

ENHET, VERKSAMHETSOMRÅDE
AFL

VÅR BETECKNING
TR12-12

DATUM
2015-10-15

SAMRÅD
AD, AFS, DC, DP,
DS, DN, FI, HM,
IK, KI, KP, MS, NK

TEKNISK RIKTLINJE

UTGÅVA
3

FASTSTÄLLD
2015-12-01

Riktlinjer för underhåll av luftledning

Uppdateringar

Utgåva	Ändringsnot	Datum
A	Ursprunglig version	
B	Omarbetad i samband med DoU 2011 Datumsatta utgåvor har funnits tidigare, nu införs Rev-bokstav	2009-11-04
B1	Komplettering/förtydligande inför under anbudsstiden. Punkt 2.2 Besiktningar. Komplettering införd under rubrik Jordtagsbesiktning	2010-05-11
3	Ny version, ersätter fg utgåva from 2017-01-01	2015-06-18

Innehåll

1	Allmänt	5
1.1	Definitioner	5
1.2	Underhållsprinciper	6
1.3	Gränssnitt	7
1.4	Uppdelning av underhållsåtgärder	8
1.5	Krav på kompetens kategorier	8
1.5.1	Allmänna krav	8
1.5.2	Linjemontör	9
1.5.3	Underhållsbesiktningspersonal	9
1.5.4	Driftbesiktningsman	10
1.5.5	Projektledare	10
1.5.6	Administratör	10
1.5.7	Lärling	11
1.6	Krav på tillgång till hjälp utrustningar och reservdelar	11
1.6.1	Allmänt	11
1.6.2	Hjälputrustningar	11
1.6.3	Reservdelar och förbrukningsmaterial	12
1.7	Fordon och utrustning	12
1.8	Anläggningsdokumentation	12
1.9	Turordning för arbetsunderlag	13
1.10	Teknisk rapportering	13
1.11	Elsäkerhetsbevakning	14
2	Ledningsunderhåll	14
2.1	Allmänt	14
2.1.1	Planering	15
2.1.2	Statusrapportering	15
2.1.3	Ekonomisk rapportering	15
2.2	Administrativa uppgifter vid besiktningsarbete	15
2.3	Besiktningar	16
2.3.1	Driftbesiktning	16
2.3.2	Underhållsbesiktning	16
2.3.3	Rötskadebesiktning	18
2.3.4	Jordtagsbesiktning	19
2.3.5	Kontroll av stagförspanning på T-stolpar	19
2.3.6	Funktionskontroll skärmslinga	19

2.3.7	<i>Inspektion flyghinderbelysning</i>	19
2.3.8	<i>Isolatorbesiktning</i>	20
2.3.9	<i>Resistansmätning skarvar och klämmor</i>	20
3	Beredskap för felsökning	20
4	Resurser för basbemanning samt beredskap för reparationer	21
4.1	<i>Basbemanning</i>	21
4.2	<i>Reparationsresurser och beredskap för reparationer</i>	21
5	Krav på patrullering och avisning	21
6	Referenser	23

1 Allmänt

Svenska kraftnäts förvaltningsvision för stationer och ledningar lyder:

”Vi skall ha personsäkra anläggningar som möjliggör balans mellan hög driftsäkerhet och kostnadseffektivitet på samtliga överföringar i stamnätet på ett sätt som samtidigt bidrar till att Svenska kraftnäts mål för miljö uppnås.

Vi skall uppnå detta genom faktabaserade beslut, kontinuerlig mätning, analys, uppföljning och förbättring av verksamheten”

Detta innebär även att underhållet av anläggningarna ska bedrivas på sådant sätt att en hög personsäkerhet, driftsäkerhet och arbetsmiljö uppnås utan att bryta några miljökrav.

Planering och genomförande av underhåll ska ske så att ställ- och etableringskostnader minimeras. Om Entreprenören genom annat upplägg anser sig kunna minska Beställarens totala kostnader för underhåll inklusive störnings- och avbrottskostnader utan att ambitionsnivån sänks, kan detta föreslås som ett alternativ.

1.1 Definitioner

Term	Förklaring
EBR	Branschstandard inom elnätsbranschen för att konstruera, bygga, underhålla och utveckla elnäten i Sverige
Protokoll	De besiktningsprotokoll som Beställaren tillhandahåller
Skärmslinga	Anläggning som reducerar det magnetiska fältet kring ledning
Besiktning	Lagbunden åtgärd som utförs av särskild besiktningsman. (t.ex. Särskilda kontroller enligt ELSÄK-FS 2010:3 samt 2008:3)
Erfarenhetsbaserade åtgärder	Åtgärder som av erfarenhet ska utföras efter viss tid.
Produkt	I detta avtal avropbar prissatt leverabel

1.2 Underhållsprinciper

Förvaltningsarbetet, både operativt och strategiskt, skall präglas av faktabaserade beslut samt en strävan mot ständig förbättring i enlighet med förvaltningsvisionen.

