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 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 skal 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

Hyppigheten av kontroll av sporets beliggenhet er beskrevet i vedlegg 4.b.

2.3 Kontroll av VUL-merker og geodetisk fastmerkenett

2.3.1 VUL-merker

a) Før kontroll av sporets faktiske beliggenhet, skal det kontrolleres om aktuelle VUL-merker har endret beliggenhet. Dette gjelder i første rekke VUL-merker som ikke er fundamentert til fjell.
   1. Kontrollen utføres ved å måle inn VUL-merkene fra det geodetiske fastmerkenettet på tilsvarende måte som beskrevet i kap. 13 [JD530].
   2. Deretter skal statistiske tester gjennomføres for å undersøke om VUL-merkene har endret beliggenhet.

Denne kontrollen er svært avgjørende for VUL-systemets kvalitet.

2.3.2 Geodetisk fastmerkenett

Ved kontroll av usikre VUL-merkers beliggenhet, skal også stabilitet og beliggenhet til fastmerkene i det geodetiske fastmerkenettet kontrolleres. Dette gjelder i første rekke geodetiske 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.

a) Når man har forvisset seg om faktisk beliggenhet for VUL-merkene, og evt. nødvendige tiltak er gjennomført, kan sporets faktiske beliggenhet kontrolleres.
   1. Kontrollen skal utføres med en VUL-målestav som er godkjent av banesjefen. Målingen gjøres fra referansepunktet på VUL-merket til innerkant nærmeste skinne, 14 mm under sporplanet.
   2. 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].

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

2.5 Rapportering

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

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

c) Samtlige målinger/kontroller av sporets faktiske beliggenhet 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 skal 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

Hyppigheten av kontroll av sporets beliggenhet er beskrevet i vedlegg 4.b.

3.3 Kontroll av geodetisk fastmerkenett

Før kontroll av sporets faktiske beliggenhet foretas, skal også stabilitet og beliggenhet til fastmerkene i det geodetiske fastmerkenettet kontrolleres.

For geodetiske 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.

a) Når faktisk beliggenhet for fastmerkene i det geodetiske fastmerkenettet er kontrollert og evt. nødvendige tiltak er gjennomført, kan sporets faktiske beliggenhet registreres.
   1. Sporet skal måles inn for hver 10. meter vha. polar innmåling fra det nærmeste geodetisk fastmerket. I kurver med liten kurveradius og/eller ved komplisert kurvatur bør sporet måles inn med noe tettere mellomrom.
   2. I tillegg skal alle karakteristiske trasepunkter, samt sporveksler (stokkskinneskjøter, bakkant hovedspor/avvik) måles inn.
   3. Ved innmålingen skal det benyttes metode/utstyr som gjør det mulig å registrere spormidt i grunnriss og laveste skinnestreng i høyde.

b) Krav til geodetisk kvalitet for innmålt beliggenhet i forhold til det geodetiske fastmerkenettet er gitt i tabell 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

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

3.5 Rapportering

a) Etter evt. justering av sporets beliggenhet skal sporets nye faktiske beliggenhet registreres i hht. kap. 13 [JD530].
b) Også kontroller som ikke resulterer i sporjustering skal registreres i hht. kap. 13 [JD530].
c) Samtlige målinger/kontroller av sporets faktiske beliggenhet skal arkiveres i lokalt register for å kunne vurdere sporets beliggenhet over tid.

4 GEODETISK FASTMERKENETT

4.1 Generelt

Vedlikehold av det geodetiske 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 de geodetiske fastmerkenes beliggenhet samt ettersyn og vedlikehold som skal sikre effektiv og presis bruk av disse.

4.2 Rutinemessig

4.2.1 Redusert kontroll

a) De geodetiske fastmerkenes beliggenhet i forhold til foregående og etterfølgende fastmerke skal kontrolleres når de blir benyttet. Dette gjelder i førte rekke fastmerker som ikke er fundamentert til fjell. Kontrollen skal omfatte kontroll av geodetisk kvalitet i grunnriss og høyde (målestokk, vinkler og høydeforskjell).
b) Dersom kontroll av det geodetiske fastmerkenettet indikerer at krav til geodetisk kvalitet i kap. 13 [JD530] er overskredet, skal det iverksettes fullstendig kontroll av det geodetiske fastmerkenettet i det aktuelle området.

4.2.2 Fullstendig kontroll

a) Dersom målinger i det geodetiske fastmerkenettet indikerer at den geodetiske kvaliteten ikke tilfredsstiller krav til geodetisk kvalitet i kap. 13 [JD530], skal fullstendig kontroll gjennomføres i det aktuelle området.
    1. Dette innebærer i første rekke nymåling av brukspunkter med tilknytning til sikringspunkter med sikker fundamentering.
    2. 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 nasjonalt geodetisk grunnlag.
b) Nettet skal kontrolleres ved målinger og beregninger beskrevet i kap 13 [JD530].

4.3 Behovsbetinget

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

4.4 Rapportering

a) Etter kontroll av de geodetiske fastmerkenes koordinater og/eller status skal dette registreres i hht. kap. 13 [JD530].
b) Samtlige målinger/kontroller av de geodetiske fastmerkenes beliggenhet skal arkiveres i lokalt register.