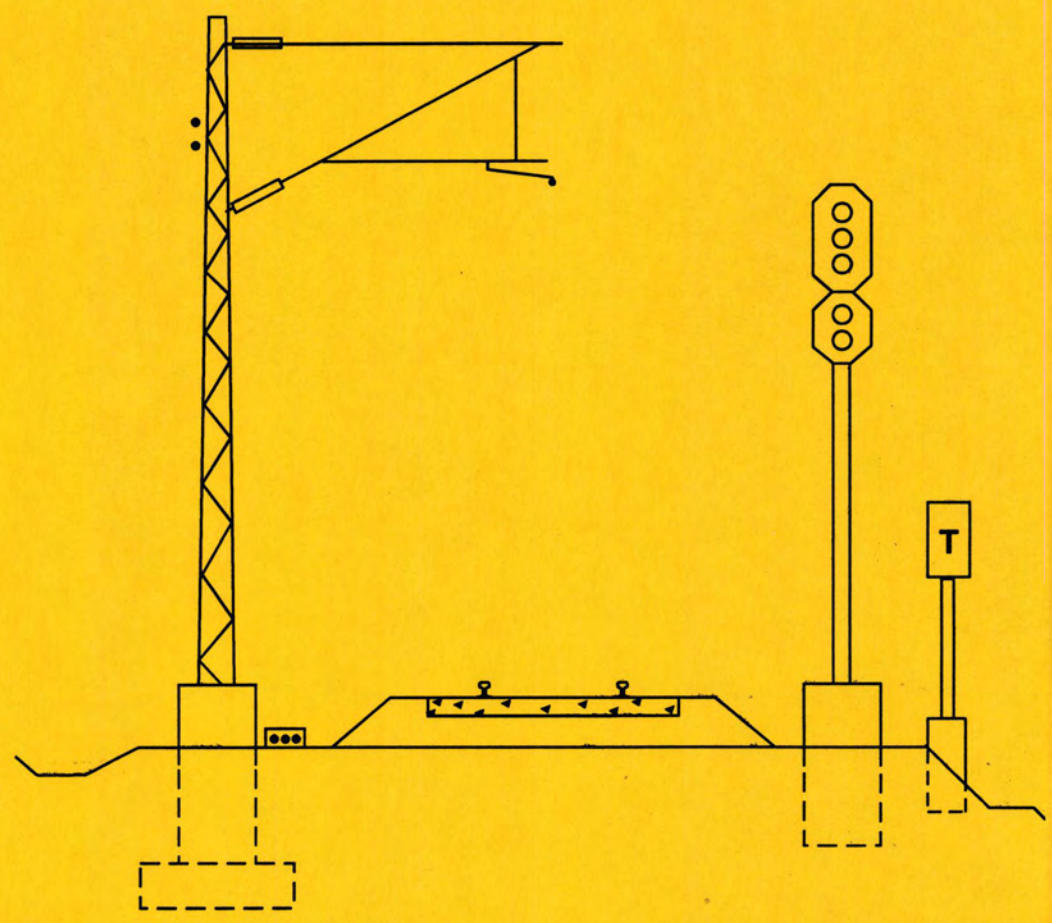


MAGASIN



Jernbaneverket



Jernbaneverket
Biblioteket

**KONTAKTLEDNING
REGLER FOR VEDLIKEHOLD**

JD 542

1	Forord	Utg.:01.01.98 Rev.:
2	Generelle bestemmelser	Utg.: 01.01.98 Rev.:
3	Definisjoner, forkortelser og symboler	Utg.: 01.01.98 Rev.:
4	Generelle tekniske krav	Utg.: 01.01.98 Rev.:
5	Kontaktledningssystem	Utg.: 01.01.98 Rev.:
6	Seksjonering	Utg.: 01.01.98 Rev.:
7	Konstruksjoner	Utg.: 01.01.98 Rev.:
8	Mateledning	Utg.: 01.01.98 Rev.:
9	Forsterkningsledning	Utg.: 01.01.98 Rev.:
10	Forbigangsledning	Utg.: 01.01.98 Rev.:
11	Isolasjonskoordinering	Utg.: 01.01.98 Rev.:
12	Returkrets	Utg.: 01.01.98 Rev.:
13	Jording	Utg.: 01.01.98 Rev.:
14	Fjernledning	Utg.: 01.01.98 Rev.:
15	Isolatorer	Utg.: 01.01.98 Rev.:
16	Kontaktledningsbrytere	Utg.: 01.01.98 Rev.:
17		Utg.: 01.01.98 Rev.:
18		
19		

Forord

1 HENSIKT OG OMFANG	2
2 JERNBANEVERKETS REGELVERK	3
3 UTGIVELSEFORM	5
3.1 Topp og bunntekst.....	5
3.2 Henvisninger	6
4 DISTRIBUTJON OG REVISJON AV TEKNISK REGELVERK	7

1 HENSIKT OG OMFANG

Jernbaneverkets tekniske regelverk er utgitt med hjemmel i lov 11. juni 1993 nr. 100 "Lov om anlegg og drift av jernbane, herunder sporvei, tunnelbane og forstadsbane m.m. (jernbaneloven)", samt forskrift og utfyllende forskrift av 22. juli 1994.

Regelverket skal sikre harmoniserte tekniske løsninger ved prosjektering, bygging og vedlikehold av jernbanens infrastruktur.

Regelverket gjelder jernbaneanlegg slik det er definert i jernbaneloven. Disse omfatter trasé, sporets overbygning, sporets underbygning, banestrømforsyning, signalanlegg samt telekommunikasjonsanlegg for togframføring. I tillegg dekker regelverksserien elsikkerhet.

Overbygning

Sporets overbygning omfatter sporets trasé, skinner, sviller, sporveksler, skinnebefestigelse, skjøter, ballast og planoverganger.

Underbygning

Sporets underbygning omfatter krav til planeringen slik denne legges i terrenget i fylling og/eller skjæring, på bru eller i tunnel inklusive dreneringsanlegg. I tillegg stilles også krav til konstruksjonsprofiler og miljø.

Elkraft

Elkraft dekker den del av banestrømforsyningen som omfatter kontaktledningsanlegg, koblingsanlegg, lavspenningsanlegg herunder togvarme, sporvekselvarme og fjernkontroll for styring av brytere og matestasjoner.

Signal

Signalanlegg omfatter fjernstyringanlegg, sikringsanlegg, togdeteksjonssystemer, hastighetsovervåkningssystemer og veisikringsanlegg.

Tele

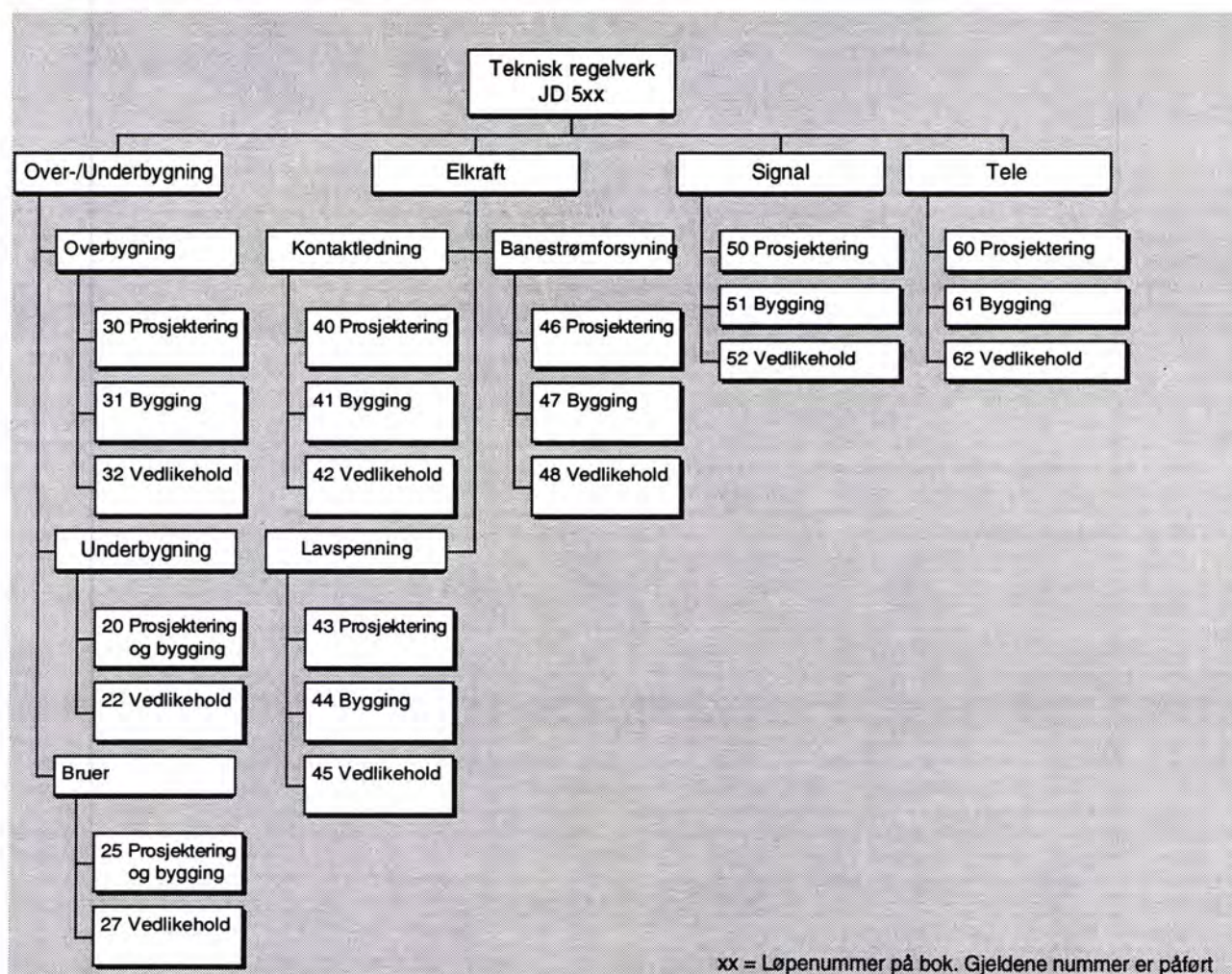
Tele dekker den del av telekommunikasjonssystemet som omfatter overføringsmedier, transmisjonssystemer, telefoni, radio og informasjonssystemer relatert til togframføring.

2 JERNBANEVERKETS REGELVERK

Jernbaneverkets tekniske regelverk er en del av det totale regelverk som utgis av Jernbaneverket, Hovedkontoret. Det totale regelverk består forøvrig av følgende:

Serie	Navn
JD100	Overordnede krav, veiledning
JD200	Regelverk for planprosessen ved utvikling av kjøreveien
JD300	Trafikksikkerhetsregelverk
JD500	Teknisk regelverk
JD600	Krav til rullende materiell som trafikkerer det nasjonale jernbanenettet
JD700	Regler for sportilgang/trafikkering
JD800	Regler for beredskap

Det tekniske regelverket er bygget opp som vist i figur 1.1 under



Figur 1.1

Teknisk regelverk

Forord

Regelverket omfatter følgende hovedbøker

Løpenr.	Navn
JD 520	Underbygning - Regler for prosjektering og bygging
JD 522	Underbygning - Regler for vedlikehold
JD 525	Bruer - Regler for prosjektering og bygging
JD 527	Bruer - Regler for vedlikehold
JD 530	Overbygning - Regler for prosjektering
JD 531	Overbygning - Regler for bygging
JD 532	Overbygning - Regler for vedlikehold
JD 540	Kontaktledning - Regler for prosjektering
JD 541	Kontaktledning - Regler for bygging
JD 542	Kontaktledning - Regler for vedlikehold
JD 543	Lavspenning - Regler for prosjektering
JD 544	Lavspenning - Regler for bygging
JD 545	Lavspenning - Regler for vedlikehold
JD 546	Banestrømforsyning - Regler for prosjektering
JD 547	Banestrømforsyning - Regler for bygging
JD 548	Banestrømforsyning - Regler for vedlikehold
JD 550	Signal - Regler for prosjektering
JD 551	Signal - Regler for bygging
JD 552	Signal - Regler for vedlikehold
JD 560	Tele - Regler for prosjektering
JD 561	Tele - Regler for bygging
JD 562	Tele - Regler for vedlikehold

3 UTGIVELSEFORM

Regelverket skal utgis i A4-format. Når det er nødvendig, benyttes større formater f. eks. til tegninger e.l. Disse utstyres med brette-merker for å lette sammenstillingen i A4-format.

3.1 Topp og bunntekst

Som første linje i andre kolonne i topp-teksten er fagenhet skrevet, andre linje beskriver den aktuelle bokens tittel. Tredje linje benyttes kun for vedleggsnavn. Fjerde linje, andre kolonne beskriver tittel på kapitlet.

Jernbaneverket	KONTAKTLEDNING	Kap.: 5
Hovedkontoret	Regler for prosjektering	Utgitt: 01.07.97
	Kontaktledningssystem	Rev.: 0
		Side: 3 av 96

Figur 1.2 Eksempel på topp-tekst

Jernbaneverket	KONTAKTLEDNING	Kap.: 5.a
Hovedkontoret	Regler for prosjektering	Utgitt: 01.07.97
	System 20	Rev.: 0
	Kontaktledningssystem	Side: 89 av 93

Figur 1.3 Eksempel på topp-tekst for et vedlegg

Kap.:

Hvert skilleark inneholder et kapittel. Tekstdeler innenfor kapitlene kalles avsnitt. Avsnitt tillates nummerert i maksimum 4 nivå (1, 1.1, 1.1.1, 1.1.1.1). Vedleggene er lagt i egen atskilt del i boken, eller finnes som en egen bok dersom det ikke er plass i samme bok. Oppbygningen av vedleggene er i henhold til kapittelnummereringen. Vedleggene nummereres derfor som kapittelnummeret, men får et tillegg i form av vedleggsnummer. For vedleggsnummerering benyttes bokstaver ("a".."z"). Kapittelnummerering for vedlegg blir da for eksempel Kapittel: 5.a. Det vil si vedlegg a til kapittel 5.

Utgitt:

Angir dato for når kapitlet er godkjent.

Rev.:

Revisjonsnummeret følger hvert kapittel og inkrementeres ved endringer i regelverket av teknisk art. Nummeret endres ikke ved små endringer som ikke berører det tekniske innholdet i dokumentet. Første utgave har revisjonsnummer 0.

Side:

Viser aktuelt sidetall av totalt antall sider i kapitlet.

Dok.nr.: (bunntekst)

Dokumentnummeret viser dokumentets tilhørighet i det totale regelverket for Jernbaneverket.

Forord

Utgitt av:

Ansvar for det faglige innhold og utførelsen, samt vedlikehold av regelverket er plassert hos Jernbaneverket, Hovedkontoret, Teknisk avdeling (JDMT).

Godkjent av:

Regelverket godkjennes av leder for myndighetsdelen i Jernbaneverket (JDM).

3.2 Henvisninger

Henvisninger i dokumentet er bygget opp etter mønsteret som er vist under

<u>Referanse i regelverket</u>	<u>Henviser til</u>
kap. 5	Samme/annet kapittel , samme bok
kap. 5 [JD 5xx]	Samme/annet kapittel, annen bok
vedlegg 5.a	Vedlegg, samme/annet kapittel, samme bok
vedlegg 5.a [JD 5xx]	Vedlegg, samme/annet kapittel, annen bok

4 DISTRIBUSJON OG REVISJON AV TEKNISK REGELVERK

Alle eiere av jernbanenett skal ha en ansvarlig mottaker av det tekniske regelverk. Den ansvarlige mottaker av regelverket skal:

- melde behov for nødvendig antall eksemplarer av regelverket til Jernbaneverket, Hovedkontoret, Seksjon for teknisk dokumentasjon
- ha oversikt over, og oppdaterte lister på navngitte abonnenter av regelverket i hovedenheten
- sende regelverk og oppdateringer til abonnenter i hovedenheten
- ha kjennskap til hvilke revisjoner av teknisk regelverk som til enhver tid er gyldige
- formidle kommentarer og merknader tilbake til Jernbaneverket, Hovedkontoret

For å samle grunnlagsmateriale for senere revisjoner, er det ønskelig at erfaringer og opplysninger som kan være av betydning for revisjonsarbeidet sendes via ansvarlig mottaker av teknisk regelverk til

Jernbaneverket, Hovedkontoret
Teknisk avdeling

1 HENSIKT OG OMFANG	2
1.1 Regelverkets enkelte deler	2
2 GYLDIGHET	3
2.1 Avviksbehandling.....	3
3 NORMGIVENDE REFERANSER	4
4 KRAV TIL KOMPETANSE	6
5 DOKUMENTHÅNTERING	7
5.1 Innrapportering, revisjon, distribusjon og arkivering	7
5.2 Endringer på tegninger	7
5.2.1 Endringer på systemtegninger	7
5.2.2 Endringer på anleggstegninger.....	7
6 GODKJENNING, AKSEPTANSE	8
6.1 Krav til kvalitetssikring	8
7 BANEPRORITETER	9
7.1 Generelt	9
7.2 Klassifisering.....	9

1 HENSIKT OG OMFANG

Denne boken inneholder regler for vedlikehold av kontaktledningsanlegg. Det er koblet til nasjonale og internasjonale standarder der dette er styrt ved lov, norm og avtaler.

Det er fastsatt generelle og spesifikke vedlikeholdsrutiner for installasjonene og konstruksjonene som dokumenterer hvilke krav systemene og komponentene må tilfredsstille for å være i driftsdyktig tilstand. Vedlikeholdets *skal* sikre at ingen systemer eller konstruksjoner forringes så mye at det fører til funksjonssvikt. Slitasjegrenser *skal* være angitt. For bærende konstruksjoner og spesielt sikkerhetskritiske komponenter *skal* tiden for vedlikeholdet eller utskiftning være angitt, enten i kalendertid eller i driftstid.

1.1 Regelverkets enkelte deler

Regelverket inneholder følgende hoveddeler:

Forord	INFORMATIV
Generelle bestemmelser	NORMATIV
Definisjoner, forkortelser og symboler	NORMATIV
Generelle tekniske krav	NORMATIV
Kontaktledningssystem	NORMATIV
Seksjonering	NORMATIV
Konstruksjoner	NORMATIV
Mateledning	NORMATIV
Forsterkningsledning	NORMATIV
Forbigangsledning	NORMATIV
Isolasjonskoordinering	NORMATIV
Returkrets	NORMATIV
Jording	NORMATIV
Fjernledning	NORMATIV
Isolatorer	NORMATIV
Kontaktledningsbryter	NORMATIV
Vedlegg	INFORMATIV ¹

¹ Vedleggene inneholder blant annet detaljerte arbeidsbeskrivelser som er normgivende, og beskrivelse i det aktuelle vedlegget skal derved følges. Vedlegg (tabeller, instruksjoner, prosedyrer, data) som det konkret henvises til i reglene, skal også følges, og derved betraktes som om det er en del av det normgivende regelverket.

2 GYLDIGHET

Regelverket skal tas i bruk fra utgitt dato. Med mindre det foreligger en særskilt avtale skal dette regelverket gjelde foran andre tekniske retningslinjer.

2.1 Avviksbehandling

Reglene gjelder for all produksjon av jernbaneanlegg. Tabellen under viser verb som er benyttet, og hvordan disse skal forstås.

Tabell 2.1 Myndighet til å gi unntak

	Verb	Myndighet til å gi unntak
Krav	<i>skal</i>	Krav som ikke er gjenstand for avviksbehandling innen Jernbaneverket
	skal	Ass. Jernbanedirektør
Anbefaling	bør	Oppdragsgiver
Mulighet	kan	Alternative løsninger

Forutsetninger for unntak er:

- Det påvises teoretisk, erfaringsmessig eller ved forsøk at kravene til anleggenes utførelse blir oppfylt med samme sikkerhet og pålitelighet som forutsatt i disse regler.
- Avvik angis
- Samtykke til avvik foreligger fra eier av jernbanenettet

3 NORMGIVENDE REFERANSER

Regelverket inneholder daterte og ikke daterte referanser til normgivende dokumenter. Det er henvist til dokumentene på hensiktsmessige steder og publikasjonene er listet under. For daterte referanser, eller publikasjoner merket med revisjonsnummer gjelder utgaven som er beskrevet. For referanser som ikke er datert eller merket, gjelder siste utgave av publikasjonen som det er referert til.

Jernbaneverkets regelverk

[JD 5xx]

Teknisk regelverk. Det vises til [Kap.1 avsnitt 2].

[JD 39x]

Elsikkerhetsbestemmelser for aktiviteter og arbeider på og nær ved Jernbaneverkets 15 kV kontaktledningsanlegg.

Produkt- og elektrisitetstilsynet (PE)

[FEB]

Forskrifter for Elektriske Bygningsinstallasjoner

[FEA-F]

Forskrifter for Elektriske Anlegg - Forsyningsanlegg

[DH]

Driftsforskrifter for Høyspenningsanlegg

[SL]

Forskrifter for elektriske anlegg. Sikkerhet ved arbeid i lavspenningsanlegg.

[FKE]

Forskrifter om kvalifikasjoner for elektrofagfolk.

[FEU]

Forskrifter om elektrisk utstyr.

International Electrotechnical Commission (IEC)

[IEC 60-1]

High-voltage test techniques. Part 1: General definisjons and test requirements

[IEC 60-2]

High-voltage test techniques. Part 2: Measuring Systems

[IEC 71-1]

Insulation co-ordination. Part 1: Definitions, principles and rules

[IEC 99-4]

Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems

[IEC 664-1]

Insulation coordination for equipment within low-voltage systems. Part 1: Principles, requirements and tests.