Varje komponent i luftledningen underhålls förebyggande baserat på en kombination av tillståndsstyrt underhåll, icke schemalagt underhåll, avhjälpande underhåll i kombination med schemalagt underhåll, t ex kalenderplaner.

Där den exakta kombination för varje individ beror av komponentens viktighet i nätet samt vilken typ av information som finns tillgänglig. I Figur 1 visas sambandet mellan typ av underhåll, komponentens viktighet i nätet och behov av information.



Figur 1. Samband mellan typ av underhåll, komponentens viktighet i nätet och behovet av information.

Schemalagt förebyggande underhåll utförs med förutbestämda intervall. Här ingår bl.a. inspektioner, besiktningar, tillståndsbedömningar och termografering som utförs med fast periodicitet och ingår i anläggningarnas basunderhåll.

Periodiciteten av dessa schemalagda aktiviteter fastläggs individuellt med hänsyn tagen till bl.a. utrustningens konstruktiva egenskaper, anläggningens utformning och belastningsförhållanden, lokala miljöförhållanden. Kontrollen av starkströmsanläggningar ska också vara anpassad till anläggningens beskaffenhet, ålder, omgivande miljö och användning.

Avhjälpande underhåll innebär att en underhållsinsats utförs efter det att ett fel eller en brist har upptäckts vid t.ex. provning, inspektion, besiktning eller termografering.

Icke schemalagt underhåll utförs inte med förutbestämda intervall utan endast då någon indikation beträffande en komponents tillstånd visar ett behov.

Vid tillståndsstyrt underhåll utför Svenska kraftnät en systematisk analys av data från antingen kontinuerlig övervakning och/eller mer glest samplade mätvärden för att

skatta komponenters tillstånd för att sedan fatta beslut kring förebyggande underhållsåtgärder.

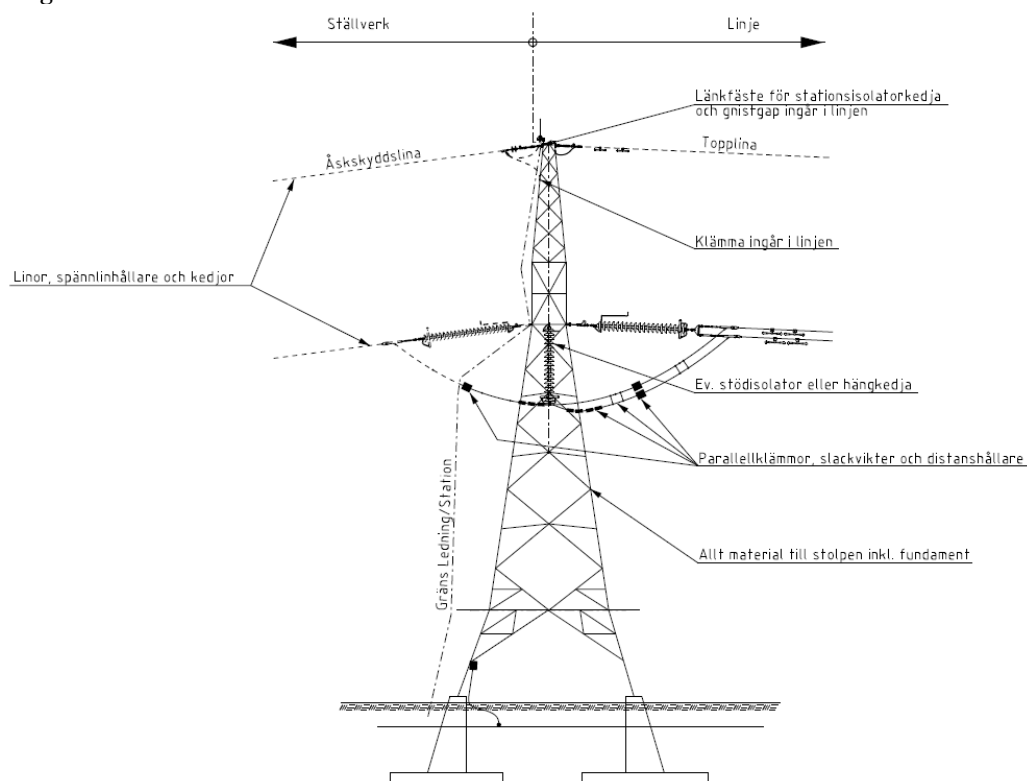
Tyngre och mer kostsamma underhållsåtgärder utförs endast vid behov som särskilda åtgärder eller efter särskild upphandling. Tidpunkter för särskilda åtgärder fastställs med hjälp av resultatet från utförda besiktningar samt planering av avbrott i stamnätet.

Det förebyggande underhållet av anläggningarna ska bedrivas på sådant sätt att en mycket hög elsäkerhet, driftsäkerhet och arbetsmiljö uppnås.

Planering och genomförande av underhåll ska ske så att Beställarens kostnader minimeras.

