

502

Trykk nr. 502

Trykt i desember 1953

Tjenesteskifter utgitt av Norges Statsbaner

Hovedstyret



## INSTRUKS

for bygging av jernbanens telefonlinjer.

Ved denne instruks oppheves instruksene av mai 1945.

NIKOLAI OLSENS BOKTRYKKERI

OSLO 1953

**NORGES STATSBANER**  
HOVEDSTYRET

54  
/ 125

656.254.15 (481)

NSB

Liste over tillegg.

Tillegget skal etter foretatt komplettering av trykket registreres her.

Tillegg				Tillegg			
nr.	Innført		Merknad	nr.	Innført		Merknad
	den	av			den	av	
1				9			
2				10			
3				11			
4				12			
5				13			
6				14			
7				15			
8				16			

## Innhold

Luftledninger:	Side
Utstikking av linjen .....	3
Alminnelige redskaper til linjebygging .....	6
Materialer .....	7
Arbeidets utførelse .....	10
Tunnelkabler og inntakskabler:	
Kablers nedlegging og innføring .....	21
Alfabetisk register .....	23

Trykk nr. 502 deles ut til:

Elektroingeniør i distriktene — Telegrafmester — Telegrafmesterens personale og for øvrig til det personale som trenger det.

## Luftledninger.

### *Utstikking av linjen.*

Jernbanens telefonlinjer skal som regel føres på jernbanens grunn og helst stikkes ut slik at de blir lett oversiktlige fra skinnegangen.

Avvikelse herfra og føring av linjen utenfor jernbanens grunn bør bare forekomme hvor det gjelder å få en vesentlig bedring av linjens tracé eller en sikker beliggenhet for linjen mot ras, trefall, isgang, issvull og snøsprut fra roterende plog, eller for å unngå dårlige stolpe- og bardunfester.

Ved utstikkingen må man søke å få stolperammen mest mulig rettlinjet, og stolpetoppene noenlunde i samme høyde uten å gå til for stor variasjon av stolpelengdene. Det kan oppnåes meget i den retning ved avpassing av spennlengdene, utjevning av vinklene og i det hele å utnytte de punkter i terrenget som frembyr bra stolpefester.

Løse og nye fyllinger og myr bør søkes unngått, og hvis dette ikke lar seg gjøre bør man søke å passere disse strekninger mest mulig i rett linje.

Telefonlinjen bør så vidt mulig føres på den side av jernbanelinjen hvor de fleste stasjonsbygninger ligger. Imidlertid bør linjen for oversiktens skyld i alminnelighet legges på yttersiden av jernbanelinjen i skråterreng, hvor ikke den roterende plog kjøres og hvor fyllingene har «satt» seg.

Ellers bør telefonlinjen i skråterreng føres på oversiden og så langt inn mot gjerdet at stolpene blir standsikre.

Kryssinger som ikke kan unngås bør, hvor dertil er anledning, søkes henlagt til tunneltak. Spennlengdene på tunneltak bør ikke overstige 40 m og skogen må her, og for øvrig langs linjen, ryddes i tilstrekkelig bredde. (Minst 3 m bredt, kvistfritt rydningsbelte.) Opptrekket ved tunnelender bør søkes utjevnet på flere stolper, så ingen skarpe knekk forekommer.

Stolper, barduner eller strevere må ikke plaseres slik at de skader drengrøfter og linjegrøfter, eller slik at de kan bevirke utrasing i skråninger. Heller ikke må de komme inn på opplagstomter og veger eller stenge annen fremkomst.

Hvor terrenget tillater det, føres linjen så langt ut fra skinnegangen på jernbanens grunn at stolper eller tråd ikke kan komme innenfor banens fri profil, om en eller flere stolper faller inn mot skinnegangen eller trådene løsner fra sitt feste.

Hvis en slik føring ikke er mulig, og linjen må legges nærmere sporet, må avstanden mellom stolpen og nærmeste skinne på rettlinje ikke være under 3 m (helst 3,5 m hvor tverrarmen anvendes).

I høye skjæringer og andre vanskelige steder med bratt lende kan dog avstanden innskrenkes til 2,65 m. Det må dog da tas hensyn til kurveforholdene.

For stolper som må avstives innover mot skinnegangen må det dessuten påses at strevere og barduner kommer utenfor det fri profil og utenfor en utslått vingeplogs rekkevidde (minst 1,5 m fra nærmeste skinne).

Ved tunneler hvor terrenget er tilgjengelig hele året og ras ikke forekommer, bør linjen føres utenom eller over tunneltaket.

Hvor dette ikke lar seg gjøre, skal det legges kabel gjennom tunnelen. Dog kan det i korte, tørre tunneler legges opp ledning med vær- og syrefast isolasjon på tunnelfester (tunnelstolper). Tunnelen må da være så rommelig at isolatorer og ledninger overalt kommer utenfor banens fri profil.

Spennlengden må rette seg etter tunnelens kurveforhold og eventuelle isforhold. Tegning 7208 viser den alminnelige plasing på tunnelveggen.

Langs bruer, over dalslukter o. l. føres linjen oftest over i ett langt spenn. Ved lengre spenn enn 60 m bør større trådavstand enn 45 cm anvendes. En parallell trådføring av lett, sterk tråd, f. eks. 2,3 mm kopperkledd ståltråd eller 2,5 mm bronsetråd opplagt på 2-piggs tverrarmen — tegn. nr. 7140 bør anvendes. Tråden må da helst kappes og tørnes i begge endespennstolper, og disse må barduneres bakover i linjereiningen.

Ved lengre bruer og større spenn enn 100 m vil linjeføringen bli bestemt av Elektroavdelingen i hvert enkelt tilfelle.

Over stasjonstomter føres linjen så vidt mulig langs tomtens yttergrense på samme side som stasjonsbygningen ligger. Inntaksstolpen plasseres så spennet inn til veggen blir kortest mulig og helst ikke lengre enn 20 m. Blir avstanden større eller trådtallet er over 10, bør det legges inn luft- eller jordkabel. Må linjen føres på den annen side av sporet, legges jordkabel fra inntaksstolpen under sporene inn i stasjonen.

Linjen må videre legges slik at stolpene ikke hindrer utsikten til stasjonens faste signaler eller tomtens utnyttelse som lasteplass o. l. Det må også undersøkes om det muligens skal anvendes fellesstolper med stasjonens tomtebelysning, eller gis plass for ledninger til sikringsanlegg.

