

---

## Rekstur, eftirlit og viðhald raforkuvirkja

Eftirfarandi reglur eru gefnar út til nánari skilgreiningar á ákvæðum Reglugerðar um raforkuvirki.

2. prentun lítilla leiðrétt



<b>Almenn ákvæði</b>	Bls.
1. Gildissvið	4
2. Skilgreiningar	4
3. Skipulag og framkvæmd	5
<b>Rekstrarstjórn</b>	
4. Ábyrgðarmaður	6
5. Stjórn rekstrar	7
<b>Virki í rekstri</b>	
6. Almenn ákvæði	8
<b>Eftirlit og viðhald</b>	
7. Stöðvar og veitukerfi	10
<b>Vinna í eða nálægt háspennuvirkjum</b>	
8. Starfsmenn	12
9. Undirbúningur vinnu, heimild til að hefja vinnu	12
10. Vinna í nálægð spennuhafa háspennuvirkja	21
11. Athafnir undir spennu (AUS)	29
12. Ísetning og úrtaka háspennuvara	32
13. Vatnsskolun háspennueinangrara	33
<b>Vinna í eða nálægt lágspennuvirkjum</b>	
14. Skipulagning og leiðbeiningar	37
15. Athugun á ástandi lágspennuvirkis	38
16. Öryggisráðstafanir á undan vinnu í eða nálægt spennulausum lágspennuvirkjum	38
17. Vinna í eða nálægt spennulausum lágspennuvirkjum	39
18. Afnám varnarráðstafana eftir að vinnu í eða nálægt spennulausum lágspennuvirkjum lýkur	39
19. Athafnir í eða nálægt lágspennuvirkjum undir spennu L-AUS)	40
20. Skipting heimtaugavarna	41
<b>Viðbætur</b>	
Verkfæri og búnaður fyrir L-AUS	43

## Almenn ákvæði og skilgreiningar

### 1. Gildissvið

Ákvæði þessa hluta gilda um rekstur raforkuvirkja. Ákvæðin gilda um bæði háspennu- og lágspennuvirki þegar annars er ekki getið.

### 2. Skilgreiningar

#### 2.1 Hlífar og tálmar

2.1.1 *Hlíf*. Hlíf, sett vegna vinnu, svo traust og umfangsmikil að ekki er unnt að komast óvart í hættulega nálægð við kerfishluta, sem hætta stafar af, við þá vinnu em fram fer á staðnum.

2.1.2 *Tálmi*. Girðing eða hindrun sem sett er vegna vinnu og ætluð til viðvörunar við umferð um ákveðið svæði. Gul viðvörunarskilti eða -flögg geta í vissum tilvikum skoðast sem tálmar.

#### 2.2 Fjarlægðir

2.2.1 *Hættufjarlægð*. Minnsta fjarlægð frá óvörðum háspennuhafa virkjahlutum, sem nokkur líkamshluti eða verkfæri má koma í. Undanþegin eru sérverkfæri sem eru til þess gerð að nota við spennuhafa hluti.

2.2.2 *Öryggisfjarlægð*. Sú fjarlægð frá óeinangruðum, óvörðum, spennuhafa hlutum til líkamshluta, verkfæra eða efnis, sem ákveðin er í hverju einstöku tilviki með tilliti til vinnuaðferðar, verkfæra, efnis, kunnáttu starfsmanna og öryggisvörslu, þannig að hættufjarlægðinni sé haldið meðan á verki stendur. Sjá mynd nr. 3.

#### 2.3 Vinna

2.3.1 *Vinna í raforkuvirki*. Vinna við virkjahluta sem ekki eru snertivarðir með rekstrareinangrun eða hlífum, og vinna sem fer fram þegar slík einangrun eða hlífar hafa verið numdar brott.

2.3.2 *Vinna nálægt raforkuvirkjum*. Vinna, þar með talinn flutningur tækja og efnis, þegar lega vinnusvæðis eða flutningsleiða er sl ík að stгарfsmenn eiga á hættu að lenda beint eða með verkfæri og efni innan hættufjarlægðar frá spennuhafa virkjahluta.

2.3.3 *Athafnir við háspennuvirki undir spennu, H-AUS*. Vinna við háspennuhafa virkjahluta, annaðhvort með einangrandi verkfærum, þannig að starfsmennirnir eru einangraðir frá hinum háspennuhafa hlutum. eða vinna úr einangrandi stigum, krönum eða þess háttar, þar sem starfsmennirnir eru í beinni snertingu við háspennuhafa hluti.

2.3.4 *Athafnir í eða nálægt lágspennuvirkjum undir spennu, L- AUS*. Vinna við lágspennuhafa virkjahluta, svo og vinna nálægt slíkum hlutum. Þar með telst líka flutningur tækja og efnis þegar lega vinnusvæðis eða flutningsleiða er sl ík að starfsmenn eiga á hættu að komast beint eða með verkfæri og efni í snertingu við spennuhafa virkjahluta.

#### 2.4 Jarðtenging

2.4.1 *Vinnujarðtenging*. Jarðtenging og skammhleyping við vinnustaðinn.

2.4.2 *Jarðtenging við enda (endajarðtenging)*. Jarðtenging og skammhleyping við alla rofstaði, þar sem hægt væri að setja spennu á kerfið.

## 2.5 Kunnáttumenn

2.5.1 *Kunnáttumaður*. Maður sem hefur svo mikla þekkingu og reynslu við tiltekið verk að hann telst geta leyst það af hendi á fullnægjandi hátt, frá öryggissjónarmiði.

2.5.2 *Ábyrgðarmaður*. Sá kunnáttumaður sem hefur verið falin rekstrarstjórn stöðva og veitna í samræmi við 4.1.

2.5.3 *Verkstjóri*. Kunnáttumaður sem útnefndur er skriflega af ábyrgðarmanni, t.d. með tilkynningu, til að stjórna vinnu í eða nálægt háspennu- eða lágspennuvirki.

2.5.4 *Rofastjóri*. Kunnáttumaður sem falið er af ábyrgðarmanni að stjórna rofi og innsetningu vegna vinnu í háspennuvirkjum eða nálægt þeim. Í sambandi við vinnu við spennuhafa háspennuvirki, "Athafnir við háspennuvirki undir spennu - H-AUS", er notað hugtakið "rofavaktstjóri".

2.5.5 *Öryggisvörður*. Kunnáttumaður sem valinn er til að hafa öryggisvörslu.

2.5.6 *Öryggisvarsla*. Gæsla öryggisvarðar við vinnu á háspennuhafa virkjalutum eða nærri þeim, í því skyni að koma í veg fyrir að menn komi hættulega nærri spennuhafa hlutum.

2.5.7 *Opin virkjasvæði*. Opin virkjasvæði eru húsrými eða svæði sem aðallega þjóna rekstri raforkuvirkja og þar sem venjulega ganga ekki aðrir um en þeir sem hlotið hafa tilsögn þar að lútandi.

Skýring:

Dæmi um virkjasvæði eru rofastjórnrymi, töflurymi, dreifivirki í aðskildum rýmum, aðskilin rafprófunarsvæði og rannsóknarstofur, vélasalir raforkuvera, eða þar sem vélanna er gætt af raftæknilega þjálfuðu starfsfólki.

2.5.8 *Lokuð virkjasvæði*. Lokuð virkjasvæði eru húsrými eða svæði sem eingöngu koma við rekstri raforkuvirkja og eru ætíð höfð læst. Læsinguna mega ekki aðrir opna en þeir sem hafa til þess sérstakt umboð ábyrgðarmanns virkjanna. Aðgangur er aðeins leyfður mönnum sem hlotið hafa nauðsynlega tilsögn þar að lútandi.

Skýring:

Lokuð virkjasvæði eru t.d. læstar rofa- og dreifistöðvar, spennabásar, dreifivirki í húsi eða innan annarra lokaðra svæða t.d. staurastöðvar, og lyftuvélaklefar.

## 3. Skipulag og framkvæmd

Við skipulagningu og framkvæmd verka við raforkuvirki skal sýna aðgæslu og fyrirbyggju til að forðast hættu fyrir menn og eignir. Sérhvert verk við raforkuvirki skal vera vandað og gott bæði í raftæknilegu og verklegu tilliti.

## Rekstrarstjórn

### 4. Ábyrgðarmaður

#### 4.1 Ráðning og viðurkenning ábyrgðarmanns

Til þess að tryggja fullnægjandi stjórn á rekstri stöðva og veituvirkja skal eigandi eða umráðamaður þeirra fela kunnáttumanni rekstrarstjórnina. Hann skal gefa ábyrgðarmanni nauðsynleg völd og fjárforræði, til þess að hann geti fullnægt ábyrgð sinni samkvæmt þessum rekstrarreglum. Ábyrgðarmaður skal geta haft fulla yfirsýn yfir rekstur þeirra virkja, sem hann ber ábyrgð á. Tilkynna skal til RER nafn og kunnáttu ábyrgðarmanns. ekki má fela hlutaðeigandi aðila rekstrarstjórnina nema að fengnu skriflegu samþykki RER.

Skýring:

Sé veitufyrirtæki svo umfangsmikið að því sé skipt í sjálfstæð veitusvæði af landfræðilegum eða öðrum orsökum, skal að jafnaði vera sérstakur ábyrgðarmaður fyrir rekstri hvers svæðis.

#### 4.2 Kunnáttu ábyrgðarmanns

Ábyrgðarmaður skal hafa hlotið löggildingu RER sbr. 2. kafla Reglugerðar um raforkuvirki.

#### 4.3 Framsal

Ábyrgðarmanni er heimilt, ef þörf krefur, að framselja öðrum umboð sitt samkvæmt þessum rekstrarreglum. Þetta skal gert skriflega. Ábyrgðarmaður ber ábyrgð á og fylgist með því að sá sem hann gerir að fulltrúa s ínum gegni starfi í samræmi við þessar starfsreglur.

Skýring:

Sé annað ekki tekið skýrt fram, nær hugtakið ábyrgðarmaður jafnframt til þeirra sem ábyrgð hefur verið framseld til.

#### 4.4 Nærvera ábyrgðarmanns

Ábyrgðarmaður skal vera þannig búsettur að hann geti haft stöðuga umsjón með ástandi og viðhaldi virkja. Hann skal ekki vera svo bundinn af annarri starfsemi að það hindri störf hans sem ábyrgðarmanns. RER sker úr um vafaatriði varðandi þetta.

#### 4.5 Önnur störf

RER getur ákveðið að ábyrgðarmaður megi ekki starfa sem rafverktaki eða vera bundinn nokkru rafverktakafyrirtæki innan veitusvæðisins.

#### 4.6 Samvinna milli háspennuveitna

Ef um er að ræða samvinnu eða samrekstur háspennuveitukerfa í eigu mismunandi aðila skal liggja fyrir skriflegur samningur milli þeirra um það hver skuli bera ábyrgð á rekstri hvers kerfis um sig og hvar mörkin milli ábyrgðarmanna liggja.

Sé um að ræða svæðaskipta rafveitu þar sem hvert svæði hefur sinn ábyrgðarmann, skal í stað samnings milli eigenda gera skipurit er sýni greinilega mörk milli ábyrgðarmanna.

Slíkur samningur eða skipurit skal samþykktur af RER. Þess skal gætt að sama virkið sé aldrei innan umráðasvæðis fleiri en eins ábyrgðarmanns.

## 5. Stjórn rekstrar

### 5.1 Ábyrgð

5.1.1 Ábyrgðarmaður skal annast um að stöðvar og veituvirki séu rekin og þeim haldið við í samræmi við ákvæði Reglugerðar um raforkuvirki.

5.1.2 Ábyrgðarmanni ber að sjá um að menn með fullnægjandi kunnáttu annist þau verk sem vinna þarf vegna rekstrarins (þar með talin tækjastjórn virkjanna, vinna í eða nálægt virkjum og varskipti, og að þeir menn séu:

- (1) kunnugir virkjunum og vel fræddir um viðkomandi verk,
- (2) kunnugir þeim reglum í Reglugerð um raforkuvirki, sem snerta hlutaðeigandi verkefni,
- (3) kunnugir þeim öryggisráðstöfunum sem ber að gera til að koma í veg fyrir hættu fyrir fólk eða eignir.

### 5.2 Aðgangur og lykjar

5.2.1 Aðgang að aflstöð eða öðrum háspennuvirkjum hefur aðeins ábyrgðarmaður virkjanna og þeir kunnáttumenn sem hann hefur gefið umboð til þess. Leyfið skal gefa skriflega, til dæmis með tilkynningu. Starfsmenn skulu með undirskrift sinni viðurkenna að þeir þekki gildandi rekstrarreglur og tilkynningar fyrir háspennuvirki. Ókunnugum má leyfa aðgang þegar fylgst er með þeim af vönnum starfsmanni tilnefndum af ábyrgðarmanni virkjanna.

5.2.2 Við háspennuveitu sem spenna hefur verið sett á, mega aðeins þeir sem ábyrgðarmaður hefur veitt umboð til þess, hafa undir höndum lykja að læstum virkjasvæðum eða læstum rofum o.þ.h.

5.2.3 Ábyrgðarmaður má ekki afhenda lykja nema gegn kvittun frá hlutaðeiganda sem ekki má afhenda lykilinn áfram til þriðja aðila.

5.2.4 Lyklum sem afhentir eru til takmarkaðs tíma eða vegna framkvæmdar á kveðins verks, skal skila til ábyrgðarmanns strax er hinn umræddi tími er útrunninn eða að viðkomandi verki loknu.

### 5.3 Samrekstrarlínur

Þegar rjúfa þarf rekstartengingar skulu hlutaðeigandi ábyrgðarmenn gera með sér samkomulag um hvernig starfsmenn skuli fara að við tækjastjórn í einstökum virkjum.

