersom målevognsresultatene ikke viser behov for tiltak i sporet, ansees det ikke nødvendig å foreta ytterligere slike registreringer.

### 2.3 Kontroll av VUL-merker og geodetisk fastmerkenett

#### 2.3.1 VUL-merker

Før kontroll av sporets faktiske beliggenhet, må det kontrolleres om aktuelle VUL-merker har endret beliggenhet. Dette gjelder i første rekke VUL-merker som ikke er fundamentert til fjell. Denne kontrollen er svært avgjørende for VUL-systemets kvalitet. Kontrollen utføres ved å måle inn VUL-merkene fra det geodetiske fastmerkenettet på tilsvarende måte som beskrevet i kap. 13 [JD530]. Deretter gjennomføre statistiske tester for å undersøke om VUL-merkene har endret beliggenhet.

#### 2.3.2 Geodetisk fastmerkenett

Før kontroll av usikre VUL-merkens beliggenhet, må også stabilitet og beliggenhet til fastmerkene i det geodetiske fastmerkenettet kontrolleres. Dette gjelder i første rekke fastmerker i løsmasse/setningsømfintlig grunn. Denne kontrollen er svært avgjørende for kunne gjennomføre en pålitelig kontroll av VUL-merker. Kontroll av geodetisk fastmerkenett er beskrevet i avsn. 4.

## 2.4 Kontroll av sporets beliggenhet

Kontrollen har til hensikt å detaljovervåke sporets faktiske beliggenhet ved hensiktsmessige intervaller eller når det ellers vil være behov for dette.

Når man har forvisset seg om faktisk beliggenhet for VUL-merkene og evt. nødvendige tiltak er gjennomført, kan sporets faktiske beliggenhet kontrolleres.

Kontrollen skal utføres med en VUL-målestav som er typegodkjent av banesjefen. Målingen gjøres fra referansepunktet på VUL-merket til innerkant nærmeste skinne, 14 mm under sporplanet. Målingene skal utføres minst to ganger fra hvert VUL-merke, og resultatene midles. Maks tillatt avvik mellom målingene er 5 mm. Se også kap. 13 [JD530].

Sporets faktiske beliggenhet sammenliknes med teoretisk beliggenhet. Avvik som overstiger krav i kap. 13 [JD532] medfører sporjustering.

## 2.5 Rapportering

Etter evt. justering av sporets beliggenhet skal sporets nye faktiske beliggenhet registreres i hht. kap. 13 [JD532].

Også kontroller som ikke resulterer i sporjustering skal registreres i hht. kap. 13 [JD530].

Samtlige målinger/kontroller av sporets faktiske beliggenheter skal arkiveres i lokalt register for å kunne vurdere sporets beliggenhet over tid.

### 3 GEODETISK VARIG UTFESTING AV LINJEN

#### 3.1 Generelt

Geodetisk varig utfesting av linjen (GVUL) har som formål å definere og etablere sporets beliggenhet i et ytre referansesystem. Metoden baseres på at sporets teoretiske beliggenhet defineres som en linjeberegning, koordinatfestet i et geodetisk fastmerkenetts referansesystem.

Sporets faktiske beliggenhet må kontrolleres i forhold til teoretisk beliggenhet. For store avvik mellom disse tilsier at sporet har forskjøvet seg og at det kan ha oppstått spenninger i sporet.

#### 3.2 Kontrollhyppighet

Sporets faktiske beliggenhet bør kontrolleres hver vår i alle kurver med radius < 400 m samt tilhørende overgangskurver. Kurver med større radius bør også kontrolleres dersom man av erfaring vet at det ofte er feil i sporgeometrien i disse kurvene.

Ved å tolke resultater fra målevognskjøringer kan man i tillegg vurdere om det er ytterligere behov for registrering av sporets faktiske beliggenhet. Dersom målevognsresultatene ikke viser behov for tiltak i sporet, ansees det ikke nødvendig å foreta ytterligere slike registreringer.

#### 3.3 Kontroll av geodetisk fastmerkenett

Før kontroll av sporets faktiske beliggenhet foretas, må også stabilitet og beliggenhet til fastmerkene i det geodetiske fastmerkenettet kontrolleres. For fastmerker plassert i løsmasser/setningsømfintlig grunn, er denne registreringen svært avgjørende for GVUL-systemets kvalitet. Kontroll av geodetisk fastmerkenett er beskrevet i avsnitt 4.

