1 HENSIKT OG OMFANG 2
2 GENERELT 3
2.1 Underlag 3
2.2 Ansvarsforhold 3
2.3 Eier/brukers ansvar 3
2.4 Rapportering 3
2.5 Feilrapportering 4
2.6 Toleranser 4
2.7 Termografering 4
2.8 Forhøyet bøyletrykk 5
2.9 Lavt bøyletrykk 5
2.10 Slitasje på kontaktråden 5
2.11 Referanseledning 5
3 KONTROLL/REVISJON 7
3.1 Årlig kontroll 7
3.2 Smøring. 7
3.3 Revisjon 7
3.3.1 Generelt 8
3.3.2 Fritt profil og E-mål 8
4 MÅLEVOGN 9
5 FLYTSKJEMA REVISJONER 10
6 BANEPRIORITETER 11
7 SPESIELLE KONTAKTLEDNINGSANLEGG 12
8 TILKOBLING TIL SKINNEGANGEN 13

1 HENSIKT OG OMFANG

Vedlikehold innebærer å gjennomføre de aktiviteter som er nødvendig for at anlegget skal tilfredstille de krav til tilgjengelighet og funksjonalitet som til enhver tid stilles til anlegget.

Det er derfor ikke tilstrekkelig å opprettholde anleggets opprinnelige status, men i tillegg foreta forandringer og oppgraderinger i anlegget for å tilfredstille endringer i kravene.

Overordnet kravene til tilgjengelighet og funksjonalitet er kravene til anleggets sikkerhetsmessige funksjon. Enhver aktivitet i anlegget må derfor styres av en sikkerhetsprosess som har til formål å opprettholde anleggets/ systemets sikkerhetsmessige funksjon.

2 GENERELT

2.1 Underlag

De underlagene som brukes ved vedlikehold av kontaktledningsanlegget er:

- Systemtabeller: hengetrådtabell, mastetabell. Disse viser systemmål gitt for det spesifikke anlegget.
- Koblingsskjema, viser seksjonering av strekningen, og hvilken type seksjonering som er brukt (seksjonsisolator, seksjonsfelt).
- Returskjema, viser returkretsen til anlegget.
- Sporplan og stasjonsplaner, viser sporets trasé og anlegg i og nært spor.
- Jordingsplaner, viser hvordan jordingsanlegget skal kobles på strekningen.
- Sporisolasjonstegninger: signaltegning som viser sporisolasjonen og signalskinne og jordingsskinne.
- Konstruksjons og detaljtegninger, disse viser spesielle konstruksjoner som gjelder for dette spesielle anlegget.
- Systemtegninger.

2.2 Ansvarsforhold

Ansvaret for at vedlikeholdet utføres forskriftsmessig og til rett tid i henhold til dette regelverket, er pålagt eier ved faglig ansvarlig.

2.3 Eier/brukers ansvar

I henhold til «Forskrifter for elektriske anlegg, §7» og «Driftsforskrifter for høyspenningsanlegg, §903.1.1» har «Eier og bruker av elektriske anlegg har plikt til å sørge for forsvarlig vedlikehold og ettersyn av anlegget, slik at det til enhver tid er i forskriftsmessig stand». Dette er ikke tilstrekkelig for jernbanedrift der kravene til dynamiske egenskaper også skal være ivaretatt for å kunne snakke om en forskriftsmessig driftstilstand .

2.4 Rapportering

For at eier av et anlegg skal ha nok dokumentasjon til å vurdere når revisjon skal iverksettes på en strekning, er det viktig at det blir rapportert på fastlagte skjemaer og til fastlagte tider.
Eier av anlegget skal oppbevare all dokumentasjon for en strekning på ett sted. I denne dokumentasjonen skal det inngå følgende dokumenter:

- Rapport etter årlig kontroll og revisjon.
- Rapporter fra målevogn.
- Rapport fra termografering.
- Rapport fra målespenn.
- Rapport fra referanseledning.

- Feilrapporter.
- Rapport etter kjøring med høyt bøyletrykk.
- Rapport etter kjøring med lavt bøyletrykk.

Etter utført revisjon skal det være dokumentert at anleggene har en slik standard at de oppfyller systemkravene som anlegget var bygget for, evt. systemkrav for nyere standardforbedring. Rapportene skal distribueres og oppbevares etter avtale, men oppbevares minimum frem til neste revisjon er utført.