### 5.4 Hætta

Komi upp hætta fyrir menn eða eignir, skulu starfsmenn skulu starfsmenn þegar í stað gera ráðstafanir til þess að koma í veg fyrir eða takmarka hættuna og tilkynna um ástandið til ábyrgðarmanns.

## Virki í rekstri

### 6. Almenn ákvæði

#### 6.1 Læst virkjasvæði

6.1.1 Dyr að virkjasvæðum þar sem gæslumenn eru að jafnaði ekki til staðar skulu vera læstar. Um frávík getur verið að ræða ef maður er á vakt eða menn við vinnu.

6.1.2 Aflofar og skilrofar utan virkjasvæða skulu vera læstir.

Undantekning: Ekki er þess krafist að rofar í lögn frá lágspenntum rafalásamstæðum (neyðarráfstöð, vindrafstöð o.þ.h.) að því virki eða raflögn sem tekur raforku frá rafalásamstæðunni, séu læstir í lokaðri stöðu, ef rafalásamstæðan er þannig útbúin að raforkuframleiðsla hætti ef rofanum er sle gið út og að raforkuframleiðsla hefjist ekki að nýju með því einu að slá rofanum inn á ný.

6.1.3 Háspennuvirkjarymi og húsrými þau þar sem hægt er að stjórna raforkuvirkjunum án lykla, svo og rými með óeinangruðum spennuhafa hlutum (t.d. að baki töflu) mega ekki vera aðgengileg óviðkomandi eða ókunnugu fólki.

#### 6.2 Óskyld notkun

6.2.1 Virkarymi má ekki nota til annarra þarfa en þeirra sem tilheyra rekstrinum.

6.2.2 Stjórnangar og gangar að baki dreifitaflna og töflugrinda skulu vera auðir og auðveldir til umferðar. Aðgang að vélum og tækjum og stjórn þeirra má ekki torvela.

#### 6.3 Slökkvitæki

Í virkjarými þar sem gæslumenn tækja dvelja að jafnaði, svo og í aðveitustöðvum skulu vera slökkvitæki með hentugu slökkviefni (ekki r afleiðandi), svo sem dufti eða kolsýru (CO<sub>2</sub>).

#### 6.4 Upplýsingaspjöld

6.4.1 Í rými þar sem virkjum með yfir 22 kV spennu er stjórnað, skal vera eftirtalið:

- (1) Leiðbeiningar "um skyndihjálp við slys af völdum rafmagns",
- (2) reglur sem hafa ber í huga við bruna,
- (3) yfirlitstengimynd af stöðvarkerfinu,
- (4) reglur um "rekstur raforkuvirkja".

6.4.2 Í rými þar sem stjórnað er virkjum með fleiri en einum spennu eða þar sem eru meiri háttar eða afbrigðileg rofavirki, skal vera yfirlitstengimynd af kerfi stöðvarinnar.

#### 6.5 Áhöld og hlífðarbúnaður

Öll áhöld og hlífðarbúnaður sem notaður er við rekstur og stjórn stöðva og veituvirkja, skulu ávallt vera í góðu og nothæfu ástandi.

#### 6.6 Rekstrarskýrslur

Í háspennuvirkjum skal færa skýrslur um eftirtalið, sbr. einnig 7:

- (1) Rekstrartruflanir, þ.e. hvers konar truflanir er um að ræða, á hvaða tíma þær verða og hvenær lagfærðar,
- (2) hvenær eftirlit fer fram,
- (3) niðurstöður úr mælingum á jarðskautsviðnámi jarðskautskerfis.

## 6.7 Umferð á virkjasvæðum

6.7.1 Ábyrgðarmaður skal sjá um að menn sem fá aðgang að virkjasvæðum, þar með taldir þeir sem ekki eru fastir starfsmenn (ókunnir iðnaðarmenn, gestir o.þ.h.), séu á fullnægjandi hátt varaðir við hættum þeim sem af raforkuvirkjunum stafa, og upplýstir um að þeim beri að hlíta ákvæði 6.7.2.

6.7.2 Tálma (slár, grindur o.þ.h.), sem krafist er samkvæmt 2.1.2, má ekki fjarlægja eða fara yfir.

Undantekningar: Fara má þó yfir ofangreindar hindranir með þar til gerðum einangrandi stjórnstöngum (öryggjastöngum og þess háttar). Ennfremur er heimilt að fjarlægja þær eða fara yfir þær þegar það er gert með hliðsjón af reglunum í 8-13 um vinnu í eða nálægt háspennuvirki.

## 6.8 Tækjastjórn

Tækjastjórn skal vera í höndum kunnáttumanns eða undir umsjón kunnáttumanns.

Skýring:

Þegar rof eða innsetning á sér stað vegna vinnu á háspennuvirkjum eða í nálægð þeirra, verður einnig að hafa í huga ákvæðin í 8.1.2.

## Eftirlit og viðhald

### 7. Stöðvar og veitukerfi

#### 7.1 Almenn ákvæði

Litið skal eftir raforkuvirkjum með hæfilegu millibili.

#### 7.2 Stöðvar

Eigendur stöðvarvirkja háspennu og lágspennu skulu hafa reglulegt eftirlit með ástandi þeirra.

Skýring:

Eftirlitið sé fólgið í eftirfarandi atriðum meðal annars:

- (1) Athugun á því hvort um er að ræða galla sem sýnilegir eru utan frá.
- (2) Athugun á snertivörn hluta sem eru spennuhafa í rekstri,
- (3) skoðun á búnaði til slysa- og brunavarna. Ganga skal úr skugga um að öll tilskilin tæki séu fyrir hendi og að þau séu ógölluð,
- (4) athugun á því hvort tækjabúnaður fullnægi ennþá þeim rekstrarskilyrðum sem um er að ræða,
- (5) athugun á því hvort yfirstraumsvarnarbúnaður í lágspennuvirkjum sé í samræmi við gildleika tauga,
- (6) ganga úr skugga um hvort hita og hreyfiáraun af völdum skammhlaupsstrauma hafi aukist vegna breytinga í veitukerfinu eða virkinu sjálfu og hvort virkið stenst hugsanlega aukna áraun.

#### 7.3 Háspennuloftlínur

Eftirlit með háspennuloftlínunum skal framkvæmt eins og fram kemur í köflum 7.3.1 og 7.3.2.

##### 7.3.1 Eftirlit á eins eða þriggja ára fresti

Eftirlit með háspennuloftlínunum í kerfum sem hafa jarðtengdan stjórnupunkt eða fasa skal fara fram á a.m.k. eins árs fresti.

Eftirlit með háspennulínunum í einangruðum kerfum eða kerfum með slökkvispólu skal fara fram á a.m.k. þriggja ára fresti.

Við eftirlit skal m.a. aðgæta:

- (1) að vírar séu ekki í minni hæð en reglur leyfa.
- (2) að ekki hafi skapast ástand sem brýtur í bága við ákvæði um afstöðu línunnar til annarra hluta (húsa, vega, síma og annarra mannvirkja, landslags o.þ.h.),
- (3) að hæð trjáa og runna sé ekki of mikil með tilliti til línunnar,
- (4) að einangrarar, klemmur, bindingar o.þ.h., sé ekki sjáanlega gallað.

Fara skal með fram allri línunni. Skoðun er venjulega gerð á meðan línan er í notkun.

##### 7.3.2 Eftirlit á 6 ára fresti.

Skoða skal allar háspennuloftlínur nákvæmlega á a.m.k. 6 ára fresti.

Við skoðun skal athugað að allir hlutar, sem hafa öryggislega þýðingu, séu í lagi.

Þar sem loftlína þverar veg eða aðra línu eða línan liggur nálægt byggingum, skal gæta sérstaklega að einangrurum, klemmum, boltum og þess háttar hlutum.

Kanna skal með úrtaksathugunum hvort átt hafi sér stað kjarnaslit eða núningsslit í upphengibúnaði.

Kanna skal alla línuleiðina frá mastri til masturs.

Skýring:

Skoðun er venjulega gerð með línu í rekstri, nema úrtaksathuganir sem hugsanlega má gera sem AUS, sbr. 11.

#### 7.4 Jarðskaut

Á um það bil 6 ára fresti skal líta eftir ástandi jarðtengikerfa með því að athuga nokkrar stöðvar og möstur hverju sinni samkvæmt úrtaki.

Jarðskautsviðnám eftirtalinna raforkuvirkja skal prófa reglulega minnst 6. hvert ár:

- (1) Jarðskautskerfi háspenntra stöðva (spenni-, rofa-, tengistöðva),
- (2) jarðvír (varnarvír) háspennuloftlína,
- (3) jarðskautskerfi við möstur í háspennulínunum án samhangandi jarðvírs,
- (4) jarðskautskerfi fyrir rekstrarjarðtengingu lágspennukreifikerfa.

#### 7.5 Lagfæring bilunar eða galla

Lagfæra skal bilun eða galla svo fljótt sem auðið er og gera skal þegar í stað ráðstafanir til að koma í veg fyrir manntjón og eignatjón.

## Vinna í eða nálægt háspennuvirki

### 8. Starfsmenn

#### 8.1 Verkstjórar og rofastjórar

8.1.1 Vinna nálægt eða í háspennuvirki skal framkvæmd undir stjórn verkstjóra sem tilnefndur er skriflega af ábyrgðarmanni, t.d. með verkfyrirmælum.

Skýring:

Verkstjóri skal ávallt stjórna uppsetningu og niðurtöku færanlegs jarðbindibúnaðar (sjá 9.5).

8.1.2 Rof eða tengingar vegna vinnu nálægt eða í háspennuvirkjum ,skulu framkvæmdar undir stjórn rofastjóra sem tilnefndur er af ábyrgðarmanni, t.d. með verkfyrirmælum.

Sami maður getur verið bæði verkstjóri og rofastjóri.

#### 8.2 Kunnátta starfsmanna

8.2.1 Vinna nálægt eða í háspennuvirkjum skal framkvæmd af kunnáttumönnum eða undir eftirliti kunnáttumanna.

8.2.2 Athafnir undir spennu (AUS) mega ekki aðrir framkvæma en þeir sem hafa sótt sérstakt bóklegt og verklegt námskeið sem RER viðurkennir, og ábyrgðarmaður hefur falið að stjórna eða vinna slík verk.

8.2.3 Þegar unnið er nálægt eða í háspennuvirki skulu að minnsta kosti tveir menn vera viðstaddir.

Ábyrgðarmaður getur í undantekningartilvikum leyft að verk sé unnið af kunnáttumanni án þess að annar maður sé til staðar.

#### 8.3 Meginráðstafanir

Þær meginráðstafanir sem gera skal áður en vinna hefst í eða nálægt háspennuvirki eru eftirtaldar, samanber einnig 9 og 10:

- (1) Fullrjúfa,
- (2) tryggja gegn innsetningu,
- (3) prófa spennuleysi,
- (4) jarðtengja og skammhleypa,
- (5) klæða eða girða af nálæga spennuhafa hluti.

### 9. Undirbúningur vinnu, heimild til að hefja vinnu

#### 9.1 Leiðbeiningar

9.1.1 Áður en verk er hafið skal verkstjóri gefa öllum þeim sem að verkinu vinna nákvæmar leiðbeiningar um:

- (1) verkefnið,
- (2) mörk vinnusvæðisins,
- (3) öryggisráðstafanir sem gerðar eru.

9.1.2 Enginn má hefja vinnu nálægt eða í spennulausu háspennuvirki fyrr en hlutaðeigandi verkstjóri hefur tilkynnt að virkið hafi verið fullrofið frá, jarðtengt og skammhleyppt, sbr. 8.3 og 9.2-9.5.

## 9.2 Fullrof

9.2.1 Virkishluti skal rofinn frá á öllum þeim stöðum þar sem hægt er að setja spennu á virkið.

Skýring:

Rofið skal alls staðar þar sem hugsanlegt er að spenna berist til baka í gegnum spenna, nema sú hættu sé útilokuð t.d. með ákveðnum reglum um hliðtengingar um lágspennukerfið.

Ekki þarf þó að rjúfa lágspennuhlið spennumælispenna nema vinna eigi beint við háspennuhlið mælispennisins.

Rjúfa ber einnig leiðara til rekstrarjarðtengingar sem ekki eru jarðtengdir beint. Þetta á t.d. við um tengitaug milli stjórnupunkts (Y-punkts) spennis og slökkvispólu.

9.2.2 Rjúfa skal í skilrofum sem hafa vel sýnilega rofstöðu eða á annan beint sjáanlegan hátt og skal staða rofans aðgætt þegar rofið hefur verið.

Einangrunarþol rofbilsins skal vera nægilega mikið til þess að ekki sé hættu á yfirslætti milli virkjahluta sem eru í notkun og virkjahluta sem rofir eru.

Skilrofi sem er útbúinn með fullnægjandi stöðuvísi fyrir hvert hreyfanlegt snertukerfi í samræmi við IEC 129 telst jafngilda skilrofa með sýnilegum rofstöðvum.

9.2.3 Annist verkstjórinn ekki rof, skal hlutaðeigandi rofastjóri staðfesta rofið við verkstjóran.

Skýring:

Sé um munnleg boð að ræða (t.d. í talstöð) skal viðtakandi endurtaka þau og bíða eftir staðfestingu. Skrifleg eða munnleg tilkynning skal innihalda heiti þess manns, sem ber ábyrgð á rofi eða tengingu og að tilkynning sé rétt. Samkomulag um að virkið sé gert spennulaust, á ákveðnum tíma, getur ekki komið í stað framangreindrar kröfu. Spennuleysi eitt sér nægir ekki til að staðfesta rof. Kerfi sem rofið er af annarri ástæðu, t.d. vegna rekstrartruflunar, má ekki skoða sem rofið fyrir vinnu sem fram á að fara, fyrir en staðfesting samkvæmt ofansögðu liggur fyrir.