Over stasjonstomter er den vanlige fremføring ca. 40 m spenn og med noe kortere spenn på begge sider av inntaksstolpen (bardunering av tomtestolper bør unngåes).

Ved felles stolperekke for telefon-, lys- og signalanlegg over stasjonstomter, må det benyttes særskilt lange stolper. Tegninger av stolpenes og ledningenes plassering over stasjonstomter blir ved nyanlegg utarbeidet ved Elektroavdelingen.

Ved nye baneanlegg vil i alminnelighet linjekursens beliggenhet langs banen, innføring til stasjoner og inntak i disse bli planlagt av Elektroavdelingen.

Stolpene på fri linje settes på lavlandstrekkninger i en innbyrdes avstand av 50 m i rettlinje og i kurver med radius på ned til 500 m for lette linjer. (For tyngre linjer, dog bare ned til 650 m radius og 4 m som største vinkelåpning.)

I mindre kurver forminskes spennlengdene gradvis, idet man påser at stolpevinklene aldri blir større enn i en 500 m — henholdsvis 650 m kurve og 50 m spenn. Dette finnes ved rundstikking etter formelen:  $S^2 = a \times R$ , hvor S er spennlengden i meter, R er kurvens radius og a vinkelåpningen i meter — se tegning nr. 7204 og tabellene der.

Kurven skal gjøres så jevn som mulig, helst slik at alle vinkelstolper kommer i sirkelbuen. Hvis spennlengdene er ens, oppnåes dette når alle stolpevinkler blir like store, unntatt den første og siste som kun skal være halvparten så store som de øvrige.

På særlig værharde steder på høgfjell og hvor tråden er utsatt for isbelegg, bør spennlengden ikke være større enn 40 m i rettlinje med forholdsvis reduksjon av spennlengde og vinkelåpning i kurvene, særlig hvis trådantallet er stort.

I kortere rettlinjer, f. eks. på mindre enn 5 spenn, som ligger mellom så skarpe kurver at en reduksjon av spennlengden er nødvendig, går man helst ikke til lengre spenn enn i de to tilstøtende kurver. En hyppig variasjon av spennlengdene har sine praktiske vanskeligheter under trådtrekkingen, da man som regel tar flere spenn i ett strekk, og hvor disse har ujevn lengde — ofte i forbindelse med stor innbyrdes høydeforskjell av trådene i de enkelte spenn — får man riktig pilhøyde bare i det ene spenn hvor tråden innsiktes.

For å få en jevn og holdbar trådstrekk, blir prinsippet ved stikkingen å beholde spenn av ens lengde og ved å variere på størrelsen av stolpevinkelen.

Jernbanens telefonlinjer er imidlertid bundet av kurveforholdene og en begrenset plass, og man er derfor ofte henvist til å gå til jevne, forholdsvis store stolpevinkler og til å variere spennlengdene.

For å unngå kontravinkel skal det minst være 3 stolper i en rett linje.

Den laveste tråd på fri linje bør ligge minst 3,5 m over marken. Forekommer det ferdsel under linjen, gårdsveger o. l., bør høyden til den laveste tråd minst være 4,5 m.

Hvor telefonlinjer krysser offentlig kjøreveg, gjelder følgende bestemmelse:

Stolper med fester, strevere eller barduner o. l. anbringes ved ny-anlegg i sådan minste avstand fra kjørebanelens kant som hensynet til vegens karakter, trafikk og vedlikehold (derunder snøbrøyting) tilsier, i regelen fra 2,5 m til 3,0 m. Lengden av kryssingsspennet skal såvidt gjørlig ikke overstige 40 m. Høyden av laveste ledning skal ikke være mindre enn 5,0 m over snøbar veg.

Ved kryssing av jernbanespor på fri linje må laveste forutsatte tråd være minst 5,5 m over skinnetopp.

Ved kryssing av spor på stasjonstomt og over sidespor hvor skifting finner sted, må høyden til laveste tråd minst være 6,0 m over skinnetopp.

Ved kryssing av jernbanespor bør lengden av kryssingsspennet ikke overstige 35 m. Begge sidespenn gjøres også kortere enn vanlig (ikke over 40 m).

Kryssingsstolpene bør plasseres så linjekursen ikke får større vinkel på kryssingsstolpene, idet man må søke å velge kryssingsstedet hvor kurve- og terrengforholdene er gunstige, fortrinnsvis velges en skjæring, for at kryssingsstolpene ikke skal bli for lange.

Blir det vinkel på noen av kryssingsstolpene må disse avstives med en eller to solide barduner.

Trådenes plassering på stolpen blir bestemt av Elektroavdelingen for hvert større anlegg.

Stikkingen bør om mulig foretas etter at skinnegangen er lagt, og en større strekning utstikkes før arbeidet settes i gang. Det oppsettes ett stikk (trestang) for hvert stolpefeste, som gis fortløpende nummer, samtidig noteres om det er jord- eller fjellfeste og helst lengden på stolpen. Dennes lengde kan nå bestemmes i forhold til skinnetopp og den oppstukne trasé. Utkjøring av materialer kan senere foregå etter disse notater.

### Alminnelige redskaper til linjebygging.

Ved utstikking av linjen brukes et solid målebånd av stål, 10—15 stikkingsstenger samt stikkingslodd og hoggøks.

Til stolpereising i vanlig jordterreng brukes spade, rotøks og korte, lette spett til graving i den øvre del av stolpehullet. For å løse jordmassen i den nedre del av hullet brukes graverspett ca. 2,5 m lange. Disse kan også lages av 1" borstål eller ved å kile et mindre spett inn

i et vannrør av passende dimensjoner. I løse fyllinger egner en spesielt kraftig ispil seg bra — se Redskapslæren, fig. 162. Ispilen settes på et langt, solid skaft av tre.

For å få massen opp av hullet brukes krafserer; disse lages gjerne av en gammel spade som tilhogges ca.  $10 \times 15$  cm med avrundet spiss foran. Spaden bøyes i  $90^\circ$  og settes på et sterkt skaft av ca. 3 m lengde. Til opptaing av bløtere masse brukes jordøser på skaft.

Til å løfte stein opp fra hullet brukes en lett kjetting, lengde ca. 1,5 m og med ring i begge ender, eller en lang steinstang. (I enkelte distrikter has forskjellige typer av krafserer o. l. som passer best for de stedlige grunnforhold.)

Under fastsetting av stolpen brukes pakkspett (støter) til å kile steinlaget fast, denne kan gjøres av et tungt spett som stukes i enden, Rl. fig. 34.