1.3 Gränssnitt

Följande bild illustrerar gränssnittet mellan ledning och station för merparten av ledningar:



- Avspänningsstolpen inkl. regel, alla isolator kedjor mot ledning tillhör ledningen.
- Infästningsdetaljer samt faslinor mot stationen tillhör stationen.

- Topplinor mellan avspänningsstolpe och station tillhör stationen. Fäste i stolpe och ev. gnistgap tillhör kraftledningen. Avspänningsdetaljer tillhör stationen.
- Marklina mellan ändstolpe och station tillhör stationen. Anslutningsklämma tillhör kraftledningen.
- Optokabel ovan och under mark fram till skarvbox tillhör ledningen.
- Påsticksfrånskiljare tillhör station, då de raserats övergår de till ledning.

1.4 Uppdelning av underhållsåtgärder

Basunderhållsåtgärderna för luftledningar har delats upp i olika block:

- Besiktningar
 - Driftbesiktning
 - Underhållsbesiktning
 - Rötskadebesiktning
 - Jordtagsbesiktning
 - Kontroll av stagförspanning på T-stolpar
 - Funktionskontroll T-slinga
 - Inspektion flyghinderbelysning
 - Isolatorbesiktning
 - Resistansmätning skarvar och klämmor
- Beredskap för felsökning

1.5 Krav på kompetenskategorier

1.5.1 Allmänna krav

Entreprenören svarar för att underhållspersonalen har lämplig kunskap och erfarenhet för berörda arbeten samt genomgått Beställarens utbildning "220-400kV besiktning-utbildning luftledningar".

1.5.2 Linjemontör

Erforderlig kompetens:

- Yrkesutbildning inom el samt 3 års erfarenhet som linjemontör för 220-400kV.
- Dokumenterad kunskap om aktuell ESA samt ellagstiftning och föreskrifter.
- Vana att arbeta med senaste versioner av EBR, ESA och starkströmsföreskrifterna.
- God datorvana.
- Körkort klass B, samt erforderlig utbildning på andra fordonstyper (bandvagn, skoter, ATV).
- Erforderlig motorsågsutbildning.
- Säkerhet på väg.
- God kännedom om tolkning av ritningsunderlag, material, arbetsmetoder, riskanalys.
- Kunskap om och erfarenhet av de arbetsmetoder som kan förutsättas komma ifråga för ledningsunderhåll, t ex arbete med spänning, (stolpbyte, isolatorbyte, dämparbyte, isolatorbesiktning), avisning med ledningen i drift, stagsträckning T-stolp, mastarbete (inkl nedtagning av nödställd), åtgärder på fundament.
- Vid isolatorbesiktning samt avisning som utförs med spänning som en normal driftåtgärd skall personalen ha god praktisk erfarenhet.

1.5.3 Underhållsbesiktningspersonal

Erforderlig kompetens:

- Dokumenterad kunskap om aktuell ESA samt ellagstiftning och föreskrifter
- Vana att arbeta med senaste versioner av EBR, ESA och starkströmsföreskrifterna.
- Dokumenterad kunskap om aktuell ESA samt ellagstiftning och föreskrifter.
- God datorvana.
- Körkort klass B, samt erforderlig utbildning på andra fordonstyper som används (ATV).
- Säkerhet på väg.

- Erfarenhet av statusbedömningar och äldre anläggningsbestånd, inklusive förståelse av ritningsunderlag, materialkännedom och erfarenhet av åldersbestämning av utrustning.
- Besiktningsman skall ha genomgått Beställarens utbildning ”220-400kV Besiktningsutbildning luftledning” vilken tillhandahålls av Beställaren. Entreprenören står för egen tid, resor, logi och traktamenten vid dessa utbildningstillfällen, Beställaren står endast för utbildning och lokaler.

1.5.4 Driftbesiktningsman

Erforderlig kompetens:

Förutom de kompetenskrav som gäller för underhållsbesiktningsman ska driftbesiktningsmannen dessutom:

- Genomgått av Svenska kraftnät anvisad utbildning för flygbesiktningsman.
- Ha dokumenterad utbildning och flerårig erfarenhet av liknande besiktningar.

1.5.5 Projektledare

Projektledaren skall utgöra kontaktperson mot Beställaren. Projektledaren planerar, koordinerar och arbetsleder de arbeten som utförs utöver planerat underhåll.

Erforderlig kompetens:

- Vara förtrogen med planering och styrning av fältpersonalens insatser.
- Dokumenterad kunskap om aktuell ESA samt ellagstiftning och föreskrifter.
- Ha utbildning i BAS-P och BAS-U.
- Körkort klass B, samt erforderlig utbildning på andra fordonstyper (skoter, ATV).
- Mycket god datorvana.
- God kännedom om Svenska kraftnäts krav och riktlinjer.
- Erfarenhet av rapportering.
- Erfarenhet av förbättringsarbete utifrån rapportering och uppföljning.
- Medverka vid Beställarens utbildning ”220-400kV Besiktningsutbildning kraftledning”.
- Säkerhet på väg.