## 9.3 Trygging gegn innsetningu

9.3.1 Á hverjum rofstað skal setja upp skilti með svohljóðandi áletrun: "Hreyfið ekki. Verið er að vinna á kerfinu. Enginn nema undirritaður má setja inn rofann.

- Undirskrift -".

Verkstjórinn skal fá staðfestingu, t.d. með tilkynningu, um að skiltin hafi verið sett upp og hafi dagsetningu og undirskrift.

Skiltin skulu sett þannig upp að greinilegt sé hvaða handföng, mótordrif, ventla og þess háttar má ekki hreyfa.

9.3.2 Skilrofar skulu á öruggan hátt tryggðir gegn ótilætlaðri innsetningu meðan á vinnu stendur.

Skýring:

Í læstu virkjarými eða læstu útvirkjasvæði þar sem óviðkomandi hafa ekki aðgang nema í fylgd gæslumanns, er lítið svo á að ákvæðinu sé fullnægt ef hreyfibúnaðurinn er heftur með haki eða þess háttar, með frátengingu drifmótors eða með búnaði til þess að loka fyrir og hleypa lofti af kerfinu. Stjórnubúnaður á öðrum stað skal trygg'ur með læsingu handfangs, mótordrifs, ventla eða þess háttar.

## 9.4 Prófun á spennuleysi

9.4.1 Áður en jarðtengt og skammhleyp e, skal prófa á öruggan hátt hvort virkishlutarnir eru án rekstrarspennu.

Skýring:

Prófun á því hvort virkishluti er án r ekstrarspennu, má gera með spennukanna sem skal prófaður fyrir og eftir notkun, eða með mælitækjum.

Spennukannar og stengur þeirra skulu mverktar spennusviði.

Fast uppsettum jarðtengirofa má loka án un dangenginnar prófunar á spennuleysi, svo framarlega að það sé unnt að gera það án áhættu fyrir þá sem framkvæma verkið.

Í kerfum sem eru jarðtengd um slökkvispólu eða einangruð, má prófa hvort kerfið er án rekstrarspennu, með því að kasta jarðtengdri, óeinangraðri, fjölpættri taug yfir línuna, sé það gert með nægilegri varúð þannig að enginn sé í hættu (sjá mynd 1).+

Það er ekki talin örugg prófunaraðferð að snerta fasataug með færanlegum jarðtengtækjum, en þessa aðferð má nota sem lokaprófun að undangenginni prófun með spennukanna.

9.4.2 Áður en vinna hefst við jarðstreng skal sannreyna örugglega að strengurinn sé spennulaus.

Skýring:

Prófa má með strengbyssu eða sambærilegum tækjum, en þegar hægt er að staðsetja strenginn með vissu eftir uppdráttum, eða með strengleitartækjum, má prófa spennuleysi á endum strengsins.

## 9.5 Jarðtenging og skammleyping

9.5.1 Virkjahlutar skulu vera jarðtengdir og skammhleypdir allan þann tíma sem unnið er við þá.

Skýring:

Ákvæðið á við alla leiðara, einnig þá sem liggja frá miðpunkti (stjórnupunkti) að slökkvispólu.

Ákvæðið á einnig við virki í byggingu, ef unnt er að setja á þau spennu frá kerfi sem er í rekstri, eða ef hugsanlegt er að spenna myndist í þeim vegna spanáhrifa frá öðrum virkjum eða vegna hleðslu úr andrúmsloftinu.

Þegar verið er að framkvæma mælingar - t.d. miða út bilunarstað á kerfishluta - skal kerfishlutinn vera jarðtengdur og skammhleypdur bæði meðan á tengingu og frátengingu mælíbúnaðar stendur. Meðan á mælingu stendur, má fjarlægja jarð- og skammhleypitengingar, sé það nauðsynlegt.

Víkja má frá ákvæðinu um að virkishluti skuli vera jarðtengdur og skammhleypur meðan á tengingu eða frátengingu mælibúnaðar stendur ef fyrirkomulag virkisins hindrar það (það getur átt við um ýmsar gerðir verksmiðjugerðra virkja). Það er þó skilyrði að viðkomandi virkishluti hafi verið jarðtengdur og skammhleypur áður og alveg fram að því að mælibúnaðurinn er tengdur.

9.5.2 Í háspennustöðvum skal jarðtengja við hlífðarjarðskaut stöðvarinnar.

Háspennuloftlínur skal jarðtengja við föst jarðskautskerfi sem fyrir eru og er þar einnig átt við gegnumgangandi jarðvír.

Séu slík jarðskaut ekki fyrir hendi, skal jarðtengja við að minnsta kosti tvö bráðabirgðajarðskaut sem hliðtengjast, og skulu rekin ekki minna en 0,5 m niður með ca. 4 m millibili.

9.5.3 Færanleg jarðtengitæki skal ætíð tengja við jarðskautið áður en það er tengt þeim virkishluta sem ætlunin er að jarðtengja. Ekki má snerta virkishlutann fyrr en hann hefur fengið gott samband við jarðtengibúnaðinn (sjá mynd 2).

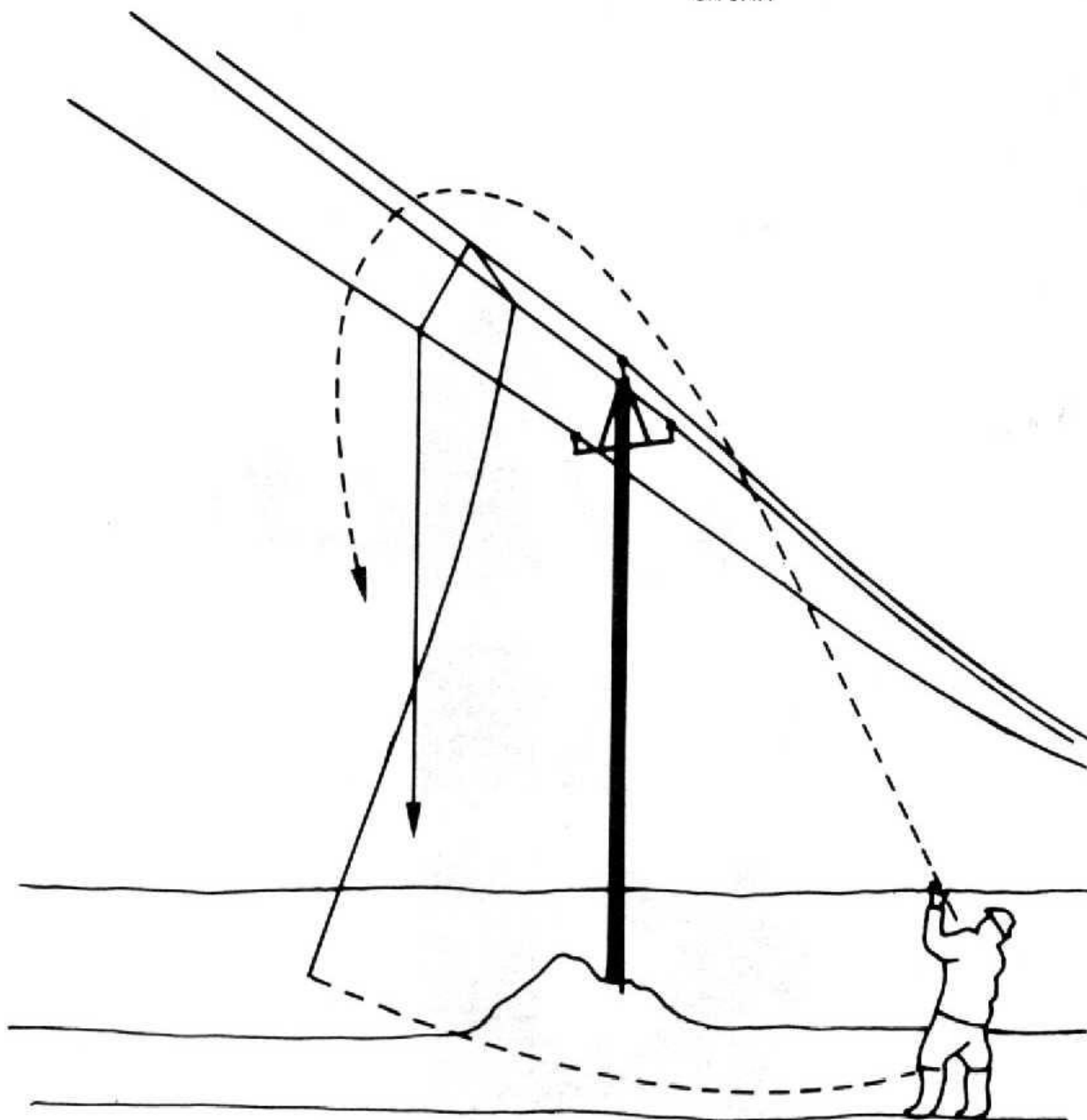
Skýring:

Jafnvel þótt taug sé rofin og prófun með háspennukanna sýni ekki spennu, getur hún haft hættulega spennu vegna spans.

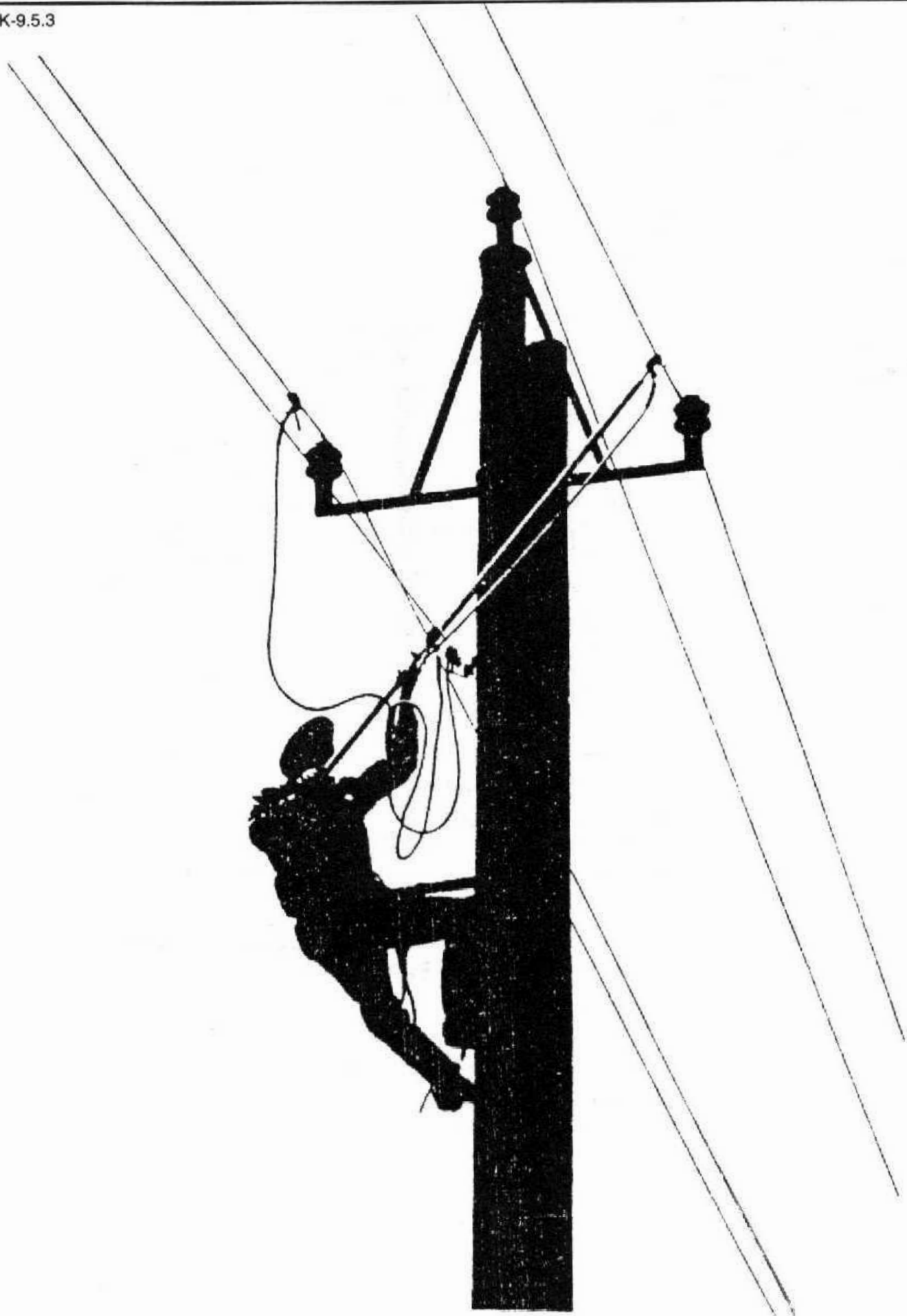
Strengir og þéttar geta haft hættulega spennu áfram þótt rofið hafi verið. Áður en vinna við þéttasamstæðu hefst, skal jarðtengja og skammhleypa hverja einingu.

**Skýringarblað**

SK-9.4.1



Mynd 1



Mynd 2

9.5.4 Þegar jarðtengt og skammhleypert er skal veral óslitið leiðið samband á milli virkishlutans og jarðskautsins (bein jarðtenging).

Skýring:

Tenging í gegnum vöf spólu, einvafsspennis eða þess háttar telst ekki óslitið leiðið samband.

Jarðtenging í gegnum spólu sem sett er til að hindra strauma frá burðartíðnirásum, er þó leyfð að því tilskildu að spólan þoli örugglega þann rekstrartíðnistraum sem kann að leita um hana (sbr. 9.7.4), og að við það verði snertispennan ekki yfir 50 V (raungildi).

9.5.5 Snertur færanlegra jarðtengitækja skulu tengdar svo vandlega við virkishlutana að þær losni ekki fyrir áhrif krafta sem stafa af skammhlaupi eða jarðhlaupi.

