# INSTRUKS OG VEILEDNING

FOR

# MONTERING AV STÅLMASTER

NVE - STATSKRAFTVERKENE
OVERFØRINGSANLEGGENE

SBF-melding nr. 215/70
OSLO, 4. mars 1970

Sendes:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| NVE-STATSKRAFTVERKENE, | Overføringsanleggene, | FORUS | - 15 | eksemplarer |
| " -"- | , -"- | , HOKKSUND | - 15 | " |
| " -"- | , -"- | , MELHUS | - 15 | " |
| " -"- | , -"- | , MOSJØEN | - 2 | " |
| " -"- | , -"- | , BJERKVIK | - 10 | " |
| " -"- | , -"- | , NYGARD | - 8 | " |

samt til SDF og SBF's anleggsseksjon.

"SBF - Instruks og veiledning for montering av stålmaster".

Vi henviser til ovennevnte instruks og meddeler herved følgende korrigeringer og tilføyelser:

3.34. Muttrenes plassering på konstruksjonsdelene.

Nåværende tekst strykes og erstattes av følgende:

Skruer i rigler, over- og undergurt kan settes med muttrene på oppsiden, men skruene må da kjørnes kraftig to ganger. Skruer i vangeskjøter skal plasseres med muttrene på utsiden av steget og på innsiden av flensen. På forankringsmaster skal samtlige muttre plasseres på utsiden i vangeskjøten. De øvrige skruer i masten bør plasseres med muttrene på konstruksjonsdelenes inn- eller nedside. Skruer igjennom bardunhoder skal monteres med muttrene på nedsiden.

Tilføyelse til pkt.

4.1. Ved tilteiting av laskeplater, knuteplater o.l. må tilteitingen skje i to omganger. Etter første gangs tilteiting blir de muttrer som er tilteitet først på platen noe løse igjen og må gåes over på nytt ytterligere en gang.

Nytt pkt.

3.36. Underlagskiver.

Der skrå underlagsskiver er foreskrevet må det påsees at de er riktig orientert slik at bend i skruen unngås.

4.22. Sårflikking og maling av skruer.

Nåværende tekst strykes og erstattes av følgende:

Konstruksjonsdeler som brosjes eller bores må påføres et rusthindrende middel der sinklaget er fjernet. Det anbefales midler som kan brukes på vått og kaldt underlag, f.eks. Tectyl eller Dinitrol, som kan fåes på sprayflasker.

Nytt pkt.

3.32.3. Forankringsmaster med vinkel bør dras noe over mot vinkelen før strekken kommer. Masten vil rette seg opp når linene er oppstrukket.

Tilføyelse til pkt.

4.21. På bardunstrammere o.l. hvor det er brukt kontramuttere skal det ikke kjørnes.

R. Johnsen

L. Larsen

Saksbehandler:
S.E. Hagen

INNHOLDSFORTEGNLSE


1. SIKRINGSTILTAK FOR MONTØRENE .....
1.1. Forskrifter og veiledning .....
1.2. Orden på arbeidsplassen .....
1.3. Stabling og lagring av mastestål .....
1.4. Ettersyn og bruk av løfteutstyr .....
1.41. Skadd tauverk og utstyr .....
1.42. Tillatt arbeidsbelastning S.W.L. ..... (Safe Working Load)
1.43. Inspeksjon, ståltauklemmer, talurit- og gerolås .....
1.44. Undersøkelse av monteringsspill .....
1.45. Overbelastning monteringsspire .....
1.46. Bruk av nøkler .....
1.5. Oppheising .....
1.51. Løftetau — stropper .....
1.52. Styretau — Signalgiving .....
1.6. Sikring av konstruksjonsdel og reisespir .....
1.7. Personlig verneutstyr .....
1.8. Førstehjelputstyr .....
2. ORGANISERING MONTERINGSLAG .....
2.11. Valg av bas .....
2.12. Ordregiving .....
3. BESTEMMELSER OM MASTEMONTERING .....
3.1. Kontroll og transport av mastestål .....
3.2. Montørens plikter .....
3.3. Montering generelt .....
3.31. Vangemontering .....
3.31.1. Reising av 25 mtrs. vanger .....
3.31.2. Reising av fotvanger .....
3.31.3 Oppheising av seksjoner .....
3.32. Riegel- og barndunmontering — Underlagsplater .....
3.32.1. Riegler og barduner .....
3.32.2. Justering av fotplaten .....
3.33. Traversmontering .....
3.33.1. Anordning av hiv .....
3.33.2. Oppheising ved hjelp av vangetopp eller monteringsspire .....
3.34. Muttrenes plassering på konstruksjonsdelene .....
3.35. Sluttarbeider .....
3.35.1. Hva forståes med ferdig montert mast .....
3.35.2. Monteringsrapport .....
3.4. Bruken av monteringsspir .....
3.41. Arbeidsbelastning .....
3.42. Oppflyttingsmetoder .....
3.42.1. Oppflytting ved hjelp av ståltau .....
3.42.2. Oppflytting ved hjelp av fibertau .....
3.5. Vektoppgaver .....
3.51. FM-master .....
3.51.1. Fotvangeseksjoner — Fagverk .....
3.51.2. Fotvangeseksjoner — Et ben .....
3.51.3. Første hiv — Fagverk .....
3.51.4. Annet hiv — Fagverk .....
3.52. BM-master .....
3.52.1. Fotvangeseksjoner — Fagverk .....
3.52.2. Vangeseksjoner .....