[IEC 1109]

Composite insulators for a.c. overhead lines with a nominal voltage greater than 1000V - Definitions, test methods and acceptance criteria

Norske Elektrotekniske Normer

[NEK-IEC 38]

Spenningsverdier

[NEK 391]

Isolasjon av luftlinjer

Norsk standardiseringsforbund

[NS 1403]

Tekniske tegninger - Bokstaver og tall.

[NS 2400]

Tekniske tegninger - Byggetegninger - Formater og fortrykk på tegneark.

[NS 3400]

Regler for anbudskonkurranser for bygg og anlegg

[NS 3403]

Alminnelige kontraktsbestemmelser om arkitekters og ingeniørers utførelse av prosjektering og rådgiving

[NS 3430]

Alminnelige kontraktsbestemmelser om utførelse av bygg- og anleggsarbeider

Generelle bestemmelser

CENELEC European Standards (EN)

- [EN 50081-2] Electromagnetic compability - Generic emission standard -- Industrial environment
- [EN 50082-2] Electromagnetic compability - Generic immunity standard -- Industrial environment
- [EN 50122-1] Railway applications- Fixed installations. Part 1: Protective provisions relating to electrical safety and earthing
- [prEN 50124-1] Insulation coordination. Basic requirements, clearances

(Svensk Industri Standard) (SIS)

SIS 05 59 00

Union Internationale des Chemins de fer (UIC)

- UIC - fische 791 **Qualitatssicherung von Oberleitungsanlagen
(Kvalitetssikring av kontaktledningsanlegg)**

4 KRAV TIL KOMPETANSE

Det *skal* påvises dokumentert kunnskap eller kompetanse på alle nivå i organisasjonen som deltar i vedlikeholdsprosessen.

Det *skal* benyttes fagfolk med kvalifikasjon i henhold til [FKE].

Den vedlikeholdende enhet har plikt til å sette seg inn i og følge Jernbaneverkets regelverk for arbeider på Jernbaneverkets grunn.

5 DOKUMENTHÅNDTERING

Det skal til enhver tid være tilgjengelig oppdatert teknisk dokumentasjon for alle tekniske systemer og komponenter som anvendes. Denne dokumentasjonen skal bekrefte at systemer og komponenter er i samsvar med gjeldende forskrifter og standarder.

5.1 Innrapportering, revisjon, distribusjon og arkivering

Hvis det oppdages feil og/eller mangler i dokumentasjonen eller det gjøres endring(er) på anlegget skal den respektive forvaltningsmyndighet informeres slik at dokumentasjonen blir revidert.

Den vedlikeholdende enhet skal opprette prosedyrer for innrapportering av feil og/eller mangler av dokumentasjonen. Prosedyrene skal godkjennes av den respektive forvaltningsmyndighet.

Den respektive forvaltningsmyndighet skal opprette prosedyrer for revisjon, distribusjon og arkivering av dokumentasjonen. Prosedyrene skal godkjennes av Jernbaneverket Hovedkontoret.

Den respektive forvaltningsmyndighet ansvar for at dokumentasjon blir revidert, distribuert og arkivert i henhold til de fastsatte prosedyrene.

Ved feil / mangler på systemkomponenter eller deres dokumentasjon skal Jernbaneverket Hovedkontoret informeres slik at dokumentasjonen blir revidert.

5.2 Endringer på tegninger

5.2.1 Endringer på systemtegninger

Ved endringer på systemtegnning(er) skal kopier av tegningen(e) sendes Jernbaneverket Hovedkontoret for godkjenning og ajourføring. Endringene inntegnes med forskjellige farger på kopiene. *Rød farge* benyttes for koblinger og utstyr som skal fjernes. *Grønn farge* benyttes for koblinger og utstyr som skal inn. Hvis det er nødvendig å benytte flere farger, skal betydningen angis på hver tegningskopi.

5.2.2 Endringer på anleggstegninger

Tegninger for linjekart, oversiktsplaner, sporplaner, stasjonsplaner, fundamentplaner, koblingskjemaer, returskjemaer og jordingsplaner godkjennes og oppbevares ved den respektive forvaltningsmyndighet.

Ved innsendelse av korrigerede tegninger skal rettelsene være utført på kopier av tegningene som var gjeldende da forandringen ble utført. Erstattede tegningskopier skal makuleres eller skal ha feltet: "erstattet av:" i tittelfeltet utfyllt.

6 GODKJENNING, AKSEPTANSE

6.1 Krav til kvalitetssikring

Det kreves at vedlikeholdende enhet har system for kvalitetssikring. Oppfyllelse av dette kravet skal kunne dokumenteres.

Oppdragsgiver skal kunne foreta revisjoner hos vedlikeholdende enhet og kontroller av vedlikeholdet.

7 BANEPRIORITETER

7.1 Generelt

Banenettet klassifiseres i prioriteter hovedsakelig basert på

- dagens bruk av jernbanenettet
- forventet trafikkmessig vekst
- samfunnsmessig nytte

Inndelingen av jernbanenettet vurderes ved hvert 4. år i forbindelse med utarbeidelse av Norsk Jernbaneplan.

Ut fra baneprioritetene vil det være differensierte mål for kjøreveiens standard.

Sikkerhet har alltid høyeste prioritet. Virkemidlene vil variere med baneprioritet.

For drift og vedlikehold vil feilfrekvens og feilrettetid variere med baneprioritet.

Da de høyeste baneprioriteter har størst trafikk, vil behovet for omfattende kapasitetsøkninger være størst her. Investeringer forøvrig foretas for å bedre sikkerheten, miljøet og total produktivitet.

7.2 Klassifisering

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

Prioritet 5: Andre baner

Baneprioritet 1:

I dag høy togfrekvens og stor trafikk tetthet. Strekningene trafikkeres av alle togslag. (Gardermobanen og Ofotbanen er et unntak). Det forventes vekst i fremtiden. På det nåværende tidspunkt er det kapasitetsproblemer og visse punktlighetsproblemer.

Hovedbrukere er dagpendlere og hovedkonkurrent er bil og annen offentlig kommunikasjon. De viktigste konkurransefaktorer vil være punktlighet og kapasitet og i noen grad hastighet.

Baneprioritet 2:

I dag middels trafikkbelastning på de fleste strekningene. En viss vekst i markedet. I fremtiden forventes hovedveksten vest/syd for Oslo. Hovedkonkurrenten er bil. Med unntak av Vestfoldbanen utgjør godstrafikk en sentral del av belastningen. Områdene Egersund - Stavanger, Arna - Bergen, og Støren/Heimdal - Stjørdal har relativt høy belastning, med lokaltog i fast frekvens. Innen personmarkedet er de fleste brukerne dagpendlere og tur/returreisende samme dag.

Pr. i dag er hastigheten for lav. En avgjørende konkurransefaktor vil være hastighet og frekvens.

Baneprioritet 3:

Områdene er kjennetegnet ved middels trafikk og moderat vekst. En må forvente samme trend også inn i fremtiden. Kundene er av ulik type, dvs. både næringsdrivende, pensjonister, ferierende og andre private. En vesentlig del gods går på banestrekningene.

Baneprioritet 4:

Stort sett samme kjennetegn som for prioritet 3, men med lavere trafikkgrunnlag. Liten vekst forventes i dette markedet. Godstransporten kan eventuelt fremføres med redusert hastighet. Flåmsbanen står i en særstilling p.g.a. stor sommertrafikk som krever høy driftssikkerhet.

Baneprioritet 5:

Liten vekst forventes, en del godstransport som kan fremføres med lav hastighet.

Definisjoner, forkortelser og symboler

1 HENSIKT OG OMFANG	2
2 DEFINISJONER	3
3 FORKORTELSER	10
4 SYMBOLER	12
4.1 Avspenninger	12
4.2 Baneteknisk.....	13
4.3 Bardunering	15
4.4 Brytere	16
4.5 Dødseksjoner, forbigangsledning, forsterkningsledning, impedanse, seksjoner, kabler og liner.....	17
4.6 Master	19
4.7 Signal og skinneisolasjon	21
4.8 Transformatorer og isolatorer.....	22

Definisjoner, forkortelser og symboler

1 HENSIKT OG OMFANG

Hensikten med dette kapitlet er å gi oversikt over, og forklaring til, de definisjoner, forkortelser og symboler som brukes i regelverket for kontaktledningsanlegg. Derfor er kap. 3 [JD 540], kap.3 [JD 541] og kap. 3 [JD 542] innholdsmessig helt like.

Definisjonene og forkortelsene er ordnet i alfabetisk rekkefølge for å lette søking etter et bestemt emne/uttrykk.

Definisjoner, forkortelser og symboler

2 DEFINISJONER

UTTRYKK	FORKLARING
Avgrening	Ledning som fra bryter, line eller isolator avgrenes ned på kontaktledningsanlegget.
Avspenning	Ende av kontaktledningspart som er ført frem til og festet til mast eller annen faststående konstruksjon. Avspenningen kan være fast eller bevegelig.
Avtrekk	Ikke bærende uttrekk for å holde kontaktledningen innenfor tillatt utslag i kurver mellom utliggere. Avtrekket skal være isolert fra mast.
Ballansearm(vippe)	Vektarm som deler ledningsstrekket i et bestemt forhold på bæreline og kontaktråd.
Banestrøm	Den elektriske strøm som brukes til fremdrift og oppvarming av tog.
Bardun	Stålline for avstiving av mast.
Bardunanker	Flat, rund betongskive som nedgraves for forankring av bardun.
Bardunbolt	Bolt i fjell for forankring av bardun.
Bendsling	Feste av ledning til isolator med tråd eller spiral.
Beskyttelsesjording	En varig forbindelse fra utsatte anleggsdeler til jord eller til andre ledende gjenstander som i seg selv har en god jordforbindelse.
Beskyttelsesgjerde	Se Gjerde.
Beskyttelsesseksjon	Kort seksjon mellom en spenningsførende og en jordet seksjon; den er normalt utkoblet uten å være jordet.
Beskyttelsesskjerm	Se Skjerm.
Bevegelig avspenning	Forankring av en ledningspart som gir konstant ledningsstrek ved temperaturvariasjon.
Bryterledning	Ledningsforbindelse som fører til/fra en bryter.
Bæreline	Line av kopper, kopper-stål eller bronse som kontaktråden henger i ved hjelp av hengertråder eller hengere.
Direksjonstag	Utliggerrør som kontaktråden er festet til.

Definisjoner, forkortelser og symboler

Disneuter	Overspenningsikring.
Dobbeltisolert sporfelt	Begge skinnestrenger avisoleres. Banestrømmen ledes til en filterimpedansforbindelse som bevirker at banestrømmen deles i to like store deler som føres til hver av skinnestrengene. Filterimpedansen er konstruert slik at den har relativt stor impedans for sporfeltstrømmen. Sporfeltreléet tilkobles som for enkeltisolert sporfelt.
Driftsjording	En god ledende forbindelse mellom et anleggs driftsstrømkrets og jord.
Dynamisk avstand	Kortvarig avstand mellom spenningsførende del og ikke spenningsførende del når en av delene er i bevegelse.
Død seksjon	En kort seksjon som utkoblet hindrer strømvakter i å sammenkoble to matestasjoner.
Elektromagnetisk sameksistens	Utstyrs evne til å fungere tilfredstillende i sin sone, uten å forårsake utålelig elektromagnetisk forstyrrelse på annet utstyr innenfor samme sone.
Enkeltisolert endematet sporfelt	I begge ender av det sporavsnittet man ønsker å kontrollere avisoleres den ene skinne. En spenningskilde tilkobles de to skinnene i den ene enden (tilførselsenden) og et relé i den andre enden (returenden). Når det ikke er materiell på sporavsnittet, vil det gå en strøm frem til reléet gjennom den ene skinnestrengen. Strømmen vil trekke reléet til og så gå tilbake til kilden gjennom den andre skinnestrengen.
Everksjord	Begrepet benyttes for å beskrive jordnettverk som er tilkoblet everkets beskyttelsesjord.
Fasespenning	Spennning mellom nullpunkt og fase.
Fast avspenning	Fast forankring i enden av en ledningspart.
Filterimpedans, impedansespole	Filter som sperrer for signalstrøm og slipper banestrøm igjennom.
Fixavspenning	Fast forankring av en ledningspart nær midtpunktet.
Fjernledning	En 16 2/3 Hz 2-fase linjeføring fra omformerstasjon eller kraftstasjon med spenningsnivå på eks: 55, 66 eller 132 kV til transformatorstasjon. Kan fremføres på egen trasé (Eks: Sørlandsbanen, 55 kV). Kan fremføres på nye forlengede kontaktlednings-master.

Definisjoner, forkortelser og symboler

Forbigangsledning	Ledning som fører banestrøm forbi en stasjon eller en seksjon.
Forbikoblingsledning	Ledning som parallellkobles en skinnestreng for å lede banestrømmen forbi et skinnebrudd.
Forsterkningsledning	Ledning parallellkoblet kontaktledningen for å øke ledningstverrsnittet.
Gjerde	Stengsel i godkjent utførelse for å hindre adgang til spenningsførende deler.
Gnistgap	Overspenningsvern benyttet i høyspenningsanlegg for avledning av impulsoverspenninger.
Hengemast	Mast festet til tunneltak eller underside åk.
Hengetråd	Tråd som kontaktråden er hengt opp i.
Hengetrådtabell	Tabell for hengetråders lengde og innbyrdes avstand avhengig av spennlengde, ledningstrekk og kurveradius.
Henger	Kopperbånd brukt som kort hengetråd.
Hengeramme	Ramme under åk for feste av utliggerkonsoll.
Hydraulisk ledningsstrammer	En gasshydraulisk strammeordning for å holde konstant strekk i kontaktledningen (Brukes der hvor det ikke er plass til lodder).
Impedansespole	Se filterimpedans.
Impulselektrode	Kråkefotelektrode, eller tilsvarende, som opprettes i forbindelse med overspenningsvern, og som i tillegg til å gi forbindelse til jord, er spesielt egnet til å avlede høyfrekvente lynoverspenninger.
Impulsjord	Begrepet er benyttet for å presisere at det er eller skal være impulselektrode på stedet.
Isolasjonskoordinering	Valg av dielektrisk styrke på utstyr i forhold til spenninger som kan oppstå i det systemet der utstyret skal operere, iberegnet omgivelsene og karakteristikken på tilgjengelige vern (IEC 71-1 - oversatt).
Isolerende materiale	Et materiale som ikke er elektrisk ledende ved den fuktighet, temperatur og øvrige driftspåkjenninger materialet er beregnet for.
Isolerende skinneskjøt	Skinneskjøt med isolasjon for å hindre strømgjennomgang.

Definisjoner, forkortelser og symboler

Jordingsbryter	Bryter med jordkontakt som kobler en seksjon til jordledning når bryteren står i utkoblet stilling.
Klemme	Press- og skruforbindelse i kontaktledningsanlegget.
Kondensatorbatteri	Seriekondensator, bedrer spenningsforholdene i kontaktledningsanlegget. Shuntkondensator, høyner effektfaktoren i kontaktledningsanlegget.
Kontaktledning	Bæreline, hengetråder og kontakttråd.
Kontaktledningsanlegg	Komplette ledningsanlegg med fundamenter, ledninger, kabler, master, utliggere, åk, fester, brytere, sugetransformatorer, impedansspoler, skinneforbindere og jordinger etc.
Kontaktledningsbryter	Skillekniv i kontaktledningsanlegget.
Kontaktledningspart	Kontaktledning med avspenning i begge ender.
Kontakttråd	Tråd som er opphengt over sporet, og som strømvaktakerens kontaktstykker glir mot.
Kontakttrådshøyde	Kontakttrådens høyde målt vinkelrett på skinneoverkantplanet.
Kryss	Et punkt hvor to kontakttråder krysser hverandre for samtidig berøring av strømvaktaker og hvor kontaktrådene kan bevege seg i forhold til hverandre.
Kurvestrekk	Den horisontale kraft som kontaktledningen utøver på en utligger eller et avtrekk når kontaktledningen ligger i en kurve.
Lett direksjonstag	Se direksjonstag.
Linjespenning	Spenning mellom to faser.
Lodd (loddetsats)	Vekt i den bevegelige ende av en ledningspart.
Luftseksjon	Et spenn hvor to møtende ledningsparter er ført parallellt uten elektrisk forbindelse.
Mast	Stolpe av tre, stål eller betong som bærer kontaktledningutliggere, åk etc.
Mastetabell	Tabell for nødvendige data for oppsetting av mast.
Mastevasler	Fjærende tau som er opphengt ca. 2 m fra mast som står nærmere spor enn normalt.

Definisjoner, forkortelser og symboler

Mateledning	En ledning eller kabel som fører strøm fra matestasjon til kontaktledning.
Matestasjon	En felles betegnelse for krafttransformator eller omformerstasjon som forsyner kontaktledningsanlegg med banestrøm.
Metalloksidavleder	Et vern som har ikke lineære metall-oxid resistanser koblet i serie og / eller parallell.
Minste tverrsnitt	Fritt rom for fremføring av tog.
Montasjemål	Mål for utstyrs høyde over skinneoverkant.
Nedheng	Den loddrette avstand mellom kontaktråden og den rette linje mellom dens opphengingspunkter når kontaktråden er under denne linje.
Oppstrekk	Den loddrette avstand mellom kontaktråden og den rette linje mellom dens opphengingspunkter når kontaktråden er over denne linje.
Overspenning	En spenning mellom faseleder og jord, eller mellom faseledere med toppverdi som overskrider tilsvarende høyeste toppverdi for utstyr (IEC 71-1 - oversatt).
Overspenningsavleder	Apparat som begrenser spenningsforskjeller over et gitt nivå.
Returledning	Ledning som er parallellkoblet skinne for å redusere banestrømmen i den.
Returstrømkrets	Den strømmkrets som banestrømmen gjennomløper fra forbruker til matestasjon.
Seksjon	Del av kontaktledning som ved hjelp av bryter kan adskilles elektrisk fra den øvrige del.
Seksjonsfelt	Vekslingsfelt hvor to seksjoner er elektrisk isolert fra hverandre.
Seksjonering	Elektrisk oppdeling av kontaktledningen med seksjonsfelt eller seksjonsisolator.
Seksjonsisolator	Isolator i kontaktledningen som kan passeres med hevet strømvaktaker.
Sideavvik	Summen av kontaktledningens utslag og utblåsning.
Sikksakk	Avstanden fra kontaktråden i utliggeren til en linje vinkelrett på skinneoverkantplanet i spormidtd.

Definisjoner, forkortelser og symboler

Skinnebryter	Bryter for kortslutning av en sugetransformators sekundærvikling.
Skinneforbinder	Forbindelse mellom to skinnelengder som skal føre banestrøm.
Skinnejord	Begrepet benyttes for å beskrive jordnettverk som er tilkoblet jernbanens drifts- og beskyttelsesjord.
Skinneforbindelse	Langsgående leder over mer enn 1 skinneskjøt.
Skjerm	Ramme med netting i godkjent utførelse for å hindre berøring av spenningsførende deler.
Slyngfelt	Område som i teorien kan bli berørt ved brudd i eller nedfall av kontaktledningen.
Sone	Et fysisk eller virtuelt adskilt område som angir et gitt elektormagnetisk miljø (isolasjonsnivå, støynivå, skjerimingsgrad, mv.).
Skinneoverkantplan - sok	Et tenkt plan som berører begge skinnetoppene i et spor.
Sonegrensebryter	Automatisk virkende 3-polet effektbryter for død seksjon midt mellom to matestasjoner.
Spennlengde (spenn)	Avstanden mellom en lednings nærmeste opphengingspunkter.
Statisk avstand	Varig minsteavstand mellom spenningsførende del og ikke spenningsførende del.
Strekk	Den kraft en ledning er strammet med.
Strever	Skråstøtte for avstiving av mast.
Strømbu	Leder som forbinder kontakttrådene henholdsvis bæreline i et vekslingsfelt eller kryss.
Strømtige	Leder som forbinder bæreline med kontakttråd.
Sugetransformator	En strømtransformator med omsetningsforhold 1:1 med en vikling for kontaktledningsstrømmen og en for returstrømmen.
Svevende kryss	Kryss som ikke har utligger nær krysningspunktet.
Systemhøyde	Avstand mellom senter bæreline og senter kontakttråd målt ved utligger.
Systemspenning	Effektivverdien av spenningen mellom to faser (ytterledere).

Definisjoner, forkortelser og symboler

Systemtegninger	Detaljtegninger, sammenstillingstegninger og oversiktstegninger av systemer og komponenter som er godkjent av Jernbaneverket Hovedkontoret.
Trestruktur	Radialnett, strålenett.
Tverrforbinder	Leder som danner elektrisk forbindelse på tvers mellom 2 eller fler skinnestrenger.
Utligger	Konstruksjon som bærer kontaktledningen og som er isolert fra festepunktene.
Utliggertabell	Tabell med data for sammenbygging og montering av kontaktledningsmateriell.
Utliggeråk	Kort åk med mast i en ende for opphenging av kontaktledning for 2 spor.
Utslag	Kontaktrådens avstand midt i et spenn fra en linje vinkelrett på skinneoverkantplanet i spormidtt målt uten vind.
Varistor	Metalloksidavleder for lavspenningsnett (lavere merkespenning og ytelse).
Vekslingsfelt	Et spenn hvor to møtende kontaktledningsparter er ført parallellt før de avspennes.
Vernenivå	Restspenning over et overspenningsvern som utsettes for overpenning.
Vippe	Se balansearm.
Y-line	Kort line som bærer horisontalstaget og kontaktråden ved utligger. Gjelder ikke for System 20 og System 25.
Åk	Konstruksjon av stål med mast i hver ende for opphenging av kontaktledning.