## 9.6 Jarðtengi- og skammhleypistaðir.

9.6.1 Krafast er vinnujarðtengingar í loftlínukerfum og opnum tengivirkjum (sjá 2.4.1).

Undanþága:

Við vinnu á loftlínunum með riðstraumi og hæstu rekstrarspennu yfir 72,5 kV er aðeins gerð krafa um jarðtengingu við vinnustað á þeim fasaleiðara eða fasaleiðurum sem unnið er við. Þó er sett að skilyrði:

- (1) að sett sé endajarðtenging sjá 2.4.2).
- (2) að fasaleiðarar sem ekki eru jarðtengdir við vinnustaðinn, séu merktir þar með gulum viðvörunarveifum,
- (3) að ekki sé hætta á að starfsmenn komi sjálfir beint eða með verkfæri og efni hættulega nærri fasaleiðurum sem ekki eru jarðtengdir við vinnustaðinn.

Skýring:

Síðastnefnda skilyrðinu telst fullnægt ef haldið er 1 m fjarlægð milli líkamshluta, verkfæra eða efnis og hlutaðeigandi fasaleiðara.

Ef jarðtengibúnaður sem notaður er við vinnustað, er ekki gerður fyrir jarðhlaups- og skammhlaupsstraum sem búast má við, er jafnframt ætíð krafast endajarðtengingar.

Í strengjakerfi er krafast endajarðtengingar, sjá þÓ 9.6.6 lið 3.

Séu loftlínur í sambandi við strengjakerfið, skal einnig jarðtengja og skammhleypa við mót loftlínu og strengja.

9.6.2 Ganga skal frá en dajarðtengingu áður en vinnujarðtenging er gerð.

Verkstjórinn skal tryggja sér, t.d. með boðum, að endajarðtenging sé komin á.

9.6.3 Jarðtengi- og skammhlaupsstaðir skulu valdir þannig að ekki séu vör eða rofar milli þeirra og vinnustaðarins. Séu skilrofar þar á milli, skal þeim læst í lokaðri stöðu og lokunin vera sýnileg.

Undanþága:

Í verksmiðjugerðum virkjum sem eru hönnuð með það í huga, er leyfð jarðtenging gegnum rofa, að því tilskildu að rofinn sé ekki og verði ekki rofinn, hvorki vélrænt né hafrænt.

9.6.4 Ganga skal frá vinnujarðtengingu á þann hátt og ekki fjær vinnustaðnum en svo að hún sjáist þaðan. Sé hún fast við vinnustaðinn, má þó víkja frá skilyrðinu um að hún sjáist.

Skýring:

Í virkjarými er t.d. leyft að veggur sé á milli vinnustaðarins og vinnujarðtengingarinnar.

9.6.5 Séu leiðarar teknir í sundur meðan unnið er, eða unnið við rofstað, skal jarðtengja og skammhleypa báðum megin við rofstaðinn áður en skilið er í sundur.

Skýring:

Þegar unnið er við streng er leyft að þessi jarðtenging og skammhleyping sé við enda strengsins.

9.6.6 Þegar unnið er við strengi getur verið nauðsynlegt að gera sérstakar ráðstafanir.

(1) Hafi strengur samfellda jarðtengda málmkápu sem hugsanlega flytur jöfnunar- eða spanstraum, skal áður en strenghólkur er opnaður eða strengurinn tekinn í sundur tengja kápuna sitt hvorum megin skilanna. Tengingin skal vera a.m.k. 16 mm Cu.

(2) Ef búast má við hættulegri spanspennu á leiðurum, skermi eða einangraðri málmkápu strengs skal nota hentugan hlífðarbúnað, svo sem einangraða hanska, einangruð verkfæri o.þ.h. Að öðrum kosti verður að rjúfa línuna sem veldur spanspennunni. Varðandi útreikning spanspennu ber að hafa samráð við RER.

(3) Ef strengur er búinn einangrunarhólkum eða þess háttar til að koma í veg fyrir útjöfnunarstraum milli staða með mismunandi spennu, er nauðsynlegt að skammhleypitenging sé aðeins jarðtengd við einn rofstað.

Skammhleypibúnaður skal þó vera jarðtengdur meðan verið er að tengja hann, en samtímis verður að taka burt jarðtengingu sem hugsanlega var áður komin við annan rofstað. Hið sama á við þegar skammhleypibún áður er fjarlægður.

## 9.7 Tæki til jarðtengingar og skammhleypingar

9.7.1 Jarðtenging og skammhleyping leiðaranna skal gerð með staðbundnum eða færanlegum jarðtengitækjum sem eru þannig útbúin að traust samband náist á milli leiðara innbyrðis og til jarðar.

9.7.2 Í stað þess að leggja óslitna jarðskautstaug að jarðskauti má nota samhangandi hluta úr stáli sem hafa fullnægjandi leiðni, svo sem spennistöðvartur, stálmöstur o.þ.h., sem koma þá í stað sérstakrar taugar að hluta.

Skýring:

Færanleg jarðtengitæki má samkvæmt þessu tengja við jarðtengd járnhandrið o.þ.h. ef handriðið, þar með taldar samsetningar þess, hefur nægilegan styrkleik og leiðni.

9.7.3 Færanleg jarðtengitæki skulu þola jarðhlaups- og skammhlaupsstraum kerfisins þar til útleysing hefur átt sér stað.

Tengiklemmurnar skulu þola krafta og hitaáraunir sem fyrir koma á staðnum.

Hafi áður verið jarðtengt á enda má velja tækin eingöngu með tilliti til strauma sem geta myn dast vegna spans frá nærliggjandi kerfum.

Leiðararnir skulu vera fínþættir, auðsveigjanlegir og vera úr kopar að gildleika

minnst  $\frac{I \cdot \sqrt{t}}{200}$  mm<sup>2</sup>, þó ekki minna en 16mm<sup>2</sup>,

eða úr áli að gildleika

minnst  $\frac{I \cdot \sqrt{t}}{125}$  mm<sup>2</sup>, þó ekki undir 35mm<sup>2</sup>.

I merkir mesta straum A og t merkir tímann í sekúndum sem jarðhlaups- eða skammhlaupsstraumurinn varir.

Skýring:

Við ákvörðun gildleika þarf ekki að taka tillit til hættu af völdum leiðaraslits á þverun við aðra háspennulínu.

Yfirleitt má gera ráð fyrir að búnaðurinn sé nógu traustur til að þola straum vegna spans frá öðrum virkjum ef gildleikinn er minnst 25 mm<sup>2</sup> Cu eða 50 mm<sup>2</sup> Al.

Margþættur leiðari sem kastað er yfir loftlínu, er ekki álitinn örugg jarð- og skammhleyping, en heimilt er að nota slíkan leiðara í kerfum með slökkvispólu til að ganga úr skugga um að lína sé spennulaus áður en eiginleg jarðtengtæki eru tengd, sbr. aths. við 9.4.1.

9.7.4 Hafi jarðtengibúnaður orðið að þola skammhlaupsstraum má ekki nota hann á ný fyrr en hann hefur verið yfirfarinn vandlega.

## 9.8 Stöðvun vinnu vegna þrumuveðurs

Vinnu við loftlínu eða kerfishluta tengdan loftlínu skal hætt, ef vart verður þrumuveðurs yfir landi sem línan liggur um.

Vinnu má ekki hefja á ný fyrr en verkstjórinn telur sýnt að ekki sé lengur hættá á yfirspennu af völdum veðurs.

## 9.9 Undirbúningur að innsetningu eftir vinnu

9.9.1 Varnarráðstafanir sem gerðar voru áður en vinna hófst, má ekki afnema fyrr en verkstjórinn hefur tilkynnt sérhverjum starfsmanni sem að verkinu vann, að varnarráðstafanir verði gerðar óvirkar og að kerfið skuli þar með skoðast sem spennuhafa.

Skýring:

Sé ekki hægt að tilkynna þetta sérhverjum starfsmanni sem þátt tók í verkinu, skal setja vörð eða tryggja á annan hátt að ekki verði slyshætta.

9.9.2 Varnarráðstafanir sem gerðar voru fyrir verkið, skulu afnumdar þannig að ekki valdi hættu.

Skýring:

Þegar færanleg jarðtengtæki eru tekin niður skal tenging við jarðskaut ætíð losuð síðast.

9.9.3 Aðeins verkstjórinn má tilkynna að setja megi spennu á en þó ekki fyrr en hann hefur sjálfur fullvissað sig um það á vinnustaðnum að það sé óhætt.

## 9.10 Innsetning

Ekki má spennusetja fyrr en rofastjóri hefur tekið við lokatilkynningu frá verkstjóranum (verkstjórunum) um að setja megi spennu á virkin, og rofastjórinn hefur fullvissað sig um að allar öryggisráðstafanir sem gerðar voru á vinnustaðnum, séu afnumdar.

### Skýring:

Sé tilkynnt um þetta munnlega (t.d. um talstöð) skal viðtakandi endurtaka tilkynninguna og bíða staðfestingar. Skrifleg eða munnleg tilkynning skal hafa að geyma nafn þess verkstjóra sem ábyrgur er fyrir henni. Fyrirfram tilkynning og samkomulag um að tengja skuli á ákveðnum tíma án frekari viðvörunar nægir ekki.

## 10. Vinna í nálægð spennuhafa háspennuvirkja

### 10.1 Gildissvið

Ákvæðin í 10 gilda um vinnu í nálægð spennuhafa háspennuvirkja sem unnin er að undirlagi veitufyrirtækisins.

### Skýring:

Um aðra vinnu svo sem húsabyggingar, vegagerð, malarnám o.fl., nærri háspennuloflínu eða úti virki gilda ákvæði um loftlínur, nálægð, þveranir og stöðvarvirki. Náist sérstakt samkomulag við ábyrgðarmann háspennuveitunnar, þar sem séð er fyrir að verkið verði unnið á öruggan hátt undir stjórn kunnáttumanns, má þó fara eftir ákvæðunum í þessum kafla (8-11).

### 10.2 Heimild

Ekki má hefja vinnu nálægt spennuhafa háspennuvirki nema fyrir liggi heimild frá ábyrgðarmanni virkjanna.

### 10.3 Upplýsingar

10.3.1 Áður en vinna hefst ber verkstjóra að gefa nákvæmar upplýsingar og fyrirmæli til allra sem að verkinu vinna, um:

- (1) hvað gera skal,
- (2) mörk vinnusvæðisins,
- (3) öryggisráðstafanir sem gerðar eru,
- (4) öryggisfjarlægðir sbr. 10.4.2.

10.3.2 Enginn má hefja vinnu nálægt spennuhafa háspennuvirki fyrr en verkstjórinn hefur tilkynnt að nauðsynlegar öryggisráðstafanir hafi verið gerðar.

### 10.4 Fjarlægðir, hættufjarlægð, öryggisfjarlægð

10.4.1 Enginn líkamshluti, verkfæri eða efni má koma nær óvörðum spennuhafa virkishluta en nemur hættufjarlægðinni. Undanþegin þessu eru þó verkfæri sérstaklega gerð til þeirra hluta.

Gildin í töflu 1 ákvarða hættufjarlægðina með tilliti til rekstrarspennu virkis.

Tafla 1

Málrekstrar- spenna kV	Hámarks- rekstrarspenna kV	Hættufjarlægð (talin jafngilda snertingu cm)
1-33.....	36	50
50-66.....	72,5	75
120-132 .....	145	120
150 .....	170	140
220 .....	245	210
380-400.....	420	3100

10.4.2 Ákveða skal öryggisfjarlægð fyrir hvert verk. Öryggisfjarlægðin er ákveðin þannig að hæfileg viðbót er lögð við hættufjarlægðina og þá tekið tillit til vinnuaðferða, tækjabúnaðar, efnis, kunnáttu starfsmanna, veðurfars og öryggisgæslu (sjá mynd 3).

Öryggisfjarlægðin skal tilkynnt hlutaðeigendum sem minnsta leyfilega vinnufjarlægð frá nánar tilgreindum líkamshlutum, hluta tækis eða búnaðar að spennuhafa virkisluta.

## 10.5 Öryggisgæsla

10.5.1 Verkstjórinn skal tilnefna öryggisvörð og gefa honum leiðbeiningar. Verkstjórinn getur, ef svo ber undir, verið öryggisvörður. Í því tilviki má hann þó aðeins taka þátt í sjálfri vinnunni að svo miklu leyti sem það samræmist hlutverki hans sem öryggisvarðar.

10.5.2 Öryggisvörðurinn skal fylgjast með framvindu verksins og stöðu manna gagnvart spennuhafa virkjahlutum og vara þá við, ef þörf krefur.

10.5.3 Öryggisvörður má aðeins hafa á hendi öryggisgæslu með þeim fjölda starfsmanna og svo takmörkuðu vinnusvæði að fullnægjandi öryggi náist.

## 10.6 Tálmar

10.6.1 Settir skulu upp tálma til viðvörunar gegn spennuhafa virkjahlutum nálægt vinnustaðnum eða flutningsleiðum.

10.6.2 Tálmar skulu gerðir með köðlum, slám eða þess háttar sem búnar eru gulum viðvörunarskiltum eða veifum, og í vissum tilvikum má nota gul viðvörunarskilti eða veifur eingöngu.