Til hjelp ved reising av stolpen brukes ofte reisegeffel; ved større stolper talje.

For å snu stolpen riktig i hullet kan det brukes en kjetting eller en vendehake, Rl. fig. 145 a.

Hull for  $\frac{7}{8}$ " fjellfester bores med  $\frac{3}{4}$ " bor med passe utlagt skjær; til 1" fjellfester brukes  $\frac{7}{8}$ " borstål. Til boring brukes enmannsfeisler av vekt 1,5—2 kg eller «postfeisler», vekt 3—4 kg.

Til boring av hull i stolpen brukes spiralbor — Rl. fig. 125 — i løse stolper, koniske bladnavere (jærbor) og borvinne av korteste modell.

Til stramming av bardun og til strekking av linjetråd brukes spesielle strekkapparater og taugtaljer.

Til innstrekking av tråd i endestrek og inntak i stolpetopp brukes strekkveis med wire og filklo, Rl. fig. 117 a.

Av trådbårer kan brukes jernbanens modell eller Telegrafverkets modell.

Til lodding brukes vesentlig bensinbolt, Mox bolt eller fyrgrøte med stor loddebolt. (Loddelampe bør ikke brukes direkte på skjøter.)

## Materialer.

### *Stolper.*

Det skal, hvor ikke annet spesielt er foreskrevet, kun brukes impregnerte stolper som leveres fra jernbanens impregneringsanstalter.

Hvis uimpregnerte stolper skulle komme til anvendelse, bør tømmeret smøres to ganger med kreosot eller annen impregneringsolje i hele sin lengde eller iallfall i rotenden, og da særlig i jordbåndet. Tømmeret må før smøringen være absolutt tørt.

Stolper som skal bære inntil 6 tråder må minst ha en lengde av 6 m for fjellstolper og 7,5 m for jordstolper, og en minste toppdiameter

på 15 cm. Stolper for større trådentall bør ikke være mindre enn 7 m for fjellstolper og 8,5 m for jordstolper med minst 16 cm. toppdiameter (som regel anvendes da stolper fra 7 til 11 m med 9 m som middel).

Tømmer som skal lagres, legges på et godt underlag av planker eller gamle sviller og bør dekkes over med tett tak eller, i mangel av dette, med bølgeblikk eller impregnert tjærepapp.

#### *Fjellfester.*

Fjellstolper festes med strevere og fotbolter med splitt av  $\frac{7}{8}$ " galvanisert rundjern, tegning nr. 358.

Fotboltene har en lengde av 0,7 m og streverne fra 1,50 m—2,25 m. De festes til stolpen med galvaniserte kramper av  $\frac{3}{8}$ " firkantjern.

For høyfjellstrekninger og for særskilt lange stolper brukes helst fjellfester av 1" rundtjern, festet til stolpen med skrueklaver som vist på tegning nr. 325 B.

#### *Isolatorer.*

Normalt brukes hvite porselensisolatorer nr. 2, tegning nr. 232. På fjellstrekninger og kyststrekninger hvor det er vanskelige isolasjonsforhold, brukes ofte en større og sterkere isolator, type nr. 3, tegning nr. 121.

På steder hvor isolatorene er utsatt for å bli ødelagt av steinkast bør brukes en bruddsikker type.

Det kan også brukes mørke glassisolatorer nr. 2.

Hvilken sort som kommer til anvendelse bestemmes for hvert enkelt anlegg av Elektroavdelingen.

#### *Isolatorfester.*

Til isolator nr. 2 brukes kroker med gjenger, tegning nr. 231. For kryssinger og endestrekk brukes kroker med gjennomgående bolt og mutter, tegning nr. 817.

På spesielle inntaksjern for oppdeling av linjen og til inntak brukes enkelt og dobbelt kroknabb, tegning nr. 1032 og 1033. For tverrarm brukes pigger, se tegning 502 A, samt enkelt og dobbelt kroknabb nr. 3, se tegning nr. 5060 og 5061.

#### *Tverrarm.*

Den vanlige type er en 4 piggs tverrarm, tegning nr. 502 A.

Ved større luftinntak brukes en spesiell tverrarm, tegning nr. 7054 og 7138. For mindre luftinntak brukes en av de på tegning 7154 viste avgrensningsmåter.

For kabelstolper brukes en spesiell type kroknabber, tegning 708.



Ved lange spenn hvor en større trådavstand er nødvendig brukes ofte 2 piggs tverrarmen, tegning nr. 7140, eller ved større trådkurser 4 piggs høgfjellstverrarmen med 65 cm.s piggavstand.

#### *Barduner.*

Til barduner brukes som regel 3-slått galvanisert barduntråd, hver tråd av hårdtrukket jerltråd med 3 mm.s diameter og en samlet bruddstyrke av ca. 1700 kg, eller for større vinkler 7-slått ståltau, hver tråd av 1,8 mm.s diameter hårdtrukket ståltråd og en samlet styrke av ca. 2300 kg.

Ved store trådkurser (12 tråder eller mer) brukes 7-slått ståltau, hver tråd av hardtrukket ståltråd med en diameter av 2,3 mm, og med en samlet bruddstyrke av ca. 3500 kg.

Til bardunens jordfeste brukes øyebolt (bardunbolt) med splitt og helst med en kause, av  $\frac{7}{8}$ " galvanisert rundjern og en lengde av 15 cm, tegning nr. 6019 og 6018. I dårlig fjell kan lengden av øyebolten økes til 30 cm.

Til jordfester brukes også bardunstang, tegning nr. 6017 og jordanker, tegning nr. 5080.

#### *Ledningstråd.*

Som ledning for telefonlinjer brukes galvanisert jerltråd med en diameter av 4 mm og hardtrukket koppertråd med en diameter av 3—3,3 eller 3,5 mm.

På høgfjellstrekninger brukes ofte 3 mm bronsetråd eller 4,5 mm koppertråd.

Til rent lokale linjer og stikkledninger brukes 3 og 2 mm hardtrukket jerltråd, eller 2 mm bronsetråd.

Til kryssing over jernbanespor skal det ikke brukes tråd med mindre bruddstyrke enn 300 kg for koppertråd, minst 3 mm diameter og 500 kg for jerltråd (3 mm hardtrukket eller 4 mm alminnelig tråd).

I kortere tunneler og til inntaksspenn brukes som regel tråd med vær- og syrefast isolasjon (Hacketthaltråd P.B.J.).