#### 3.4 Kontroll av sporets beliggenhet

Kontrollen har til hensikt å detaljovervåke sporets faktiske beliggenhet ved hensiktsmessige intervaller eller når det ellers vil være behov for dette.

Når faktisk beliggenhet for fastmerkene i det geodetiske fastmerkenettet er kontrollert og evt. nødvendige tiltak er gjennomført, kan sporets faktiske beliggenhet registreres.

Sporet skal måles inn vha. polar innmåling med utgangspunkt i et geodetisk fastmerkenett. Alle karakteristiske trasepunkter, stokkskinneskjøter, bakkant hovedspor/avvik skal måles inn. I tillegg skal sporet måles inn for hver 10. meter. I kurver med liten kurveradius og ved komplisert kurvatur bør sporet måles inn med noe tettere mellomrom. Ved innmålingen skal det benyttes metode/utstyr som gjør det mulig å registrere spormidt i grunnriss og laveste skinnestreng i høyde.

Krav til geodetisk kvalitet for innmålt beliggenhet i forhold til det geodetiske fastmerkenettet er gitt i tabell 5.1.

**Utfesting og fastmerkenett**

---

Tabell 5.1

*Krav til geodetisk kvalitet ved kontroll av sporets beliggenhet.*

Kvalitetsklass e	p (ppm)	k (mm)
K0	0	3
K1-K5	0	5

Sporets faktiske beliggenhet sammenliknes deretter med teoretisk beliggenhet. Avvik som overstiger krav i kap. 13 [JD532] medfører sporjustering.

### 3.5 Rapportering

Etter evt. justering av sporets beliggenhet skal sporets nye faktiske beliggenhet registreres i hht. kap. 13 [JD530].

Også kontroller som ikke resulterer i sporjustering skal registreres i hht. kap. 13 [JD530].

Samtlige målinger/kontroller av sporets faktiske beliggenheter skal arkiveres i lokalt register for å kunne vurdere sporets beliggenhet over tid.

## 4 GEODETISK FASTMERKENETT

### 4.1 Generelt

Vedlikehold av fastmerkenettet vil si å kontrollere nettet slik at man kan utføre nødvendige tiltak for å opprettholde nettets fysiske og geodetiske kvalitet. Dette innebærer overvåking av fastmerkens beliggenhet samt ettersyn og vedlikehold som skal sikre effektiv og presis bruk av disse.

### 4.2 Rutinemessig

#### 4.2.1 Redusert kontroll

Fastmerkens beliggenhet i forhold til nabofastmerkene skal kontrolleres når fastmerkene blir benyttet. Dette gjelder i første rekke fastmerker som ikke er fundamentert til fjell. Kontrollen skal omfatte deformasjonskontroll i grunnriss og høyde (målestokk, vinkler og høydeforskjell).

Dersom en eller flere av deformasjonene overstiger geodetiske krav i kap. 13 [JD530], skal det iverksettes fullstendig kontroll av fastmerkenettet i det aktuelle området.

#### 4.2.2 Fullstendig kontroll

Dersom målinger i fastmerkenettet indikerer deformasjoner over grenseverdiene, gjennomføres fullstendig kontroll i det aktuelle området. Dette innebærer i første rekke nymåling av brukspunkter med tilknytning til sikringspunkter med sikker fundamentering. Dersom et eller flere sikringspunkter er plassert i løsmasser, så må også den faktiske beliggenheten av disse kontrolleres ved måling relativt sikringspunkter forankret til fjell og/eller relativt overordnet geodetisk grunnlag.

Nettet kontrolleres ved målinger og beregninger beskrevet i kap 13 [JD530].

### 4.3 Behovsbetinget

Dersom et eller flere fastmerker er plassert i spesielt setningsømfintlig grunn eller på annen måte er utsatt for ekstreme ytre belastninger, så må man vurdere en hyppigere inspeksjonsfrekvens enn hva som er angitt i avsn. 4.2.

### 4.4 Rapportering

Etter evt. endring av fastmerkens koordinater og/eller status skal dette registreres i hht. kap. 13 [JD530]. Også kontroller som ikke resulterer i endringer skal registreres.

Samtlige målinger/kontroller av fastmerkens beliggenhet skal arkiveres i lokalt register.