Definisjoner, forkortelser og symboler

3 FORKORTELSER

FORKORTEELSE	FORKLARING
at	Avtrekk
avsp.	Avspenning
ba	Bardunanker
bb	Bardunbolt
bbs	Bardunbolt med stang
B	B-master (stål)
BEJ	Bransjestandard for Elektriske Jernbaneanlegg
br	Bryter
brl	Bryterledning
bli	Bæreline
DS	Dødseksjon
EMC	Elektromagnetisk sameksistens
fjl	Fjernledning
fl	Forbigangsledning
fsl	Forsterkningsledning
H	H-master (stål)
ht	Hengetråd
imp	Filterimpedans
jL	Jordleder
kl	Kontaktledning
kl-anlegg	Kontaktledningsanlegg
kt	Kontakttråd




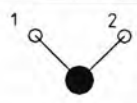
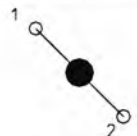
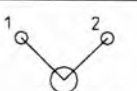
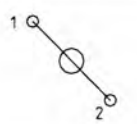
Definisjoner, forkortelser og symboler

kth	Kontakttråd høyde
ml	Mateledning
mst	Matestasjon
rl	Returledning
kls	Kontaktledningsseksjon
sek	Seksjonsfelt
SOK	Skinneoverkantplan
str	Sugetransformator
skt	Strekk kontakttråd
sbli	Strekk bæreline
SI	Seksjonsisolator
sh	Systemhøyde
utl	Utligger

Definisjoner, forkortelser og symboler




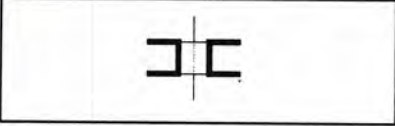

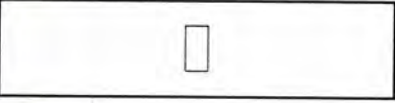
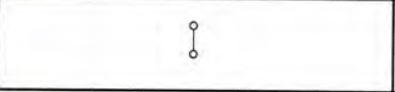
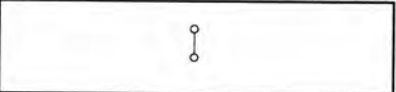
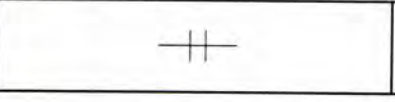

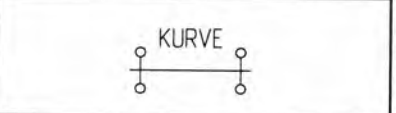






4 SYMBOLER

4.1 Avspenninger

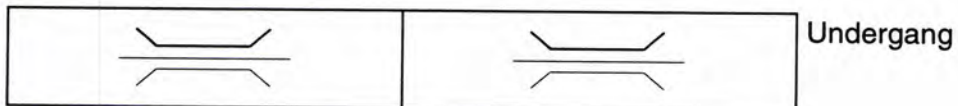
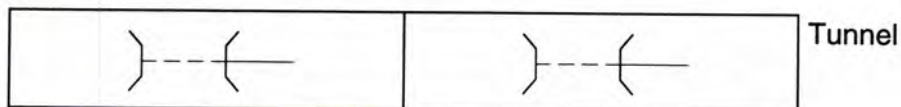
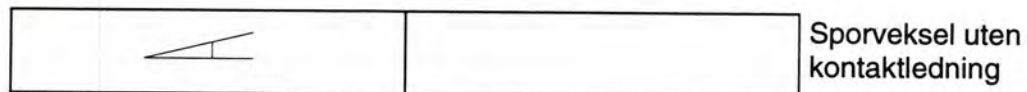
SYMBOLER FOR OVERSIKTSPLANER	SYMBOLER FOR KOBLINGSSKJEMAER	FORKLARING
		Avspenning [F] Fast [L] Lodd [H] Hydraulisk
		Fix
		Avspenning med barduner.
		Avspenning, barduner til venstre og høyre for spor.
		Seksjon med barduner.
		Seksjon med barduner til venstre og høyre for spor.

Definisjoner, forkortelser og symboler

4.2 Baneteknisk


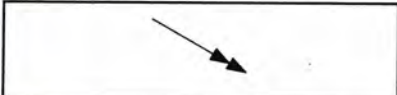
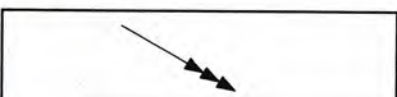

SYMBOLER FOR STASJONS- OG LINJEPLANER	SYMBOLER FOR OVERSIKTSPLANER OG KOBLINGSSKJEMAER	FORKLARING
		Stasjon
		Bro for jernbane
		Bro for vei
		Holdeplass
		Kurvepunkt
		Planovergang
		Spor i kurve. Teksten angir om det er pluss eller minus kurve.
		Spor-kryss med kontaktledning
		Sporveksel med ledning i hovedspor og avvik.
		Sporveksel med ledning i hovedspor eller avvik.

Definisjoner, forkortelser og symboler



Definisjoner, forkortelser og symboler





4.3 Bardunering

SYMBOLER FOR STASJONS- OG LINJEPLANER	SYMBOLER FOR OVERSIKTSPLANER OG KOBLINGSSKJEMAER	FORKLARING
		Avspenning med en bardun
		Avspenning med to barduner
		Avspenning med tre barduner
		Avspenning med fire barduner

Definisjoner, forkortelser og symboler

4.4 Brytere

Ved tegning av brytere henvises det til Norske normer for elektrotekniske skjemasymboler NEK 144.

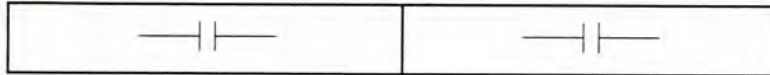
SYMBOLER FOR STASJONS- OG LINJEPLANER	SYMBOLER FOR OVERSIKTSPLANER OG KOBLINGSSKJEMAER	FORKLARING
		Effektbryter
		Lastskillebryter
		Skillebryter
		Skillebryter med skinnejord

Definisjoner, forkortelser og symboler

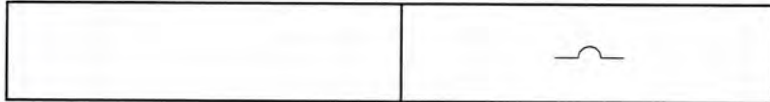
4.5 Dødseksjoner, forbigangsledning, forsterkningsledning, impedanse, seksjoner, kabler og liner.

SYMBOLER FOR STASJONS- OG LINJEPLANER	SYMBOLER FOR OVERSIKTSPLANER OG KOBLINGSSKJEMAER	FORKLARING
		Dødseksjon
		Forbigangs og forsterkningsledning i jord
		Forbigangs og forsterkningsledning i luft
		Langsgående jordleder
		Klembrett for returledning
		Returledning i jord
		Returledning i luft
		Filterimpedans
		Endemuffe
		Rytter
		Rytter, isolert
		Seksjon

Definisjoner, forkortelser og symboler



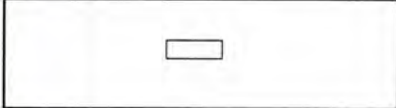

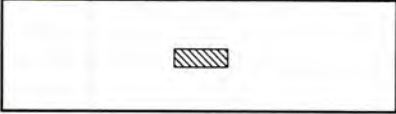

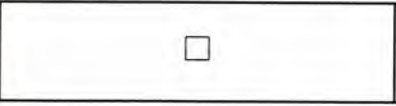






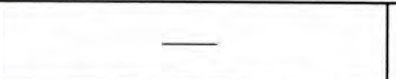
Seksjonsisolator



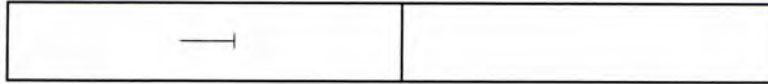
Ledning føres over en annen ledning

Definisjoner, forkortelser og symboler

4.6 Master

SYMBOLER FOR STASJONS- OG LINJEPLANER	SYMBOLER FOR OVERSIKTSPLANER OG KOBLINGSSKJEMAER	FORKLARING
		B-mast
		Betongmast med kvadratisk tverrsnitt
		Betongmast med rektangulært tverrsnitt
		Bjelmast, smalside
		H-mast. Mast med kvadratisk tverrsnitt
		Hengemast i tunnel
		Hengemast i åk
		Strever (pilen mot mast)
		Topp bardun med isolator
		Tremast
		Tunnel feste
		Åk

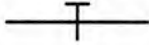
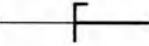
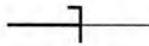

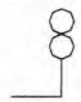
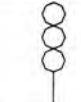

Definisjoner, forkortelser og symboler



Åkforlengelse med fri ende-
avslutning mot høyre

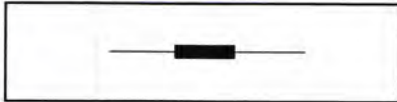
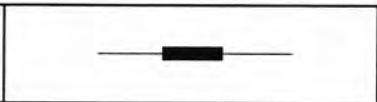

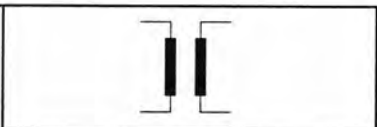

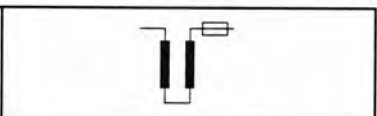

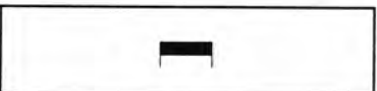
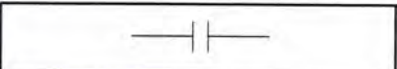
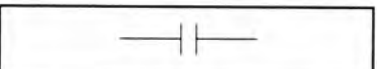
Definisjoner, forkortelser og symboler

4.7 Signal og skinneisolasjon

SYMBOLER FOR STASJONS- OG LINJEPLANER	SYMBOLER FOR OVERSIKTSPLANER OG KOBLINGSSKJEMAER	FORKLARING
		Dobbelt-isolerende skinneskjøt, signalskinne på begge sider
		Isolerende skinneskjøt, signalskinne til høyre
		Isolerende skinneskjøt, signalskinne til venstre
		Koblingspunkt
		Signal med 2 lys
		Signal med 3 lys
		Signal med 5 lys

Definisjoner, forkortelser og symboler

4.8 Transformatorer og isolatorer

SYMBOLER FOR STASJONS- OG LINJEPLANER	SYMBOLER FOR OVERSIKTSPLANER OG KOBLINGSSKJEMAER	FORKLARING
		Isolator
		1000 V, transformator
		Reservestrømstransformator
		Sugetransformator som viser primær- eller sekundærside.
		Seksjonsisolator

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.....	4.
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 BANEPRORITETER.....	11
7 SPESELLE KONTAKTLEDNINGSANLEGG	12

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 til 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 på å opprettholde anleggets/ systemets sikkerhetsmessige funksjon.

2 GENERELT

2.1 Underlag

De underlagene som brukes under vedlikehold av kontaktledningsanlegget er:

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

2.2 Ansvarsforhold

Ansvar 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» «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 et sted. I denne dokumentasjonen skal det inngå følgende dokumenter:

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

- Rapport etter kjøring med høyt bøyetrykk.
- Rapport etter kjøring med lavt bøyetrykk.

Etter utførte 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. Rapportkjemaet 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 en fast verdi som er 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 bøyetrykk

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 200N. Denne kontrollen avslører hvor i anlegget man kan få mekaniske anslag mot konstruksjoner. Det må her utvises stor aktsomhet så ikke strømvtageren blir ødelagt.

Ved denne kontrollen skal også den dynamiske isolasjonsavstand måles.(150 mm)

Det skal også kontrolleres at ledninger som krysser den undersøkte ledningen overholder reglene for klemmefritt rom.

Når dette er utført kjøres strekningen over en gang til med en hastigheten på 40 km/t og et bøyletrykket på 150N.

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 en 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 strømvtageren.

2.9 Lavt bøyletrykk

Kjøring med lavt bøyletrykk utføres hvert andre år.

Kontaktledningsanlegget skal kjøres over med minimalt trykk mellom kontakttråd og strømvtager (ca 20N). Ved denne kontrollen avleses kontaktrådshøyden og sikksakken. Det er viktig å merke seg at helt korrekt kontaktrådshøyde 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 kontaktråden. Det måles hver $\frac{1}{2}$ 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 kontaktråden se vedlegg 4.e.

Punktslitasje skjer oftest ved inn/utgang av kurver, ved kontaktrådkryss, seksjonsfelter, vekslingsfelter, fixpunkter, kontaktrådshøydeendringer 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 normaltstanden.

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 strømvtagere. 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 kontrolliste 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 bøyetrykk.
- Rapport etter kjøring med lavt bøyetrykk.
- 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 bøyetrykk.

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

Hvis man ikke klarer å tilbakeføre 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 strømvtageren og trykket settes til 65N. 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 strømvtageren passerer nyttes målevogn. Målevognen måler kontaktledningens dynamiske høyde og sideleie. Kreftene mellom strømvtager og kontaktråd 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 strømvtager, sikksakk, kontaktråd høyde, hastighetsvariasjoner i strømvtager og vognkasseaksellerasjon), videobånd av kjørt strekning og en skriftlig rapport som skal si noe om de punktene som det er funnet unormale måleresultater.

Statisk kraft mellom strømvtager og kontaktråd skal være 55 N og de dynamiske kreftene under kjøring i alle hastigheter skal ligge innenfor $40 \text{ N} < F_{kt} < 120 \text{ N}$.

Akuttgrensen hvor det ikke tillates punkter som overskrider:

$$F_{kt} > 150 \text{ N.}$$

$$F_{kt} < 10 \text{ N, på S-20 og nyere anlegg.}$$

$$F_{kt} < 0 \text{ N, på anlegg eldre enn S-20.}$$

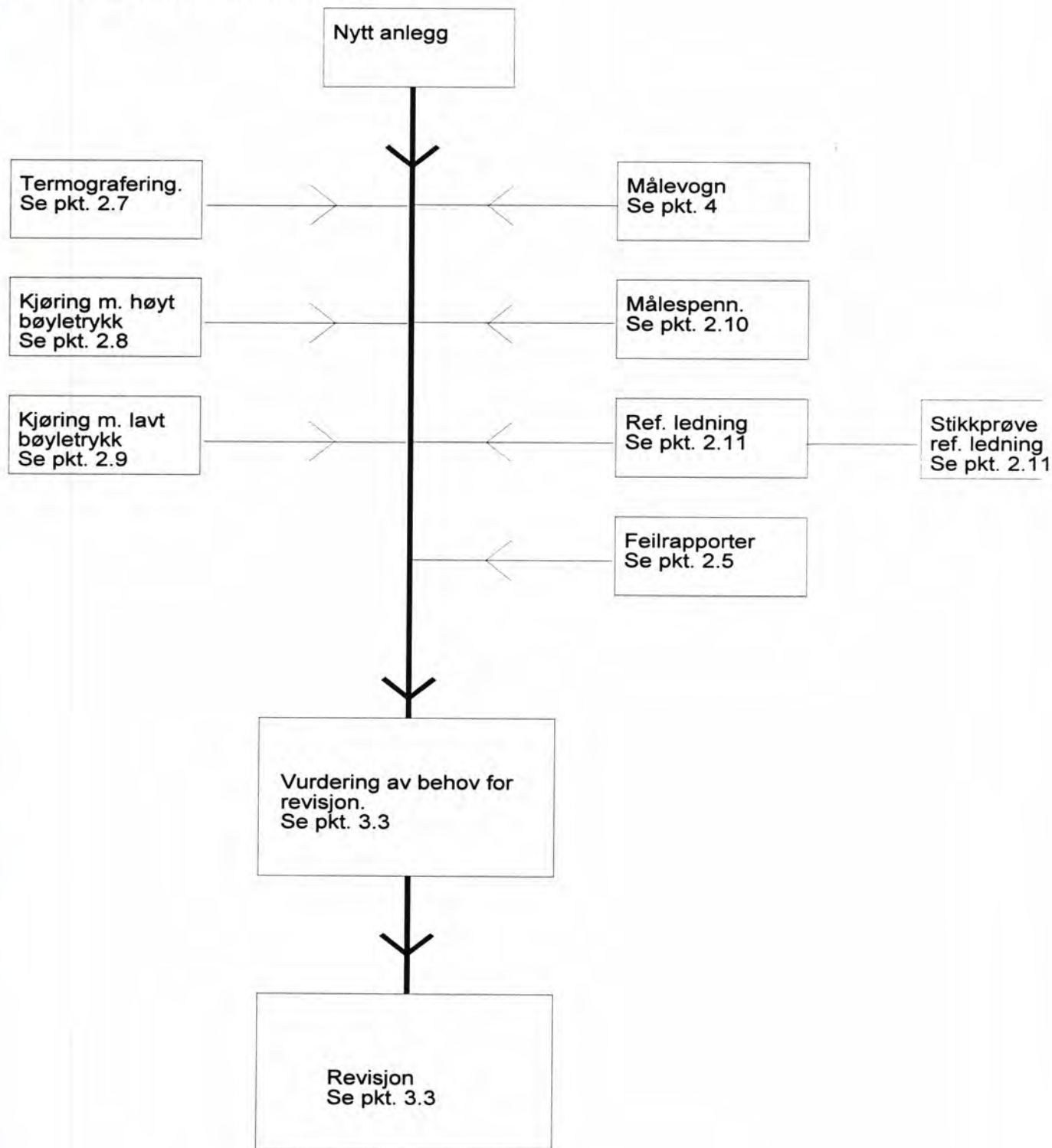
Vedlikeholdsgrenser hvor det tillates inntil 5 punkter pr. 100 m.

$$120 \text{ N} \leq F_{kt} \leq 150 \text{ N}$$

$$10 \text{ N} \leq F_{kt} \leq 40 \text{ N, på S-20 og nyere anlegg.}$$

$$0 \text{ N} \leq F_{kt} \leq 40 \text{ N, på anlegg eldre enn S-20.}$$

5 FLYTSKJEMA REVISJONER



Figur 4.1

Skjematisk oversikt over vedlikehold kontaktledning

6 BANEPRJORITETER

Prioritet	Fra:	Over	Til:
1	Oslo		Drammen
	Oslo		Moss
	Oslo	Gardermobanen	Eidsvoll
	Oftobanen		
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 skjerpene retning i forhold til de generelle kravene gitt i dette regelverk. Kontroll- og rapporteringsskjemaer for disse anleggene utarbeides av den regionen som eier anlegget.

1 HENSIKT OG OMFANG.....	2.
2 GENERELT KONTAKTLEDNINGSSYSTEMER.....	3
3 SPESIELT KONTAKTLEDNINGSSYSTEMER.....	4
3.1 Tabell 54	4.
3.2 System 35.....	4.
3.3 System 20.....	4.
3.4 System 25.....	5.
4 DOKUMENTASJON	6.

1 HENSIKT OG OMFANG

Hensikten med disse bestemmelsene er å sikre at valg av kontaktledningssystem blir vurdert og besluttet ut fra Jernbaneverkets overordnede strategi, teknologivalg, sameksistens og krav fra trafikksekselskapene. Anleggene skal fremstå som en systematisert helhet og ha en utforming med en teknisk løsning slik at feil og vedlikehold minimaliseres og at de ikke virker punktlighetshemmende på toggangen.

Kontaktledningsanlegget er bygget opp av standardkomponenter og enhetlige løsninger for å

- minimalisere lagerhold
- bedre volumet i rammeavtaler for innkjøp
- forenkle forespørsler for prosjektering og bygging av kontaktledningsanlegg
- lette vedlikeholdsstrategien
- effektivisere opplæringen av personalet som beskjeftiger seg med faget kontaktledning forenkle feilanalyse

2 GENERELT KONTAKTLEDNINGSSYSTEMER

Vedlikeholdet består i å kontrollere og utbedre anlegget etter retningslinjer gitt i kapittel 4 under punkt 3 Kontroll/revisjon og punkt 4 Målevogn og etter kontroll-liste vedlegg 4.f.

Kontaktledningssystemet består av systemavhengige komponenter som forskjellige avspenninger, utligger osv.

Vi har fire hovedtyper kontaktledningssystemer:

- Tabell 54
- System 35
- System 20
- System 25

3 SPESIELT KONTAKTLEDNINGSSYSTEMER

3.1 Tabell 54

Da tabell 54 er et eldre anlegg og som regel er oppført med tremaster skal man ved revisjoner vise disse punktene spesiell oppmerksomhet:

- Sprekker og råte i tremastene, der hvor det er fotbolter må man kontrollere at disse sitter fast.
- Piggisolatorer, hvis det er piggisolatorer hvor piggen er støpt fast i isolatoren bør disse byttes ut.
- Rust, kontrollere hvor langt rustangrepene har kommet.
- Avspenninger, påse at bendslingen er intakt på mellomstykkene slik at disse ikke belaster splittpinnen.
- Kontrollere at loddene kan bevege seg lett i loddføring (kurven).
- Kontrollere at høyden på loddetsatsen er riktig og at det ikke ligger andre gjenstander på fundamentet som loddetsatsen kan komme i konflikt med.
- Påse at rør som peker oppover (trykkstag) tettes i enden (påmontert holk). Dette for å hindre vanninntrenging og rust.
- Kontrollere fikslin for rust, at wireklemmer sitter fast og at fiksen ikke kommer i konflikt med bærelin (gnisser).

