1 HENSIKT OG OMFANG 2
2 VARIG UTFESTING AV LINJEN 3
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
3 GEODETISK VARIG UTFESTING AV LINJEN 5
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
4 GEODETISK FASTMERKENETT 7
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. 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. Deretter gjennomføre statistiske tester for å undersøke om VUL-merkene har endret beliggenhet.

2.3.2 Geodetisk fastmerkenett

Før kontroll av usikre VUL-merkers 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 slik dette.

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

Kontrollen utføres med en VUL-målestav som skal typegodkjennes 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.

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

2.5 Rapportering

Etter evt. justering av sporets beliggenhet skal sporets nye faktiske beliggenhet registreres iht. kap. 13.

Også kontroller som ikke resulterer i sporjustering skal registreres iht. kap. 13.

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 avsn. 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 slik 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 v.hj.a. 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 beskrevet i 5.1.

Tabell 5.1 *Krav til geodetisk kvalitet ved kontroll av sporets beliggenhet.*

Kvalitetsklasse	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 medfører sporjustering.

3.5 Rapportering

Etter evt. justering av sporets beliggenhet skal sporets nye faktiske beliggenhet registreres iht. kap. 13.

Også kontroller som ikke resulterer i sporjustering skal registreres iht. kap. 13.

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 fastmerkenes beliggenhet samt ettersyn og vedlikehold som skal sikre effektiv og presis bruk av disse.

4.2 Rutinemessig

4.2.1 Redusert kontroll

Fastmerkes beliggenhet i forhold til nabofastmerkene skal kontrolleres når fastmerkene blir benyttet. Dette gjelder i førte 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, 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.

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 fastmerkenes koordinater og/eller status skal dette registreres iht. kap. 13. Også kontroller som ikke resulterer i endringer skal registreres.

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