4. BESTEMMELSER OM ETTERKONTROLLEN og ETTERARBEIDER
4.1. Etterkontrollen
4.11. Etterkontroll-rapport, Blankett nr. 7522/06
4.2. Etterarbeidene
4.21. Kjørning av skruer
4.22. Sårflikking og maling av skruer
4.23. Klatre- og varselskilt
4.24. Klatretrinn

5. REDSKAP OG VERKTØY
5.1. Redskaps- og utstyrsfortegnelse
5.11. Løfteutstyr
5.12. Håndverktøy
5.13. Diverse redskap og utstyr
5.14. Ekstra utstyr for håndflytting
5.2. Ståltau
5.21. Tekniske data
5.21.1. Effektiv bruddlast — Tillatt arbeidsbelastning
5.21.2. Måling av taudiametre
5.21.3. Slagningsmåter
5.21.4. Valg av ståltau (løftetau for monteringsspill)
5.22. Spesifikasjon ved innkjøp
5.23. Behandling av ståltau
5.23.1. Åpning av kveil — Kutting av ståltau
5.23.2. Lagring og ettersyn — Kassering
5.24. Befestigelsesmåter
5.24.1. Befestigelse av øye og kaus
5.24.2. Befestigelse av øye med ståltauklemmer
5.3. Fibertau
5.31. Tekniske data
5.31.1. Effektiv bruddlast — Tillatt arbeidsbelastning
5.32. Behandling av fibertau
5.32.1. Lagring og ettersyn
5.4. Kjettingslaver (slings)
5.5. Sjakler
5.6. Blokker
5.61. Jernblokker
5.62. Treblokker og taljer
5.7. Løfteutstyr
5.71. Monteringsspir
5.72. Monteringsspill
5.73. Ettersyn og kontroll
5.8 Håndverktøy

**B I L A G**

| | Tegning nr. | Bilag nr. |
|---|---|---|
| Arrangement for reising av fotvanger | | 1 |
| —»— —»— vangesider, 25 m | SBF-11922[50] | 2 |
| Reisesko | SBF-11923[50] | 3 |
| Arrangement for oppheising av seksjoner | | 4 |
| Signalskjema | | 5 |
| Oppflyttingsmetode for monteringsspire | | 6 |
| Belastningsdiagram for monteringsspire | | 7 |
| Monteringsspire og Heiseblokk | SBF-17334 | 8 |
| Kjørning av skruer | SBF-14973 | 9 |
| Montering av advarsel- og klatreskilt | SBF-13474 | 10 |
| Ståltautabell for type 6 x 24 + 7 | | 11 |
| —»— 6 x 36/37 + 1 | | 12 |
| Fibertautabell | | 13 |
| Stropper med vinkelskrev — Beregn. S. W. L. | | 14 |
| Kjettingslaver, belastningstabell | | 15 |
| Spleising av ståltau | | 16 |
| Øye med ståltauklemme og kaus | | 17 |
| Jernblokker, sjakler | | 18 |
| Treblokker, dimensjonstabell — Taljer | | 19 |
| Knuter og stikk | | 20 |
| —»— | | 21 |
| Underlagsplater, 132 KV-linjer | SBF-12971[71] | 22 |
| —»— , 275 » » | SBF-15801[92] | 23 |