3.2 System 35

System 35 er montert på tremaster, betongmaster og stålmaster, dette er gjerne litt nyere anlegg en tabell 54 anlegg.

- Kontroller betongmaster for skader.
- Påse at rør som peker oppover (trykkstag) tettes i enden (påmontert holk). Dette for å hindre vanninntrenging og rust.
- Piggisolatorer, hvis det er piggisolatorer hvor piggen er støpt fast i isolatoren bør disse byttes ut.
- Avspenninger, påse at bendslingen er intakt på mellomstykkene slik at disse ikke belaster splittpinnen.
- Kontrollere at loddene kan bevege seg lett i loddføring (kurven).
- Kontrollere at høyden på loddetsatsen er riktig og at det ikke ligger andre gjenstander på fundamentet som loddetsatsen kan komme i konflikt med.
- Loddene er hele, betonglodd har en tendens til å sprekke etter noen år. Er det gjennomgående sprekker i loddet skal dette byttes ut.
- Kontrollere fikslin for rust, at wireklemmer sitter fast og at fiksen ikke kommer i konflikt med bærelin (gnisser).

3.3 System 20

- Loddlinen ligger riktig surret rundt avspenningshjulet.
- Der det er montert droppledninger fra brytere og sugetransformatorer skal disse kontrolleres med tanke på vandring.
- Påse at rør som peker oppover (trykkstag) tettes i enden (påmontert holk). Dette for å hindre vanninntrenging og rust.

Kontaktledningssystem

- Kontrollere at loddene kan bevege seg lett i loddføringen (kurven).
- Kontrollere at det ikke ligger andre gjenstander på fundamentet som loddsatsen kan komme i konflikt med.
- Kontrollere fikslinen for rust, at wireklemmer sitter fast og at fiksen ikke kommer i konflikt med bærelinen (gnisser).

3.4 System 25

- Loddlinen ligger riktig surret rundt avspenningshjulet.
- Der det er montert droppledninger fra brytere og sugetransformatorer skal disse kontrolleres med tanke på vandring.
- Påse at rør som peker oppover (trykkstag) tettes i enden (påmontert holk). Dette for å hindre vanninntrenging og rust.
- Kontrollere at loddene kan bevege seg lett i loddføringen (kurven).
- Kontrollere at det ikke ligger andre gjenstander på fundamentet som loddsatsen kan komme i konflikt med.
- Kontrollere fikslinen for rust, at wireklemmer sitter fast og at fiksen ikke kommer i konflikt med bærelinen (gnisser).

4 DOKUMENTASJON

Vedlikeholdet skal dokumenteres ved at rapportskjemaene vedlegg 4.a og 4.b fylles ut.

Seksjonering

1 HENSIKT OG OMFANG.....	2.
2 GENERELT SEKSJONERING.....	3.
3 DOKUMENTASJON.....	4.

Seksjonering

1 HENSIKT OG OMFANG

Hensikten med seksjonering er en elektrisk oppdeling av kontaktledningen. Kontaktledningen skal i prinsippet seksjoneres ved sugetransformatorer, ved innkjørhovedsignal, blokkposter, laste- og hensettingsspor og der vedlikeholdsmessige hensyn krever dette, slik at vedlikehold og trafikk kan gå mest mulig uforstyrret.

Det skal vurderes nødvendigheten av seksjonering og vurderes om dette gir bedre feilsøking eller fleksibilitet i togfremføring og tilgjengelighet for vedlikehold.

2 GENERELT SEKSJONERING

Med seksjonering menes elektrisk oppdeling av kontaktledningsanlegget. Dette er i hovedsak en vurdering som blir gjort under prosjektering, se kap. 6 [JD 540].

Vedlikeholdet består i å vurdere om anlegget er optimalt seksjonert med tanke sikkerhet og drift. All forandring av seksjoneringen skal godkjennes av eier av anlegget eller den han har bemyndiget.

Det kan forekomme under vedlikehold at strekningen/stasjonen bør seksjoneres provisorisk på en annen måte. Ansvarlig for vedlikeholdet tar da kontakt med eier av anlegget. Dersom han samtykker meldes forandringen videre for retting og fordeling av koblingsskjema. Den elkraftsentralen som strekningen/stasjonen hører til skal varsles når seksjoneringen er gjort.

Seksjonering

3 DOKUMENTASJON

All forandring i seksjoneringen skal rapporteres inn til eier av anlegget. Anleggseieren skal sørge for at dette blir tegnet inn på koblingsskjemaer og distribuert etter gjeldene distribusjonsliste.

Konstruksjoner

1 HENSIKT OG OMFANG.....	2.
2 GENERELT KONSTRUKSJONER.....	3.
3 SPESIELT KONSTRUKSJONER	4.
3.1 Barduner.....	4.
3.2 Avspenninger.....	4.
3.2.1 Hydrauliske ledningsstrammere.....	4
3.2.2 Fjæravspenninger	4
3.3 Droppledninger.....	4.
3.4 Transformatorer for biforbruk	4.
3.5 Tremaster	4.
3.6 Betongmaster	5.
3.7 Stålmaster og åk.....	5.
3.8 Fundamenter.....	5.
3.9 Avstand midte mast midte spor	5
3.10 Nummerering	5.
3.11 Skilting.....	5.
3.12 Broer	6.
3.13 Klatrehinder	6.
4 DOKUMENTASJON	7.

1 HENSIKT OG OMFANG

Hensikten er å sørge for en riktig utvelgelse av master og åk for kontaktlednings-, matelednings-, forbigangs-, forsterknings-, fjernlednings- og returledningsanlegg.

De opptredende belastninger er nedfelt i systembeskrivelse for System 20 og 25. Det skal utføres en kontroll for hvert mastepunkt over belastningene særlig er dette tilfelle ved omprosjekteringer som følge av endringer.

Det er ikke utarbeidet nye mastetyper i betong og de eksisterende master er plasstøpte og dedikerte, slik at endringer i lastbildet ikke kan gjøres uten å kjenne til beregningsunderlaget for mastetyper i hvert enkelt tilfelle.

Under ingen omstendighet skal eldre betongmaster nyttes om igjen. Faren for usynlige transportskader som kan fremkalle riss i betongen og med senvirkninger er for stor.

2 GENERELT KONSTRUKSJONER

Vedlikeholdet består i å kontrollere og utbedre anlegget etter retningslinjer gitt i kapittel 4 under punkt 3 Kontroll/revisjon.

De komponenter det gjelder er systemuavhengige komponenter som f.eks.

- Mastefundamenter
- Bardun-ankere/fundamenter
- Bardunstenger
- Master
- Åk

3 SPESIELT KONSTRUKSJONER

3.1 Barduner

Kontrollere om bardunisolator (egget) er fri for sprekker og porselensskader og at stagvingen ikke er fylt igjen med masse. Man skal også se at bardunspiralen ligger inne i kausen.

3.2 Avspenninger

3.2.1 Hydrauliske ledningsstrammere

Disse må kontrolleres årlig. Hvis det observeres oljelekkasje eller det er avvik i forventet slaglengde og målt slaglengde, skal det vurderes om de skal byttes ut med alternative avspenninger.

Man bør prøve å finne alternative avspenninger, da hydrauliske ledningsstrammere har vist seg å være upålitelige. Ved større jobber eller revisjoner skal hydrauliske ledningsstrammere byttes ut.

3.2.2 Fjæravspenninger

I den grad det er mulig skal disse byttes ut.

3.3 Droppledninger

Der det er montert droppledninger fra brytere og sugetransformatorer skal disse kontrolleres med tanke på vandring.

3.4 Transformatorer for biforbruk

For vedlikehold på transformatorer for biforbruk (reservestrømstransformatorer, 1000V transformator for togvarme og prøvestrømstransformatorer) se kap. 5 [JD 545].

3.5 Tremaster

Ved kontroll av tremaster er det viktig å visuelt kontrollere om det er sprekker eller tegn til råte. Råtekontroll tas i bakkenivå, da det oftest er her råten starter.

Alle konsoller som monteres på nye tremaster bør etterdras etter ca. ett år. Masten må kontrolleres der avspenningsbarduner er surret rundt masten. Er deformasjonen stor skal masten vurderes byttet ut.

Hvis tremasten har begynt å bøye seg skal den vurderes med tanke på hyppigere kontroller/utskiftning.

3.6 Betongmaster

All synlig armering skal overdekkes med betong etter gjeldene krav. Sprekker i betongmasten skal tettes. Der skadene er store skal mastene byttes ut med stålmaster.

3.7 Stålmaster og åk

Master og åk er mest utsatt for farlig rust i sveisepunktene. Fotplater og fundamenttopper skal være fri for løsmasser som binder fuktighet. Ved kontroll av åk skal man kontrollere om åket har blitt deformert (vridd, nedheng). Ved deformering skal det vurderes om åket eller deler av det skal byttes ut.

3.8 Fundamenter

På fundamentene er det betongskader som har størst utbredelse. Alt armeringsjern skal ha en overdekking etter gjeldene krav.

Man skal kontrollere om krampene som holder fotboltene og støtter til tremasta sitter godt fast. På de mastene det er klammer, må boltene til disse etterdras.

3.9 Avstand midte mast midte spor

Avstanden midte mast midte spor må kontrolleres i de tilfeller hvor sporet har blitt flyttet/bakset. Den riktige avstanden skal være oppgitt i mastetabellen for gjeldende anlegg. Minste avstand er oppgitt i vedlegg 7.a.

3.10 Nummerering

«Master i høyspenningslinjer skal utstyres med holdbare nummerskilt med entydig og fortløpende nummerering, FEA-F §68.1.

3.11 Skilting

Advarselsskilt skal være anbrakt iøynefallende på ledningsmaster som uvedkommende kan klatre i. (Se FEA-F §68.1).

Det skal også plasseres skilt på følgende steder:

- På alle plattformer, ved lastespor og ved alle ramper.

Konstruksjoner

- På tak eller vegg som er nær høyspenningsledning eller andre spenningsførende deler.
- På samtlige dører/porter inn til høyspenningsanlegg.
- På skjermer i kontaktledningsmaster som står nær beferdet steder.
- På transformormaster.
- På alle konstruksjoner hvor det er lett å klatre opp i farlig nærhet av spenningsførende deler.
- På den siste form for avsperring foran høyspenningsførende deler, så som gitter, bom, luker osv.
- På beskyttelsesgjerder på overgangsbroer. Skiltene skal plasseres på hver ende av beskyttelsesgjerdet, vendt mot veibanen. På lange broer plasseres flere skilt, det skal være maks. 15 meter mellom hvert skilt.
- På alle beskyttelsesgjerder som er satt opp på grunn av høyspente ledninger eller konstruksjoner.

3.12 Broer

Der hvor vei, gangvei eller andre konstruksjoner som er åpen for ferdsel krysser jernbanen må gjerde, jording, skilting, isolasjonsavstand og om det er konstruksjonsmessige forhold som kan være til fare for el-/driftssikkerheten, kontrolleres ihht. gjeldende regler og forskrifter.

Ved konstruksjonsmessige feil må eier av konstruksjonen varsles.

All kontroll av konstruksjoner skal rapporteres på skjema, se vedlegg 7.b.

3.13 Klatrehinder

Klatrehinder skal være i henhold til FEA-F §68.1.

Ved kontroll av klatrehinder skal man kontrollere om alle nagler/skruer er på plass og om klatrehinderet har blitt bøyd slik at det har oppstått skarpe kanter.

4 DOKUMENTASJON

Vedlikeholdet skal dokumenteres ved at rapportskjemaene vedlegg 4.a, 4.b og 7.b fylles ut.

Mateledning

1 HENSIKT OG OMFANG	2
2 GENERELT MATELEDNING	3
3 SPESIELT MATELEDNING	4
3.1 Kontroll av isolasjonstilstand DH § 912.4	4
3.2 Mateledning opphengt i kontaktledningsmaster	4
3.2.1 Skogrydding	4
3.2.2 Befaring av luftledninger DH § 912.2.....	4
3.2.3 Kontroll av jordingsanlegg DH § 912.3	4
3.2.4 Kontroll av avstander til andre konstruksjoner	4
3.3 Matekabel forlagt i kabelkanal/rør, åk og inne i kontaktledningsmaster	4
3.3.1 Kabel forlagt i kabelkanal/rør	5
3.3.2 Kabel forlagt på åk	5
3.3.3 Kabel forlagt inne i kontaktledningsmaster	5
4 DOKUMENTASJON	6

1 HENSIKT OG OMFANG

Hensikten med mateledning er å føre strømmen fra matestasjon til kontaktledningsanlegget. Mateledningen går fra samleskinne i strømforsyningsanleggene og frem til et matepunkt på kontaktledningsanlegget. På de områder hvor det ikke er gitt prosjekteringsmessige krav i dette regelverk gjelder FEA-F.

Mateledning

2 GENERELT MATELEDNING

Vedlikeholdet består i å kontrollere og utbedre anlegget etter retningslinjer gitt i kapittel 4 under punkt 3 Kontroll/revisjon. Omfanget av vedlikeholdet er gitt i kontroll-liste vedlegg 4.f.

3 SPESIELT MATELEDNING

3.1 Kontroll av isolasjonstilstand DH § 912.4

For anlegg med utstyr for hurtig automatisk utkobling ved enpolet jordslutning eller varsling ved isolasjonssvikt, skal overvåkings- og varslingsutstyr funksjonskontrolleres i nødvendig utstrekning og minst en gang hver 3 måned.

3.2 Mateledning opphengt i kontaktledningsmaster.

3.2.1 Skogrydding

Mateledningen som går som luftstrekk på kontaktledningsmaster ligger lengre mot ytterkant av profilet og kan dermed være utsatt for trefall. Man må ta hensyn til denne ved traserydding.

3.2.2 Befaring av luftledninger DH § 912.2

Luftledninger skal befares så ofte som nødvendig for å kontrollere om de er i forskriftsmessig stand og skal i hele sin utstrekning befares minst en gang hvert år - eller oftere hvis NVE måtte påby dette.

3.2.3 Kontroll av jordingsanlegg DH § 912.3

Jordelektroder og deres forbindelser skal kontrolleres i nødvendig utstrekning og minst en gang hvert 10 år. Ved kontroll skal det så langt det er praktisk mulig, foretas måling av jordelektrodenes overgangsmotstand.

3.2.4 Kontroll av avstander til andre konstruksjoner

Det skal legges vekt på at nødvendige avstander til andre konstruksjoner ivaretas. Særlig gjelder dette der det er foretatt endringer i de øvrige anleggene.

3.3 Matekabel forlagt i kabelkanal/rør, åk og inne i kontaktledningsmaster.

Ved alle forlegningsmåter er det viktig å påse at kablen ligger beskyttet så den ikke blir utsatt for mekaniske belastninger. Alle kabler som ligger langs sporene må ligge utenfor kabelfritt profil. Kabelfritt profil er fastsatt til 2500 mm ut til hver side fra spormidtd og ned til en dybde av 900 mm under skinneoverkant. Oppdages kabel innenfor dette profilet skal eier varsles skriftlig.

3.3.1 Kabel forlagt i kabelkanal/rør

Man må her påse at lokkene ligger riktig på. Der hvor kabelen går ut av kanalen/rør for å bli forlagt på en ny måte skal man påse at den ligger beskyttet mot mekaniske belastninger.

3.3.2 Kabel forlagt på åk

Kabler som blir forlagt på åk skal ligge oppå overgurten og festes forsvarlig med godkjente klemmer eller UV-bestandige strips.

3.3.3 Kabel forlagt inne i kontaktledningsmaster

Kabel som legges inne i kontaktledningsmaster skal festes forsvarlig med godkjente klemmer eller UV-bestandige strips. I overgangen fra bakke til inne i mast skal kabelen beskyttes etter gjeldende forskrifter. Enlederkabel skal ikke omslutes av magnetisk materiale.

4 DOKUMENTASJON

Vedlikeholdet skal dokumenteres ved at rapportkjemaene vedlegg 4.a og 4.b fylles ut.

1 HENSIKT OG OMFANG.....	2.
2 GENERELT FORSTERKNINGSLEDNING.....	3
3 SPESIELT FORSTERKNINGSLEDNING.....	4
4 DOKUMENTASJON	5.

1 HENSIKT OG OMFANG

Hensikten med forsterkningsledning er å øke tverrsnittet til fremleder og dermed redusere spenningsfallet. Forsterkningsledning bygges ved behov og som den statiske delen av overføringstverrsnittet.

2 GENERELT FORSTERKNINGSLEDNING

Vedlikeholdet består i å kontrollere og utbedre anlegget etter retningslinjer gitt i kapittel 4 under punkt 3 Kontroll/revisjon.

3 SPESIELT FORSTERKNINGSLEDNING

Se kap. 8.3.1 - 8.3.2 mateledning.

4 DOKUMENTASJON

Vedlikeholdet skal dokumenteres ved at rapportskjemaene vedlegg 4.a og 4.b. fylles ut.

1 HENSIKT OG OMFANG.....	2.
2 GENERELT FORBIGANGSLEDNINGEN.....	3
3 SPESIELT FORBIGANGSLEDNINGEN.....	4
4 DOKUMENTASJON.....	5.

1 HENSIKT OG OMFANG

Hensikten med forbigangsledning er å føre strømmen over et større sporarrangement slik at normal matesituasjon kan opprettholdes ved lokale strømbrudd på ledningene for sporarrangementet. Forbigangsledning kobler normalt sammen ledningsnettet på fri linje i serie og blir som en "bro" over stasjonsområdet.

Forbigangsledning brukes over stasjoner eller mellom seksjoner.

2 GENERELT FORBIGANGSLEDNINGEN

Vedlikeholdet består i å kontrollere og utbedre anlegget etter retningslinjer gitt i kapittel 4 under punkt 3 Kontroll/revisjon. Omfanget av vedlikeholdet er gitt i kontroll-liste vedlegg 4.f.

3 SPESIELT FORBIGANGSLEDNINGEN

Se kapittel 8.3, mateledning.

4 DOKUMENTASJON

Vedlikeholdet skal dokumenteres ved at rapportskjemaene vedlegg 4.a og 4.b fylles ut.

1 HENSIKT OG OMFANG	2.
2 ANLEGGINSPEKSJON	3.
2.1 Sjekkliste for reléhus.....	3.
2.2 Inspeksjon av vern.....	3.
2.3 Kontroll av merking.....	3.
2.4 Revisjon av dokumentasjon.....	3.

1 HENSIKT OG OMFANG

Med isolasjonskoordinering menes å optimalisere alle elektroanleggende i infrastrukturen slik at feil som oppstår på grunn av driftsfrekvente eller atmosfærisk overspenninger begrenses til et minimum. Elektroanleggene i infrastrukturen omfattes av høyspenningsanlegg, lavspenningsanlegg, signalanlegg og teleanlegg. Isolasjonskoordineringen omfattes av koordinering i jordingsanlegget, bestemmelse av isolasjonsnivå og bruk av overspenningsbeskyttelse. Dette regelverket er derfor tredelt:

- Krav til jordingsanlegget
- Krav til isolasjon
- Krav til overspenningsbeskyttelse

2 ANLEGGINSINSPEKSJON

2.1 Sjekkliste for reléhus

Anlegget kan kontrolleres i henhold til vedlegg 11a.

2.2 Inspeksjon av vern

Overspenningsvern skal inspiseres. Havarerte vern skal skiftes ut omgående. Dersom det settes inn nye vern av et annet fabrikat, skal anleggsdokumentasjonen oppdateres.

2.3 Kontroll av merking

Merkingen skal kontrolleres.

2.4 Revisjon av dokumentasjon

Dokumentasjonen skal revideres ved endringer på anlegget.

Returkrets

1 HENSIKT OG OMFANG.....	2
2 KONTROLL AV RETURSTRØMSKRETS.....	3
2.1 Kontroll fra inspeksjonsvogn.....	3
2.2 Skrudde / pressede forbindelser.....	3
3 LANGSGÅENDE LEDENDE KONSTRUKSJONER.....	4

1 HENSIKT OG OMFANG

Med returkrets menes alle banestrømmens ledere fra belastning til matepunkt. Returkretsen skal sørge for en veldefinert strømvei fra belastning til matepunkt for å ivareta berøringsikkerhet, oppnå sikker utkobling ved feil i kontaktledningen og for å minimalisere forstyrrelser på øvrig elektroanlegg.

Returkretsens ledere omfattes av skinner og jord. I tillegg har mange strekninger og stasjoner egen returledning. Returledning er obligatorisk ved nyanlegg og har til hensikt å redusere strømmer i sporet, samt å redusere elektromagnetisk kobling mot andre langsgående ledere. Mellom kontaktledningsanlegget og matestasjon går returstrømmen som oftest i kabel.

Av øvrige viktige komponenter som inngår i returkretsen er sugetransformatorer som bidrar til å styre returstrømmen, slik at den følger jernbanetraséen. For strekninger med 95 eller 105 Hz relébasert sikringsanlegg, må returstrømmen føres over isolerte skjøter i skinnene ved hjelp av filterimpedanser.

2 KONTROLL AV RETURSTRØMSKRETS

2.1 Kontroll fra inspeksjonsvogn

Her er det helhetsinntrykket av ledningsføringen og nedheng som skal inspiseres. Særlig med hensyn til nærhet til andre anlegg og inngjerding for beskyttelse mot tilfeldig berøring fra publikum eller personer som ferdes langs linja.