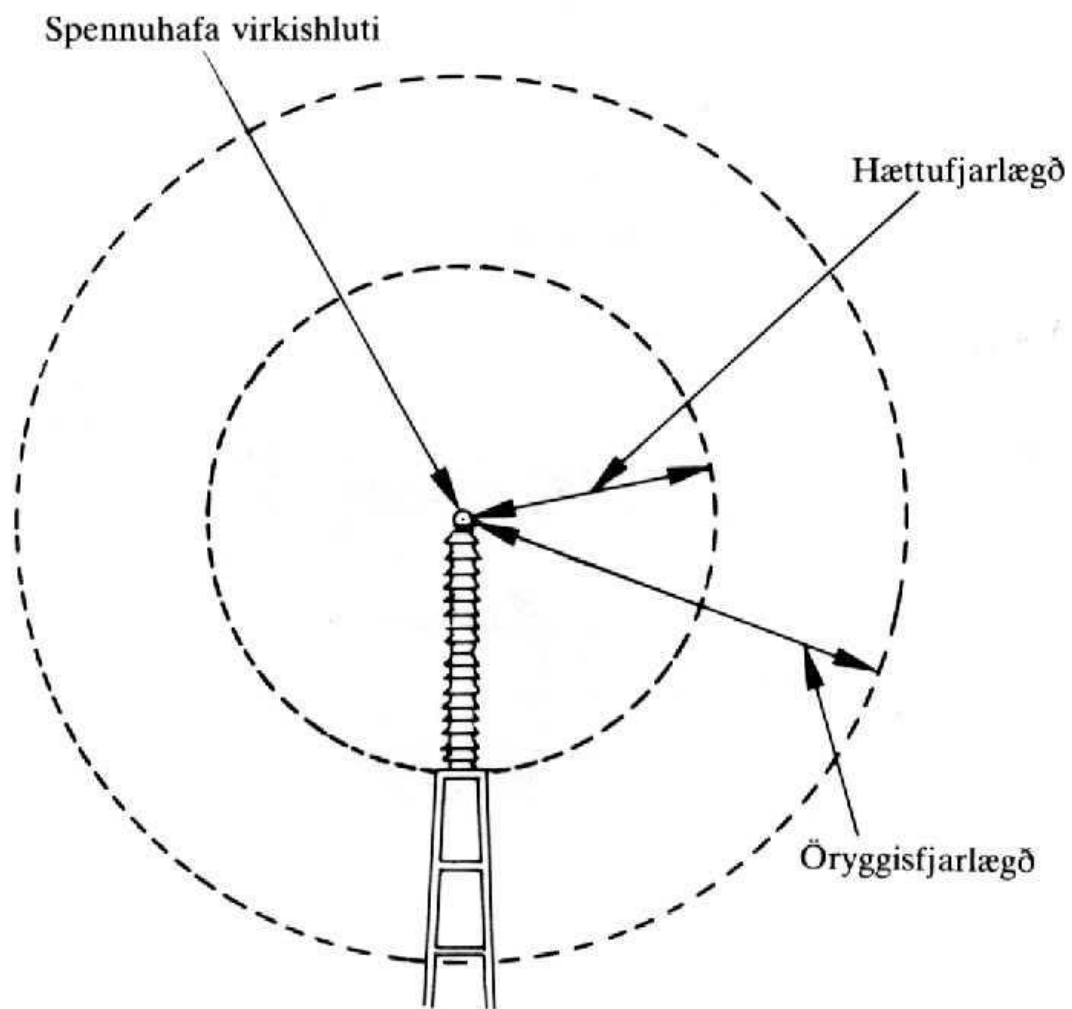
### Skýring:

Setja ber greinileg skilti á aðliggjandi hól sem eru með spennu og gagnvart kerfum með spennu ef unnið er á loftlínunum með fleiri en einu kerfi. Sjá myndir 4 til 8.