1.5.6 Administratör

Administratören stöttar projektledaren med administrativa göromål såsom rapportering, dokumentation, enklare kontakter med myndigheter och markägare.

Erforderlig kompetens:

- Mycket god datorvana.
- Vara väl förtrogen med arbete i datorstödda system för underhåll.
- Kunna starta upp enklare samråd, föra dialog med kommun/länsstyrelse samt mot markägare.
- Förmedla ny dokumentation samt förändringar i befintlig dokumentation till Beställaren.
- Medverka vid Beställarens utbildning ”220-400kV Besiktningsutbildning kraftledning”.

1.5.7 Lärning

Erforderlig kompetens:

- Nyligen genomförd grundläggande yrkesutbildning, t ex elprogrammet på gymnasiet, och mindre än tre års erfarenhet av linjearbete.
- Dokumenterad kunskap om aktuell ESA samt ellagstiftning och föreskrifter.
- Körkort klass B, samt erforderlig utbildning på andra fordonstyper (bandvagn, skoter, ATV).
- Kunna arbeta självständigt under överinseende av minst linjemontör.

Svenska kraftnät skall godkänna medtagande av lärling innan arbete utförs för att E skall vara berättigad att fakturera tid för denne.

1.6 Krav på tillgång till hjälputrustningar och reservdelar.

1.6.1 Allmänt

Entreprenören ska tillhandahålla den hjälputrustning som krävs för att uppfylla arbetsmiljölagstiftningen.

Alla hjälputrustningar, reserv- och utbytesenheter, som tillhör Beställaren och disponeras av Entreprenören ska vid avtalstidens slut återlämnas till Beställaren.

Reservdelar och hjälputrustningar som är specifika för Beställarens anläggningar tillhandahålls av Beställaren och ska då användas av entreprenören.

1.6.2 Hjälputrustningar

Entreprenören ska tillhandahålla de hjälputrustningar och verktyg som krävs för att utföra drift och underhåll på Beställarens anläggningar.

Entreprenören svarar för att nödvändiga normal- och specialverktyg finns tillgängliga. Verktyg och mätutrustningar skall vara provade enligt gällande myndighetskrav samt kalibrerade och kvalitetssäkrade.

För genomförande av besiktningar förväntas handverktyg (t ex hammare, pilon, mätutrustning, spänningsprovare etc.), personlig utrustning inkl. skyddsutrustning, dator, telefon, RAKEL-enhet, kamera (eller mobiltelefonkamera) medföras och skall ingå i avgivet pris.

1.6.3 Reservdelar och förbrukningsmaterial

Entreprenören ska tillhandahålla normalt förekommande reservdelar och förbrukningsmaterial för drift och underhåll. Om reservdel ej finns lagerförd hos Entreprenören ska samråd ske med Beställaren.

I den mån Beställaren har avtal med leverantörer om reparation av enheter ska dessa avtal användas.

Beställaren tillhandahåller reservdelar från CDR (Central driftreserv) vid haverier för primärutrustning.

Energimätare och mätterminaler tillhandahålls av Beställaren.

I samband med utbyte av reservdel i Beställarens anläggning gäller i första hand Svenska kraftnäts tekniska riktlinjer. Vid avvikelse ska Beställaren kontaktas.

Elektriska komponenter ska uppfylla gällande förordning om elektrisk materiel.

1.7 Fordon och utrustning

Entreprenören skall tillhandahålla erforderliga fordon enligt "Riktlinjer för miljö".

Entreprenören ansvarar för att varje arbetslag, oavsett om arbetslaget består av en eller flera personer, är försedda med en handburen RAKEL-enhet samt att de bilar som används är utrustade med en fordonsmonterad RAKEL-enhet.

Fordon skall skyltas med skyltning tillhandahållen av Svenska kraftnät.

1.8 Anläggningsdokumentation

I Entreprenörens åtagande ingår att granska och uppdatera dokumentation i samband med besiktning.

All dokumentation som erhållits eller som producerats under entreprenadtiden skall vid avtalsperiodens slut återlämnas till Beställaren, eller till annan entreprenör om Beställaren så begär.

Dokumentationen som skall uppdateras omfattar bl a:

- Stolptabeller
- Profiler med plankarta
- Ritningar
- Korsningsförteckning
- Isolatorförteckning
- Skruvningsschema
- Förteckning över linskarvar
- Annan teknisk dokumentation

Dokumentation av utfört arbete i enlighet med ”TR12-05 Riktlinjer för underhållsinformation”. För dokumentation av ledningar förväntas följande ingå:

Besiktningssprotokoll skall lagras i Beställarens underhållssystem. Dessa skall lämnas i det filformat Beställaren tillhandahållit.