## 1. Sikringstiltak for montørene.

### 1.1. *Forskrifter og veiledning.*

Enhver montør plikter å følge gitte forskrifter og sørge for sin egen og sine medarbeideres sikkerhet. Alle skal gi tilstrekkelig akt på særlige anvisninger og veiledning som blir gitt av lagbasen eller annen ansvarshavende. Nyansatte montører må gis klare informasjoner om de farer arbeidet kan føre med seg. Det påhviler spesielt anleggets vernetjeneste å påse at gitte forskrifter blir fulgt, og sørge for at forskriftene blir gjort kjent for å påse at disse overholdes av nyansatte montører og leiehjelp.

### 1.2. *Orden på arbeidsplassen.*

Arbeidsplassen skal i montørens egen interesse holdes ryddig. Ved arbeid i masten er det ikke tillatt å legge verktøy eller materiell løst fra seg i masten. Det skal anvendes verktøypose eller verktøyet plasseres på annen betryggende måte. Det er ikke tillatt å kaste verktøy, materiell o.l. ned fra masten eller fra hånd til hånd. Etter at verktøy, redskaper, materiell etc. er benyttet skal det kontrolltelles og bringes på plass.

### 1.3. *Stabling og lagring av mastestål.*

Stabling og lagring av ståldeler eller et hvert annet materiell utføres på en slik måte at ingen kan bringes i fare av de deler som kan vippe, falle eller gli.

### 1.4. *Ettersyn og bruk av løfteutstyr og verktøy.*

1.41. Før arbeidet påbegynnes skal montøren påse at utstyr og verktøy er i forsvarlig stand, særlig med henblikk på å forebygge ulykker. Feil og mangler skal straks utbedres eller rapporteres. Skadd tauverk (ståltau og fibertau) eller utstyr skal straks fjernes fra arbeidsplassen.

1.42. Til løfteutstyret nyttes bare sertifiserte redskaper. I tabellene for tauverk er som regel effektiv bruddlast oppgitt. Tillatt arbeidsbelastning (SWL) for tauverk finnes ved å dividere effektiv bruddlast med sikkerhetsfaktoren. Vinsj, blokker, sjakler etc. skal være merket med tydelige tall og bokstaver som angir tillatt arbeidsbelastning (SWL). Den er f.eks. for enskivede blokker fjerdedelen av prøvebelastningen, for sjakler det halve o.s.v. Kfr. forskrifter fra Statens Arbeidstilsyn, rundskriv nr. 264 og 133.
SWL står for Safe Working Load, eller oversatt til norsk: Sikker arbeids last.

1.43. Ståltauklemmer (wireklemmer), talurit- og gerolåste ståltau må inspireres regelmessig. Ved ståltauklemmer trekkes boltene til etter hvert som ståltauet strekker seg. For ståltau opp til Ø 16 mm benyttes 3 klemmer, for Ø 20 mm 4, og en klemme mer for diametersprang på 6 mm.

1.44. Ta aldri monteringsspill i bruk før det er undersøkt med hensyn til sikkerheten. Uansett anordning av palen vil ising om vinteren forekomme som et faremoment. Det gjelder å renske tannhjul etc. ren for is og sne før spillet tas i bruk.

1.45. Monteringsspir må ikke belastes utover oppgitt arbeidsbelastning for de respektive vinkler mellom løftetau og spir. Jfr. diagram, bilag nr. 7. Et redskaps belastningsevne øker når arbeidsvinkelen avtar, eller m. a. o. jo større last på spiret, desto mindre vinkel kan tillates. Selv en begrenset overbelastning er nok til at det kan oppstå deformasjon i spirets gods, hvilket nedsetter sikkerheten. En slik deformasjon vil ofte ikke kunne påvises ved visuell kontroll.
Ved oppheising av spiret skal det påsees at indre rør er plassert (senket) ned) riktig i ytre rør (spirefot), og at låseskruen ikke kan svikte.