---

**Skýringarblað**

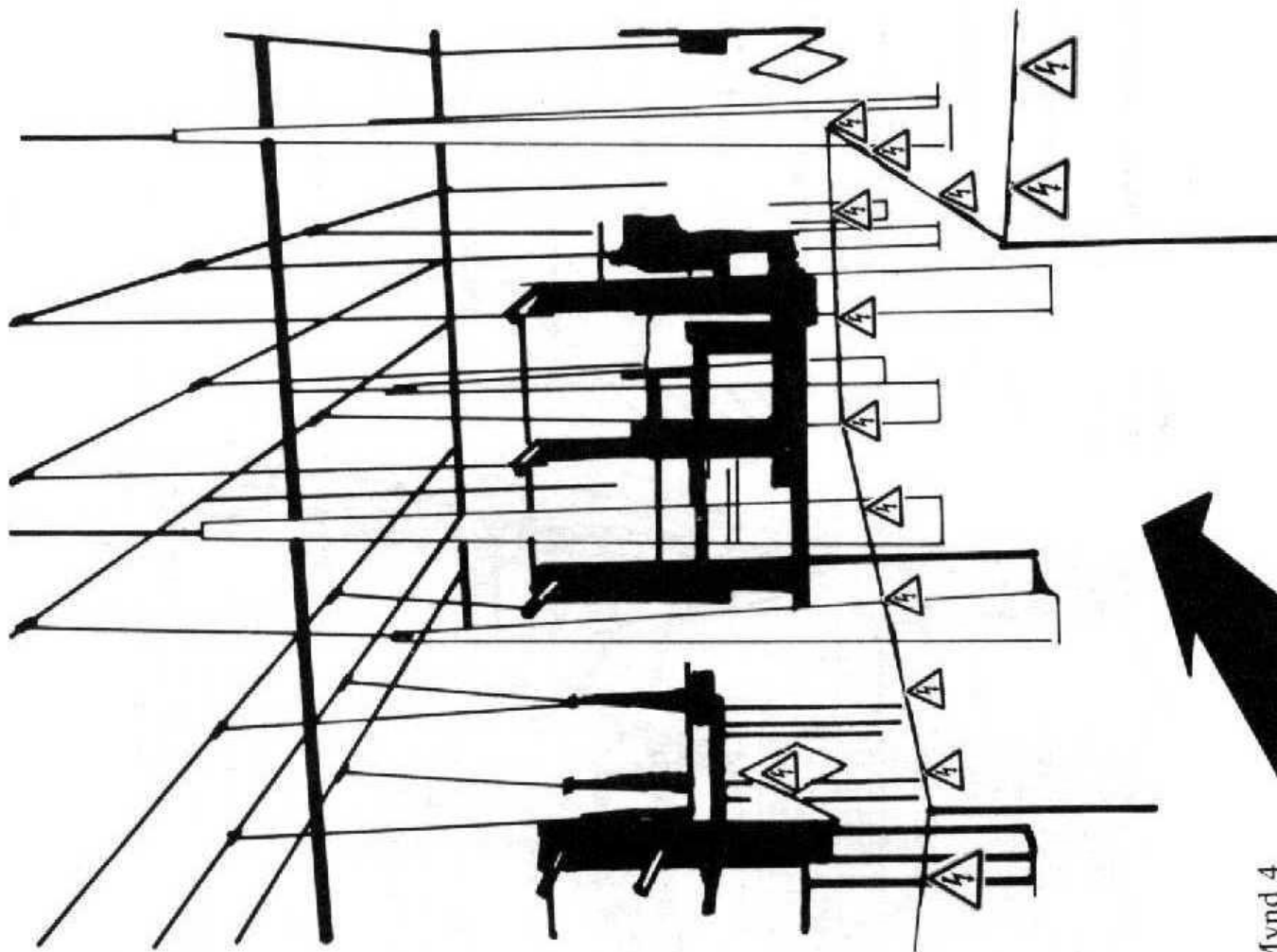
SK-10.4.2



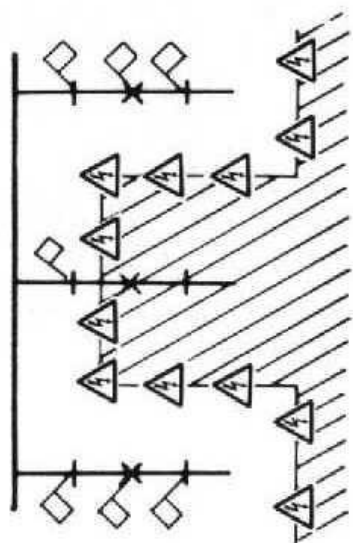
Mynd 3

# Skýringarblað

SK-10.6.2

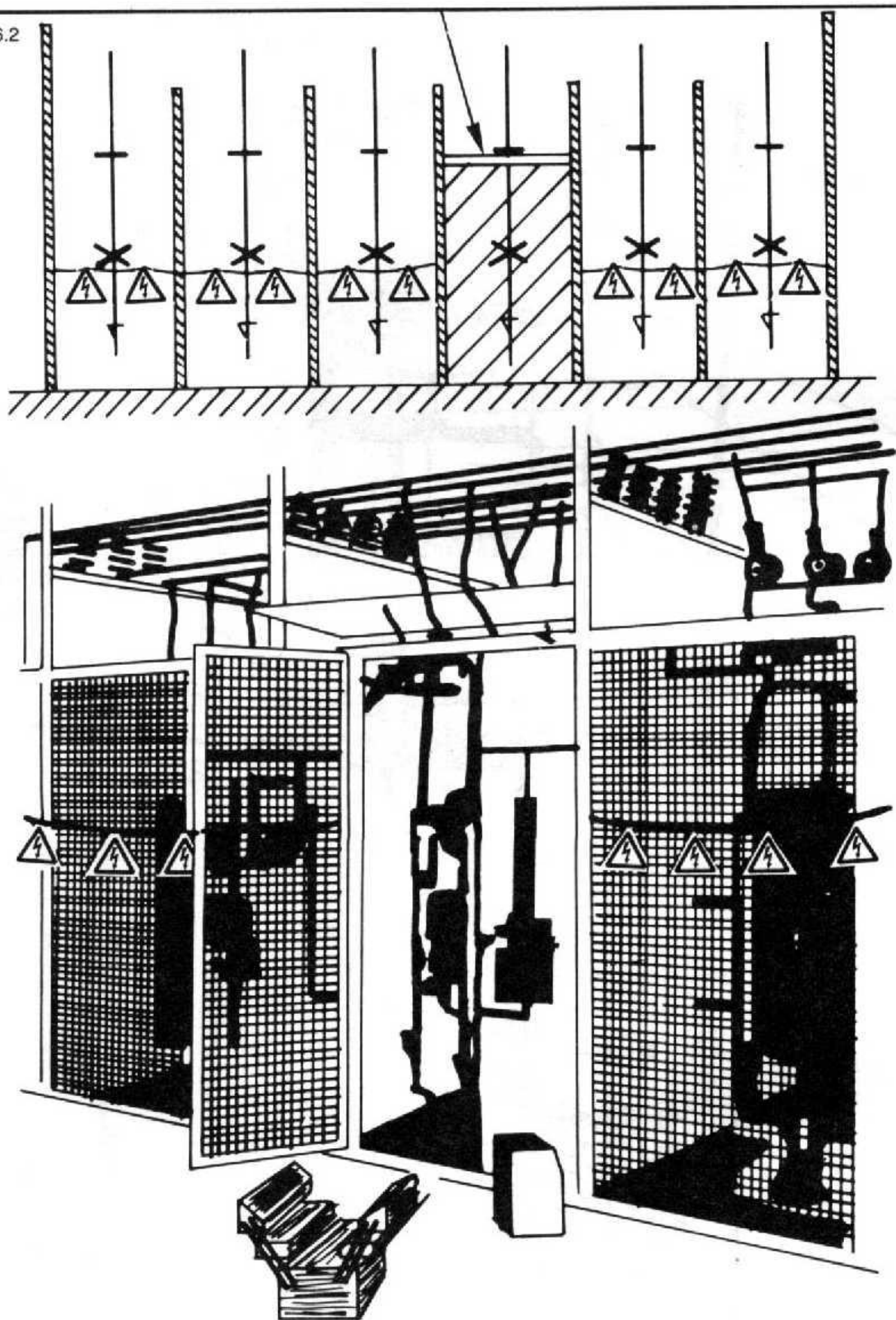


Mynd 4

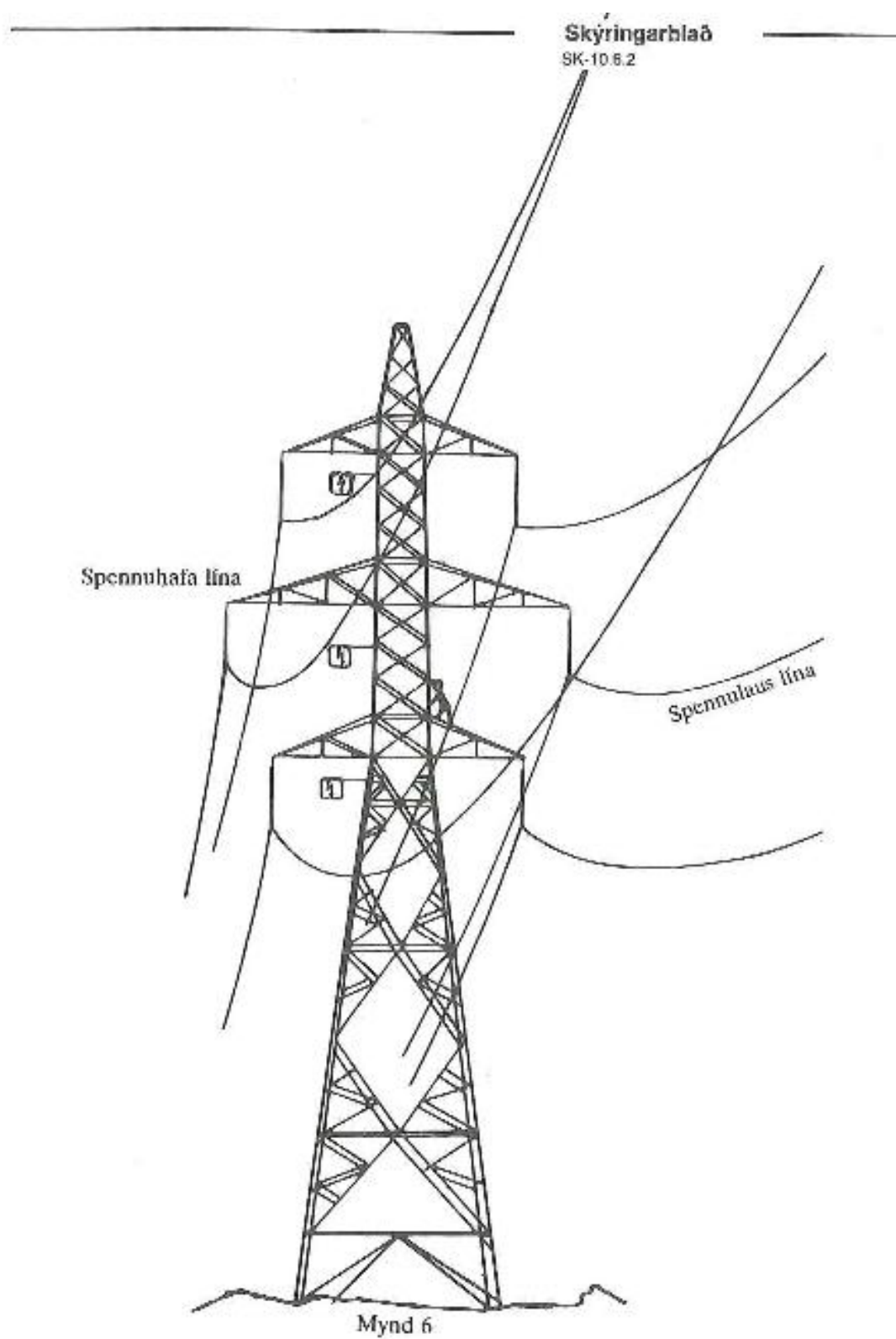


- \* Afrofi
- + Skilrofi
- ⚡ Afmörkun
- ⚡ A Viðvörðunarflagg
- //// Vinnusvæði

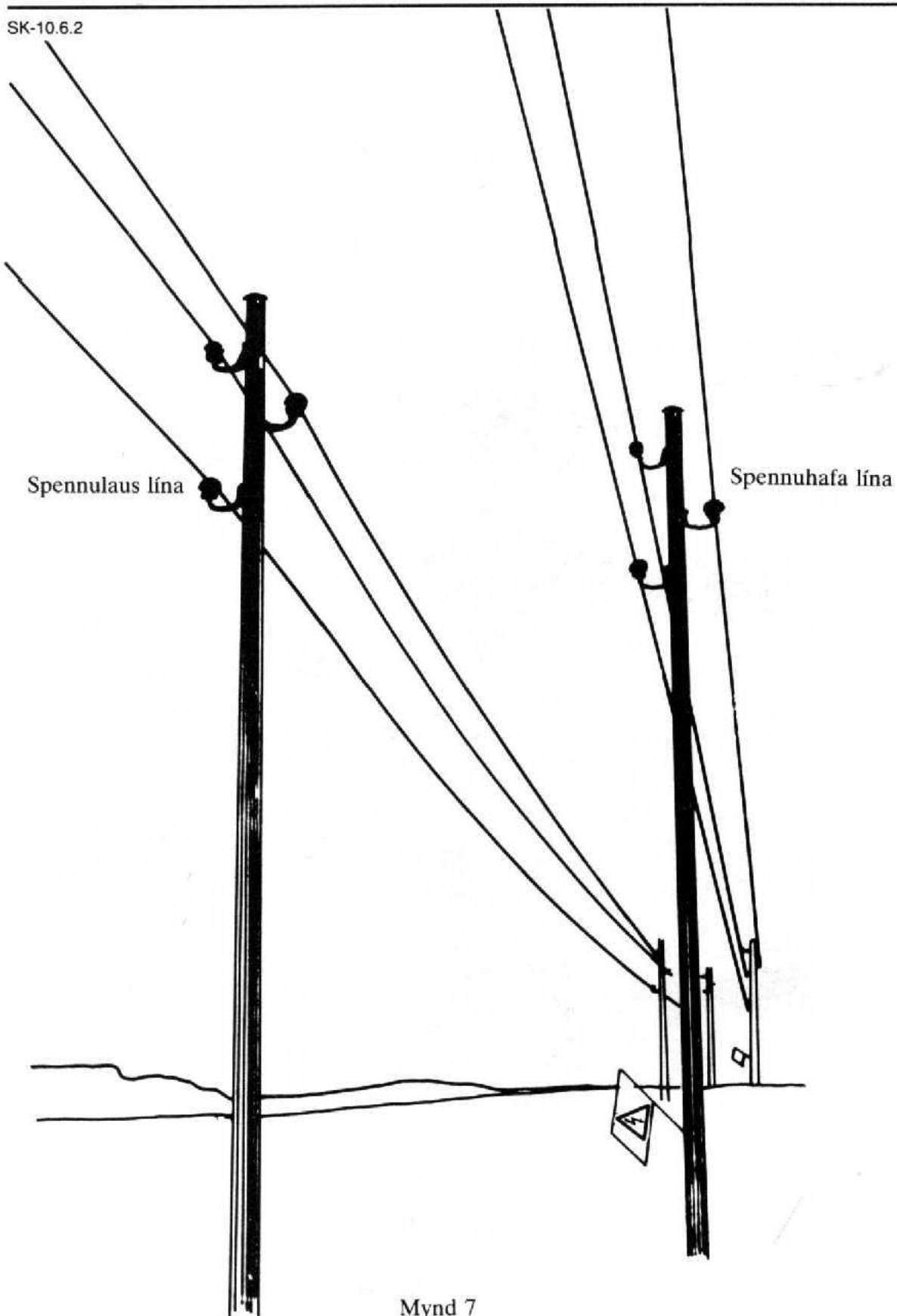
SK-10.6.2



Mynd 5



SK-10.6.2



Mynd 7

10.6.3 Tálma skal setja upp svo fjarri spennuhafa kerfishluta sem mögulegt er. Hindrun má ekki setja upp svo nærri spennuhafa kerfishluta að hún geti orðið innan hættufjarlægðarinnar.

## 10.7 Hlífur

10.7.1 Setja skal upp hlífur til varnar gegn spennuhafa virkjalutum, þegar unnið er þannig að búast má við að ekki sé hægt að halda hættufjarlægðinni.

10.7.2 Hlífur má ekki setja í minni fjarlægð frá spennuhafa virkishlutum en fram kemur í töflu 2.

Tafla 2

Málrekstrar- spenna	Hámarksrekstrar- spenna	Minnsta leyfilega fjarlægð milli spennuhafa virkishluta og hlífur sem ekki hefur í sjálfu sér fullnægjandi eiginleika gagnvart tiltekinni spennu. (Sjá nánar skýringar hér að neðan).	
		Innanhúss	Utanhúss
kV	kV	mm	mm
6,6	7,2	90	180
11	12	115	180
22	24	215	260
33	36	700	
66	72,5		
132	145		
220	245		
380-400	420		
		1300	
		2200	
		3100	

Einangrunarplötur sem hafa þann eiginleika og styrk að veita sjálfar fullnægjandi öryggi við þá spennu sem upp getur komið á virkishlutanum, þá þó setja nær honum en taflan segir til um.

### Skýring:

Lausar einangrunarplötur af þessu tagi eru t.d. notaðar í vissum plötuklæddum virkjum (skápum), þar sem þeim er rennt inn í þar til gerðar brautir. Skilyrði er að aðeins séu notaðar plötur sem framleiddar eru sérstaklega í þessum tilgangi og að þær séu geymdar þannig að ekki geti myndast í þeim sprungur. Plöturnar ber að athuga reglulega.

10.7.5 Hlífur úr leiðandi efni skal jarðtengja.

## 10.8 Skammtíamavinna

10.8.1 Þegar um er að ræða vinnu sem að eins tekur stutta stund (ekki yfir 15 mín.) getur ábyrgðarmaður leyft að vinna megi verk án hindrana eða hlífa með því skilyrði að verkið sé unnið af kunnáttumanni og undir stöðugri beinni gæslu öryggisvarðar.

Skýring:

Uppsetning hlífa og tálma, svo og uppsetning á viðvörunarveifum, falla oft undir hugtakið "skammtíma vinna".

10.8.2 Ábyrgðarmaður skal tilnefna öryggisvörð til verksins og upplýsa hann um:

- (1) verkefnið,
- (2) mörkvinnusvæðisins,
- (3) öryggisfjarlægðir, sbr. 10.4.2,
- (4) á hvern hátt spennuhafa virkislutar verði gerðir spennulausir.

10.8.3 Öryggisvörður má ekki hafa annað hlutverk en að fylgjast með þeim sem vinna verkið, og vara þá við ef þörf krefur.

10.8.4 Öryggisvörður má ekki taka sjálfur þátt í verkinu og má að jafnaði ekki gæta nema eins starfsmanns. Ef tveir menn vinna nálægt hvor öðrum og framkvæma verkið sameiginlega má öryggisvörðurinn þó gæta þeirra beggja.

## 11. Athafnir undir spennu (AUS)

### 11.1 Gildissvið

11.1.1 Ákvæðin í 11 gilda um vinnu við háspennuvirki sem eru undir spennu. Auk þessara almennu ákvæða geta komið viðbótarákvæði fyrir hverja vinnuaðferð.

Undantekningar:

Ákvæðin gilda ekki um:

- (1) úrtöku eða ísetningu háspennuvara. Um það gilda á kvæðin í 12.
- (2) þegar einangrarar sem bera háspennuhafa hluti eru hreinsaðir með vatnsskolun. Um það gilda ákvæði 13.
- (3) prófun eða mælingu spennu eða mælingu á hæð upp í loftlínu með einangrandi stöng eða þess háttar, enda séu gefnar nauðsynlegar leiðbeiningar. Búnaður skal og hæfa notkuninni.

### 11.2 Leyfi

11.2.1 Athafnir undir spennu (AUS) eru ekki leyfðar öðrum en rafveitum og virkjunum sem fengið hafa leyfi RER til þess.

11.2.2 Leyfi RER er veitt hlutaðeigandi ábyrgðarmanni fyrir vinnu ákveðinnar tegundar, að því tilskyldu að hann leggi fram gögn um og staðfesti:

- (a) að starfsmennirnir sem vinna eiga verkið, hafi fengið tilskilda sérþjálfun,
- (b) að gefin sé ýtarleg vinnulýsing um það verk sem um er að ræða,
- (c) að notuð séu rétt verkfæri.

11.2.3 Leyfi til að framkvæma verk skal fengið í hverju einstöku tilviki hjá ábyrgðarmanni.

### 11.3 Starfsmenn

11.3.1 Allir sem vinna verkið, og allir verkstjórar skulu hafa hlotið bóklega og verklega þjálfun á sérstökum námskeiðum um AUS og skulu hafa í höndum skriflegt leyfi, útgefið af ábyrgðarmanni, til að vinna eða, eftir því sem við á, stjórna og hafa umsjón með hinu tiltekna verki. Í leyfinu skal tilgreint hvaða verkefni hlutaðeigandi maður má sinna með hliðsjón af kunnáttu hans.

11.3.2 Sú þjálfun, bókleg og verkleg, sem nauðsynleg er til að framkvæma AUS, skal fengin á námskeiðum sem RER viðurkennir.

11.3.3 Þeir sem annast eiga vinnu vðið háspennuvirki undir spennu, skulu viðhalda kunnáttu sinni og leikni.

### 11.4 Verkfyrirmæli

11.4.1 Sérhvert verk eða hluti verks skal unnið í samræmi við nákvæm verkfyrirmæli um það verk.

11.4.2 Verkfyrirmæli má aðeins miða við verkaðferðir sem eru í samræmi við aðferðir sem viðkomandi starrsmenn hafa lært í þjálfun sinni.

11.4.3 Verkfyrirmælin skulu miðuð við hlutaðeigandi virki, hvað snertir bindingar, einangrara, festingar o.fl., og þær skulu innihalda nauðsynlegar teikningar sem sýna greinilega viðeigandi vinnurás.

11.4.4 Í verkfyrirmælum skulu vera upplýsingar um öryggisfjarlægðir sem hafa verið ákveðnar fyrir verkið.

### 11.5 Verkfæri og búnaður

11.5.1 Verkfæri, búnaður og öll hjálpartæki skulu vera samþykkt af ábyrgðarmanni og vera í samræmi við verkfyrirmælin.

11.5.2 Búnaður og verkfæri skulu höfð hrein og þurr. Gæta skal umhyggju við að tæki og búnaður verði ekki fyrir of mikilli áraun í vinnu, flutningi eða geymslu.

11.5.3 Búnaður og tæki skulu prófuð að minnsta kosti á 6 mánaða fresti, bæði hvað varðar styrkleika og rafmagnsþol, í samræmi við fyrirmæli framleiðanda og reglur sem RER kann að setja.

11.5.4 Einangrandi verkfæri sem haldið er í höndunum við vinnu, skulu hafa greinilega merkingu með svörtum og gulum röndum, sem sýnir að ekki megi snerta á verkfærinu nær spennuhafa hluta en merkingin gefur til kynna.

Merkingin skal ekki sett í minni fjarlægð frá málmhlutum verkfærisins en gefið er upp í eftirfarandi töflu:

Tafla 3

Málrekstrar- spenna kV	Hámarks- rekstrarspenna kV	Minnsta fjarlægð cm
1-11 .....	12	90
22 .....	24	100
33 .....	36	105
66 .....	72,5	140
132 .....	145	180
220 .....	245	250
380-400 .....	420	420

## 11.6 Öryggisumsjón

11.6.1 Verkstjórinn má ekki taka þátt í vinnunni nema að því marki sem samræmist hlutverki hans sem öryggisvarðar.

## 11.7 Áður en vinna hefst

11.7.1 Gera skal nákvæma vinnuáætlun.

11.7.2 Verkstjórinn skal gefa öllum nákvæm fyrirmæli sem að verkinu starfa, um:

- (1) hvað gera skal,
- (2) takmörk vinnusvæðisins,
- (3) öryggisráðstafanir sem gerðar eru,
- (4) öryggisfjarlægðir.