Rapporten etter kjørt revisjon skal legges frem for eier i et møte som skal refereres. Rapportskjemaet og møtereferatet oppbevares sammen og sammenstilles med rapporter for senere utførte kontroller/revisjoner. Dette for å avdekke systemfeil, problemområder og som en del av kvalitetssikringen. I dette møtet skal det også vurderes om og evt. når det skal kjøres ny revisjon. Resultatet av denne vurderingen skal refereres. Av ressursmessige grunner er det viktig å koordinere arbeider med vedlikehold for flere faggrupper dersom dette er hensiktsmessig. På sikt bør tverfaglig vedlikehold koordineres.

2.5 Feilrapportering

Alle feil og driftsforstyrrelser i Jernbaneverkets høyspenningsanlegg skal rapporteres på fast rapportskjema, se vedlegg 4.d.
Feilene skal også registreres i Banedatabanken.
Når det blir foretatt målevognkjøring skal det tas ut en sammenstillingsrapport over feilrapporter på den aktuelle strekningen.

2.6 Toleranser

Det er to toleranser for kontaktledningsanleggene:

- Toleranse som gjelder for bygging av anlegg.
- Toleranse som gjelder for å holde anlegg i driftsmessig og forskriftsmessig stand.

Toleranser er et avvik (pluss/minus) fra faste systemverdier og tekniske krav gitt for hvert kontaktledningssystem. Toleranser er systemavhengige og dermed også hastighetsavhengige.

2.7 Termografering

Alle anlegg skal termograferes når det er nytt, etter 5 år og senere etter vurdering av eier. Det skal også termograferes etter større feil, større vedlikehold og etter revisjoner. Det *skal* skrives rapport etter hver termografering. Denne rapporten skal minimum inneholde: tidspunkt, sted, dato, strømstyrke og bilder som viser kritisk punkt.

2.8 Forhøyet bøyletrykk

Kjøring med forhøyet bøyletrykk foretas i forbindelse med overtagelse av nytt anlegg og senere hvert andre år.

Kontaktledningsanlegget skal kjøres over med en hastighet på 5-7 km/t og med et bøyletrykk på 200 N. Denne kontrollen avslører hvor i anlegget man kan få mekaniske anslag mot konstruksjoner. Det må her utvises stor aktsomhet så ikke strømavtageren blir ødelagt.
Ved denne kontrollen skal også den dynamiske isolasjonsavstand (150 mm) måles.
Det skal også kontrolleres at ledninger som krysser den undersøkte ledningen overholder reglene for klemmefritt rom. Klemmefritt rom er vist på figur 5.1 i kap. 5 [JD 540].

Når dette er utført kjøres strekningen over en gang til med en hastigheten på 40 km/t og et bøyletrykket på 150 N.
Rapporten etter kjøringen skal minimum inneholde: strekning, tidspunkt, dato, og fotografier av kritiske punkter med utfyllende tekst.
Det bør vurderes om man skal foreta denne kontrollen på anlegg eldre enn system 35.
Anlegg som er bygget for en hastighet ≤ 130 km/t bør, med forsiktighet, kjøres med forhøyet bøyletrykk. Anlegget bør være strømløst og det bør være vakt på taket ved strømavtakeren.

2.9 Lavt bøyletrykk

Kjøring med lavt bøyletrykk utføres hvert andre år.
Kontaktledningsanlegget skal kjøres over med minimalt trykk mellom kontakttråd og strømavtager (ca. 20 N). Ved denne kontrollen avleses kontaktrådhøyden og sikksakken. Det er viktig å merke seg at helt korrekt kontakttrådhøyde kun kan måles ved ubelastet ledning (dvs. uten berøring av andre komponenter en de som hører til i anlegget).

2.10 Slitasje på kontaktråden

Det skal opprettes et målespenn for kontakttråden. Det måles hver ½ meter i hele målespennet.
Første måling blir foretatt 5 år etter kontaktledningsanleggets byggeår og siden hvert andre år.
Når man begynner å nærme seg toleransegrensene bør kontrollen utføres hyppigere.
For tillatt slitasje og måleskjema på kontakttråden se vedlegg 4.e.

Punktslitasje skjer oftest ved inn/utgang av kurver, ved kontakttrådkryss, seksjonsfelter, vekslingsfelter, fixpunkter, kontakttrådhøydeendringer og ved seksjonsisolatorer. Punktene trer frem på målerullene fra målevogn som steder der kontaktkraften er relativt høy. Feilstatistikk skal sammenholdes med de punktene i anlegget som fraviker normaltilstanden.