Ved kryssing med lavspente sterkstrømledninger eller opplegging av sådanne på telefonstolpene skal som regel det ene sett ledninger ha vær- og syresikker isolasjon og for øvrig overensstemmende med forskriftens § 212. Som regel anvendes isolatorer med blå ring (eller helt blågrå isolatorer) til sterkstrømsledningen — se tegn. nr. 7100.

Anbringes 220 volts ledninger for sikringsanlegg på telefonstolpene, skal de være isolert på samme måte, men anbringes på isolatorer med grønn ring.

*Bendseltråd.*

Til bendsling av jerntråddinjer brukes 1,8 mm galvanisert, myk jerntråd, og til kopper- eller bronsetråd 1,8 mm myk koppertråd.

*Skjøte-tråd.*

Til skjøting av jerntråd brukes 1,4 mm galvanisert, myk jerntråd, og til kopper- eller bronsetråd 1,4 mm fortrinnet, myk koppertråd.

Til skjøting av koppertråd kan også spesielle vri- og presskjøte-hylser uten lodding komme til anvendelse.

*Kopperbånd.*

Under bendslingen av koppertråd legges på særlig værharde steder en spiral av mykt kopperbånd til beskyttelse av linjetråden. (Dette bestemmes for hvert anlegg av Elektroavdelingen.)

*Loddematerialer.*

Til lodding brukes helst loddetinn med 35 % bly og 65 % tinn. Til jerntråd brukes syrefritt loddevann og til kopper- og bronsetråd syrefri loddepasta. (Loddingen bør utføres med loddebolt eller ved at skjøten dyppes i smeltet loddetinn.)

*Kabler.*

I lange og fuktige tunneler og ved innføring til stasjoner (hvor luftinntak ikke er hensiktsmessig) brukes jord- eller luftkabel av passende konstruksjon etter Elektroavdelingens bestemmelse.

**Arbeidets utførelse.***Transport av materialer.*

Når stikkingen er ferdig blir materialene å kjøre ut og laste av i mindre partier langs linjen.

Ved tralletransport må det settes opp rødt signalflegg etter de regler som er fastsatt i tjenestereglementet.

Når et arbeidstog skal kjøre ut materialer, gjelder det å få lastet av alt som medgår til linjebyggingen så nær forbruksstedet som mulig. Hvor store partier det skal lastes av på hvert sted må tilpasses for de forskjellige materialer, men som et eksempel kan nevnes:

Den gjennomsnittlige spennlengde i jernbanens telefonlinjer blir erfaringsmessig gjerne ca. 43 m. En 50 kg.s bundt av 4 mm jerntråd og 3,3 mm koppertråd har en lengde på henholdsvis ca. 500 og 630 m. Videre inneholder hver kasse isolatorer og kroker som regel 100 stk. Har f. eks. hver stolpe 8 isolatorer, vil det passe ved hver 12 stikk (stolpe-

merkestang) å laste av stolper, isolatorer, kroker og jerntråd. Koppertråd bør dog bare lastes av ved spesielle sikre avlastningsplasser.

Etter stikkingsnotatene tas ut de stolpelengder som skulle passe til disse 12 stk. og det nødvendige antall fjellfester.

Nyimpregnerte stolper kan ofte være sprø i veden, og det må utvises forsiktighet så de ikke blir ødelagt under avlastningen.

Fjellfester bør ikke kastes ned fra vognen, men legges forsiktig ned på bakken så ikke galvaniseringen tar skade.

Isolatorkassene bør tas ned fra vognen på planker så de under avlastningen ikke utsettes for støt.

Stolpene legges sammen så at de kommer utenfor det fri profil og slik at de ikke kan rulle inn i skinnegangen.

Trådbuntene tas ned fra vognen og legges ut til siden.

Avlastning av materialer bør ikke foregå på fyllinger med en begrenset plass hvor materialene lett kan rulle utfor skråningen.

### Stolpereising.

#### *Jord- og fjellstolper.*

Stolper i alminnelig bra jordterreng nedgraves med  $\frac{1}{5}$  av sin lengde, dog med minste dybde 1,5 m målt i hullets laveste kant. Som senere kontroll for gravningsdybden, skal det før stolpen reises inn-skjæres et kryss 2,0 m fra rotenden.

Det pakkes i hele hullets dybde med stein som kiles lag for lag — se tegning nr. 325 — og det må herunder vises forsiktighet så stolpen ikke skades.

Hullet bør øverst ha en størrelse av  $0,5 \times 0,7$  m med den største lengde tvers på linjereiningen, og i bunnen må det være plass til småstein rundt stolpen.

De slankeste stolper skal velges til rettlinj og hvis stolpen har en krumning, skal denne da settes slik at krumningen kommer langs linjereiningen. Hvor trådkursen stiger skal innvendig krumning vende mot stigningen.

I kurver skal den utvendige krumning vende inn i kurven.

Stolper i retlinje skal stå loddrett, mens en vinkelstolpe skal stå i litt helling ut mot trådtrykket.

Som en alminnelig regel kan denne helling settes til 1:30 (15 å 20 cm i toppen) med litt øking i særlig store vinkler. Første og siste stolpe i en kurve gis dog bare halvparten av denne helling.

I løse fyllinger og på myr må hullet for stolpen være rommeligere for steinpakking og dybden økes. Er myren bløt, legges en flat stein i hullet som fundament for stolpen.

Stolper må ikke spisses i rotenden og bores ned.

Stolpen må ved steinpakking beskyttes godt mot jord, særlig hvor den er smittet av parasitter; således må aldri avfall fra gjødsel- og søppeldynger fylles inntil stolpen.

På solid fjell brukes fjellfester. På mindre god fjellgrunn skytes hull for stolpen. Dybden av hullet kan da reduseres til ca. 1 m.

De forskjellige festemetoder er vist på tegning nr. 325, og de må anordnes slik at stolpen senere lett kan skiftes ut.

Fotbolter på vinkelstolper plasseres tvers på linjeretningen og på rettlinjestolper langs etter linjeretningen.

Stolper som står på skrått fjell må ofte ha en ekstra fotbolt, slik at det alltid kommer en fotbolt på stolpens laveste kant.

Jernstreverne plasseres i en likesidet trekant i rettlinje med den ene strever i linjeretningen.

På vinkelstolper halverer den ene strever vinkelen innvendig.

Særlig lange stolper festes med 4 strevere.