Hann skal annast um að möstur og aðrir byggingarhlutar séu greinilega merktir til þess að sýna öryggisfjarlægðir sem ákveðnar eru vegna verksins.

11.7.3 Verkstjórinn skal fullvissa sig um:

- (1) að allir í vinnuflokknum séu nákvæmlega kunnugir um og fullvanir þeim verkum sem ætluð eru hverjum og einum, og ennfremur að þeir viti nákvæmlega hvaða verkfæri og hvaða útbúnað annan skal nota,
- (2) að búnaður og tæki séu hrein og þurr og án sýnilegra galla,
- (3) að virkjalutar, svo sem möstur, einangrarar, samsetningar leiðara o.fl. á vinnustaðnum og í tveimur næstu höfum, báðum megin við vinnustaðinn séu lausir við bilanir og galla sem gætu valdið óhöppum eða slysum meðan á vinnu stendur.

Skýring:

Þetta verður að athuga mjög nákvæmlega í kík. Tréstólpa verður að skoða með tilliti til fúa.

11.7.4 Verkstjórinn skal tilkynna rofavaktastjóra hvers eðlis vinnan er og hvar hún fer fram, og tryggt skal fullnægjandi fjarskiptasamband.

11.7.5 Rofavarktstjóri skal sjá um að allur stjórnbúnaður sem venjulega er notaður til innsetningar kerfisins, sé auðkenndur með skilti er á stendur:

Athafnir undir spennu AUS

11.7.6 Sé kerfi sem vinna á við undir spennu, búið sjálfvirkum endurinnsláttarbúnaði, skal hann gerður óvirkur meðan á vinnu stendur.

11.7.7 Sé jarðbilun á kerfinu, má ekki hefja vinnu við það.

11.7.8 Vinnu má ekki hefja ef veður er óhagstætt, svo sem eldingar, regn og snjócoma, þétt þoka eða sterkur vindur.

11.7.9 Enginn má hefja vinnu við háspennuvirki undir spennu (AUS) fyrr en verkstjórinn gefur leyfi til þess.

## 11.8 Meðan á vinnu stendur

11.8.1 Allan þann tíma sem vinna stendur, skal verkstjóri vera viðstaddur.

11.8.2 Enginn má koma nær spennuhafa hluta en svarar til þeirrar öryggisfjarlægðar sem gefin er í verkfyrirmælum.

11.8.3 Allir sem á vinnustaðnum eru, skulu bera öryggishjálms úr einangrandi efni.

11.8.4 Óviðkomandi mega ekki vera í nánd við vinnustaðinn.

11.8.5 Meðan unnið er við spennuhafa leiðara skal þess gætt að fjarlægð milli leiðara og masturs, eða búnaðar þess og annarra hluta, verði ekki svo lítil að hætta skapist.

11.8.6 Ef varnarbúnaður línunnar eða virkisins rýfur á meðan unnið er, má ekki setja inn á ný nema haft sé samráð við verkstjóranum.

11.8.7 Verði veðurskilyrði óhagstæð meðan á vinnu stendur, skal verkstjórinn stöðva vinnuna. Raforkuvirki, verkfæri og búnaður skulu skilin eftir á þann hátt að ekki stafi hætta af þeim fyrir fólk eða eignir. Rofavaktstjóranum skal skýrt frá að vinnu hafi verið hætt.

## 11.9 Að verki loknu.

Þegar verkinu er lokið skal rofavaktstjóranum tilkynnt að menn og tæki séu ekki lengur við virkin.

## 12. Ísetning og úrtaka háspennuvara

### 12.1 Spennulaus vör í óeinangruðum virkjum

12.1.1 Við úrtöku og ísetningu vara í spennulausum háspennukerfum skal fullnægja ákvæðunum um vinnu við slíka virkjaluta (sjá 9).

Sé rofið með skilrofum báðum megin við vör, mega kunnáttumenn annast skiptingu varanna ef rofarnir eru svo nærri að mistök mega teljast útilokuð.

Skipti mega þá fara fram

- án þess að jarðtengt og skammhleypst sé og
- án þess að tryggja rofana gegn endurinnsetningu

Skýring:

Til þess að rjúfa spennismegin við háspennuvör má t.d. nota skilrofa (rofa) á lágspennuhlið spennisins. Heimilt er þá að gera könnun á spennuleysi á lágspennuklemmum spennisins.

## 12.2 Spennuhafa vör í opnum virkjum

12.2.2 Úrtaka og ísetning vara í opnum háspennuvirkjum undir spennu skal gerð af kunnáttumanni samkvæmt leiðbeiningum sem gerðar eru sérstaklega fyrir virkið. Nota ber hjálpartæki sem eru samþykkt af ábyrgðarmanni virkjananna og eru í samræmi við áðurnefndar leiðbeiningar. Leiðbeiningarnar skulu hafa að geyma upplýsingar um öryggisfjarlægðir þær sem ákveðnar hafa verið fyrir verkið.

## 12.3 Vör í klæddum virkjum

12.3.1 Úrtaka og ísetning vara í klæddum virkjum sem hafa snertivörn gegn spennuhafa hlutum meðan skipt er, skulu gerðar samkvæmt leiðbeiningum sem fylgja virkinu.

## 13. Vatnsskolun háspennueinangrara

### 13.1 Starfsmenn

13.1.1 Vatnsskolun einangrara, sem bera háspennuhafa hluti, skulu 3 menn annast í samvinnu:

- (1) verkstjóri,
- (2) stjórnandi stúts,
- (3) aðstoðarmaður.

### 13.2 Gæði vatns

13.2.1 Aðeins má nota vatn sem hefur minni eðlisleiðni en 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (eðlissviðnám 1000  $\Omega \text{ cm}$ ).

Ef eðlisleiðni vatnsins er ekki þekkt, skal mæla hana áður en hafist er handa við skolun.

Skýring:

Drykkjarvatn frá almenningsvatnsveitum hefur yfirleitt minni eðlisleiðni.

### 13.3 Gildleiki stúts og bunulengd

Í töflu 4 er að finna minnstu leyfða lengd vatnsbunu frá stút að einangrara. Ekki má nota víðari stút en 14 mm í þvermál.

Tafla 4

Málrekstrar- spenna kV	Hámarksrekstrar- spenna kV	Minnsta bunulengd		
		d<9 = m	9<d<12 = m	12<d<14 = m
≤ 66 .....	72,5	3	7	10
132 .....	145	4	8	10
220 .....	245	5	9	11
380-400 .....	420	6	10	12

d = stútvídd í mm

### 13.4 Fjarlægð frá öðrumk spennuhafa virkishlutum

Fjarlægð frá stút til annarra spennuhafa virkishluta en einangraranna sem þvegnir eru skal minnst vera eins og gefið er upp í töflu 5.

Tafla 5

Málrekstrar- spenna kV	Hámarks- rekstrarspenna kV	Minnsta fjarlægð milli stúts og spennuhafa hluta sem ekki eru þvegnir m
≤ 60 .....	72,5	1,5
120-150 .....	170	2,5
220 .....	245	3,0
380-400 .....	420	4,5

### 13.5 Vörn stjórnanda stútsins gegn lekastrámi

13.5.1 Stjórnandi stútsins skal vera í gúmmstígvélum og með gúmmhanska. Stúturinn skal tengdur jarðtengikerfi virkisins með minnst 16 mm<sup>2</sup> Cu vír.

13.5.2 Stjórnandi stútsins skal auki þess varinn gegn hugsanlegum lekastrámi um vatnsbununa á eftirfarandi hátt:

Stjórnandi stútsins skal stjórna honum með einangraðri stöng sem er greinilega merkt með svörtum og gulum röndum minnst 1 m frá stútnum.

Ekki má snerta stöngvina nær stútnum en merkið sýnir.

### 13.6 Vörn aðstoðarmannsins gegn lekastrámi

Þurfi aðstoðarmaðurinn að flytja stöngina meðan á þvotti stendur, skal hann vera í gúmmstígvélum og hafa gúmmhanska. Hann má ekki snerta slönguna nær stútnum en 2 m.

### 13.7 Vörn manna gegn ljósbogum

Verkstjórinn og aðstoðarmenn skulu vera að minnsta kosti í þeirri fjarlægð frá spennuhafa hlutum sem getið er í töflunni 13.3. Þeir skulu vera u tan seilingar þes sem stjórnar bununni og helst standa fyrir aftan hann.

### 13.8 Aðrar varnarráðstafanir

Meðan á þvotti stendur má ekki snerta jarðtengda hluta.

### 13.9 Aðrar varnarráðstafanir

Sé notuð slanga úr efni sem ekki leiðir rafstraum milli stúts og dælu og sé hún styttri en 15 m, skal jarðbinda dælu búnað og vatnsgeymi við jarðtengikerfi virkisins með minnst 16 mm<sup>2</sup> Cu vír. Sé slangan úr leiðandi efni, skal jarðbinda dælu og geymi á sama hátt.

### 13.10 Undirbúningur vinnunnar

13.10.1 Skipuleggja skal vinnuna nákvæmlega.

13.10.2 Verkstjórinn skal gefa þeim starfsmönnum sem verkið eiga að vinna nákvæm fyrirmæli og útskýringar um:

- (1) verkefnið,
- (2) hvaða öryggisráðstafanir hafa verið gerðar,
- (3) lágmarksfjarlægðir milli stúts og þeirra spenn uhafa hluta, sem þvo skal, ásamt lágmarksfjarlægðum frá öðrum hlutum virkisins,
- (4) hvaða hluta virkisins má ekki þvo.

13.10.3 Verkstjórinn skal tilkynna rofavaktstjóra um það hvaða stað á að þvo.

13.10.4 Vaktstjóri skal sjá til þess að sett sé skilti á þau stjórnæki sem notuð eru við innsetningu virkisins.

Á skiltunum skal standa:

Þvottur virkisins stendur yfir. Spenna er á virkinu.

13.10.5 Sé sjálfvirk endurinnsetning á virki sem þvo skal undir spennu, skal hún tekin úr sambandi á meðan á þvottinum stendur.

13.10.6 Ekki má hefja skolun fyrr en verkstjórinn hefur gefið leyfi til þess.

13.10.7 Áður en þvottur er hafinn skal skola út slöngur og dælur.

13.10.8 Ekki má hefja þvott á virki sem er með jarðbilun.

### 13.11 Meðan á verki stendur

13.11.2 Hefja skal þvott hlémegin þannig að vatn fjúki ekki á óþvegna virkisluta.

Séu einanngararnir lóðréttir, skal byrja þvottinn að neðan og neðsti hluti þeirra þveginn fullkomlega áður en byrjað er ofar.

Séu einanngarar láréttir skal byrja þvott á þeirri hlið sem snýr undan vindi. Hreinsa skal alveg þann hluta einanngarans sem byrjað er á, áður en næsti hluti hans er þveginn.

13.11.3 Leysi varnarbúnaður virkisins út meðan á þvotti stendur, má rofastjóri ekki setja inn aftur án samráðs við verkstjóran.

13.11.4 Ef jarðbilun kemur fram á netinu skal þvottinum hætt.

### 13.12 Að verki loknu

Þegar þvottinum er lokið skal tilkynna það rofavaktstjóra.

## Vinna í eða nálægt lágspennuvirkjum

### 14. Skipulagning og leiðbeiningar

#### 14.1 Skipulagning

14.1.1 Skipuleggja skal hvert verk á fullnægjandi hátt svo að tryggt sé að ákvæðunum um vinnu í eða nálægt lágspennuvirkjum sé fullnægt.

14.1.2 Í skipulagi vinnu í eða nálægt lágspennuvirki skal greina á milli hvort ætlunin er að vinna verkið með

- (1) virkið spennulaust í samræmi við ákvæði 16, 17 og 18, eða
- (2) virkið spennuhafa í samræmi við ákvæði 19.

14.1.3 Nú koma starfsmenn nálægt spennuhafa hlutum

- (1) við rof virkisins,
- (2) við innsetningu virkis,

(3) við vinnu í eða nálægt spennulausum virkjum, þar með talið þegar efni og verkfæri eru flutt til, þá skal metið hvort hætta er á að starfsmenn komi sjálfir með verkfæri og efni í snertingu við spennuhafa hluti og kunni m.a. að valda skammhlaupi eða jarðhlaupi.

14.1.4 Ef hætta sem um er rætt í 14.1.3 er fyrir hendi, skal koma í veg fyrir hana áður en ráðist er í viðkomandi verk með því að:

- (1) rjúfa viðkomandi spennuhafa hluta og gera aðrar öryggisráðstafanir skv. 16 við þessa kerfishluta og afnema öryggisráðstafanir og spennusetja virkishlutana í samræmi við ákvæði 18 þegar verkinu er lokið eða
- (2) setja hlífur fyrir hina spennuhafa hluta með hliðsjón af viðkomandi ákvæðum í 19 um athafnir í eða nálægt lágspennuvirkjum undir spennu (L-AUS) og fjarlægja hlífarnar ekki fyrr en að verki loknu eða
- (3) vinna verkið með hliðsjón af öllum ákvæðum 19.

#### Skýring

Við mat á áhættu við tiltekna vinnu má hafa eftirfarandi til viðmiðunar:

#### Töflur:

Ef óvarðir spennuhafa hlutar eru í því töfluhólfi sem vinna á við, skal unnið í samræmi við ákvæði 19. Séu engir óvarðir spennuhafa hlutar í hólfinu, en opið í aðliggjandi hólfi með óvörðum spennuhafa hlutum, skal ein nig unnið samkvæmt 19, nema opum sé lokað eða þau séu svo lítil að verkfæri, hlutir sem falla og þess háttar nái ekki til spennuhafa hluta.