Der linene synes å ha liten pilhøyde kan det være anløp til galoppering og dermed mekanisk svekkelse gjennom vibrasjoner og knekking over opphengspunkter.

Der returledningen er isolert er det viktig å kartlegge skader på isolasjonsmaterialet og hindre vanninntrenging.

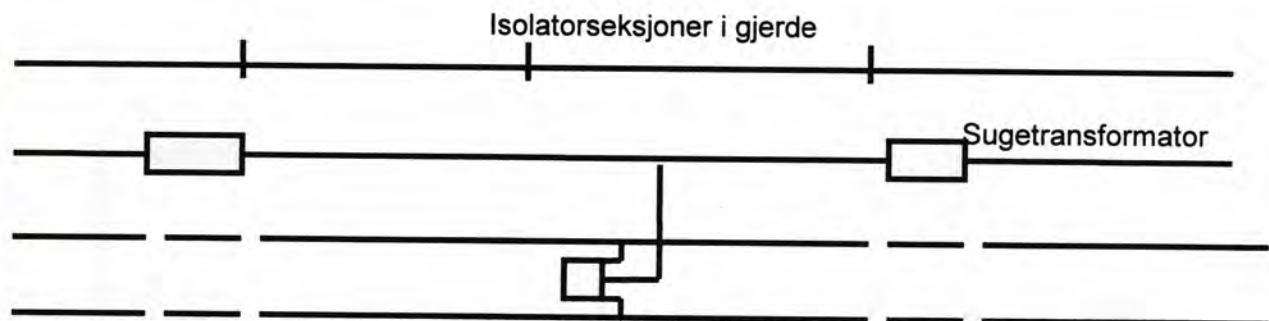
2.2 Skrudde / pressede forbindelser

Ved revisjon av anleggene skal alle skrudde forbindelser i kretsen forsøkes erstattet med pressforbindelser. Parallellklemmer skal ikke forekomme på aluminium.

3 LANGSGÅENDE LEDENDE KONSTRUKSJONER

Det er viktig å sørge for at langsgående ledende konstruksjoner er oppdelt slik at de ikke kortslutter koblinger i de elektriske kretsene og forstyrrer signaler og returkretsens funksjonalitet.

Gjerder må seksjoneres hver 300 m, men sammenheng med returledningen og signalfeltene må opprettholdes:



Jording

1 HENSIKT OG OMFANG..... 2

Jording

1 HENSIKT OG OMFANG

Jording i et jernbaneanlegg har flere hensikter. Hovedhensikten er å beskytte mot farlige berørings- og skrittspenninger. Videre skal jordingsanlegget være slik at det oppnås elektromagnetisk sameksistens mellom anlegg, systemer og utstyr, og slik at anleggsdeler er best mulig beskyttet mot overspenninger.

Jordingskonseptet som er beskrevet i dette regelverket gjelder elektrifiserte jernbanestrekninger og kan benyttes på baner med sporfelter. Eventuelle spesielle krav som er avhengig av type sporfeltsystem, nevnes spesifikt.

Dette kapitlet er begrenset til å omfatte jording av anlegg innenfor slyngfeltet, samt jording av kabler som føres til utstyr innenfor slyngfeltet. Forøvrig henvises det til regelverk for isolasjonskoordinering.

Fjernledning

1 HENSIKT OG OMFANG.....	2
2 GENERELT FJERNLEDNING.....	3
3 SPESIELT FJERNLEDNING.....	4
4 DOKUMENTASJON.....	5

Fjernledning

1 HENSIKT OG OMFANG

Hensikten med fjernledning er å føre strøm fra matestasjon til for å redusere spenningsfallet og øke tilgjengelig effekt. Fjernledningen går fra samleskinne i strømforsyningsanleggene. Overføringen foregår på et høyere spenningsnivå og nedtransformeres ved tilknytningspunktet til kontaktledningsanlegget.

Fjernledning

2 GENERELT FJERNLEDNING

De som skal drive vedlikehold på høyspenningsanlegg må kjenne til driftsforskrifter for høyspenningsanlegg. (DH). §912 omhandler kontroll og vedlikehold.

I dag er det 55 kV, 1 fase, 16 2/3 Hz fjernledningsnett for jernbaneforsyning mellom Asker omformerstasjon i nord og Neslandsvatn transformatorstasjon i sør. Strekningen Hakavik - Sande og Sundet - Skollenborg - Nordagutu - Neslandsvatn eies av Bane Energi. Strekningen Asker - Sundet - Hakavik eies av Statskraft og Buskerud Energi.

Fjernledning

3 SPESIelt FJERNLEDNING

Se kapittel 8.3, mateledning.

4 DOKUMENTASJON

Det skal føres rapportskjema for linjebefaring se vedlegg 4.b ved kontroll etter kap. 8.3.1.
Det skal føres protokoll ved kontroll etter kap. 8.3.2 og kap.8.3.3.

Isolatorer

1 HENSIKT OG OMFANG	2
2 ISOLATORER AV PORSELEN	3
2.1 Piggisolatorer	3
2.2 Stavisolatorer	3
3 ISOLATORER AV GLASS	4
3.1 Piggisolatorer	4
3.2 Stavisolatorer	4
4 KOMPOSITTISOLATORER	5
5 SEKSJONSISOLATORER	6

Isolatorer

1 HENSIKT OG OMFANG

Kapitlet beskriver kort vedlikehold av isolatorer og hvilke sjekkpunkter som gjelder. Vedlikeholdet skal være preventivt og systematisk slik at feil ikke oppstår. Isolatorer som opptrer med overhyppighet i feilstatistikken skal skiftes systematisk.

Isolatorer

2 ISOLATORER AV PORSELEN**2.1 Piggisolatorer**

Porselensisolatorer med pigg skal inspiseres og sjekkes for sprekker, avskallinger i glasur og øvrige skader. Overflaten skal være ren og blank og rengjøring skal utføres med egnet løsningsmiddel og pusseutstyr. Leverandøren skal angi den mest effektive metoden. Jernbaneverket selv bestemmer når det skal utføres, basert på driftserfaringer og miljø. Beslag og annen befestigelse skal ikke ruste slik at rustvannet lager krepstrømsvei over glasuren. Ved radiostøy skal isolatorene skiftes ut.

2.2 Stavisolatorer

Stavisolatorer av porselen krever samme behandling som piggisolatorer når det gjelder rengjøring og ettersyn. Spesiell oppmerksomhet skal rettes mot aldring og økende feilfrekvenser. Det skal ikke uten videre foretas øking av nyttelasten for eldre isolatorer som er strekkbelastet. Dette kan medføre økning i feilfrekvens for isolatorer. Denne type feil gir store følgefeil og er kostbare. Ved radiostøy skal isolatorene skiftes ut.

3 ISOLATORER AV GLASS

3.1 Piggisolatorer

Piggisolatorer med glass skal rengjøres etter samme regler som porselen. Det er viktig å påpeke at rifter i glasset kan være årsak til havari. Beslag og lignende skal ha samme ikke rustende egenskaper som for porselen.

3.2 Stavisolatorer

Stavisolatorer av glass har en bruddsikker kjerne slik at anleggene ikke kommer så lett ut av stilling ved havari. Beslag og glass skal behandles som piggisolatorer av glass. Isolatorer i strekk og utliggerer er ofte horisontalt montert og derfor må orienteringen av skjørtene gjøres slik at de ikke virker som vannsamlere.

4 KOMPOSITTISOLATORER

Isolatorer av komposittmaterialer krever i tillegg til rengjøring og rustfrie beslag et spesielt ettersyn med hensyn på tetning mot vanninntrenging mellom skjørt og kjerne. Denne inspeksjonen kan bare registrere glidninger og strekk i materialene. Som regel kan dette spores ved fargenyanser ved innspenningene i beslagene.

For eldre utgaver av denne type isolatorer skal det spesielt legges merke til hvorledes sollys har påvirket materialene.

Komposittisolatorer uten skjørt bør unngås. Det samme gjelder isolert tau. Dette kan være årsak til misforståelser hos montørene og det skal utvises forsiktighet ved behandling av disse.

Isolatorene er ikke designet for vridning eller trykk utover svært snevre grenser. Dette må i så tilfelle spesialbestilles. Det er derfor viktig at isolatorer av denne type ikke settes inn ukritisk i anleggene.

5 SEKSJONSISOLATORER

Seksjonsisolatorer har egne instruksjoner for montasje, men svært lite på vedlikehold. Det er imidlertid viktig å sjekke følgende.

Foruten montasje og driftstilstand skal det gjøres kontroll av:

- Isolasjonsmaterialets beskaffenhet
- Overflaten på isolatoren, nødvendigheten av vask er større enn for normale isolatorer da krepstrømsveier og isolasjonsavstander er minimumsverdier
- Korrosjon, det er blanding av materialer for beslag og skruer som gjør at erfaring med isolatortypen er avgjørende for et godt preventivt vedlikehold.
- Årsmodell, antallet som er bygget inn er lite og derfor kan samme isolator ha forskjellige nyanser i oppbygging og materialvalg og dermed også forskjellig levetid
- Slitasje og funksjonalitet mot strømvaktakere. Isolatorene er en svært aktiv og utsatt del av kontaktledningsanleggene og har en stipulert levetid på 10 - 15 år avhengig av stedet hvor den er satt inn

En del av vedlikeholdet av seksjonsisolatorer bør bestå i å bygge dem ut av anleggene.

Bryterarrangement i KI-nettet

1 HENSIKT OG OMFANG.....	2
2 GENERELT	3
3 SPESIELT KONTAKTLEDNINGSBRYTERE	4
3.1 Brytere med strømbaner.....	4
3.2 Knivbrytere	4
3.3 Tilkoblinger.....	4

1 HENSIKT OG OMFANG

Kontaktledningsbryter er en skillebryter eller lastskillebryter som benyttes til å seksjonere eller koble ut deler av kontaktledningsanlegget ved arbeid på eller nær kontaktledningsanlegget. Kontaktledningsbryteren kan også være påmontert jordkniv som jorder den delen av kontaktledningsanlegget som er koblet ut.

Hensikten med kontaktledningsbrytere og tilhørende arrangement er å få et kontaktledningsanlegg som er optimalt med tanke på oppdeling og matesituasjon.

Vedlikeholdet gjelder for kontaktledningsbrytere med tilkoblinger.

2 GENERELT

Leverandøren av kontaktledningsbrytere og manøvermaskiner skal som en del av dokumentasjonen for anlegget, dokumentere anleggets drifts- og vedlikeholdsbehov. Denne dokumentasjonen er utgangspunktet for utarbeidelsen av en drifts- og vedlikeholdsinstruks som skal utarbeides for alle typer kontaktledningsbrytere.

3 SPESIELT KONTAKTLEDNINGSBRYTERE

3.1 Brytere med strømbaner

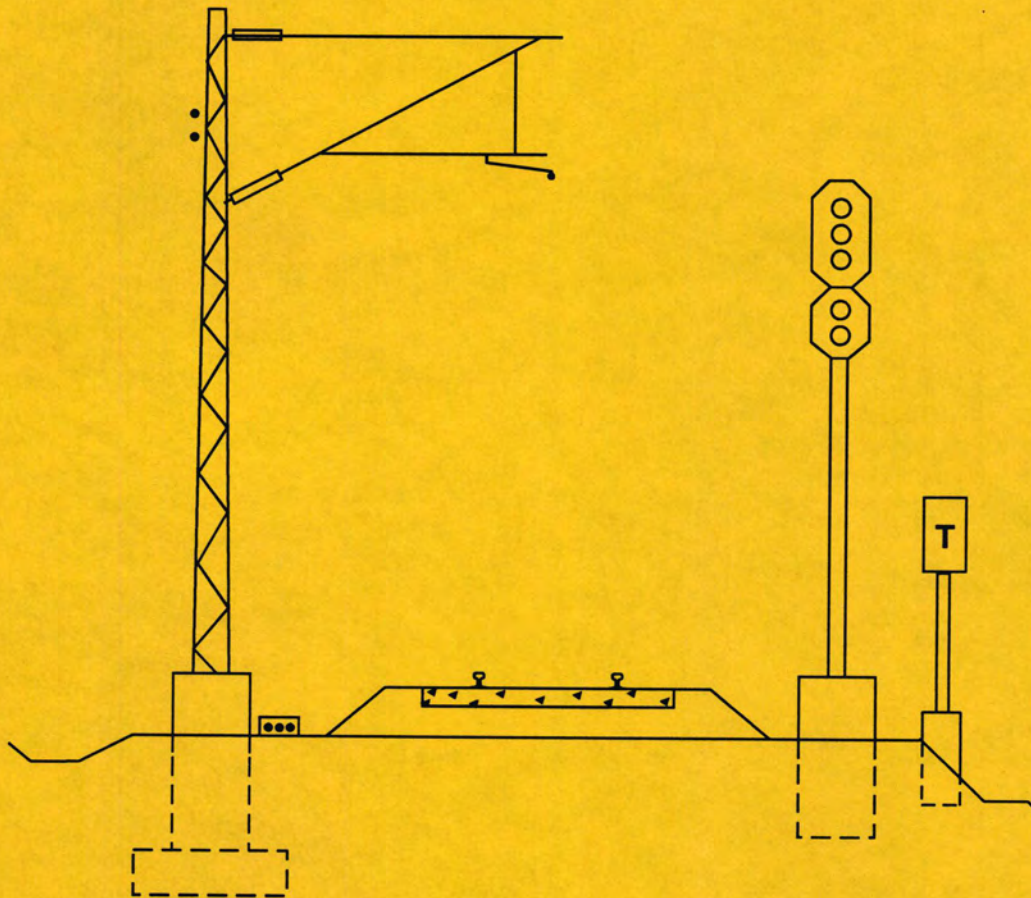
Trykket skal kontrolleres ihht. kontroll-liste se vedlegg 4.f. Kontaktflatene skal kontrolleres, brannsar slippes bort evt. strømbaner byttes. Det skal videre kontrolleres at strømbanene og tilkoblinger sitter fast.

3.2 Knivbrytere

Her må man påse at kniven treffer riktig mellom koblingsfjærene. Kontrolleres for brannsar som slippes bort evt. byttes.

3.3 Tilkoblinger

Alle tilkoblinger kontrolleres og etterdras ihht. kontroll-liste vedlegg 4.f.



KONTAKTLEDNING
REGLER FOR VEDLIKEHOLD

JD 542
VEDLEGG

1	Forord	Utg.:01.01.98 Rev.:
2	Generelle bestemmelser	Utg.: 01.01.98 Rev.:
3	Definisjoner, forkortelser og symboler	Utg.: 01.01.98 Rev.:
4	Generelle tekniske krav	Utg.: 01.01.98 Rev.:
5	Kontaktledningssystem	Utg.: 01.01.98 Rev.:
6	Seksjonering	Utg.: 01.01.98 Rev.:
7	Konstruksjoner	Utg.: 01.01.98 Rev.:
8	Mateledning	Utg.: 01.01.98 Rev.:
9	Forsterkningsledning	Utg.: 01.01.98 Rev.:
10	Forbigangsledning	Utg.: 01.01.98 Rev.:
11	Isolasjonskoordinering	Utg.: 01.01.98 Rev.:
12	Returkrets	Utg.: 01.01.98 Rev.:
13	Jording	Utg.: 01.01.98 Rev.:
14	Fjernledning	Utg.: 01.01.98 Rev.:
15	Isolatorer	Utg.: 01.01.98 Rev.:
16	Kontaktledningsbrytere	Utg.: 01.01.98 Rev.:
17		Utg.: 01.01.98 Rev.:
18		
19		

Kapittel 1.0 har ingen vedlegg

Kapittel 2.0 har ingen vedlegg

Kapittel 3.0 har ingen vedlegg

Vedlegg nummer	Tittel	Utgitt	Rev	Merknad
4.0	Vedleggoversikt (denne side)	01.01.98		
4.a	Rapport og rapporteringsskjema revisjon	01.01.98		
4.b	Rapportskjema linjebefaring	01.01.98		
4.c	Smøreskjema for kontaktledningsanlegg	01.01.98		
4.d	Feilrapportskjema m/retningslinjer	01.01.98		
4.e	Kontakttrådslitasje	01.01.98		
4.f	Kontroll-liste for vedlikehold	01.01.98		
4.g	Minste tverrsnitt E-mål og fritt profil	01.01.98		
4.h	Kontroll av Y-line	01.01.98		
4.i	Kontaktledningens stigningsforhold	01.01.98		
4.j	Kontroll av isolerte skinneskjøter	01.01.98		
4.k	Kontroll av transformatorer og impedanser	01.01.98		
4.l	Vippens stilling	01.01.98		



Jernbaneverket

RAPPORT

OM UTFØRT KONTROLL / REVISJON PÅ KONTAKTLEDNINGSANLEGG

Det har i tidsrommet _____ til _____

vært utført **årlig kontroll / revisjon** på banenr. _____

strekningen _____

fra km _____ til km _____

med tilsammen _____ km ledning.

Vedlagt følger _____ stk. rapporteringsskjemaer for denne delen av anlegget.
Forøvrig følger en beretning om verdier som ikke kunne overholdes, hvilke konsekvenser dette har, samt forslag til tiltak for utbedring av disse punktene.
Tiltakene forutsettes vurdert og innarbeidet i virksomhetsplaner av faglig ansvarlig.

Ansvarlig for utførte aktiviteter: _____

Ansvarlig for videreføring: _____

Sted_____
Dato_____
Merknader:



Jernbaneverket

	Merknader	Utbedret	
		Dato	Sign.
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			
21.			
22.			
23.			
24.			
25.			
26.			
27.			
28.			
29.			
30.			



Jernbaneverket

	Merknader	Utbedret	
		Dato	Sign.
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
0.			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
0.			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
0.			

E-verk..... Linje..... Spenning.....kV Ryddebelte.....m
 Fra mast nr. Til mast nr. Kontrollør..... Dato.....

ANLEGGSDDEL		MAST NR.										MERKNADER OG SKISSER
0	01 Fundament											
	02 Fotbolter											
	03 Fotplater											
	04											
1	11 Mast											
	12 Stag											
	13 Skilt											
	14 Toppchette											
	15 Oppretting											
	16											
2	21 Travers											
	22 Stag											
	23 Klaver											
	24											
3	31 Isolatorer											
	32 Fester											
	33 Pigger											
	34 Bendsling											
	35											
4	41 Liner											
	42 Klemmer											
	43 Skjøter											
	44											
5	51 Jordtråd											
	52 Tilkoblinger											
	53 Skilleklemme											
	54 Elektrode											
	55											
6	61 Stagklemme											
	62 Wire											
	63 Isolator											
	64 Bardunviser											
	65 Fjellbolt											
	66 Bardunanker											
	67											
7	71 Betj.håndtak											
	72 Lås											
	73 Wire											
	74 Isolatorer											
	75 Kontakter											
	76											
8	81 Skogrydding											
	82 Jord/steinras											
	83 Nye ledninger											
	84 Lagerplasser											
	85 Byggevirksom.											
	86											
9	91 Fangbøyler											
	92 Kabelvern											
	93 Klatrevern											
	94											

- 0: Fundament 4: Liner 8: Linjetrase
- 1: Mast 5: Jord 9: Diverse
- 2: Travers
- 3: Isolatorer 6: Barduner
- 7: Brytere

Marker tidsangivelse for utbedrelse:
 1) Utbedres i forbindelse med annet arbeid.
 2) Utbedres i løpet av 1 år.
 3) Utbedres omgående.

Smøreskjema

Betegnelse	F. nr.	Loddhjul	Loddavspenningsline	Hydr. ledn. strammer	Balansearm	Man. maskin Asea	Man. maskin Hazem.	Man. maskin Siemens	Veivstang	Kontr. lås Z bryter	Sylinder - bryterlås	Presshylser / kabelsko
Shell super kuggfedt (aerosol)						X	X	X	X			
Multifak EP		X	X		X							
Tynn låsolje										X	X	
Contax kontaktpasta												X

**FEIL / SKADE
PÅ
JERNBANEVERKETS
KONTAKTLEDNINGSANLEGG**

**RETNINGSLINJER
FOR BRUK AV
FEILRAPPORTSKJEMA**

- Rapport nr:** Gi rapporten et nummer. Nummereringen går fortløpende og begynner på 1 i begynnelsen av året. f.eks. 1/1997.
- 1. Stasjoningssted:** Sett inn navn på det stasjoningsstedet som ledet arbeidet med å utbedre feilen.
- 2. Feil inntraff dato:** Den datoen feil inntraff eller antas inntruffet.
- 3. Togforsinkelse:** Kryss av i riktig rute.
- 4. Baneregion:** Kryss av i riktig rute.
- 5. Banenummer:** Sett inn riktig banenummer i henhold til feilsted, se vedlagt liste.
- 6. Feil km:** Angi kilometeren hvor feil inntraff eller antas inntruffet.
- 7. Type anlegg:** Kryss av i riktig rute.
- 8. Anleggs betegnelse:** Kryss av i riktig rute. Hvis feilstedet berørte flere typer, krysses av for den typen der feilen inntraff eller antas inntruffet.
- 9. Feilbeheftet anleggsdel:** Kryss av kun i et felt.
- 10. Type feil:** Kryss av i riktig rute.
- 11. Feilårsak:** Kryss av i riktig rute.
- 12. Årsakstilhørighet:** Kryss av i riktig rute.
- 13 - 22.:** Disse punktene skal fylles så nøyaktig som det lar seg gjøre. Tider bør skrives med minuttets nøyaktighet.
- 23. Merknader:** Her kan man gi utfyllende opplysninger om avviket. Dette feltet bør ikke stå ubrukt.
- 24. Medgått materiell:** Her oppgis alt materiell som har medgått ved utbredelse av feilen.
- 25 - 28:** Underskrifter av oppgitte personer eller personer som er bemyndiget.