Stolpen hogges i roten så den passer til fjellet, i toppen skjæres stolpen rett og påsettes en passende stor topplate, som vist på tegning nr. 5075.

Stolper som er sprukket i toppen bør kappes slik at det blir godt feste for isolatorkroken.

#### *Tunnelstolper.*

I tunneler hvor linjen skal føres fram som luftledning, boltes stolper eller planker fast til tunnelveggen som vist på tegning nr. 7208.

Avstanden mellom festene må rette seg etter tunnelens kurveforhold og størrelsen av profilet. Som regel mellom 15 og 30 m.

Slike fester kan også brukes hvor en tversgående ledning skal krysse under jernbanesporet i en undergang eller bru. Gjelder det et større antall tråder, og profilet for øvrig tillater det, kan det brukes en jernkonstruksjon som vist på tegning nr. 1017.

#### *Kabelstolper.*

Av disse er det flere typer. Stolpene forarbeides som regel på stedet, etter tegninger og anvisning fra Elektroavdelingen. De mest alminnelige er vist på tegning nr. 7072 og nr. 7168.

Kabelstolper som skal oppta linjens endestrek bør i jord nedgraves i 2 m dybde og avstives med to barduner, eller unntakvis med tre strever.

Kabelstolper ved stasjoner bør søkes oppsatt så de ikke virker skjemmende.

#### *Isolatorers påsetting.*

Isolatoren skrues på piggen eller holderen etter at det på denne er surret et jevnt, kompakt lag av renheklet hamp.

Hampelaget innsettes godt med linolje og vries fast til, isolatoren skrues på til holderen støter an mot isolatorens bunn.

Tykkelsen av hamplaget må nøye avpasses så det blir akkurat tilstrekkelig til å fylle isolatorens oppgjenging.

En isolator som er riktig påsatt må ikke kunne vrikkes til siden og skal ikke kunne skrues lenger uten å sprenge i stykker.

Isolatoren må ikke tilsøles av olje hverken utvendig eller inne i kappen under påskruingen.

Hampen tåler ikke fuktighet og må derfor oppbevares på et tørt sted.

Isolatorene kan også støpes fast til holderen. Til faststøpingen kan brukes «Isolitt», spesialgips eller annen støpemasse som er godkjent av Elektroavdelingen.

Glassisolatorer må alltid støpes fast til holderen.

#### *Innboring av isolatorkroker.*

Hull for isolatorkroken bores i rett vinkel med stolpen slik at isolatorens senterlinje blir parallell med stolpens. Likeledes skal hullet stå i rett vinkel på linjeretningen, på vinkelstolper halveres vinkelen.

Hvor to isolatorer skal stå i samme høyde, forskyves de litt i høyderetningen så krokspissene ikke støter sammen inne i stolpen, se tegning nr. 6024.

Krokene bør ikke skrues inn i stolpen før etter at denne er reist.

For kroker nr. 2 brukes  $\frac{9}{16}$ " bor (14 mm) og for kroker nr. 3  $\frac{5}{8}$ " bor (16 mm).

Krokene skrues inn i stolpen med en dertil forarbeidet kroknøkkel til det punkt hvor bøyningen begynner.

#### *Tverrarmens påsetting.*

Tverrarmene påsettes så de inntar en rett vinklet stilling på stolpe- og trådretning, i kurve slik at de halverer vinkelen.

På stolper med flere tverrarm, se tegning nr. 934, må disse være parallelle.

Klaven festes til stolpen med 2 stk. 3" galvaniserte spiker og gjennom hullet i tverrarmen slåes en 4" spiker.

Tverrarmens skråbånd festes til stolpen med en 3" galvanisert treskrue. Klavens muttere skrues godt til ved hjelp av en sveivnøkkel.

#### *Barduners påsetting.*

Bardun påsettes så vidt mulig alle vinkelstolper samt kabel- og inntaksstolper.

Ved liten belastning på korte fjellstolper og jordstolper i god grunn eller stolper som har jordtrykket mot vinkelen, kan dog bardun sløyfes når vinkelåpningen er under 1 m, tegning nr. 7204.

Rettlinjestolper som står så nær inn til jernbanelinjen at de kan falle inn i det fri profil, bør barduneres med strekk fra sporet hvor det er påkrevd. Som alminnelig regel gjelder, når ikke andre forhold betinger bardunering (som dårlig grunn, vindhardt sted etc.):

Ved inntil 8 tråder ingen bardunering, ved større trådentall bardunering av hver 2ten stolpe.

Bardunfestet, som gjøres ferdig med stolpereisingen, kan være bolt i fjell, nedgravet stein eller jordanker. (Gamle, krysslagte skinnestumper kan også brukes.)

Til fjell og jordfast stein som er helt bar for jord, brykes øyebolt, tegning nr. 6019, eller med kause, tegning nr. 6018.

Til nedgravet stein eller skinner og jorddekket fjell brukes øyebolt med stang og kause, tegning nr. 6017.

Stein som nedgraves i teleskytende masse må graves ned under frostdybden. Mindre stein må i alle tilfelle graves dypt ned så den får tilstrekkelig jordbelastning over seg.

Hullet for øyebolten slåes i passende vinkel på bardunens lengderetning.

Til bardunankeret brukes lang stang. Hullet for ankeret graves minst 1,5 m dypt og tilformes slik i bunnen at ankerskiven tar tak mot fast jordbakke og ikke bare mot den påfylte jord.

Både ankerstenger og stenger for øyebolter må under gjenfylling av hullet innstilles slik at de peker mot bardunens festepunkt i stolpe-toppen.

Under gjenfyllingen skal jordmassen stemples.

Barduntauet legges to ganger rundt stolpen og så vidt gjørlig mellom øverste og nederste trådfeste. Det ene tørn legges horisontalt, det andre tørn i bardunens retning og i kryss på stolpens motsatte side. For hvert tørn festes barduntauet til stolpen med 2" galvaniserte kramper. Enden legges rundt bardunen og festes til denne med to surringer av bendseltråd. (Wire- eller stagklemmer kan også brukes istedenfor surring).

Ved jordfestet legges bardunen på kausen, igjennom øyebolten og strekkes med strekkapparat eller talje. Mens strekkapparatet står på, tvinges bardunen rundt med et minebor eller spesielt vriredskap, hvoretter det settes på 2 à 3 surringer av bendseltråd. (Eller passende wire- eller stagklemmer.)

Stolpen barduneres før tråden legges opp, og den minste avstand mellom barduntau og nærmeste tråd bør ikke være under 10 cm.