1.46. Bruk bare nøkler av riktig størrelse og som er i god stand. Sørg for godt fotfeste når mutteren dras til slik at snubling og fall unngås. Det vil alltid være tryggere å trekke enn å skyve på nøkkelen. Sett skiftnøkkelen på mutteren slik at trekket på håndtaket presser nøkkelkjeften inn på mutteren. Se pkt. 5.8 d. Teiting av muttrene skal alltid foretas med faste nøkler.

1.5. *Oppheising.*

1.51. Ved heising skal løftetau eller stropp festes slik at lasten (konstruksjonsdeler eller fagverk) ikke glir eller forskyver seg. Videre må det tas nøye hensyn til plassering av løftetau eller stropp på lasten, for derved å sikre lasten mot å vippe. Ved skarpe kanter nyttes mellomlegg for beskyttelse av ståltauet. Stroppen kan eventuelt påtrekkes gummislange.

1.52. For å hindre at fagverk eller konstruksjonsdel henger seg fast under oppheising skal det anvendes styretau eller spesiallagrede glidere, såkalt «Ski». Slike glidere er i bruk flere steder. Montørene kan ikke uten risiko for liv og lemmer utøve disse funksjoner ved å plassere seg selv mellom hengende last og masteside.
Monteringsspill rigges til på vangene slik at vinsjføreren ikke kommer inn under hengende last. Han må dessuten ha god oversikt til toppen av masten og oppmerksomheten nøye rettet på signalmann, last og spir. Montørene bør lære seg ensartet signalgivning. Se signalskjema, bilag nr. 5.

1.6. *Sikrings av konstruksjonsdel og reisespir.*

-En konstruksjonsdel må inntil den får permanent avstivning sikres forsvarlig mot fall og deformasjon. Konstruksjonsdelen som ikke er ferdigmontert før arbeidsdagens slutt skal enten tas ned igjen eller bindes forsvarlig fast. Ved reising av fotvanger sikres reisespirets støttebarduner omhyggelig ved forankring i bakken under hensyntagen til de krefter som opprter. (Se bilag nr. 1). I tvilstilfelle skal arbeidslederen kontaktes. Hvor det er fjell og ingen annen mulighet for feste av barduner i jordfaste, friske røtter, trær e. l. skal det bores hull for øyebolter. Boltene skal minst ha 7/8" diameter, tilstrekkelig lengde, samt splitt og kile. Fjellbolter eller peler skal settes ned med slik helling at de minst står vinkelrett på bardunene når seksjonen er oppe. «

1.7. *Personlig verneutstyr.*

1.71. Enhver som arbeider i masten skal alltid ha sikkerhetsbeltet på seg. Sikkerhetsbeltet brukes hvor det etter basens og arbeidslederens felles vurdering reelt antas å øke sikkerheten.

1.72. Det skal alltid anvendes beskyttelseshjelm ved mastemontering, såvel i masten som på bakken.

1.8. *Førstehjelpsutstyr.*

1.81. Hver lagbas skal ha førstehjelpsutstyr som alltid følger laget. Lagbasen er ansvarlig for at utstyret til enhver tid er komplett. Sykebåre plasseres på strategiske punkter i terrenget slik at det om nødvendig på korteste varsel kan skaffes båreransport for den skadede.

1.82. Ved alle anleggskontorer, sentralt og lokalt, skal det alltid finnes tilstrekkelig førstehjelpsutstyr for å kunne gi førstehjelp ved ulykker eller sykdomstilfelle i henhold til lov om arbeidervern av 7. desmber 1956, § 5, pkt. 7.

## 2. Organisering av monteringslag.

### 2.1. *Arbeidslag — valg av lagbas.*

2.11. Et monteringslag består normalt av en gruppe på 4—6 mann. For såvidt det ikke strider mot Overenskomstens bestemmelser peker anleggslederen ut lagbas, og gir ham det ansvar og den myndighet som kreves for at arbeidet skal kunne ledes fullt ut i samsvar med instruks gitt av anleggsledelsen.