Hittade anmärkningar skall generera nya arbetsordrar, en arbetsorder per funnen anmärkning

Upptäckta fel i dokumentationen skall meddelas Beställaren för införande rättning

1.9 Turordning för arbetsunderlag

Arbetet ska bedrivas i följande ordning. Förekommer det i handlingarna anvisningar eller instruktioner som strider mot varandra gäller följande turordning.

1. Beställarens Checklistor och anvisningar för respektive produkt.
2. Uppdaterade skötselanvisningar från respektive leverantör av utrustning. Exempelvis: Servicemeddelanden från leverantör
3. EBR, underhåll ledningar 0,4 - 420 kV

1.10 Teknisk rapportering

Beställaren avser att innan eller under avtalstiden ta ett större grepp runt hanteringen av de besiktningssanmärkningar som rapporteras in för att möjliggöra en bättre uppföljning av åtgärder på dessa. Detta innebär att funna anmärkningar skall alltid leda till separata delarbetsordrar i Beställarens underhållssystem. Dessa grupperas i arbetsordrar och beställs av underhållsingenjör. Entreprenören ansvarar för att uppdatera de statusar som entreprenören ansvarar för på samtliga delarbetsordrar i syfte att möjliggöra Svenska kraftnäts uppföljning av entreprenaden.

Ifall detta arbetssätt inte är möjligt på grund av systemtekniska orsaker tillämpas dagens arbetssätt med inrapportering via blanketter enligt nedan. Besiktning skall protokollföras på Beställarens särskilda blankett för aktuell typ av besiktning. Vid besiktning skall statusen på olika ledningskomponenter anges i protokollet. Protokoll skall vidarebefordras till Beställaren genom att det bifogas till arbetsorder i Beställarens underhållssystem.

Upptäckta fel skall dessutom inrapporteras som felanmälningar via Beställarens underhållssystem, där avbrott respektive ej avbrottsåtgärder samt protokoll från besiktningen kopplas till dessa.

Fel och brister som kan utgöra en omedelbar fara i anläggningarna ska så fort de upptäcks meddelas Beställaren via underhållsingenjör, VHR eller driftcentral, för beslut om åtgärd. Registrering av ärendet sker sedan så fort som möjligt i underhållssystemet. Mindre allvarliga fel och brister som inte behöver åtgärdas akut, eller avvikelser som kan komma att leda till fel, ska så fort som möjligt registreras i underhållssystemet för beslut om åtgärd.

Entreprenören skall sköta informationen till Beställaren enligt Beställarens "TR12-05 Riktlinjer för underhållsinformation".

1.11 Elsäkerhetsbevakning

Bevakning vid invid arbete av Entreprenörens personal eller av personal som anlitas av Entreprenören vid utförande av basunderhåll ska ingå.

Bevakning i samband med investeringsprojekt och särskilda åtgärder kan avropas av entreprenören vid behov.

Elsäkerhetsbevakning ska följa ESA14 samt TR13-03-02 Kompletteringar, förtydliganden och speciella tillämpningar av ESA14.

.

2 Ledningsunderhåll

2.1 Allmänt

Alla arbeten utförs till ett fast pris med den enhet som anges i prisbladet. Detta pris skall omfatta alla kostnader för arbetets utförande.

I det kraftledningstekniska underhållet ingår besiktningar samt erforderlig administration och dokumentation enligt nedan.

Vid utförande av arbeten skall entreprenören kunna identifiera sig med legitimation utfärdad av Svenska kraftnät.

2.1.1 Planering

Entreprenören skall svara för kraftledningsunderhållet på 220-400 kV kraftledningsnätet enligt den rullande plan som finns i Beställarens underhållssystem. Efter gjord planering skall datumen för "Planerad start" och "Planerad klar" föras in i Beställarens underhållssystem av entreprenören samt att denne sedan sätter ärendena i status "Under beredning". Uppföljning kommer att göras mot dessa datum.

2.1.2 Statusrapportering

Statusrapportering utförs i enlighet med "TR12-05 Riktlinjer för underhållsinformation".

Svenska kraftnät kommer att kontinuerligt mäta på ledtiden *Startad-Arbete utfört* samt *Arbete utfört-Avrapporterad* samt jämförande mätningar mellan *Planerad Start* och *Startad* samt mellan *Planerad klar* och *Arbete utfört*.

2.1.3 Ekonomisk rapportering

Se Beställarens "TR12-06 Riktlinjer för ekonomi och administration i underhållsavtalen".

2.2 Administrativa uppgifter vid besiktningsarbete

Följande administrativa arbetsuppgifter skall ingå i utförandet till avgivna priser för besiktningsarbeten

- Planering av besiktningsarbetet utifrån givna planer i Beställarens underhållssystem.
- Framtagande av underlag som är väsentliga för de arbeten som skall utföras såsom kartor, ritningar, korsningsförteckningar, stolptabeller etc.
- Ingå i entreprenaden att ta emot uppdrag och dokumentera information om risk för driftstörande arbete från entreprenören för stationer och ledningsgator.
- Uppdatering av status i Beställarens underhållssystem för samtliga arbetsordrar

Exempel på övriga arbeten som kan komma att avropas av Beställaren:

- Övervakning vid bl a sprängningar, höga transporter, lyft, mm invid kraftledning. Inställelsetiden för bevakningar skall vara maximalt 8 timmar. Dessa åtgärder skall utföras på löpande räkning till de priser som är angivna i prisbladet.