Jernbaneverket

Feil / skade på JBV's kontaktledningsanlegg

Rapport nr.: _____

1 STASJONERINGSSTED:

2 FEIL INNTRAFF DATO: _____ 3 TOGFORSINKELSE: Kode 1: Med togforsinkelse Kode 2: Uten togforsinkelse

4 BANEREGION:

1 Banerregion Øst
 2 Banerregion Sør

3 Banerregion Vest
 4 Banerregion Nord

5 BANENUMMER:

6 FEIL KM / STED:

7 TYPE ANLEGG:

1 Kontaktledning
 2 Returstrømkrets

3 Øvrige høysp.ledninger/kabler
 9 Annet _ _ _ _ _

8 ANLEGGSBETEGNELSE:

	100	Tabell 3	
	101	Tabell 13	
	102	Tabell 23	
	103	Tabell 44	
	104	Tabell 54	
	105	Tabell 54 1000/500	
	107	1000/800 i tunnel	
	108	1000/1200 i tunnel	
	109	1000/1000, E-7099	
	110	System 35	
	111	System 35 MS	
	112	System 20 A	
	113	System 20 B	
	114	System 20 C1	
	115	System 20 C2	
	116	System 20 C3	
	117	System 25	
	119	Annet, prøvestrekninger	-----

9 FEILBEHEFTET ANLEGGSDDEL, ANLEGGSDDEL HVOR FEIL FØRST INNTRAFF:

	0200	Utligger	
	0201	Bærelineholder	
	0202	Kontakttrådklemme	
	0203	Hengtrådklemme	
	0204	Traverser / konsoller	
	0206	Lett direksjonsstag E-4336	
	0206	Lett direksjonsstag E-7023	
	0207	Lett direksjonsstag E-7084	
	0208	Lett direksjonsstag E-7198	
	0209	Andre, eldre lette direk.stag	
	0219	Annet	-----

Oppheng:

	0220	Stålmast	
	0221	Betongmast	
	0222	Tremast	
	0223	Åk 1-2-3	
	0224	Åk 11-12-13-14	
	0225	Hengemast	
	0229	Annet	-----

Master, åk:

	0250	Returledningsisolator	
	0251	Bardunisolator, kurve	
	0252	Bardunisolator, rett strekk	
	0253	Støtteisolator, endemuffe	
	0254	Piggisolator	
	0255	Stavisolator, porselen	
	0256	Stavisolator, glass	
	0257	Stavisolator, kompositt	
	0258	Stavisol., avsp. porselen	
	0259	Stavisol., avsp. glass	
	0260	Stavisol., avsp. kompositt	
	0261	Si E-2724	
	0262	Si E-4789 Bicc	
	0263	Si E-4790 Bicc	
	0264	Si E-5215 Diamond	

Isolatorer:

Forts. neste side

9 FEILBEHEFTET ANLEGGSDDEL, ANLEGGSDDEL HVOR FEIL FØRST INNTRAFF:

Diverse:

	0480 Sugetrafo >= 600 A
	0481 Sugetrafo < 600 A
	0482 Filterimpedanse >= 600 A
	0483 Filterimpedanse < 600 A
	0484 Reservestromtrafo
	0485 Høysp.kabel PEX
	0486 Høysp.kabel Olje/papir
	0487 Kl.bryter E-2021
	0488 Kl.bryter E-4473
	0489 Kl.bryter Siemens F-148
	0490 Manøvermaskiner
	0491 CTC-omformer
	0492 Oversp.vern, suger
	0493 Oversp.vern, kabel
	0494 Disneuter
	0499 Annet _ _ _ _ _

Ledninger, avspenninger:

	0230 Kl-anlegget totalt
	0231 Kontakttråd
	0232 Bæreline
	0233 Massiv hengertråd
	0234 Fleksibel hengertråd
	0235 Ledninger Cu
	0236 Ledninger Al
	0237 Ledninger Al, isolerte
	0238 Barduner
	0239 Avspenningsliner
	0240 Loddavspenningsliner
	0241 Strømslige/bru og br. ledn.
	0242 Kontakttrådkryss
	0243 Jordingstråd
	0244 Skinnforbinder
	0245 Impedansforbindelse
	0249 Annet _ _ _ _ _

Isolatorer:

	0265 Si E-5302 Flury
	0266 Si E-7086 Flury
	0267 Si E-7087 Flury
	0268 Si E-7326 Siemens
	0279 Annet _ _ _ _ _

10 TYPE FEIL:

	10 Avbrent
	11 Deformert
	12 Nedrevet anlegg
	13 Gjennom- / overslag / kortslutning

	14 Knusing
	15 Kontaktfeil
	16 Mekanisk feil/løstnet detalj
	17 Nedhengende fremmedlegmer

	18 Sikringsbrudd
	19 Brudd
	29 Annet _ _ _ _ _

11 FEILARSAKER SOM :

<input type="checkbox"/>	001 Fugler / dyr
<input type="checkbox"/>	002 Forurensing, sot osv.
<input type="checkbox"/>	003 Feilbetjening
<input type="checkbox"/>	004 Feil innst. beskyttelsesrelé
<input type="checkbox"/>	005 Endr. av spor - kl ikke just.
<input type="checkbox"/>	006 Graving
<input type="checkbox"/>	007 Trededfall
<input type="checkbox"/>	008 Mangl. kontroll/vedlikehold
<input type="checkbox"/>	009 Feilkonstruksjon
<input type="checkbox"/>	010 Feil montering
<input type="checkbox"/>	011 Utilstrekkelig isolasj. avstand
<input type="checkbox"/>	012 Materialfeil / -tretthet
<input type="checkbox"/>	013 Korrosjon
<input type="checkbox"/>	014 Slitasje
<input type="checkbox"/>	015 Spenningsforskj. i seksj.felt
<input type="checkbox"/>	016 Forskyvning mast / stolpe
<input type="checkbox"/>	017 Overbelastning kabel
<input type="checkbox"/>	018 Nedising
<input type="checkbox"/>	019 Konflikt strømv. / kontaktledn.
<input type="checkbox"/>	029 Annet _ _ _ _ _

<input type="checkbox"/>	vanskelig kan forhindres
<input type="checkbox"/>	100 Forsettelig skade / hærverk
<input type="checkbox"/>	101 Brann
<input type="checkbox"/>	102 Sprenging/graving, eksterne
<input type="checkbox"/>	103 Arbeidsredskap / -maskin
<input type="checkbox"/>	104 Kjøretøy, ikke skinnegående
<input type="checkbox"/>	105 Avsporing / togkollisjon
<input type="checkbox"/>	106 Ras
<input type="checkbox"/>	107 Flom
<input type="checkbox"/>	108 Unormalt sterk vind > 30 m/s
<input type="checkbox"/>	109 Ekstrem lav temp. <-35 gr. C
<input type="checkbox"/>	110 Ekstrem høy temp. >35 gr. C
<input type="checkbox"/>	111 Feil pga. linjearbeid
<input type="checkbox"/>	112 Lynnedslag
<input type="checkbox"/>	113 Strømvattagerfeil
<input type="checkbox"/>	114 Feilmanøver på lok/motorvogn
<input type="checkbox"/>	115 Feil lasting/forskjøvet last
<input type="checkbox"/>	116 Lok eller motorvognfeil
<input type="checkbox"/>	119 Annet _ _ _ _ _

12 ARSAKSTILHØRIGHET:

<input type="checkbox"/>	1 JBV kontaktledning/sterkstrøm
<input type="checkbox"/>	2 JBV andre
<input type="checkbox"/>	3 NSB BA Teknisk sektor

<input type="checkbox"/>	4 NSB BA Persontrafikk
<input type="checkbox"/>	5 NSB BA Godstrafikk
<input type="checkbox"/>	6 NSB BA Eiendom

7 Andre, eksterne

Skjema for måling av kontakttrådslitasje i målespenn.

Kontakttråd målt fra mast _____ til mast _____						Dato: _____	
Strekning: _____						Sign.: _____	
Avstand fra mast m	Trådtykkelse mm	Avstand fra mast m	Trådtykkelse mm	Avstand fra mast m	Trådtykkelse mm	Avstand fra mast m	Trådtykkelse mm
0,0		18,0		36,0		54,0	
0,5		18,5		36,5		54,5	
1,0		19,0		37,0		55,0	
1,5		19,5		37,5		55,5	
2,0		20,0		38,0		56,0	
2,5		20,5		38,5		56,5	
3,0		21,0		39,0		57,0	
3,5		21,5		39,5		57,5	
4,0		22,0		40,0		58,0	
4,5		22,5		40,5		58,5	
5,0		23,0		41,0		59,0	
5,5		23,5		41,5		59,5	
6,0		24,0		42,0		60,0	
6,5		24,5		42,5		60,5	
7,0		25,0		43,0		61,0	
7,5		25,5		43,5		61,5	
8,0		26,0		44,0		62,0	
8,5		26,5		44,5		62,5	
9,0		27,0		45,0		63,0	
9,5		27,5		45,5		63,5	
10,0		28,0		46,0		64,0	
10,5		28,5		46,5		64,5	
11,0		29,0		47,0		65,0	
11,5		29,5		47,5		65,5	
12,0		30,0		48,0		66,0	
12,5		30,5		48,5		66,5	
13,0		31,0		49,0		67,0	
13,5		31,5		49,5		67,5	
14,0		32,0		50,0		68,0	
14,5		32,5		50,5		68,5	
15,0		33,0		51,0		69,0	
15,5		33,5		51,5		69,5	
16,0		34,0		52,0		70,0	
16,5		34,5		52,5			
17,0		35,0		53,0			
17,5		35,5		53,5			

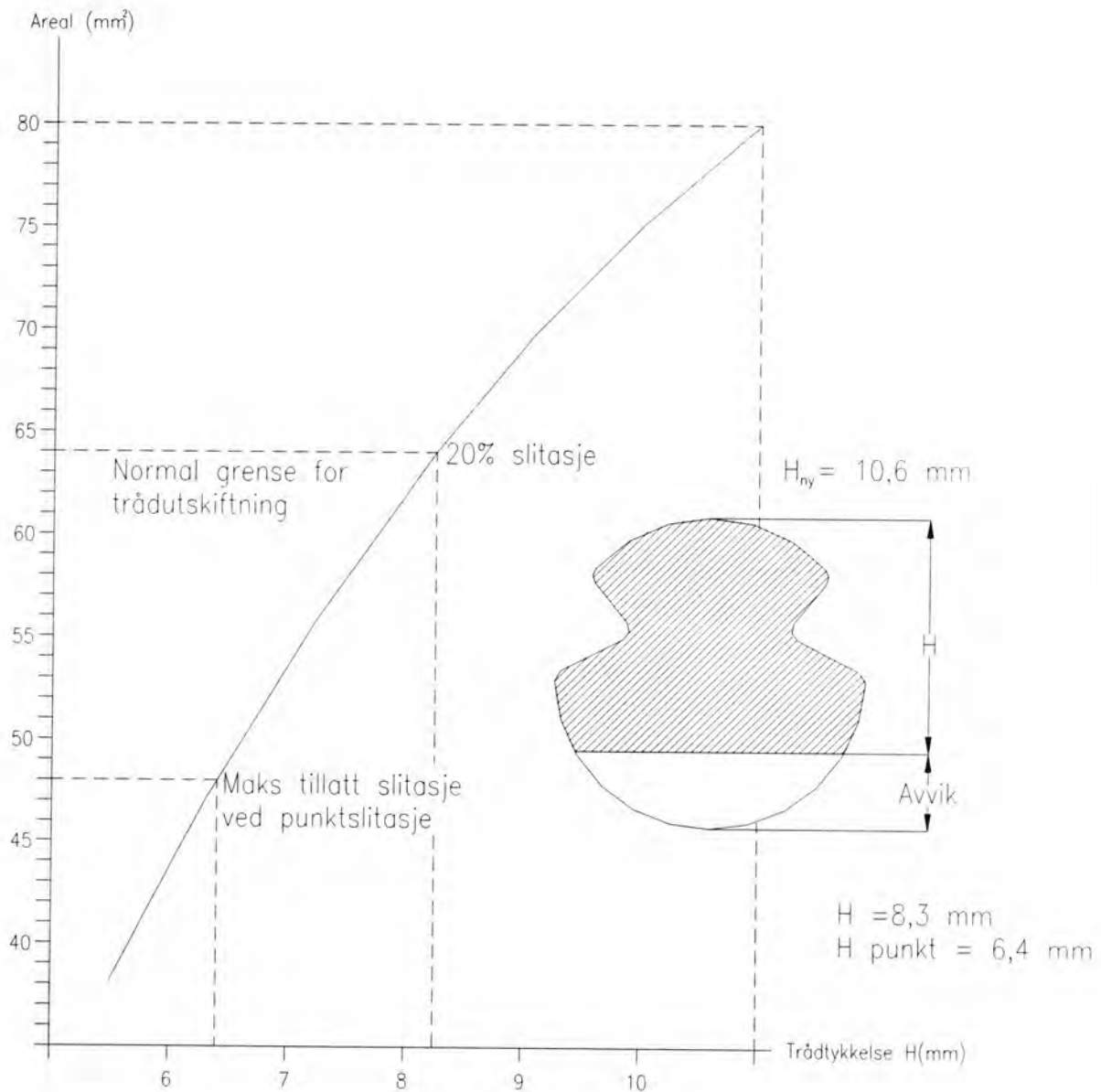
KONTAKTTRÅDSLITASJE

80 mm² Cu

Minimum strekkfasthet = 370 N/mm²

Maksimal strekkbelastning er da 2/7 av bruddet og 20% slitasje.

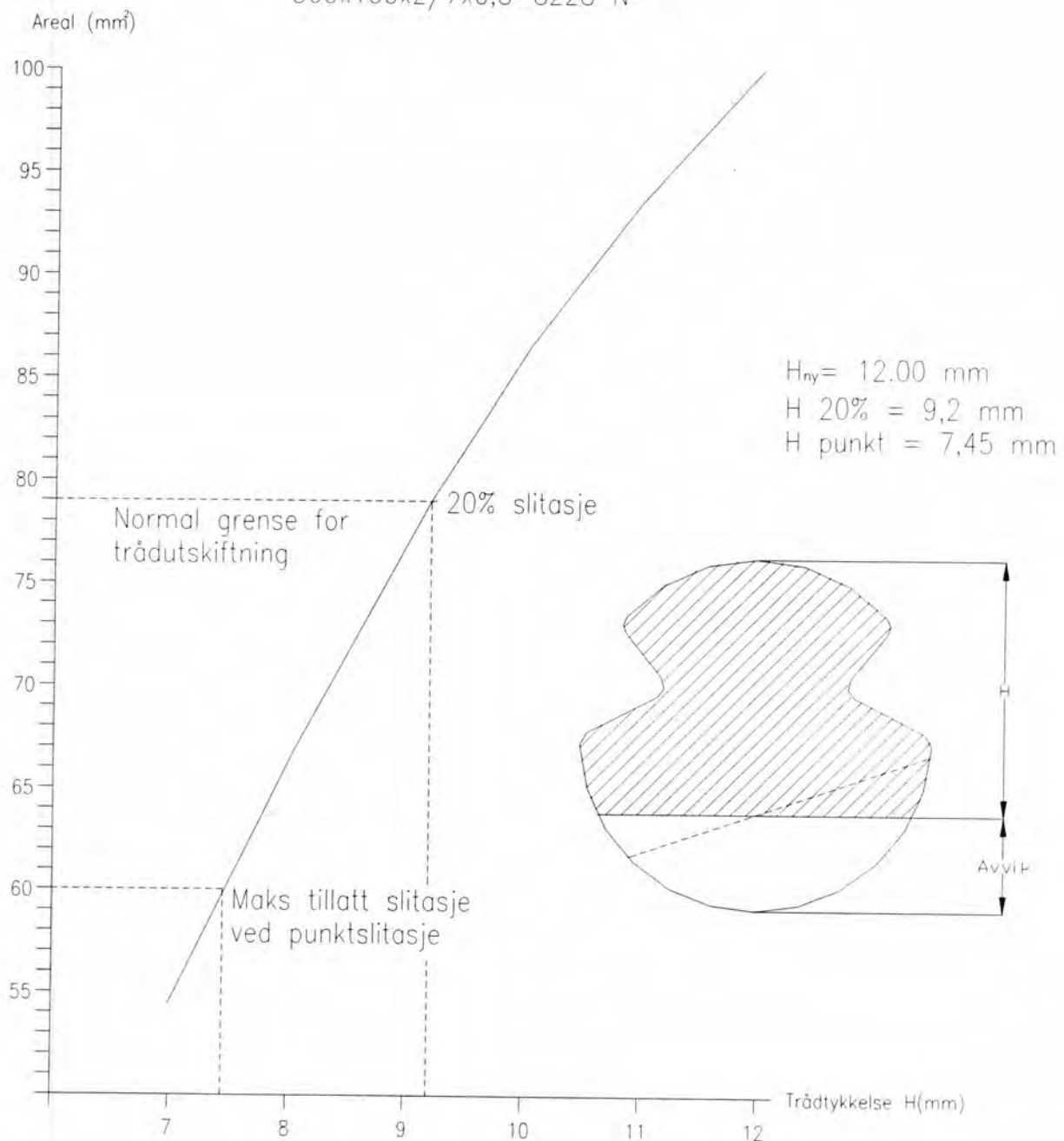
= 370 x 80 x 2/7 x 0,8 = 6756 N



KONTAKTTRÅDSLITASJE

100 mm² Cu

Minimum strekkfasthet = 360 N/mm²
Maksimal strekkbelastning er da med
2/7 av bruddlast og 20% slitasje.
= 360 x 100 x 2/7 x 0,8 = 8228 N



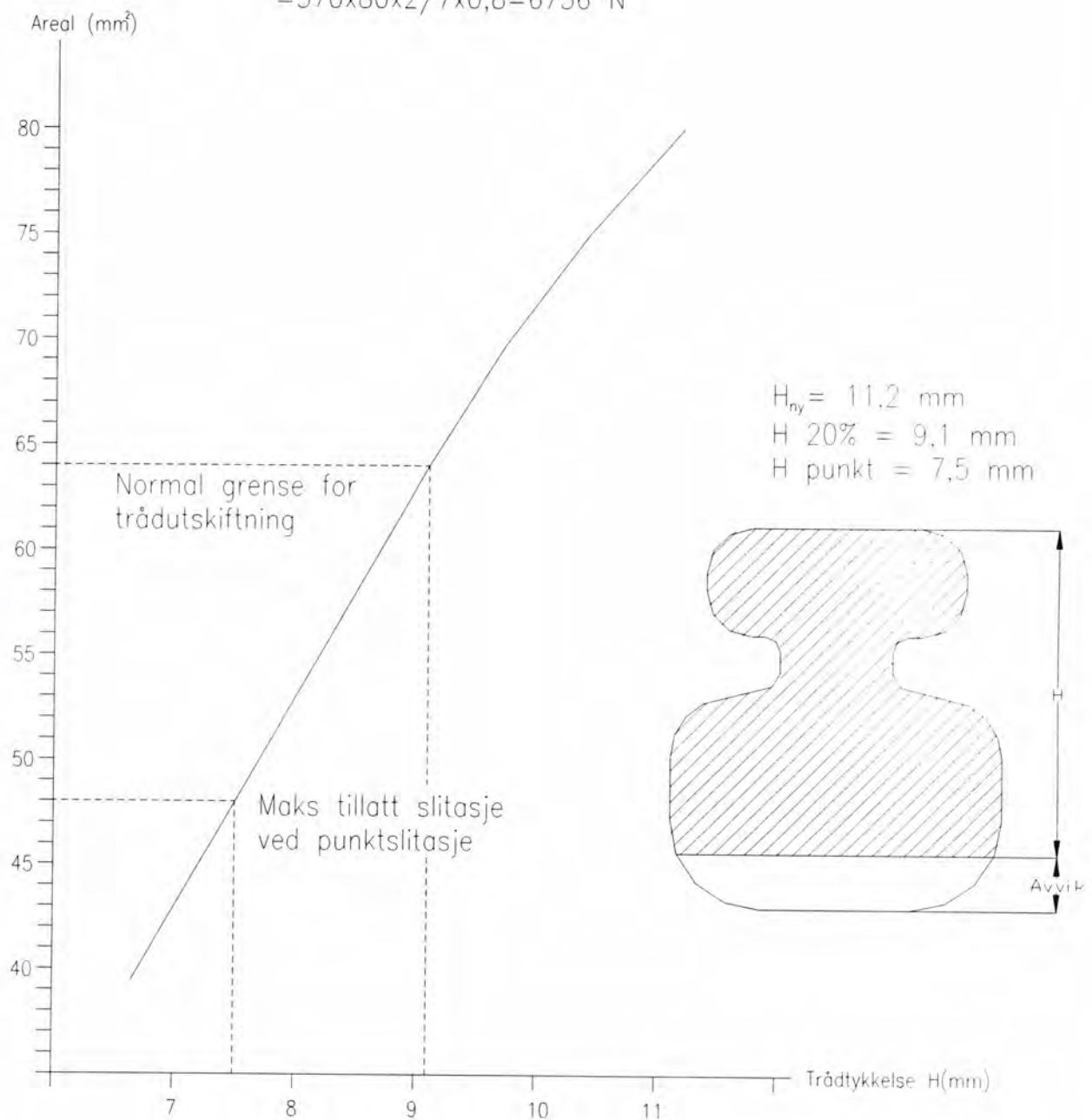
KONTAKTTRÅDSLITASJE

80 mm² Cu

Minimum strekkfasthet = 370 N/mm²

Maksimal strekkbelastning er da 2/7 av bruddet og 20% slitasje.