2.12. Lagbasen er lagets arbeidsleder. Dersom lagbasen forlater laget for kortere eller lengere tid skal han peke ut en ansvarshavende. Denne må være en øvet montør som er fortrolig med de foreliggende oppgaver. De øvrige montører i laget skal alltid følge anvisninger gitt av lagbasen eller hans stedfortreder. Oppstår det tvist, f. eks. at det menes arbeidet utføres på en unødig farefull måte eller at arbeidet ledes urasjonelt, skal det straks gis rapport til arbeidslederen hvoretter klagen blir å behandle etter Overenskomstens regler.

## 3. Bestemmelser om mastemontering.

### 3.1. *Kontroll og transport av mastestål.*

Både av økonomiske og rasjonelle grunner vil det være av den aller største betydning at mastestålet kontrolleres på masteplassen, om det er komplett og uten mangler og feil, om riktige boltedimensjoner er levert og om stålet etter forholdene er riktig plassert. Eventuelle feil og mangler rapporteres til anleggskontoret. En slik kontroll gjennomføres i god tid før monteringen begynner. Transport og plassering av mastestål bør skje etter instruks og prinsippskisse, idet det legges vekt på at monteringslaget, når det kommer, bare i nødsfall behøver å flytte stålet, i allefall når det gjelder de tyngste konstruksjonsdeler.

### 3.2. *Montørens plikter.*

Mastemontering skal utføres etter gjeldende sikkerhetsbestemmelser og anvisninger fra arbeidslederen, samt med det utstyr som er bestemt for monteringen. Stålkonstruksjonene skal behandles med forsiktighet slik at sår, bøyninger og knekninger unngås. Montørene har rett og plikt til å melde fra om mulige feil og mangler ved redskapen.

### 3.3. *Montering generelt.*

Mastereising utføres på flere ulike måter, der de generelle metoder beror på mastekonstruksjon, terrengforhold og mastens vekt. For montering av de vanlige mastekonstruksjoner ved våre anlegg anvendes en kombinasjonsmetode, d.v.s. delvis reising og seksjonsvis oppbygging av masten. Metoden er basert på manuell montering, avpasset etter det utstyr som står til rådighet. Framgangsmåten ved anvendelsen av metoden i praksis beror ofte på montørenes erfaringer og vaner. Det vil derfor ikke alltid være full enighet om hvordan monterings-utstyret skal nyttes for å oppnå best mulig resultat. Under enhver omstendighet er det viktig at metoden anvendes slik at løfteinnretningene ikke overbelastes.

#### 3.31. *Vangemontering.*

3.31.1. Det er gjort forsøk på reising av BM-vanger inntil 25 m sammenboltet til fagverk. Metoden krever forholdsvis meget forarbeide og dertil egnet terreng, hvilket gjør at framgangsmåten anvendes sjelden. Denne metode har også konstruksjonsmessige svakheter fordi laskene under reising vil deformere seg, og det er så å si umulig å rette disse etterpå. Se forøvrig tilrigging på tegning nr. 11922, bilag nr. 3. Overfor disse ulemper stiller kombinasjonsmetoden seg bedre, ved først å reise fotvangeseksjonen og derpå bygge masten opp:

3.31.2. Arrangement for reising av fotvangeseksjoner er vist i detalj på bilag nr. 1. Før seksjonen reises må lagbasen forvisse seg om at støttebardunene er forankret med betryggende sikkerhet, og i riktig avstand. Se pkt. 1.6. Lagbasen skal etterse at reisesaksen (reisespir) etter forholdene er riktig plassert. Under reisingen skal han overvåke arbeidet fra et sted hvor han har full oversikt.
Det må iakttas at fundamentboltene ikke skades. Til beskyttelse av boltegjenger mot skade brukes boks. En mer avansert metode ville et reiseskoarrangement utvilsomt være, slik det er vist på tegn. nr. 11923, bilag nr. 3. Fotplatene sikres ved påsetting av 2 muttere og en underlagsskive for hver bolt.
I bilag nr. 1 er maksimale seksjonslengder og vekter oppgitt. Ved grove og store seksjoner må et ben reises opp om gangen. Fotvanger for BM kan skjøtes inntil 9,5 meters lengder når reisesaksen er ca. 5 m og tilstrekkelig dimensjonert.