- Planering av arbeten vid parallellgående kraftledning
- Entreprenören skall på uppdrag av Beställaren utföra flyginspektion av utsatta kraftledningar efter större åskväder. Vid ökad risk för fel på kraftledning på grund av dåligt väder, risk för eller konstaterad isbildning eller liknande skall Entreprenören kontakta Beställaren eller SvK-Vhi via berörd driftcentrals eldriftledare. Beställaren tar i samråd med Entreprenören ställning till eventuella nödvändiga resursförstärkningar för patrullering eller annan åtgärd. Dessa åtgärder utförs vid behov och ingår ej i fastprisåtagandet.

2.3 Besiktningar

Luftledningarna skall besiktigas enligt kraven i Elsäkerhetsverkets föreskrifter samt krav i Svenska kraftnäts regler och riktlinjer.

Vid besiktning skall Beställarens protokoll för respektive besiktning användas. I dessa protokoll finns angivet vilka besiktningpunkter som skall utföras i besiktningen.

Vid samtliga tekniska besiktningar i fält skall en okulärbesiktning utifrån ske även av träd och buskar innanför ställverksstaketet.

Vid onormalt hög vegetation skall rapport lämnas till ansvarig underhållsingenjör för stationen.

2.3.1 Driftbesiktning

Driftbesiktning utförs årligen enligt EBR:s underhållsbok "Underhåll ledningar 0,4-420kV" och skall vara utförd senast 30/6. Driftbesiktning utförs inte samma år som underhållsbesiktning utförs.

Driftbesiktning utförs normalt från helikopter med en besiktningsman från Entreprenören. Kraftledningarna skall besiktigas med normalt en besiktningstur per kraftledning. Besiktningen utförs med driftuppbyggnadsautomatiken (DUBA) och återinkopplingsautomatiken (SÅI, FÅI) i drift. Entreprenören sköter utan medverkan av Beställaren upprättande av färdplan samt rapporteringen enligt färdplanen. Kontroll att flyghinderbelysningen lyser och skärmslingornas linor är intakta skall ingå i besiktningen.

Driftbesiktning kan komma att avropas även på markkabelsträckor.

Driftbesiktning utförs av driftbesiktningsman.

Vid driftbesiktning säkerställs att anläggningen är person- och driftsäker.

2.3.2 Underhållsbesiktning

Underhållsbesiktning utförs vart 8:e år i enlighet med EBR:s underhållsbok "Underhåll ledningar 0,4-420kV" och ersätter då driftbesiktningen för besiktningssåret.

Underhållsbesiktningen har som syfte att säkerställa ledningens status under den kommande åttaårsperioden, men även ta hänsyn till status relativt ledningens beräknade återstående livslängd.

I samband med underhållsbesiktningen skall kartläggas var bl a skarvar per fas/enskild lina och pressade spännlinhållare finns. Stolptabell skall medtas vid besiktningen. (se även punkt 6-7 nedan).

Vid underhållsbesiktning säkerställs att anläggningen är säker för person och egendom, samt att elanläggningen är driftsäker.

Vid underhållsbesiktningen skall varje enskild stolpe fotograferas i riktning mot högre stolpnummer. Fotot skall vara av så god kvalitet att antal isolatorer kan urskiljas. Filen ska benämnas enligt ex.

CL9 S5+ST0054.jpg

Fotodokumentationen skall överlämnas på USB-minne. Provdragning av kontrolltråd enligt EBR handboken "Underhåll ledningar 0,4 - 420 kV" utförs lämpligen i samband med de regelbundna underhållsbesiktningarna av ledningarna.

Vid underhållsbesiktning skall även funktionskontroll av skärmslinga utföras och ingå i avgivet pris.

Antenner med tillbehör skall kontrolleras okulärt i samband med underhållsbesiktningen.

Vid underhållsbesiktningen skall synliga betongkonstruktioner besiktigas i enlighet med EBR U303R:05. Vid anmärkning skall fotodokumentation och rekommenderad åtgärd ingå i rapporteringen.

Provdragning av samtliga kontrolltrådar skall genomföras i underhållsbesiktningen och dokumenteras i protokoll.

**PROVDRAGNING AV
KONTROLLTRÅD**

Placera spännfäste eller rundslinga på lämplig höjd i stolpbenet resp. staget enl. fig. 1, 2 och 3.
Frikoppla vinschen i spännnet och dra ut bandet.
Fäst krokarna vid kontrolltrådens ögla och spännfästet på staget respektive rundslingan i ramstången.
Spärra vinschen och spela in bandet tills provtråden brister eller dynamometern visar att 2,0 kN spännkraft har uppnåtts.
Avlasta spännnet genom att frikoppla vinschen.