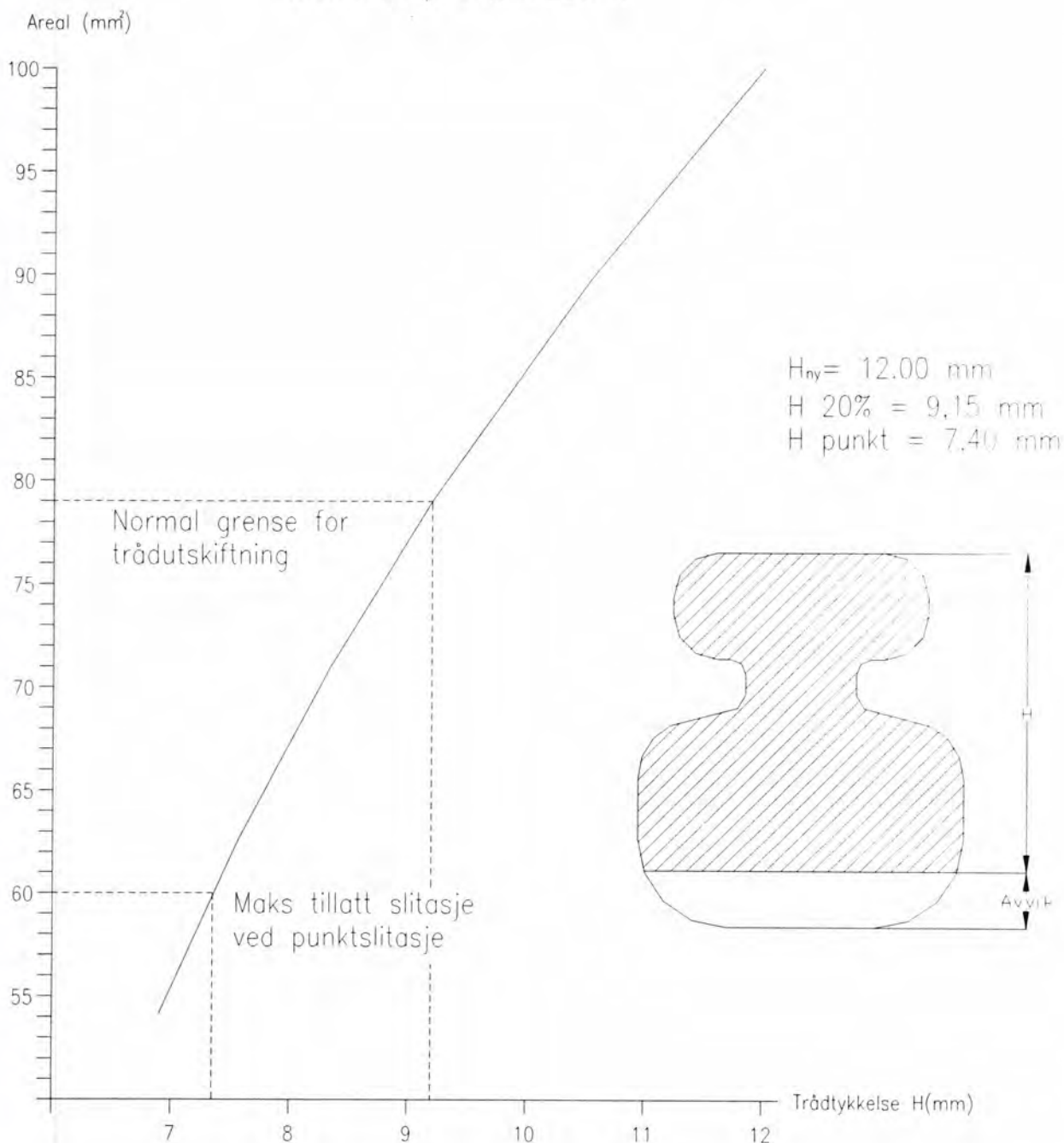
$$= 370 \times 80 \times 2/7 \times 0,8 = 6756 \text{ N}$$



KONTAKTTRÅDSLITASJE

100 mm² Cu

Minimum strekkfasthet = 360 N/mm²
Maksimal strekkbelastning er da med
2/7 av bruddlast og 20% slitasje.
 $= 360 \times 100 \times 2/7 \times 0,8 = 8228 \text{ N}$



Kommentarer til kontroll-liste.

I rubrikken «Vedlikeholdstoleranser / kommentarer i kontroll-listen er det ved en rekke kontrollpunkter angitt en stjerne (*). Med dette menes det at eksakte verdier ikke blir angitt, faglige vurderinger legges opp mot systemets byggenormer for å avgjøre om anleggets tilstand må utbedres.

Monteringsmessig må konstruksjonstegninger og tabellverk legges til grunn for kontroll av montasjemål.

Henvisning FEA-F viser til 1995-utgaven av «Forskrifter for elektriske anlegg. Forsyningsanlegg.»



Kontroll-liste for vedlikehold av kontaktledning.

	OBJEKT Kontrollpunkt	Montasje- toleranse / grenseverdi / normer	Vedlikeholds toleranse / kommentarer / sjekkpunkt	Årlig kontroll	Ref. ledning
1.00	LINJE - TRASE				
.01	Vegetasjonskontroll	Retningslinjer for vegetasjonskontroll	*	X	
.02	Lagerplasser	Offentl. ferdsel min 5,0m. Lukket omr. min 4,0m.	Har det kommet installasjoner som krever tiltak ?	X	
.03	Nærføring bygg / byggevirksomhet	Horis. avst. bygg min 6,0m.	Har det kommet installasjoner som krever tiltak ?	X	
.04	Nærføring / kryssende ledninger	FEA-F § 75	*	X	
.05	«Minste tverrsnitt E»	Vedlegg 4g	*		
.06	«Fritt profil for strømvaktakere»	Vedlegg 4g	*		
.07	Miljø, opprydding		*	X	
2.00	FUNDAMENT				
.01	Bolter		*	X	X
.02	Stag / fotbolter		*	X	X
.03	Betongskader		*	X	X
2.10	MAST				
.11	Helning. vinkelrett / parallelt spor: - stålmaster - tre- og betongmaster - loddavsp. mast og mast med sugetransformator	± 50 mm ± 50 mm ± 50 mm	± 50 mm Vurderes ± 50 mm	X	X
.12	Rust, skader	SIS 05 59 00			X
.13	Råte, skader		Stikkprøver		X
.14	Klatrevern	FEA-F § 68.1	Nye forhold ?	X	X
.15	Mastenummer	FEA-F § 68.1	*	X	X
.16	Toppchette	FEA-F § 68.2	*	X	X
.17	Fremmede gjenstander	FEA-F § 75.19	*	X	X
2.20	AK				
.21	Montasjemål (sjekkes ved avvikende kt. høyde)	Tabell	*		X
.22	Kontroll av åkkonsoll, lasker og stag m/ gaffel		*		X
.23	Rust / skader	SIS 05 59 00	*		X

	OBJEKT Kontrollpunkt	Montasje- toleranse / grenseverdi / normer	Vedlikeholds toleranse / kommentarer / sjekkpunkt	Årlig kontroll	Ref. ledning
2.30	BARDUNER				
.31	Bardun, komplett		*		X
.32	Strever		*		X
3.00	AVSPENNING				
.01	Avspenningsjern og montasjemål	Utliggertabell	*		X
.02	Loddføring		*	X	X
.03	Lodd og stang		*	X	X
.04	Avspenningsline fix-avspenninger		*	X	X
.05	Isolator		*		X
.06	Loddhjul / loddwire		Loddwire skiftes ved behov.	X	X
.07	Balansearm	± 50 mm Vedlegg 4.I	± 80 mm	X	X
.08	Mål «I» på loddavsp.tegning	± 50 mm	± 100 mm	X	X
.09	Hydraulisk ledningsstrammer - slaglengde - ledningslengde	Tabell 76, 77, 78 ± 10 mm ± 25 m	± 40 mm ± 25 m	X	X
3.10	AVTREKK				
.11	Montasjemål	Utliggermål	*		X
.12	Festejern		*		X
.13	Avtrekksline		*		X
.14	Isolator		*		X
.15	Klemmer / stag o.l.		*		X
.16	Sikksakk	≤ Angitt sikksakk for systemet	*		X
4.00	UTLIGGERKONSOLL				
.01	Montasjemål (sjekkes ved avvikende kt. høyde)	Utliggertabell	*		X
.02	Bolter		*		X
4.10	UTLIGGER				
.11	Isolasjonsavstand: - Statisk - Dynamisk	På kritiske punkter ≤ 250 mm < 150 mm	*	X	X
.12	Isolatorer		*		X
.13	Rør og stag		*		X
.14	Rørmuffer og holdere		*		X
.15	Hengetråd / kauser og hengere - avvik fra loddlinje	5:100	10:100		X

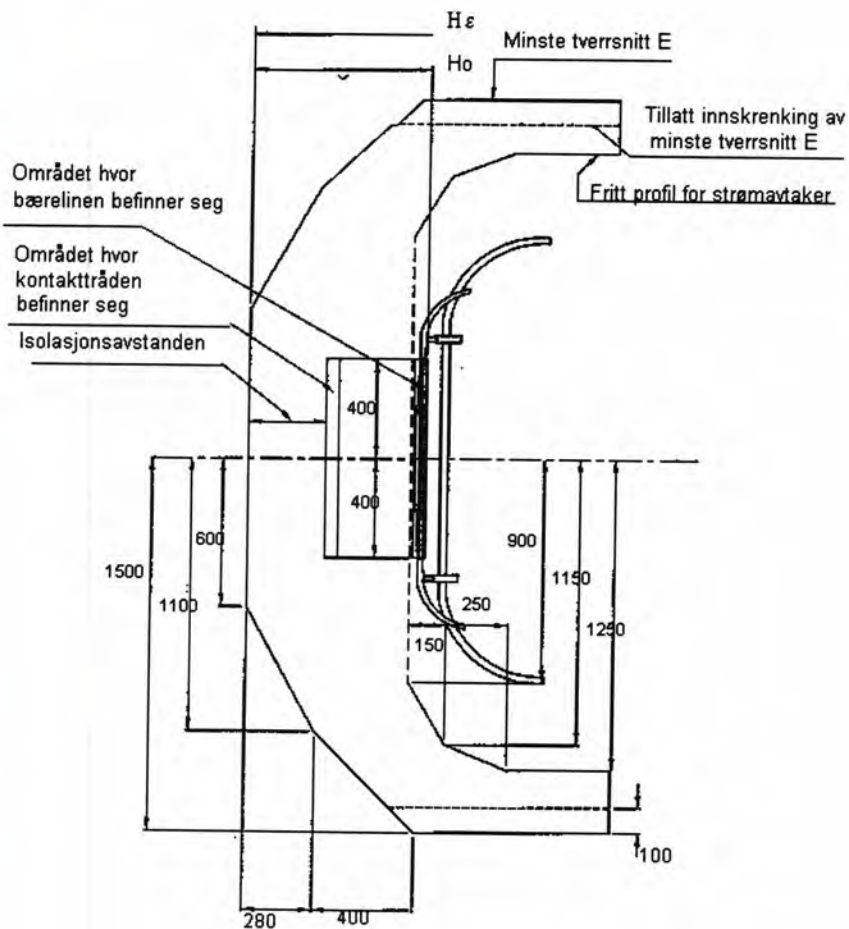
	OBJEKT Kontrollpunkt	Montasje- toleranse / grenseverdi / normer	Vedlikeholds toleranse / kommentarer / sjekkpunkt	Årlig kontroll	Ref. ledning
.16	Kontakttråd, punktslitasje, skråslitasje	Vedlegg 4.e	*		X
.17	Bæreline / slepekull		*		X
.18	Y-line strekk	Vedlegg 4.h	*		X
.19	Sideutslag	Syst.tab. + 50 mm	+ 50 mm		X
.20	Strømtiger / strømbuer - sideforskyving	Tegn. E-7256 + 50 mm	+ 100 mm		X
4.30	KT BELIGGENHET	Tegn. pr. syst.			
.31	Nedheng v < 100 km/h 100 km/h < v < 160 km/h v > 160 km/h	Systemverdi	*	X	X
.32	Statisk utslag (midts penn)	< Systemverdi	*	X	X
.33	Sikksakk - lett direksjonsstag	< Angitt sikksakk for systemet	*		X
			Lengde sjekkes mot sikksakk		
.34	Høyde v < 160 km/h v > 160 km/h	Utføres med kraft = 20 N mellom kt og strømvaktaker Tabellverdi Tabellverdi Tabellverdi	+ 20 mm + 10 mm	X	X
.35	Høydeendring: v < 100 km/h 100 km/h < v < 160 km/h v > 160 km/h	Syst. 35; Vedlegg 4.i Syst. 20; systemverdi	*	X	X
4.40	FORHØYET BØYLETRYKK Kontroller avstanden mellom:	Utføres med kraft = 200 N mellom kt og strømvaktaker			
.41	Lett direksjonsstag - horisontalrør	> 10 mm	*	X	X
.42	Strømvaktaker - horisontalstag	> 50 mm	*	X	X
.43	Strømvaktaker - andre spenningsførende deler	≥ 100 mm	*	X	X
.44	Strømvaktaker - jordede anleggsdeler (dynamisk isolasjonsavstand)	≥ 150 mm	*	X	X
	Kontroller ledningsføring i:				
.45	Ledningskryss	E - 7362	*	X	X
.46	Avspennings / seksjonsfelt		*	X	X
.47	Dødseksjoner		*	X	X

	OBJEKT Kontrollpunkt	Montasje- toleranse / grenseverdi / normer	Vedlikeholds toleranse / kommentarer / sjekkpunkt	Årlig kontroll	Ref. ledning
5.00	SEKSJONSISOLATOR	Typebestemt	Kritiske punkter		
.01	Isolatorer		*	X	X
.02	Meier / hengere / forbindelser		*	X	X
.03	Høyde / beliggenhet		*	X	X
6.00	BRYTER				
.01	Lås		*	X	X
.02	Manøvermaskin		*	X	X
.03	Betjeningsmekanisme		*		X
.04	Stang / føring		*		X
.05	Bryterstativ / -mekanisme		*		X
.06	Isolatorer		*	X	X
.07	Strømbaner - trykkmåling bryter E-4473	120 N + 2 delestreker	+ 5 delestreker	X	X
.08	Tilkoplinger		*		X
.09	Beskyttelsesjording		*	X	X
.10	Isolasjonsavstander	> 250 mm	*	X	X
7.00	FORBIGANGS-, FJERN-, MATE-, OG FORSTERKNINGSLEDNING PÅ KL-MASTER	FEA-F §67 - 71			
.01	Nedheng	Temp. pr. line			X
.02	Høyde				X
.03	Traverser / konsoller / avspenningsjern				X
.04	Isolatorer				X
.05	Line / klemme / bendsling				X
.06	Forsterket oppheng	FEA-F § 74.2	Nye behov ?		X
7.10	KABEL (32 KV - ENFASE)				
.11	Kabel / kabelfeste				X
.12	Ende- / skjøtemuffer / oljestand	Typeavhengig	*		X
.13	Overspenningsvern	FEA-F §78.10.16	*	X	X
.14	Kabelvern	FEA-F § 78.4.1.	*	X	X
8.00	RETURLEDNING OG -KABEL	FEA-F §95.10			
.01	Nedheng	Temp. pr. line	*		X
.02	Høyde over terreng - Høyde over terreng v/ planovergang	> 5 m kt høyde + 0,30 m	*		X
.03	Faseavstand	> 0,30 m	*		X
.04	Festjern		*		X
.05	Isolatorer		*		X

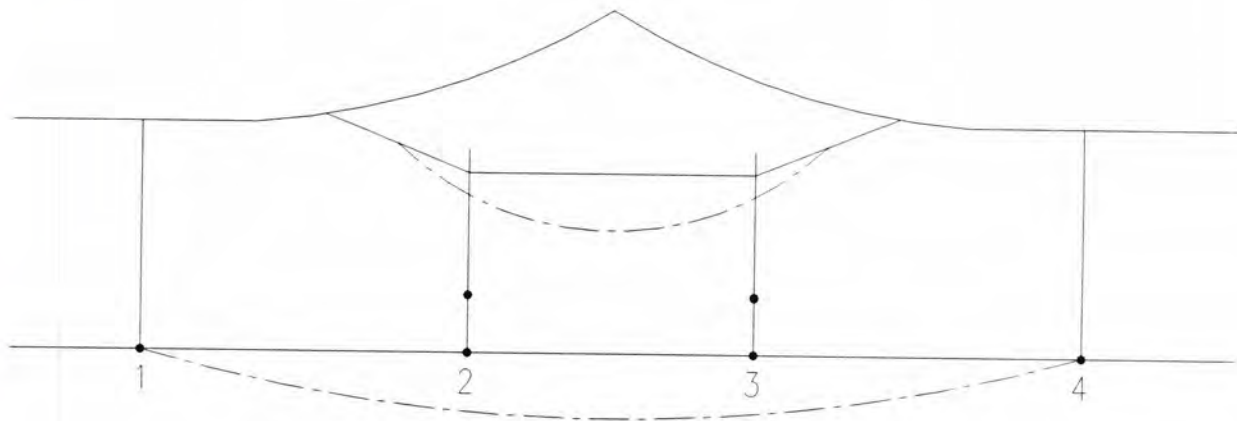
	OBJEKT Kontrollpunkt	Montasje- toleranse / grenseverdi / normer	Vedlikeholds toleranse / kommentarer / sjekkpunkt	Årlig kontroll	Ref. ledning
.06	Line / klemme / bendsling		*		X
.07	Tilkoplinger		*	X	X
.08	Disneuter		*	X	X
8.10	SUGETRANSFORMATOR				
.11	Måling strøm / spenning	Vedlegg 4.k	*		X
.12	Oljestand, silicagel filter		*	X	X
.13	Traverser / konsoller		*		X
.14	Transformatorkasse		*		X
.15	Gjennomføringer		*		X
.16	Overspenningsvern		*	X	X
.17	Kabler / tilkoplinger	FEA-F § 78.4.1.	*	X	X
.18	Skinnebryter		*		X
.19	Motstand over skinneskjøt	Vedlegg 4.j			X
8.20	FILTERIMPEDANS / SKINNEFORBINDERE				
.21	Kasse / isolatorbeskyttelse		*	X	X
.22	Isolatorer		*	X	X
.23	Oljelekkasje (visuell)		*		X
.24	Kabler og tilkoplinger		*	X	X
.25	Skinneforbindere		*	X	X
.26	Tverrforbindere / overkast		*	X	X
8.30	BESKYTTELSESJORDING Alle gjenstander og anleggsdeler som ikke er spesielt nevnt og som i følge forskriftene skal jordes til skinne skal kontrolleres.				
.31	Jordledning		*	X	X
.32	Tilkopling til komponent		*	X	X
.33	Tilkopling til skinne		*	X	X
9.00	SKJERMER / GJERDER		Er behovet endret?		
.01	Beskyttelsesskjerm		*	X	X
.02	Brubeskyttelse		*	X	X
.03	Gjerder		*	X	X
.04	Skilt på skjermer / gjerder		*	X	X
.05	Beskyttelsesjording		*	X	X
9.10	SKILT / SIGNALER		Er behovet endret?		
.11	Planoverganger		*	X	X
.12	Skilt og signaler på lasteområder		*	X	X

	OBJEKT Kontrollpunkt	Montasje- toleranse / grenseverdi / normer	Vedlikeholds toleranse / kommentarer / sjekkpunkt	Årlig kontroll	Ref. ledning
.13	Alle andre skilt og signaler på stasjoner		*	X	X
.14	Dødseksjonssignaler		*	X	X
.15	Markeringsstolper		*	X	X
.16	Evt. andre skilt og signaler		*	X	X
10.00	TRANSFORMATOR FOR BIFORBRUK (primærspenning 16 kV, 16 ² / ₃ Hz, enfase)		Se regelverk Lavspenning 5[JD 545]		
			*		

MINSTE TVERSNITT E-MÅL OG FRITT PROFIL

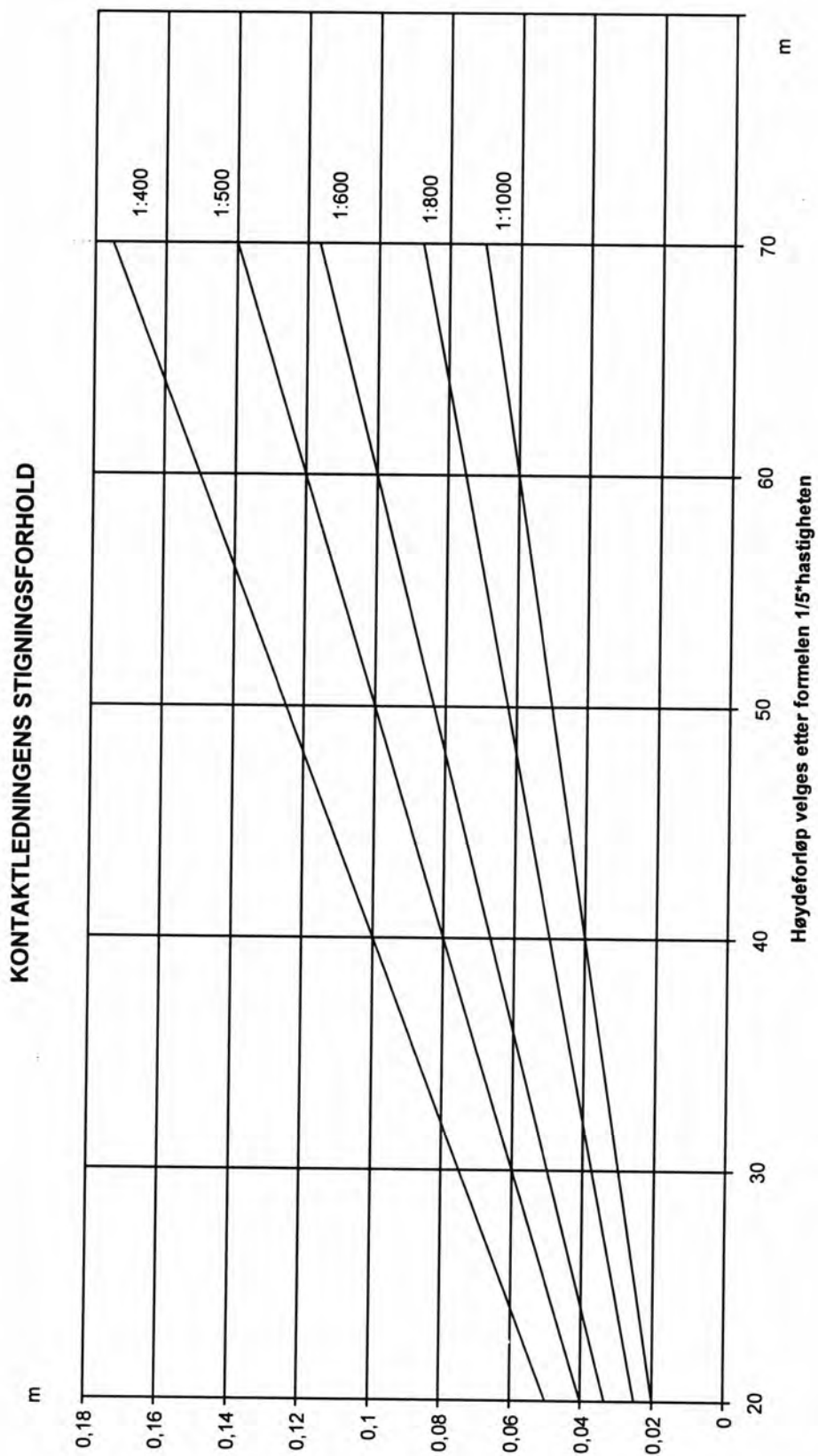


Kontroll av Y-linens innspenningskraft.