2.11 Referanseledning

På alle strekninger skal det opprettes en eller flere referanseledninger. Hensikten er å fortelle noe om anleggets tilstand. Det er viktig at dette er ledninger som ikke får bedre vedlikehold enn resten av strekningen. Når man kontrollerer disse skal man kun foreta «målinger» og ikke rette på

eventuelle avvik. Finner man så store avvik at det er fare for drifts-/ elsikkerheten skal man rette dette og fylle ut feilrapportskjema vedlegg 4.d.

Referanseledningen skal kontrolleres første gangen etter 5 år, så etter 2 år, etter dette skal den kontrolleres etter vurdering, men minst hvert andre år. Kontrollen skal utføres i henhold til kontrolliste vedlegg 4.f, kolonne for referansledning.

Det skal opprettes referanseledning både for kurve og rettstrekning for alle systemer på strekningen. Ledningene velges der hvor det kjøres med høy hastighet og flest strømavtagere. I tillegg bør referanseledningen i kurve fortrinnsvis velges der hvor kurveradiusen er liten.

Når kontrollmålene på referanseledningene begynner å nærme seg systemets toleransegrenser skal det foretas stikkprøver på andre ledninger.

3 KONTROLL/REVISJON

3.1 Årlig kontroll

Hele Jernbaneverkets kontaktledningsnett skal kontrolleres en gang pr. år. Kontrollen skal utføres i henhold til kontrollliste under vedlegg 4.f. Det må vises spesiell oppmerksomhet på punkter som angår el-sikkerhet.

Det skal rapporteres på faste skjemaer vedlegg 4.a og 4.b.
Ved kontrollpunkter hvor toleransen er overskredet, skal anlegget tilbakeføres til en standard hvor montasjetoleranser ikke overskrides. Klarer man ikke å oppnå dette skal det rapporteres i hvert tilfelle.

3.2 Smøring.

Hvert andre år skal det utføres smøring av kontaktledningsanlegget i henhold til smøreskjema under vedlegg 4.c.

3.3 Revisjon

Revisjon skal utføres i etter behov. Det året man kjører revisjon bortfaller årlig kontroll.
Underlaget for vurderingen av når det skal utføres revisjon er:

- Rapport etter årlig kontroll og evt. tidligere revisjoner.
- Rapporter fra målevogn.
- Rapport fra termografering.
- Rapport fra målespenn.
- Rapport fra referanseledning.
- Feilrapporter.
- Rapport etter kjøring med høyt bøyletrykk.
- Rapport etter kjøring med lavt bøyletrykk.
- Stedlige kjentmannskunnskaper.

Hensikten med revisjon er å bringe anlegget tilbake til en slik standard at de oppfyller systemkravene som anlegget var bygget for, evt. systemkrav for nyere standardforbedring.
Etter endt revisjon skal det kjøres:

- Målevogn.
- Termografering.
- Fritt profil E-mål.
- Høyt/lavt bøyletrykk.

Ved alle revisjoner skal eier stille med byggeleder for å ivareta eiers interesser.

Hvis man ikke klarer å tilbakestille anlegget til systemkravene som anlegget var bygget for, evt. systemkrav for nyere standardforbedring, skal dette rapporteres til eier så han kan melde dette inn til Banedatabanken.

3.3.1 Generelt

Alle anleggsdeler skal kontrolleres. Spesiell oppmerksomhet må vies alle punkter som vedrører høyspenningsanleggenes sikkerhet, (avstand fra tilgjengelige steder til spenningsførende deler, beskyttelsesgjerder, skilter m.m.). Alle skruer og muttere skal etterdras. Hver bevegelig del, og deler som er utsatt for mekanisk og klimatisk påvirkning samt aldring, skal kontrolleres nøye for slitasje. Alle splittpinner skal byttes.

Stålkonstruksjoner kontrolleres for rustangrep ihht. svensk standard SIS 05 59 00.
Ved rustgrad B vurderes hva som er lønnsomt: vedlikeholdsmaling eller la anlegget korrodere til rustgrad C. Ved rustgrad C skal anleggsdeler skiftes ut.