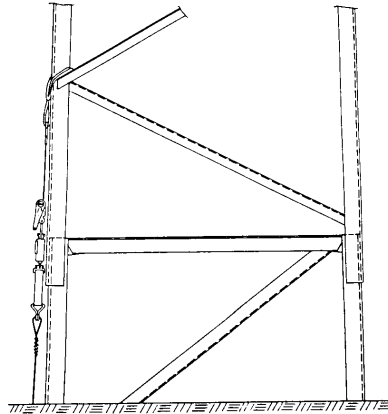


Fig. 1

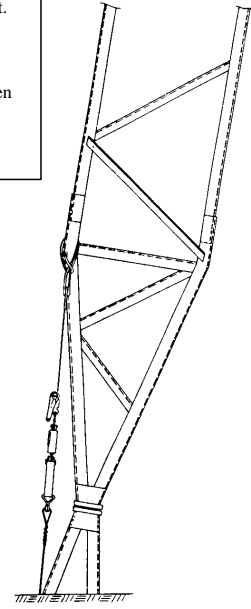


Fig. 2

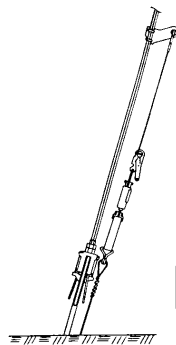


Fig. 3

På klena staglinor i trästolpar används passande spännback med kil.

Kontroll av optoanläggning utförs som en del av underhållsbesiktningen. Vid kontrollen skall montage, märkning, infästning, jordning mm kontrolleras. Kontrollpunkter framgår av underhållsbesiktningsprotokollet.

2.3.3 Rötskadebesiktning

Rötskadebesiktning utförs i enlighet med EBR:s underhållsbok samt Arbetskyddsstyrelsens föreskrift AFS 2000:6. Rötskadebesiktning utförs enligt Beställarens plan, normalt vart 8:e år.

Rötskadebesiktning utförs av underhållsbesiktningsman.

2.3.4 Jordtagsbesiktning

Jordtagsbesiktning utförs dels vart 8:e år i samband med UH-besiktning , dels 4 år efter underhållsbesiktningen. Resultatet skall omedelbart återkopplas till Beställaren för beslut om åtgärder. Jordtagsbesiktningen genomförs i enlighet med de krav som finns i Elsäkerhetsverkets föreskrifter. Mätning skall utföras varannan (2) km. Besiktningen skall utföras på ej tidigare besiktade jordtag. Besiktningen utförs enligt EBR:s underhållsbok ”Underhåll ledningar 0,4-420kV”. Vid besiktningen skall en okulär kontroll göras utöver det som specificeras i EBR, se förklarande text i besiktningsprotokoll.

Jordtagsbesiktningen skall utföras enligt EBR U303H:10.

Jordtagsbesiktning utförs av underhållsbesiktningsman.

2.3.5 Kontroll av stagförspänning på T-stolpar

Stagkontroll utförs vart 3:e år med stagsmätare och resultatet införs i protokoll tillhandahållet av Svenska kraftnät samt rapporteras in i Beställarens underhållssystem.

I priset skall ingå justering av stagförspänning i de fall den avviker från angivna toleransintervall.

Kontroll av stagförspänning utförs av linjemontör.

2.3.6 Funktionskontroll skärmslinga

Skärmslinga skall kontrolleras tre gånger per år enligt särskild instruktion tillhandahållen av Beställaren och utförs med ledningen i drift. Mätning utförs med tångamperemeter alternativt installerad amperemeter. Utöver dessa tillfällen kontrolleras skärmslingan då man misstänker att åsknedslag eller jordfel inträffat. Om fel på skärmslingan misstänks skall dessutom magnetfält mätas. Dessutom skall skärmarangemanget kontrolleras avseende eventuella skador eller åverkan.

Funktionskontroll av skärmslinga utförs av linjemontör.

2.3.7 Inspektion flyghinderbelysning

Flyghinderbelysning kontrolleras vid Driftbesiktning. För flyghinderbelysning utan batterier görs ytterligare en besiktning per år under höstsäsongen. Vid kontrollen görs en okulärbesiktning så att de fungerar oavsett typ av hinderbelysning. För hinderbelysning som spänningsmatas via kabel kontrolleras dessutom att kablaget är oskadat samt fäst vid stolpen. Hinderbelysning med solceller och batterier inspekteras ytterligare tre gånger per år utöver Driftbesiktningen. På dessa kontrolleras batterierna så att de har fullgod funktion.

Inspektion flyghinderbelysning utförs av linjemontör.