Bardunfester som kommer i fordypninger eller hvor det kan bli store snømengder, må ikke legges for langt ut fra stolpen, da barduner med slakk skråning har lett for å brytes ned av snøen. (Er det skarpe vinkler bør da heller brukes 2 parallelle barduner med steilere skråning.)

For rettlinjestolper i myr kan det være nødvendig å bardunere i begge sideretninger og begge bardunene bør da ha samme skråning.

Ved veger hvor det ikke er plass til bardun, kan det oppsettes en særskilt bardunstolpe på den andre siden av vegen, men denne avstivning er både dyr og stygg og bør søkes unngått.

For barduners høyde over veg gjelder de samme bestemmelser som for ledningen for øvrig.

Barduner som settes opp på steder hvor det kan forekomme ferdssel etter mørkets frembrudd, markeres med en malt lekte med felter i to farger (hvitt og rødt), se tegning nr. 7314.

På inntaksstolper ved stasjoner og kabelstolper ute på linjen, bør det i bardunene innsettes en strekkfisk eller stagskrue.

Bardunering over spor bør søkes unngått. Må sådan bardun anvendes, brukes ståltau  $7 \times 2,3$  mm.

#### *Trestreveres påsetting.*

Hvor forholdene ikke tillater at det settes opp bardun, og på høgfjellstrekninger, avstives stolpen helst med trestrever. Denne må være rett og tynnere enn stolpen, og så lang at trådtrykket såvidt mulig fordeles på begge sider av festepunktet.

Streveren festes til stolpen med galvaniserte spiker og jernbånd, skrueboit eller skruklave og tildannes etter stolpen uten at denne gis noe innsnitt.

I jord nedgraves streveren i samme dybde som stolpen og settes fast på vanlig måte etter at det i hullets bunn er lagt en flat stein som underlag.

På fjell festes streveren med fotbolt.

En strever må ikke ha mindre skråning enn 3 : 1. I spesielle tilfelle kan også dobbelt-stolper eller A-stolper komme til anvendelse — tegning nr. 828.

Se for øvrig avsnitt VIII om *ytre ledninger*, side 133—142 i Jernbanens lærebok: Apparat- og ledningsslære av 1953.

#### *Utlegging av tråd.*

Ledningene bæres ut på trådbåre og legges på bakken så rett og stramt som mulig.

Koppertråd må behandles særlig forsiktig og legges helt inn til stolpen så den ikke blir tråkket på med stolpesko eller ved stramning blir dratt nedover steinskråninger og skarpe fjellkanter.

Uthaling av tråd på bar mark bør ikke forekomme, da det skader galvaniseringen og skraper opp kopperledninger. Uthaling av tråd på snøføre kan dog tillates.

Omlagsstrien eller papiremballasjen bør ikke skjæres av bunten med kniv, men vikles av. Bunten legges forsiktig på båren og man tar ut den ende som sist er kveilet opp. Hvis man tar feil ende har tråden under utleggingen lett for å bli bølgert og vridd. Med korte mellomrom må tråden hales inn, så det ikke hopper seg opp slakk tråd ved strekkapparatet.

#### *Revolvering av telefonlinjer.*

Dobbelte telefonlinjer revolveres som regel kontinuerlig til høyre, som vist på tegning nr. 7172, slik at trådene parvis står diagonalt i kvadratet.

To nærliggende kvadrater revolveres ikke likt, men således at det ene kvadrat får parallelle spenn med visse mellomrom.

Forekommer flere kvadrater, forespørres Elektroavdelingen om revolveringsmåten.

De fire tråder i et kvadrat bør ha samme diameter og skal være av samme trådmateriale.

Om ledninger på fellesstolper med Telegrafverket henvises til den gjeldende overenskomst mellom jernbanen og Telegrafverket eller til spesiell avtale for vedkommende anlegg.

#### *Skjøting av ledningstråd.*

En skjøt skal ha samme mekaniske styrke og elektriske ledningsevne som tråden for øvrig.

Den mest anvendte skjøt er vikleskjøten, som for alle trådsorter skal ha en lengde av 7—8 cm.

De trådender som skal skjøtes sammen skal være fullstendig rette og de pusses rene med fint smergellerret. Tråden må ikke pusses lengre enn skjøten krever det, fordi galvaniseringen derved lett kan ødelegges.

Skjøtetråd av jern (1,4 mm) skal etter hvert som den vikles på snelle pusses med smergellerret. Den legges fast i tett lag om skjøten og med 6 vindinger utenfor hver ende. Etter at det overflødige av skjøtetråden er kappet vekk, vris enden godt til med linjetangen.

Begge ender av linjetråden må i skjøten ligge parallelt og uten vriing.

Den ferdige skjøt skal være glatt og jevn, utstående ender som kan hake seg fast hvis trådene slenger sammen, må ikke forekomme.

Ved skjøting av koppertråd skal det brukes 1,4 mm fortinnet skjøtetråd av kopper, men det kan også brukes vri- eller presshylser uten lodding. Ved anvendelse av presshylser stikker man begge trådender inn i hylsen som deretter presses om tråden med spesialverktøy. Under pressingen strekker hylsen seg en del, og man må derfor før



pressingen nøye måle hvor langt enden skal inn i hylsen for å få den i midten av den ferdige skjøt.

Trådendene pusses rene med grovt sandpapir og hylsen renses innvendig med bensin før skjøting foretas.

Skjøtehylsene må oppbevares i ren pakning på et tørt sted, så de ikke får innvendige irrdannelser.

Til vrihylsen for skjøting av koppertråd anvendes også spesial-verktøy.

I spenn som krysser over spor må skjøter ikke forekomme.

#### *Lodding av skjøter.*

Alle vikleskjøter i utvendige ledninger skal loddes.

Under loddingen må det utvises den største forsiktighet så lednings-tråden ikke blir overhetet, da den derved taper betydelig av sin mekaniske styrke.

Til loddingen brukes loddebolt — bensinbolt — Moxbolt — eller en stor bolt som oppvarmes av loddelampe eller i en fyrgrYTE, samt syrefritt loddemiddel og loddetinn.

Loddebolten må alltid holdes ren, når den blir ru, må den files ren med grov fil og forresten må den renses med tørr salmiakstein som gnis over bolten sammen med smeltet tinn.