3.3.2 Fritt profil og E-mål

Fritt profil og E-mål (se vedlegg 4.g) skal kontrolleres. Dette gjøres ved at det monteres en profil på strømavtageren og trykket settes til 65 N. På revisjonsvogner med luftdemping bør man slippe ut luften av disse for å få så stiv vogn som mulig. Fritt E-mål kontrolleres ved å bruke tommestokk e.l. og kontrollere der avstanden ser ut til avvike fra kravene. Denne kontrollen utføres ved revisjoner.

4 MÅLEVOGN

Som en kontroll på hvordan kontaktledningen oppfører seg når strømavtageren passerer nyttes målevogn. Målevognen måler kontaktledningens dynamiske høyde og sideleie. Kreftene mellom strømavtager og kontakttråd skal ligge mellom gitte grenser. Ved unormale verdier skal man reagere med å reise ut å søke etter feilstedet og foreta utbedring. Responstiden etter en målevognkjøring bør ikke overskride 4 mnd.

Sammenholdt med feilstatistikk vil målevognresultatene gi beskjed om hvor stor innsats som må settes inn ved ordinært vedlikehold.

Målevogn skal benyttes ved overtagelse av nybygde og nyreviderte anlegg for å sikre at kvalitetskriterier overholdes fra leverandøren av anlegget.

Fire ganger pr. år skal det foretas tilstandskontroll av kontaktledningsanleggene med målevogn, på alle strekninger med prioritet 1 og 2.

Strekninger med prioritet fra 2 til 5 skal kontrolleres to ganger pr. år - fortrinnsvis vår og høst (helst i to temperaturytterkanter).

Ved endringer i byggeparametere, f.eks. strekkfordeling og nedheng, skal målevogn nyttes for å bekrefte at endringen har gitt ønsket effekt.

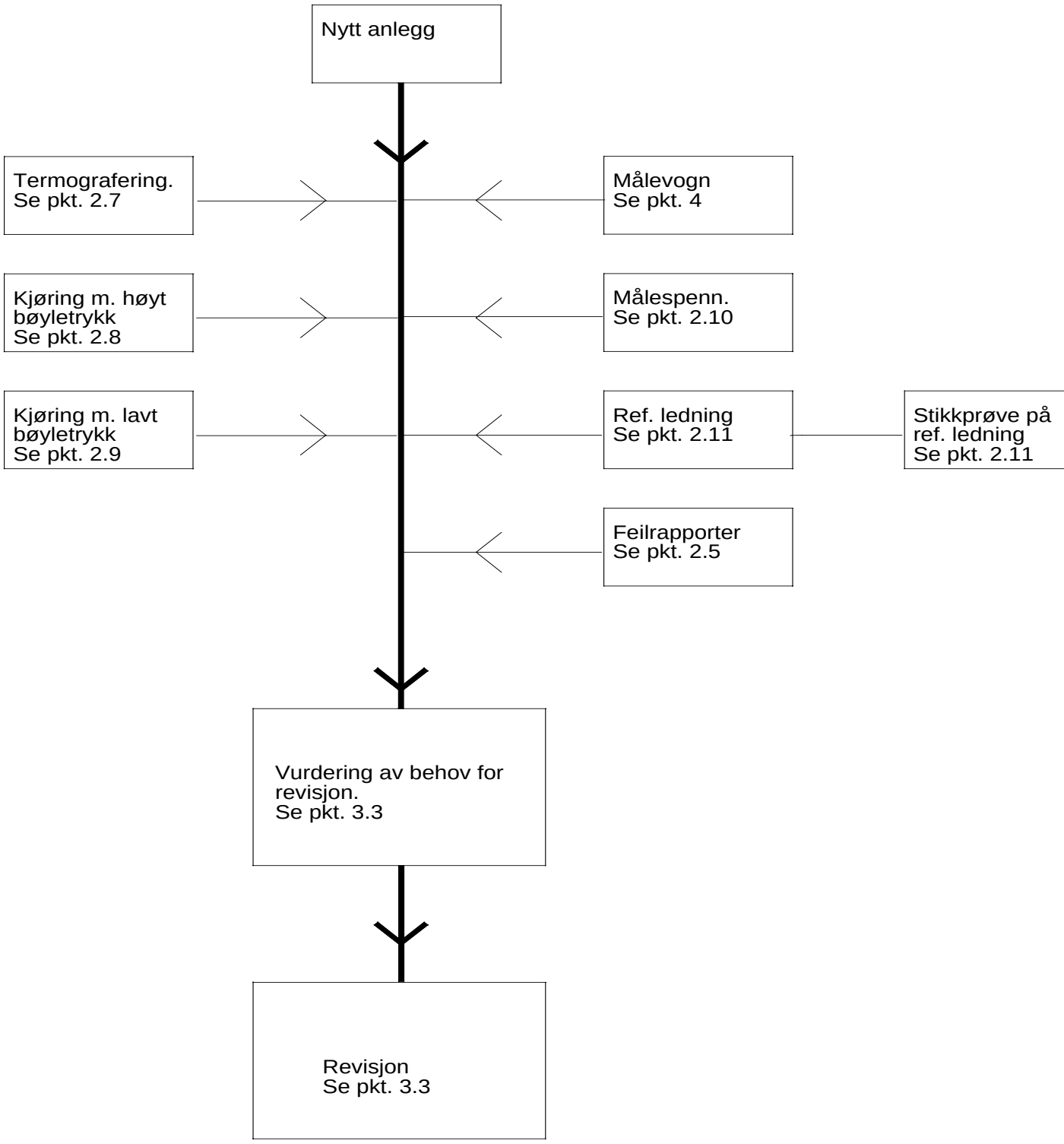
Det er viktig at referanseledningene blir merket ut spesielt på rapporten fra målevogn.
Etter endt målevognkjøring skal det rapporteres, rapportene skal minst inneholde: målerull (som viser kreftene mellom kontaktråd og strømavtager, sikksakk, kontakttrådhøyde, hastighetsvariasjoner i strømavtaker og vognkasseakselleras jon), videobånd av kjørt strekning og en skriftlig rapport som skal si noe om de punktene som det er funnet unormale måleresultater.