2.3.8 Isolatorbesiktning

Isolatorbesiktning skall utföras på porslinsisolatorer och utföras som en särskild åtgärd och beställs separat. Provning ska genomföras som särskilda arbeten med spänning (sAMS) och kräver en av Entreprenören utarbetad instruktion. Okulärkontroll och gnistkontroll utförs i enlighet med EBR:s underhållsbok "Underhåll ledningar 0,4-420kV" med intervall beroende på felfrekvens. Besiktningen utförs med återinkopplingsautomatiken ur drift.

Isolatorbesiktning utförs av linjemontör.

2.3.9 Resistansmätning skarvar och klämmor

Utförs i enlighet med TR05-16 Resistansmätning av skarv.

Resistansmätning av skarvar och klämmor utförs av linjemontör.

3 Beredskap för felsökning

Kravet på beredskap för stamnätet är fastlagt i Beställarens "TR12-08 Riktlinjer för drift vid underhållsarbeten".

Vid fel skickas i första hand stationsberedskap ut efter beslut från berörd driftcentralers eldriftledare för att utföra felavgränsning. I de fall felet bedöms kunna hänföras till ledning tar Vhi efter samråd med eldriftledaren beslut om insatser från ledningsentreprenören.

För ledningsfel skall Entreprenören tillhandahålla ringlista för såväl flygpatrullering som annan insats. Entreprenören skall tillhandahålla ett gemensamt nummer för denna ringlista som är tillgängligt dygnet runt året om. Entreprenören ansvarar för att kalla ut berörd personal med inställetid om 4 timmar vid helikopter eller 6 timmar vid felplats. För personal som rycker ut på ringlista utgår utryckningspeng. För utryckning på ringlista gäller åtgärdstider enligt kapitel 4 nedan.

Vid vissa fel på luftledning kan Entreprenör för underhåll av stationer rycka ut för en första bedömning av felet, se kap. 4.2 i "TR12-08 Riktlinjer för drift vid underhållsarbeten".

4 Resurser för basbemanning samt beredskap för reparationer

4.1 Basbemanning

Varje geografiskt område skall ha en basbemanning av projektledare, linjemontörer och besiktningsmän för planerade FU-arbeten.

För oplanerade arbeten skall i första hand basbemanningen i det geografiska området användas och eventuell ytterligare personal från andra områden skall godkännas av beställaren.

4.2 Reparationsresurser och beredskap för reparationer

Entreprenören skall inneha erforderlig kompetens och resurser för att klara följande efter att felstället är lokaliserat:

- Reparation av nedfallen fasledare eller topplina på grund av brott på isolator-kedja eller avbränd skarv skall fältarbetet på haveriplatsen kunna påbörjas inom 24 timmar, måndag - söndag.
- Reparation efter ett stolpras som omfattar 3 st stolpar till ursprunglig standard på maximalt 2 veckor. Om förutsättningarna omöjliggör detta, t ex den geografiska positionen, kan Beställaren ta beslut om avsteg från reparations-tiden.
- Åtgärda skada på enskild stolpe genom reparation eller utbyte inom maximalt 5 dagar, måndag-söndag.
- Reparation av fiber på ledningssträckan skall kunna påbörjas inom 24 timmar, måndag - söndag.

Beställaren initierar ovanstående åtgärder.

Beställaren ansvarar för att erforderligt material för reparationen finns att tillgå i för-råd.

5 Krav på patrullering och avisning

Erforderliga avtal med flygföretag skall träffas av entreprenören för att tillgodose möj-ligheten till patrullering. Se Beställarens ”TR12-08 Riktlinjer för drift vid underhålls-arbeten”. Flyginspektion på en ledning skall påbörjas senast 4 timmar under dagtid alla dagar efter det att Entreprenören fått besked av Beställaren.

Vid väderleksförhållanden som medför risk för nedisning skall personal under dagtid alla dagar finnas tillgänglig så att inspektion kan påbörjas inom 4 timmar.

Igångsättning av avisning skall ske inom 12 timmar alla dagar.

6 Referenser

EBR, bifogas ej förfrågningsunderlaget

Protokoll (exempel bifogas förfrågningsunderlaget)

TR05 Ledningar

TR08 Anläggningsdokumentation

TR12-01 Allmänna bestämmelser för underhåll av stationer, luftledningar och ledningsgator

TR12-02 Allmänna bestämmelser för säkerhetsrondering

TR12-03 Riktlinjer för säkerhetsskydd och beredskap

TR12-04 Riktlinjer för säkerhetsrondering

TR12-05 Riktlinjer för underhållsinformation

TR12-06 Riktlinjer för ekonomi och administration i underhållsavtalen

TR12-08 Riktlinjer för drift vid underhållsarbeten

TR12-09 Riktlinjer för underhåll av stationer och HVDC anläggningar

TR12-13 Riktlinjer för underhåll av ledningsgator och stationsytor

TR12-14 Riktlinjer för kvalitet vid underhållsarbeten

TR13-03-02 Kompletteringar, förtydliganden och speciella tillämpningar av ESA14