Ved lodding av jerntråd må skjøten fuktes godt med loddevann, men dette må ikke komme på tråden utenfor skjøten. Loddebolten med en del smeltet tinn på overflaten holdes under skjøten, som derved får en hurtig oppvarming. En stang loddetinn strykes mot skjøtens overflate til denne fylles helt med tinn, og det må påsees at den er tett i begge ender.

Skjøten avpusses deretter med en våt klut, stry eller pussegarn så rester av loddevannet fjernes.

Lodding av kopperskjøt må foregå så raskt som mulig. Hele skjøten oversmøres med loddepasta og oppvarmes med smeltet tinn på bolten, som holdes midt under skjøten uten å flyttes. Herved fåes en hurtig og kortvarig oppvarming og tinnet trekker seg ut i sidene.

Kopperskjøten må ikke avkjøles med våt klut. Overflødig pasta avtørres når skjøten er kald.

En varm skjøt holdes i vannrett stilling til tinnet er stivnet eller denne legges forsiktig ned på bakken så tinn som ennå kan være flytende, ikke renner ut.

Ingen skjøt må utsettes for strekk før den er helt avkjølet.

Når jern og kopper loddes sammen, må skjøtestedet overstrykes med asfaltlakk eller lignende stoff.

Jern og kopper må aldri loddess sammen i ledninger som står under strekk.

### *Oppstrekking av ledninger.*

Jernbanens svakstrømsledninger oppstrekkes etter pilhøydetabeller, se tegning nr. 249 for jerntråd, og tegning nr. 430 for kopperttråd. For å lette avlesingen er pilhøydene angitt i vedstående tabeller, for spennlengder fra 35 til 70 m.

Pilhøyden innsiktes på følgende måte:

Temperaturen i skyggen avleses på et termometer.

Ved varierende temperatur avleses dette flere ganger om dagen.

Til innsikting av pilhøyden brukes to pilhøydemålere (trådregulatorer). Disse henges på linjetråden i hver ende av det spenn som skal siktes inn. Pilhøydemåleren består av en stang med en flyttbar skive. Stangen har inndeling i cm og nullpunktet faller sammen med et innsnitt i stangen som tjener til opphenging i linjetråden.

Skivens overkant innstilles på det antall cm som svarer til spennets lengde ved den avleste temperatur etter pilhøydetabeller. Tråden strammes deretter inntil siktelinjen mellom de to skivers overkant tangerer bukten av tråden.

Når en tråd er innsiktet etter tabellen, strekkes de øvrige tråder til de får samme svingetall som den tråd som allerede er innsiktet. Når man nemlig samtidig slår med en hånd på hver tråd, vil det oppstå svingninger i tråden og disse vil gå fram og tilbake i spennet. Når disse svingninger følges ad er begge tråder like stramme.

Under oppstrekkingen må alle tråder ligge i isolatorens spor.

Når en ny linje skal strekkes inn i samme spiral som en tidligere opplagt linje, strekkes de nye tråder litt strammere enn de gamle, fordi små ujevnheter i tråden etter hvert retter seg ut ved kulde eller snøbelastning og derved bevirker en øking av pilhøyden.

Ved oppstrekking av de første tråder på en ny stolperekke, vil den stolpe som får endestrekking av trådene bøyes sterkt tilbake. Hvis alle strekkapparater tas av samtidig.

Lange stolper og stolper som står i svake jordfeste, bør ikke utsettes for en slik påkjenning. Dette unngås hvis ikke alle strekkapparater tas av samtidig, men at ett står igjen når de andre strekkapparater er flyttet fram så dette kan oppta endestrekkingen.

Denne fremgangsmåte bør alltid benyttes når man skal strekke tråd på tverrarmen og alle trådene ligger på den samme side av stolpen, mens den andre side står tom for tråd. Hvis den ene ende av tverrarmen skal oppta strekkingen alene, kan denne vries på stolpen.

Når tråden er bendslet, må strekkapparatet slakkes langsomt av. Hvis det løsnes med et rykk, kan tråden gli i bendslingen.

## Pilhøyde for jerntråd i cm:

Spenn- lengde	÷ 25°	÷ 20°	÷ 15°	÷ 10°	÷ 5°	÷ 0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°
35 m	12	14	15	17	19	22	25	27	30	34	37	40
40 m	15	17	19	22	25	27	30	33	37	40	44	48
45 m	20	22	24	27	30	33	37	40	43	47	52	55
50 m	24	27	30	33	36	40	43	47	51	55	60	64
55 m	29	32	35	38	43	46	50	54	58	63	67	71
60 m	34	38	42	45	48	53	57	62	66	71	75	80
65 m	40	44	48	52	56	60	65	70	75	80	84	88
70 m	46	50	55	60	64	68	73	78	82	87	92	98

## Pilhøyde for koppertråd i cm:

Spenn- lengde	÷ 25°	÷ 20°	÷ 15°	÷ 10°	÷ 5°	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°
35 m	12	14	15	17	19	22	25	27	31	35	38	42
40 m	16	18	20	22	25	27	30	34	38	42	45	50
45 m	20	22	24	27	30	33	37	41	45	50	55	58
50 m	25	27	30	33	36	40	44	49	54	58	63	68
55 m	29	32	36	39	44	47	52	57	62	67	72	75
60 m	35	38	42	46	50	55	60	65	70	75	81	86
65 m	41	45	50	54	58	63	69	75	80	85	89	96
70 m	48	52	56	61	67	72	78	84	90	94	98	103

### *Bendsling av ledninger.*

Ledningen bendsles på en så solid måte at de ikke kan gli i isolatoren.

Bendslingen trekkes godt til linjetråden og legges kompakt inn til isolatoren i to lag, hvert på 8 tærn om tråden på hver side av isolatoren. Endene vris godt sammen og kappes.

For isolatorer nr. 3 som ikke har dypt spor for linjetråden, brukes en annen bendsling (sidebendsling).

Kopperledninger beskyttes i spesielle tilfelle (se side 8) i isolatoren av et kopperbånd som legges i spiral rundt linjetråden. Båndet vris godt til med tenger med messingbakker, eller ståltenger med avrundede kanter (vikletenger).

Vriingen begynnes på midten av spiralen og går utover mot enden.

Ved påvikling av kopperbånd må det utvises den største forsiktighet så linjetråden ikke utsettes for vriing, da dette kan forringe trådens styrke.

### *Luftinntak i bygninger.*

Et luftinntak bør om mulig være rettvinklet på veggen, kortest mulig, med parallell trådføring og mest mulig horisontalt fra stolpen og inn til veggen.