#### Strengskápar:

Þegar unnið er í skáp með óvörðum spennuhafa hlutum skal vinna í samræmi við ákvæði 19, nema skápurinn sé þannig gerður að fullnægjandi hlífur séu gegn spennuhafa hlutum eða hlífur settar fyrir þessa hluta í samræmi við 19.

Loftlínuvirki:

Við vinnu innan 1 m frá spennuhafa virkishlutum skal gera ráðstafanir gegn óviljandi snertingu þeirra, t.d. með því að nota einangrandi hanska og fatnað með löngum ermum eða hlífar. Ef unnið er innan 40 cm frá spennuhafa hlutum skal það gert í samræmi við 19.

## 14.2 Leiðbeiningar

14.2.1 Gefa skal fullnægjandi leiðbeiningar til þess að tryggja að ákvæðum varðandi vinnu í eða nálægt lágspennuvirkjum sé fullnægt.

14.2.2 Leiðbeiningar skulu vera skriflegar eftir því sem þörf krefur.

## 15. Athugun á ástandi lágspennuvirkis

### 15.1 Almennt

15.1.1 Áður en vinna við lágspennuvirki hefst, skal ganga úr skugga um að það sé án sýnilegra galla sem gætu valdið slysum meðan á vinnu stendur.

Skýring:

Í loftlínum skal eftir þv isem nauðsyn krefur athuga staura, leiðara o.fl.

### 15.2 Tréstaumar

15.2.1 Ef ekki er vitað um ástand tréstaura skal gera á þeim fúakönnun og ef með þarf skal tryggja þá á fullnægjandi hátt gegn falli.

## 16. Öryggisráðstafanir á undan vinnu í eða nálægt spennulausum lágspennuvirkjum

### 16.1 Kunnátta starfsmanna

Öryggisráðstafanir sem um ræðir í 16.2 til 16.5 skulu gerðar af kunnáttumönnum eða undir umsjón kunnáttumanns.

### 16.2 Fullrof

Fullrjúfa skal alls staðar þar sem unnt er að setja spennu á virkishlutann sem vinna á við.

Skýring:

Fullrjúfa skal einnig virkjahluta sem geta orðið spennuhafa t.d. frá færanlegum rafalásamstæðum. Séu leiðarar götulýsingarkerfis tengdir virkinu skulu þeir fullrofnir.

### 16.3 Trygging gegn innsetningu

16.3.1 Á stöðum þar sem fullrofið er frá spennuhafa virkjum skal setja upp skilti með áletrun þess efnis að unnið sé við virkið og ekki megi tengja. Sjá einnig 17.3.

Undantekning:

Skilstaðir í loftlínum (skilrofar, laskar og þess háttar) sem eru opnir í venjulegum rekstri.

### 16.4 Könnun á spennuleysi

Nota skal spennukanna eða mælitæki til þess að prófa hvort virkishlutarnir eru spennulausir.

## 16.5 Skammhleyping

16.5.1 Við vinnustað skal skammhleypa alla leiðara tilheyrandi loftlínu svo og leiðara tilheyrandi götulýsingu. Sjá jafnframt 17.3.

Skýring:

Fari vinna fram á nokkuð löngum lagnar- eða línukafla, skal skammhleypa svo nærri vinnustaðnum eða vinnustöðunum sem mögulegt er.

16.5.2 Búnaður til skammhleypingar skal hæfa notkuninni og vera gerður fyrir mesta skammhlaupsstraum sem vænta má á staðnumk.

## 17. Vinna í eða nálægt spennulausum lágspennuvirkjum

Skýring:

Ákvæðin í 17 eiga einnig við um virki sem eru í byggingu eða verið er að taka niður, svo og ef hugsanlegt er að spenna verði sett á virkin frá öðru kerfi eða t.d. frá færanlegri rafstöð eða ef mögulegt er að virkin geti, vegna stærðar sinnar og fyrirkomulags orðið spennuhafa við span frá nærliggjandi háspennuvirkjum eða vegna rafhleðslu í lofti.

### 17.1 Öryggisráðstafanir

Vinnu má ekki hefja fyrir en gerðar hafa verið þær öryggisráðstafanir sem um ræðir í 16.2 til 16.5.

### 17.2 Fyrirmæli og leiðbeiningar

Áður en vinna hefst skal ennfremur gefa öllum sem að verkinu vinna leiðbeiningar um:

- verkefnið,
- mörk vinnusvæðisins,
- öryggisráðstafanir sem gerðar eru.

### 17.3 Trygging gegn innsetningu

Spjöld sem sett eru upp samkvæmt ákvæðum 16.3.1 má ekki fjarlægja fyrir en verkinu er lokið.

### 17.4 Skammhleyping

Loftlínur skulu vera skammhleyptar á meðan unnið er svo sem kveðið er á um í 16.5.

## 18. Afnám varnarráðstafana eftir að vinnu í eða nálægt spennulausum lágspennuvirkjum lýkur

### 18.1 Kunnátta starfsmanna

Afnám varnarráðstafana (sbr. 16) og innsetning virkjanna skal gerð af kunnáttumönnum eða undir eftirliti kunnáttumanns.

## 18.2 Undirbúningur að innsetningu að verki loknu.

Enga öryggisráðstöfun má afnema fyrr en öllum sem unnið hafa við verkið hefur verið tilkynnt um að öryggisráðstafanir verði afnumdar og líta beri svo á að virkið sé spennuhafa.

## 18.3 Innsetning

Ekki má setja spennu á virkið fyrr en allar öryggisráðstafanir hafa verið afnumdar.

## 19. Athafnir í eða nálægt lágspennuvirkjum undir spennu (L-AUS)

### 19.1 Starfsmenn

19.1.1 Vinna í eða nálægt lágspennuvirkjum undir spennu skal framkvæmd af kunnáttumönnum.

Undantekning:

Menn sem eru í þjálfun í L-AUS mega framkvæma L-AUS undir eftirliti kunnáttumanns.

19.1.2 Í vinnugengi við L-AUS á loftlínnum skulu vera að minnsta kosti tveir menn og skulu báðir vera viðstaddir allt verkið.

L-AUS við strengi, strengskápa, töfluvirki og þess háttar virki má einn maður framkvæma en þó skal jafnan vera annar til staðar sem er fær um að koma skjótt til hjálpar ef þörf krefur, t.d. ef slys ber að höndum.

Undantekning:

Einn maður má þó vinna eftirtalin verk án þess að annar maður sé nálægur:

- (1) upphersla eða skipti á heimtaugarklemmum,
- (2) ísetning og úrtaka vara,
- (3) uppsetning mæla og mælaskipti,
- (4) bilanaleit og mælingar,
- (5) vinna við virki þar sem allir spennuhafa hlutar eru varðir með mest 63 A vörum.

19.1.3 Eigi maður að vinna einsamall undir spennu, verður hann að fara eftir reglunum sem gilda um verkstjóra að svo miklu leyti sem þær eiga við.

### 19.2 Verkfæri og búnaður

Verkfæri og búnaður skal henta til þess verks sem vinna á. Skoða skal verkfæri og búnað á fullnægjandi hátt með jöfnu millibili, til að tryggja að biluð eða gölluð tæki verði ekki notuð.

### 19.3 Öryggisráðstafanir

19.3.1 Á meðan unnið er skal beita heppilegum varnarráðstöfunum til að tryggja:

- (1) að verkfæri eða efni valdi ekki skammhlau pi eða jarðhlaupi,
- (2) að enginn snerti spennuhafa virkjahluta.

Skýring:

Sérstök athygli er vakin á hættunni af því að snerta samtímis spennuhafa virkjahluta og aðra málmhluta virkisins, svo sem stög, stálmöstur, burðarlínur jarðvíra, burðarbúnað í götuljósavirkjum, símalínur og umgerðir töfluvirkja

19.3.2 Til þess að fullnægja ákvæðum 19.3.1 skal með hliðsjón af vinnu og virkjum nota einn eða fleiri af eftirtöldum búnaði:

- (1) einangrandi verkfæri,
- (2) hlífðarbúnað starfsmanns, þar með talið m.a. einangrandi hanskar, með hlífðarhönskum ef þörf krefur.
- (3) einangrandi hlífar.

#### 19.4 **Áður en verk hefst**

19.4.1 Verkstjórinn skal sjá um að gefin séu greinileg verkfyrirmæli og leiðbeiningar til allra aðila vinnugengisins um:

- (1) verkefnið,
- (2) mörk vinnusvæðisins,
- (3) aðra spennuhafa virkishluta við vinnustaðinn,
- (4) jarðtengda virkjahluta við vinnustaðinn,
- (5) hvernig verkið skuli unnið,
- (6) öryggisráðstafanir samkv. 19.3.

19.4.2 Verkstjórinn skal sjá um að næg verkfæri og búnaður séu til staðar og að þau séu án sýnilegra galla.

19.4.3 Verkstjórinn skal sjá um að nauðsynlegar öryggisráðstafanir séu gerðar á vinnustaðnum.

19.4.4 Verkstjórinn skal sjá um að vinna hefjist ekki, verði það að teljast varasamt vegna veðurs.

#### 19.5 **Meðan á vinnu stendur.**

19.5.1 Verkstjórinn skal sjá um að fylgt sé verkfyrirmælum sem gefin hafa verið fyrir viðkomandi verk, sjá 19.4.1.

19.5.2 Verkstjórinn skal sjá um að vinnu sé hætt, ef upp koma aðstæður sem gera það nauðsynlegt.

Skýring:

- Veður sem veldur því að Óforsvaranlegt telst að óforsvaranlegt telst að vinna áfram.
- Bilanir í verkfærum eða búnaði.

#### 19.6 **Að verki loknu**

Verkstjórinn skal sjá um að verkfæri og búnaður sé fjarlægður frá virkjunum.

## 20. **Skipting heimtaugarvara**

### 20.1 **Skipti**

20.1.1 Bræðivör fyrir heimtaugum má skipta um einu sinni ef þau brenna. Brenni varið þegar aftur, skal finna bilunina og lagfæra. Nýtt bræðivar má ekki setja fyrir en einangrunarviðnámið hefur náð leyfilegu gildi.

## 20.2 **Einangrunarmæling**

Mæla skal einangrun samkvæmt ákvæðum 252 í Reglugerð um raforkuvirki.

## Viðbætur

### Verkfæri og búnaður fyrir L-AUS

#### Almennt

Samkvæmt 19.2 skulu verkfæri og búnaður hafa því verki sem fyrir liggur og auk þess skal fara fram fullnægjandi reglubundið eftirlit.

Ákvæði þessu ber að fullnægja í samræmi við eftirfarandi leiðbeiningar.

#### Einangruð handverkfæri

Á meðan IEC-staðlar liggja ekki fyrir er heimilt að nota einangruð handverkfæri sem eru framleidd og prófuð samkvæmt þýskum staðli VDE 0680 Teil 2, sænskum staðli SEN 21 50 02 eða öðrum sambærilegum staðli að mati RER.

Skýring:

Einangruð handverkfæri geta verið úr einangrunarefni eingöngu eða utan þess hluta sem beitt er á efnið sem unnið er við og einnig gæti aðeins handfang verkfærisins verið einangrað.

Val hentugs verkfæris verður að byggja á aðstæðum við hvert verk.

#### Einangrandi hanskar

Á meðan IEC-staðall liggur ekki fyrir er heimilt að nota einangrandi hanska sem eru gerðir til notkunar við riðstraumsvirki með mest 1000 V spennu og prófaðir í samræmi við sænskan staðal SEN 21 59 01, þýskan staðal VDE 0680 Teil 1/1.77, enskan staðal BS 697:1977 eða sambærilegan staðal að mati RER.

#### Hlífðarhanska

Þegar notaðir eru ytri hanskar til hlífðar einangrandi hönskum, skulu þeir ytri hanska vera vel lagaðir og gerðir, þannig að þeir skemmi ekki einangrandi hanskana í notkun. Laski á hlífðarhanska skal vera styttri en laski á einangrandi hanska.

#### Öryggishjálmar

Öryggishjálmar skulu vera úr einangrandi efni.

#### Andlitshlíf

Á meðan ekki liggur fyrir IEC-staðall er heimilt að nota andlitshlífur sem gerðar eru og prófaðar í samræmi við þýskan staðal VDE 0680 Teil 1, eða annan sambærilegan staðal að mati RER.

#### Hlífur

Á meðan ekki liggur fyrir IEC-staðall er heimilt að nota hlífur af eftirfarandi gerum:

1. einangrandi hlífðardúka með a.m.k. 0,5 mm einangrunarþykkt,
2. hólklaga einangrunarhlífur eða steypumótaðar hlífur með a.m.k. 1 mm einangrunarþykkt,
3. einangrandi hlífðarmottur með a.m.k. 2,5 mm einangrunarþykkt. Motturnar skulu ekki vera minni en 1 × 1 m og vera tryggar gegn skriki.

**Reglubundið eftirlit**

Reglubundið eftirlit skal fara fram eftir þörfum og ber þá að taka mið af notkun og álagi sem mæðir á verkfærunum og búnaðinum. Eftirlit skal þó ekki fara fram sjaldnar en einu sinni á ári.

Eftirlitið skal framkvæmt af kunnáttumanni. Rannsaka skal vandlega ástand verkfæra og búnaðar í því skyni að upplýsa hversu vel þessir hlutir hafa haldið upprunalegu ástandi sínu í samræmi við staðla og aðrar reglur sem þeir eru gerðir eftir.

T.d. skal athugun á einangrandi hönskum vera fölgín í:

- að skoða hanskana nákvæmlega,
- að teygja úr hönskunum,
- að prófa hanskana með loftdælingu til að komast að raun um hve mikill styrkur og einangrunarhæfni þeirra er.

Bilanir og gallar sem gætu valdið hættu skulu lagfærðar á öruggan hátt, ella skal tryggja að viðkomandi hlutir verði ekki notaðir við L-AUS.