----- Y-linen er for slakk (Nedheng)
----- Y-linen er for stram (Oppstrekk)

Punktene 1,2,3 og 4 skal ligge på samme kontakttrådhøyde når Y-linen er riktig justert.



KONTROLL AV ISOLERTE SKINNESKJØTER

Kontroll av isolerte skjøter ved sugetransformatorer foretas med et ohm - meter. For å forhindre at målingene blir påvirket av fremmede strømmer må sporet kortsluttes som vist på skisse.

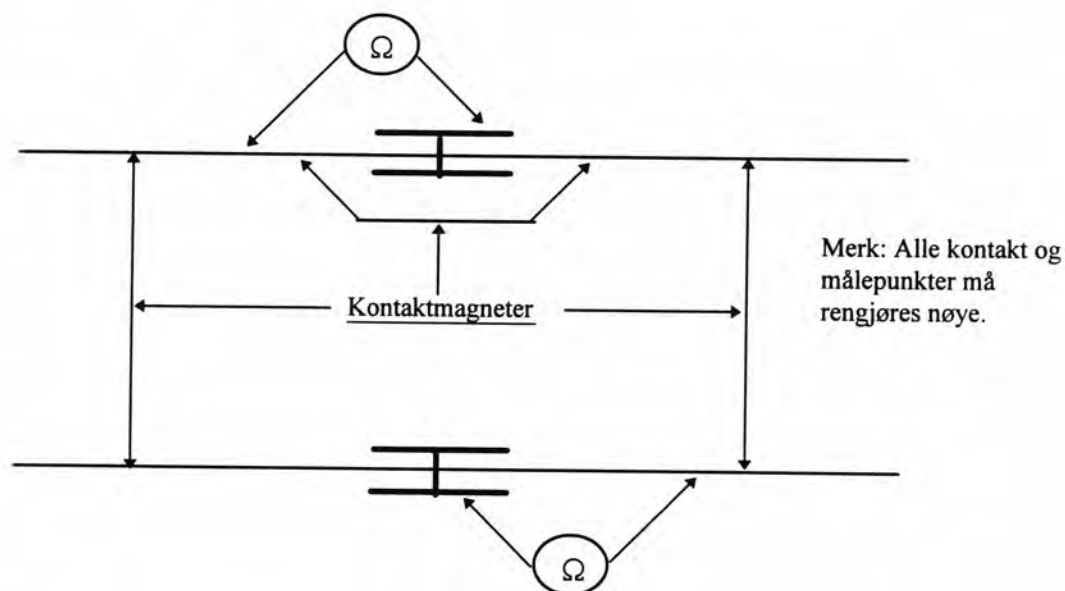
Kortslutt sporet med kontaktmagneter, en på hver side av skjøten og en over skjøten.

Kontroller at ingen fjærklemmer ligger inntil jernlaskene.

Mål med ohm - meter mellom skinne og lask

Minste tillatte motstandsverdi:

- 100 K Ω ved innlegging
- 10 K Ω ved senere kontroller



Skjøt v/ km	Trafo nr.	Type skjøt	R - ohm	Merknader
		Høyre		
		Venstre		
		Høyre		
		Venstre		

Skjøt v/ km	Trafo nr.	Type skjøt	R - ohm	Merknader
		Høyre		
		Venstre		
		Høyre		
		Venstre		

Skjøt v/ km	Trafo nr.	Type skjøt	R - ohm	Merknader
		Høyre		
		Venstre		
		Høyre		
		Venstre		

Skjøt v/ km	Trafo nr.	Type skjøt	R - ohm	Merknader
		Høyre		
		Venstre		
		Høyre		
		Venstre		

Skjøt v/ km	Trafo nr.	Type skjøt	R - ohm	Merknader
		Høyre		
		Venstre		
		Høyre		
		Venstre		

KONTROLL AV TRANSFORMATORER / FILTERIMPEDANSER

Elektriske målinger foretas i henhold til nedenstående tabell, samt

- ved første gangs montering eller ved utbytting
- ved søking etter feil i egne eller andres anlegg

Merk: Sugetransformatorer defineres ikke som større krafttransformatorer av leverandører, men i vår sammenheng med seriekobling på primærsiden er de et viktig ledd i strømforsyningen. Av denne grunn må vi legge oss på en strengere linje enn det leverandører kaller sekundære transformatorer.

Oljebytte skal foretas i henhold til nedenstående tabell, samt

- ved for høyt vanninnhold og når oljens isolasjonsevne er vesentlig redusert
- når transformatoren skal stå i anlegget over sin stipulerte levealder.

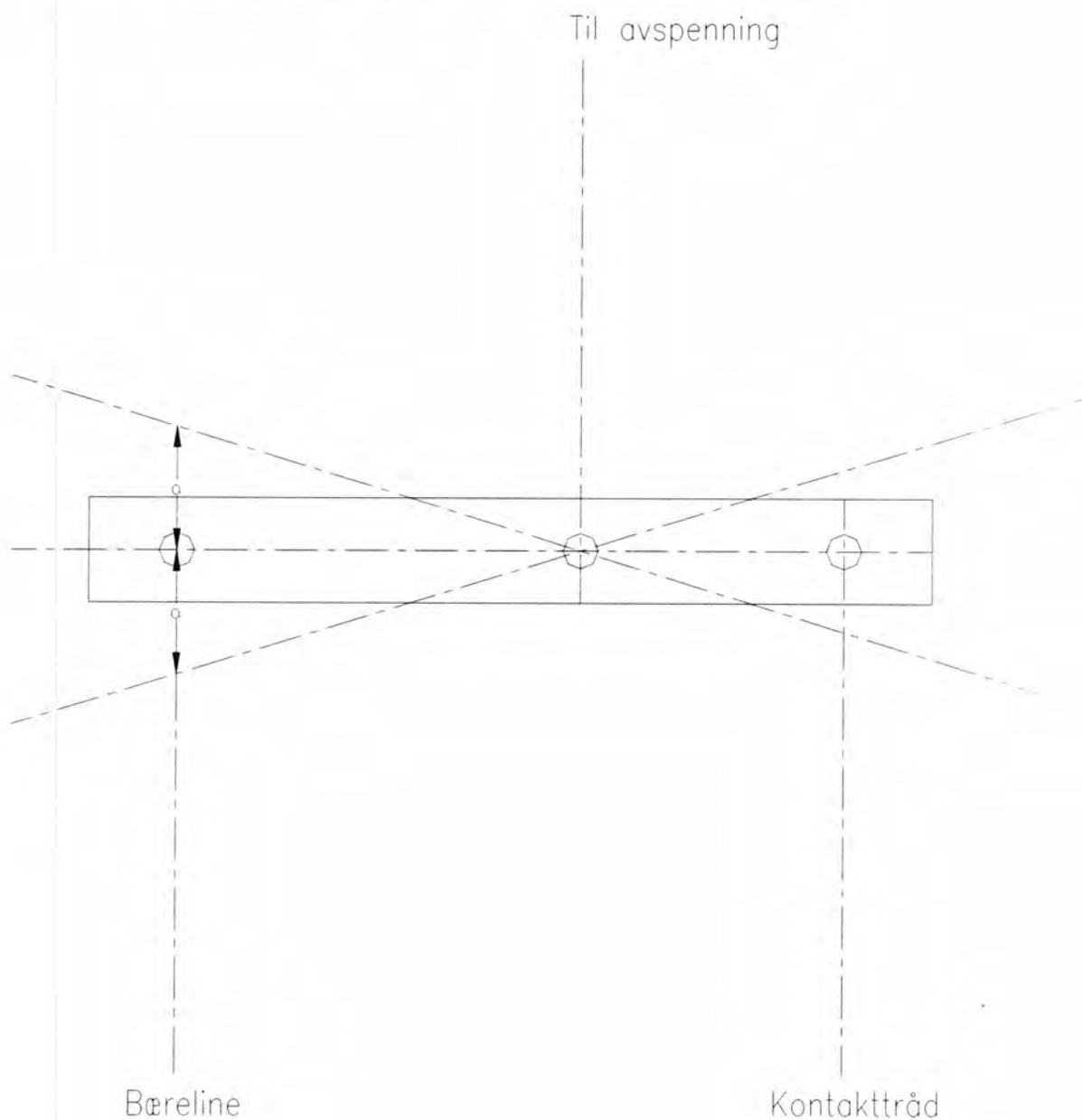
MÅLETABELL

Type	Elektriske målinger	Oljeprøver, intervall	Kommentarer
Sugetransformator	Hvert 10. år	Hvert 10. år	Elektriske målinger foretas ihht. Tegn. E-4383
Biforbruktransformator	Jordplate hvert 10. år	Hvert 10. år	Jordplater skal måles ihht. DH §912
1000 V togvarmetransformator	Jordplate hvert 10. år	Hvert 10. år	Jordplater skal måles ihht. DH §912
Filterimpedans		Hvert 20. år	Elektriske målinger foretas ved feil

Kontroll av vippens stilling. Målgivelsler.

Revisjon: Normalmontasje er $a < 50$ mm
Korrigering for $a > 50$ mm

Kontroll: Korrigering når $a > 80$



Kapittel 5.0 har ingen vedlegg

Kapittel 6.0 har ingen vedlegg

Vedlegg

nummer	Tittel	Utgitt	Rev	Merknad
7.0	Vedleggsoversikt (denne side)	01.01.98		
7.a	Masteavstand fra spor	01.01.98		
7.b	Kontroll av overgangsbroer	01.01.98		

Masteavstand fra spormidte.

Gjeldende for stålmaster på stasjoner.

Kurve radius R	Minste avstand midte spor - forkant mast				Normal avstand midte spor - midte mast for :							
	Innerside		Ytterside		H- og B-master med smalside mot mast				B-master med bredside mot mast			
	Uten overhøyde	Med overhøyde	Uten overhøyde	Med overhøyde	Uten overhøyde	Med overhøyde	Uten overhøyde	Med overhøyde	Uten overhøyde	Med overhøyde	Uten overhøyde	Med overhøyde
> 5000		2,55				3,00				2,80		
5000-1701	2,55	2,65	2,55		3,00	3,05			2,80	2,85		
1700-1001		2,75		2,55		3,15	3,00	3,00		2,95	2,80	2,80
1000-601	2,60	2,85	2,60			3,25				3,05		
600-401	2,65	2,95			3,05	3,35			2,85	3,15		
400-251	2,70	3,05	2,65		3,10	3,45	3,05		2,90	3,25	2,85	
250-141	2,80	3,15	2,75	2,65	3,20	3,55	3,15	3,05	3,00	3,35	2,95	2,85
140-100	2,90	3,25	2,85	2,75	3,30	3,65	3,25	3,15	3,10	3,45	3,05	2,95

Alle mål i meter.

Overhøyde etter normalblad B 7a.

Minsteavstand midte spor - forkant mast utregnet for 0,40 m mellom profil A og forkant mast.

Normalavstand midte spor - midte mast utregnet for 0,50 m mellom profil A og forkant mast. Avstanden forkant mast - midte mast er satt lik 0,30 m for H- master og B -master med smalside mot spor. For B -master med bredside mot spor er avstanden forkant mast - midte mast er satt lik 0,10 m.

For tremaster og betongmaster, se tabell 12.

Kontroll av overgangsbroer.

NAVN PÅ BRO	VEI-TYPE	KM	TILSYNSKLASSE
EIER			
Kontroll utføres etter gjeldende regler og forskrifter.			
ANMERKNINGER		UTBEDRET	

Kontrollert: Dato: _____ Sign.: _____

Utbedret: Dato: _____ Sign.: _____

Kapittel 8.0 har ingen vedlegg

Kapittel 9.0 har ingen vedlegg

Kapittel 10.0 har ingen vedlegg

Vedlegg

**SJEKKLISTE FOR ISOLASJONS-OG JORDINGSKOORDINERING I OG VED
RELÉHUS**

<i>nr</i>	<i>beskrivelse</i>	<i>status</i>	<i>løsning</i>
1	STILLEROM / FORROM		
1.1	LOKAL JORDSAMLESKINNE		
1.2	JORDING AV LEDENDE GJENSTANDER		
1.2.1	Stillverkspanel		til hoved jordssk. eller lokal jordssk.
1.2.2	Metalliske skap		til hoved jordssk. eller lokal jordssk.
1.2.3	Metalliske armaturer		til hoved jordssk. eller lokal jordssk.
1.3	JORDING AV KABLER		
1.3.1	Signalkabler til stillverkspanel		isolerer
1.3.2	Strømforsyningskabler til lys, stikk og varme		isolerer
2	OMFORMERROM		
2.1	HOVEDSKAP		
2.1.1	Hovedjordsamleskinne (HSSK)		alle tilkoblinger skal merkes
2.1.1.1	elektrodeanlegg, ringjord, spyd mv		PN xx mm ² gul/grønn
2.1.1.2	elektrodeanlegg, impulselektrode		PN xx mm ² gul/grønn
2.1.1.3	skap til omformerenhet		PN xx mm ² gul/grønn
2.1.1.4	tilførselskabel til omformerskap		PN xx mm ² gul/grønn
2.1.1.5	16 2/3Hz-skap/boks		PN xx mm ² gul/grønn
2.1.1.6	relérom, lokal jordssk		PN xx mm ² gul/grønn
2.1.1.7	tilførselskabel til stillverk		PN xx mm ² gul/grønn
2.1.1.8	telérom, lokal jordssk		PN xx mm ² gul/grønn
2.1.1.9	tilførselskabel til telérom		PN xx mm ² gul/grønn
2.1.1.10	tilførselskabel til stillerom/forrom		PN xx mm ² gul/grønn
2.1.1.11	stillerom/forrom, lokal ssk		PN xx mm ² gul/grønn

Vedlegg

nr	beskrivelse	status	løsning
2.1.1.12	utjevningsforb. til antennemast ¹		PN xx mm ² gul/grønn
2.1.1.13	utjevningsforb. til everkets jord ²		
2.1.2	Overspenningsvern, type		grov / mellomvern ³
2.3	OMFORMERSKAP		
	tilførselskabel		isoleres
3	SIGNALROM		
3.1	LOKAL JORDSAMLESKINNE		
3.2	STILLVERKSKAP		
3.3	TILFØRSELSKABEL FRA HOVEDSKAP		Isoleres
3.4	OVERSPENNINGSVERN, TYPE		finvern ⁴
4	TELEROM		
4.1	LOKAL JORDSAMLESKINNE		
4.2	OVERSPENNINGSVERN		finvern ⁵
4.3	SKJERM/MANTEL PÅ TELEKABEL LANGS JERNBANETRASEEN		isoleres ⁶
4.4	TILFØRSELSKABEL FRA HOVEDSKAP		isoleres?
5	KABELFØRING INN TIL RELÉHUSET		Felles inntakspunkt

¹ Forbindelsen oppgrettes bare hvis masten eller mastens elektrode står innenfor elektrodeområdet til reléhuset.

² Forbindelsen oppgrettes bare hvis everket har elektrode innenfor elektrodeområdet til reléhuset.

³ vernnivå/restspenning \approx 275V ref 15 kA

⁴ vernnivå/restspenning \approx 385 V ref 15 kA

⁵ vernnivå/restspenning \approx 385 V ref 15 kA

⁶ Kabelen skal jordes med jevne mellomrom ute i sporet, og minste avstand fra reléhuset til nærmeste telekabeljording skal være 400-500 m

Vedlegg

<i>nr</i>	<i>beskrivelse</i>	<i>status</i>	<i>løsning</i>
5.1	Strømforsyning fra e-verk		Kablene jordes til HSSK
5.2	Signalkabler		Kablene jordes til HSSK
5.3	Strømforsyning fra kl-anlegg		Isoleres fra HSSK
5.4	Telekabel		Isoleres fra HSSK
5.5	Antennekabel		Kablene jordes til HSSK
5.6	Utjevningsforbindelser fra nærliggende elektroder ⁷		
6	ANTENNEMAST		
6.1	IMPULSELEKTRODE		
6.1.1	Utforming		kråkefot eller spyd i stjerneform
6.1.2	Lokalisering		nærmest mulig masten!
6.1.3	Overgangsmotstand til jord		maks 40 ohm
6.2	Antennekabelen		til telerommet via felles inntakspunkt til hovedskap, og jordes i HSSK
6.3	FELLES TILKOBLINGSPUNKT⁸		
6.3.1	Impulselektrode		
6.3.2	Jording av antennekabel		
6.3.3	Utjevningsforbindelse mot antennemasten		
6.3.4	Utjevningsforbindelse mot armering i mastefundamentet		
6.3.5	Utjevningsforb. mot HSSK ⁹		
7	RESERVESTRØMSTRANSFORMATOR		
7.1	TILKOBLINGSPUNKTER		
7.1.1	"A"		til kl via sikring og lastbryter
7.1.2	"B"		
7.1.2.1	Til returledning evt skinnegangen ¹⁰		
7.1.2.2	utjevning til jordline evt skinnegang		gul/grønn
7.1.3	"a"		
7.1.4	"b"		

⁷ eventuelt antennemast og / eller everksjord

⁸ samleskinne el lign. Impulselektroden og utjevningsforb. til HSSK må kunne kobles fra ved jordmålinger.

⁹ Dersom antennemasten står nær rehuset, ref fotnote 1

¹⁰ Hvis det ikke er returledning på stedet

Vedlegg

<i>nr</i>	<i>beskrivelse</i>	<i>status</i>	<i>løsning</i>
7.2	OVERSPENNINGSVERN		
7.2.1	På høyspentsiden		metalloksidavleder ¹¹
7.2.1.1	Tilkoblinger		kortest mulig og slakk forlegning
7.2.1.2.1	til impulselektroden ¹²		type kabel?
7.2.1.3.1	til skinnejord evt jordline ¹³		type kabel?
7.2.2	På lavspentsiden ¹⁴		grovern
7.3	IMPULSELEKTRODE		
7.3.1	Utforming		kråkefot eller spyd i stjerneform
7.3.2	Lokalisering		nærmest mulig masten!
7.3.3	Overgangsmotstand til jord		maks 40 ohm
7.4	JORDING		
7.4.1	Transformatorkasse		til jordline evt skinnegang
7.4.2	Lavspent kabel til omf.rom		til trafokasse (seriejording?)
7.5	SIKRINGSBOKS		skal være av isolerende matr.
8	KRAFTFORSYNING FRA EVERKET		Skal være IT-nett

¹¹ vernnivå ≈ 27 kV

¹² må kunne kobles fra ved jordmålinger

¹³ må kunne kobles fra ved jordmålinger

¹⁴ Monteres inne, i 16 2/3 Hz- skapet i omformerrommet

Kapittel 12.0 har ingen vedlegg

Kapittel 13.0 har ingen vedlegg

Kapittel 14.0 har ingen vedlegg

Kapittel 15.0 har ingen vedlegg

Kapittel 16.0 har ingen vedlegg