Til inntaksspennet brukes isolert wire av jern eller bronse, men alm. tynn, isolert jern- eller koppertråd kan også brukes. Ledningen skal være slakk så den generende dur i vegger avdempes. Til alm. stikkledninger for enkelte telefoner brukes som regel 3 mm jerntråd.

På veggen gis tråden den samme plasing som i stolpen, men med mindre innbyrdes avstand, se tegning nr. 7139 og 7144.

Alle linjer som skal inn på en stasjon, skal tørnes (forankres) på inntaksstolpens isolator. Tråden kappes så lang at enden kan legges tilbake og loddes på inntaksledningen.

Hvis veggen ikke er kompakt brukes det kroker med lang tange (skrue — ende) for å få et solid feste.

Hvor det er fare for at snøras kan ødelegge inntaket, bør det på taket oppsettes en snøskjerm til beskyttelse av inntaksspennet.

Inntaksstolpen bør være rett og pen og avstives med bardun med stagskrue eller strekkfisk ved bardunens øvre feste.

Ved inntak til vokterbolig innsettes ekstra kroker i stolpen og inntaksledningen loddes til linjetråden uten at denne kappes (se tegning nr. 7154).

*Togtelefonskilt for luftlinjer.*

Linjer som er bestemt for tilkopling av togtelefon, merkes på annenhver stolpe med et firkantet sink- eller kopperskilt som festes til isolatorkrokens bøyning eller på tverrarmen, som vist på tegning nr. 878.

Merket festes slik at flaten står vinkelrett på skinnegangen og skiltets bånd fastklemmes ved en bendsletråd som trekkes godt til.

*Kontrollspiker for stolper.*

Stolper i jernbanens svakstrømsledninger skal merkes med det årstall de settes opp. Til merkingen brukes årstallspiker av samme sort som til merking av sviller.

Spikeren slåes inn i stolpen på den side som vender mot jernbanelinjen og i en høyde av 2 m over bakken.

*Stolpenummer.*

På særlig viktige stolpekurser bør stolpene nummereres med tall etter konferanse med Elektroavdelingen.

**Tunnelkabler og inntakskabler.***Kablers nedlegging og innføring.*

Kabler nedlegges i grøft med et lag sand eller med grus fra pukverk under og over. På stasjonstomter og på steder hvor det ofte kan forekomme graving, legges det over kablet et dekke av teglstein, impregnerte planker eller kabelbeskyttelsesjern.

Over dette dekke fylles grus, jord eller pukstein. *Kullstubb og slagg må ikke brukes som fyllmasse i kabelgrøfter.*

Grøften må være så dyp — minst 30 cm — at kablet ligger godt beskyttet. Den må være så rett som mulig og med jevn bunn.

Sandlaget må være så tykt at det dekker godt alle skarpe kanter av fjell og stein, slik at det gir kablet et godt leie.

I kabelgrøfter som kan være vannførende må det sørges for drenering og vannavløp. Hvor det legges drenering i bunnen av kabelgrøften, må dybden av denne økes.

Kablers kryssing med veg skal mest mulig søkes unngått, men hvor dette ikke lar seg gjøre, legges den tvers på vegretningen, eller iallfall ikke med spissere vinkel enn 45°.

Med passe mellomrom oppsettes kabelmerker, se tegning nr. 5091, spesielt hvor grøften forandrer retning, så en overalt kan se hvor kabelen er nedgravd.

Kabelhodene anbringes i de spesielle kabelstolper og kabelskap med jordledning og spenningssikringer etter anvisning fra Elektroavdelingen.

Hvor kabler krysser plattformen og spor legges de i rør, fortrinsvis kabelbeskyttelsesrør, så en eventuell utskifting kan foregå uten graving.

Kabelen føres inn i stasjonsbygninger etter en av de fremgangsmåter som er vist på tegning nr. 7163.

En kabel som er kappet må ikke settes bort på lager uten at blykappen er loddet igjen, da fuktighet ellers kan trenge inn i kabelkjernen.

Kabler med impregnert isolasjon bør ikke legges ut i lavere temperatur enn ca. 0°.

For fjernkabelanlegg gjelder spesielle forskrifter.

---

De i denne instruks nevnte tegninger vil ved behov kunne rekvireres fra Elektroavdelingen.

## Alfabetisk sakregister

til

### Instruks for bygging av jernbanens telefonlinjer.

	Side
Barduner .....	9
Bardunfester .....	14
Bardunens påsetting .....	13
Bendseltråd .....	10
Bendsling av ledninger .....	20
Felles stolperekke med lys- eller signalanlegg .....	5 og 9
Felles stolperekke med Telegrafverket .....	16
Fjellfester .....	8
Fjellstolper .....	8 og 12
Hamp .....	13
Høgfjellslinje .....	5
Inntaksjern for kabelstolper .....	8
Inntaksjern for luftledninger .....	20
Inntaksledning .....	20
Inntaksstolper .....	20
Isolatorer .....	8
Isolatorfester .....	8
Isolatorkrokers innboring .....	13
Isolator kitt .....	13
Isolatorers påsetting .....	12
Jordstolper .....	11
Kabelanlegg .....	21
Kabelbeskyttelse .....	21
Kabelgrøft .....	21
Kabelinnføring .....	22
Kabelmerker .....	22
Kabelstolper .....	12
Kopperbånd .....	10
Kontrollspiker for stolper .....	21

	Side
Kryssing av veger .....	6
Kryssing av jernbanelinjer .....	9
Kryssing av sterkstrømsledninger .....	9
Lange spenn .....	4
Ledningenes opplegging .....	8
Ledningstråd .....	9
Linjens utstikking .....	1 og 6
Loddematerialer .....	10
Loddeverktøy .....	17
Lodding av skjøter .....	17
Lokale linjers ledningstråd .....	9
Pilhøydemåling .....	18
Pilhøydetabeller .....	18 og 19
Redskaper til linjebygging .....	6
Revolvering av linjer .....	16
Skjøtehylser .....	16
Skjøtetråd .....	10
Skjøting av ledningstråd .....	16
Skjøteverktøy .....	17
Stolpematerialer .....	7
Stolpenummer .....	21
Stolpereising .....	11
Strekapparater .....	7
Tegningers bestilling .....	22
Togtelefonskilt .....	21
Transport av materialer .....	10
Trestreverses påsetting .....	15
Trådens utlegging .....	15
Tunnelstolper .....	12
Tverrarm .....	8
Tverrarmers påsetting .....	13
Verktøy for trådstrekk .....	7