Statisk kraft mellom strømavtager og kontakttråd skal være 55 N og de dynamiske kreftene under kjøring i alle hastigheter skal ligge innenfor 40 N < F_{kt} < 120 N.

Akuttgrensen hvor det ikke tillates punkter som overskrider:
F_{kt} > 150N.
F_{kt} < 10 N, på S-20 og nyere anlegg.
F_{kt} < 0 N, på anlegg eldre enn S-20.

Vedlikeholdsgrenser hvor det tillates inntil 5 punkter pr. 100 m.
120 N ⇔ Fkt ⇔ 150 N
10 N ⇔ Fkt ⇔ 40 N, på S-20 og nyere anlegg.
0 N ⇔ Fkt ⇔ 40 N, på anlegg eldre enn S-20.

5 FLYTSKJEMA REVISJONER



Figur 4.1 Skjematisk oversikt over vedlikehold kontaktledning

6 BANEPRIORITETER

Prioritet	Fra:	Over	Til:
1	Oslo		Drammen
	Oslo		Moss
	Oslo	Gardermobanen	Eidsvoll
	Ofotbanen		
2	Voss		Bergen
	Drammen	Tønsberg	Skien
	Eidsvoll		Lillehammer
	Støren	Trondheim	Steinkjer
	Moss	Halden	Kornsjø
	Egersund		Stavanger
	Drammen		Hokksund
3	Hokksund		Egersund
	Oslo		Gjøvik
	Hokksund	Hønefoss	Voss
	Asker		Spikkestad
	Lillehammer		Støren
	Jessheim		Eidsvoll
	Steinkjer		Bodø
	Ski	Mysen	Sarpsborg
	Lillestrøm		Charlottenberg
4	Hamar	Elverum	Støren
	Roa		Hønefoss
	Dombås		Åndalsnes
	Hell		Storlien
	Myrdal		Flåm
	Nelaug		Arendal
	Skien		Nordagutu
	Hjuksebø		Notodden
5	Andre baner		

Figur 4.2 Oversikt over baneprioriteter.

7 SPESIELLE KONTAKTLEDNINGSANLEGG

Det finnes spesielle kontaktledningsanlegg (f.eks. svingbare kontaktledningsanlegg inne i vognbehandlingshaller, kontaktledningsanlegget på Skansen bru, kontaktledningsanlegg over svingskiver osv.). Disse spesielle anleggene skal revideres i henhold til egne rutiner som fastsettes av faglig ansvarlig i baneregionen for det enkelte anlegget. Disse spesielle kravene skal være i skjerpende retning i forhold til de generelle kravene gitt i dette regelverk. Kontroll- og rapporteringsskjemaer for disse anleggene utarbeides av den regionen som eier anlegget.

8 TILKOBLING TIL SKINNEGANGEN

Alle tilkoblinger til skinnegangen skal utføres ved hjelp av godkjent, skrudd forbindelse.