3.31.3. Tilrigging av hiv er vist på bilag nr. 4. Fagverket boltes sammen med horisontaler og vertikaler på bakken og heises opp hel i den utstrekning vekten tillater det. En halvpart av laskene over og under monteres, og dersom det er praktisk, monteres også nedre kryss før hivet går opp. Ved noen seksjoner er det nødvendig å sette på nedre kryss av omsyn til tyngdepunktet.
For å unngå vanskeligheter under oppheising av den første seksjon ved FM, 275 KV-linjer, må det vises særlig aktpågivenhet. Denne vangeseksjon er 7 m lang, og det er derfor absolutt nødvendig å plassere løftetauet riktig på vangen i forholdet til seksjonens tyngdepunkt og spirelengde. Rent generelt gjelder det å huke løftetauet (stroppen) i slikt forhold til seksjonens tyngdepunkt at lasten ikke velter under oppheising. Seksjonslengdene ved BM er ordinært 6 m med unntakelse av fot- og toppvangeseksjonen.
Ved FM-master hvor vangene i fagverket er laget av grovere kanaler enn nr. 20, vil monteringsspirets maksimale løfteevne være oppnådd ved vinkler større enn 3 til 4 grader. Ved grove dimensjoner må spirets og spillets løfteevne vurderes i hvert enkelt tilfelle.

3.32. *Riegel- og bardunmontering — Justering og sikring av fotplaten.*

3.32.1. Fremgangsmåten ved riegelmontering beror på konstruksjonsdelens vekter. Ved lette BM-konstruksjoner med to eller flere riegler boltes disse i hop inne i masten og heises opp samtidig med første riegelfagverk. Derpå monteres riegler og barduner i tur og orden. Masten skal sikres med riegler og barduner etter hvert som vangemonteringen går fram.

3.32.2. Når første riegel- og bardunsett er montert, justeres fotplaten i vater ved å legge underlagsplater av forskjellig tykkelse under, slik det er vist på tegning nr. 12971 for 132 KV-linjer, og tegning nr. 15801 for 275 KV-linjer — bilag nr. 22 og 23.

3.33. *Traversmontering.*

3.33.1. Traversen anordnes vanligvis i 4 hiv. Endene utgjør to komplette seksjoner. Midtseksjonen deles i to elementer. Hvert element består av over- og undergurt. Ved 132 KV-linjer, FM, anordnes traversen i 3 hiv, midtseksjonen og ytterseksjonene. Midtseksjonen monteres og heises opp

inne masten. Under oppheising må vangene stå vippet noe ut på grunn av traverslaskene. Metoden anvendes ved korte FM-master.

3.33.2 For oppheising av traversen brukes vangetoppene som davider. Unntakelsen finnes ved enkelte 132 KV-linjer hvor toppseksjonen heises opp montert sammen med traversen. Monteringsspiret må i slike tilfeller stilles opp slik at spireskiven korresponderer med sentret av masten.

3.34. *Muttrenes plassering på konstruksjonsdelene.*

Muttrene skal prinsipielt plasseres på konstruksjonsdelens inn- eller nedside. Hvor dette unntaksvis byr på vanskeligheter settes mutteren på ut- eller oppside.

3.35. *Sluttarbeider etter utført montering — Monteringsraport.*

3.35.1. Ved en ferdig montert mast forståes en mast som er slik montert at liner kan strekkes uten forutgående etterkontroll. Etter at masten er reist må monteringslaget forvisse seg om at masten står i lodd og at ingen konstruksjonsdel, bolt eller U-bolter mangler. Alle muttere teites med stjernenøkkel og stigetrinn tilsettes forsvarlig. Bardunene strammes jevnt. Før masteplassen forlates samles opp overflødig materiell, skruer etc. og lagres inntil en fundamentstabbe.

3.35.2. Som garanti for at monteringsarbeidene er utført i samsvar med instruks, underskriver monteringslagets ansvarshavende rapport, skjema nr. 7522/06, og leverer rapporten til arbeidslederen.

3.4. *Bruken av monteringsspir.*

3.41. *Arbeidsbelastning.*

I bilag nr. 7 er vist diagram av tillatelige arbeidsbelastninger under forskjellige vinkler. Taustrekket P er her beregnet som funksjon av vinkel $\alpha$ med sikkerhetsgrad 3 mot brudd. I diagrammet sees kurver for flere rørdimensjoner. Blant disse finnes oppgitt belastningskruven for standardspire hvor dimensjonene er Ø 95 og 108 mm. Oppgaven blir å bestemme den tillatelige arbeidsvinkel når P er kjent. Taustrekket P kan i praksis settes lik vekten av lasten. Man bør merke seg at den ugunstigste belastning på spire forekommer i det øyeblikk fagverket reises opp fra hvilende stilling. I denne stilling er arbeidsvinkelen for øvrig størst. Hvor det er fare for overbelastning må arbeidsvinkelen kontrolleres slik at denne er i samsvar med vinkel $\alpha$ i henhold til diagrammet. Dette indikerer da at fagverket (hivet) rigges til så nær stabbefundamentene at monteringsspirets tillatelige belastningsevne ikke overskrides.

3.42. *Oppflyttingsmetoder.*

3.42.2. *Oppflytting ved hjelp av ståltau.*

Fremgangsmåten er vist på bilag nr. 6 og følgende beskrivelse: Løftetauet tas av trommelen på monteringsspillet i passende lengde. Tampen gjøres fast til ½" sjakkel (nr. D 4) som plasseres nedentil indre rør, hvoretter tauet legges i spireskiven. En bukt av tauet smyges i sjakkelen hvortil tampen er befestiget. Den annen part av bukten tres i spirefotens styreanordning, og føres opp og legges i heiseblokken som er anbragt på foregående montert vangelask. Indre spirerør senkes helt ned i spirefoten og låseskruen settes til forsvarlig. Under oppheising rettes spireskiven samme vei som skiven på heiseblokken. I arbeidsstilling skal ski-

vene innstilles slik at disse danner rett vinkel. Monteringsspiret plasseres vanligvis på vangesteget dersom spesielle forhold ikke sier at flensen skal brukes. (Se bilag nr. 6). Når heiseblokken ikke er i bruk kan den henge i spirefotens bøyle inntil neste oppflytting finner sted, hvorved man sparer arbeidet med å ta blokken ned.

3.42.2. Oppflytting *ved hjelp av separat fibertau.*

Ved en annen metode brukes fibertau til oppheising for hånd etter følgende arrangement: Tauenden festes nedentil indre rør, hvoretter det føres opp og gjøres fast til spiret like under spirefoten med et enkelt halvstikk. Deretter anbringes fibertauet i heiseblokken. Også her, som ovenfor, må indre rør senkes forsvarlig nede i spirefoten, men det kreves ikke at låseskruen settes til. Før spiret heises opp plasseres løftetauet (løftewiren) i spireskiven.

3.5. *Vektoppgaver over vangeseksjoner (275 KV-linjer).*

3.51. *FM-master.*

3.51.1. *Fotvangeseksjoner — Fagverk.*

| | | Seksjon | |
|---|---|---|---|
| Pos. H. | Dim. [-nr. | Lengde m | Vekt kg. |
| 13 | 18 | 7 | *1050 |
| 14F | 20 | 8 | 1325 |
| 15 | 20 | 9 | 1450 |
| 20 | 20 | 7 | 1050 |
| 21 | 20 | 8 | *1350 |
| 21F | 20 | 8 | 1425 |

*Se bilag nr. 1

3.51.2. *Fotvangeseksjoner — Et ben.*

| | | Seksjon | |
|---|---|---|---|
| Pos. H | Dim. [-nr. | Lengde m | Vekt kg. |
| 13 | 18 | 7 | 385 |
| 14F | 20 | 8 | 500 |
| 15 | 20 | 9 | 570 |
| 20 | 20 | 7 | 430 |
| 21 | 20 | 8 | 485 |
| 21F | 20 | 8 | 500 |

3.51.3. *Første hiv — Fagverk.*

Vangelengde: 7 m.

| Pos. H m | Dim. [-nr. | Vekter | | Tillatt vinkel gr. | T.pkt. avst. a m |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Fagverk kg. | pr. spire kg. | | |
| 16 | 20 | 1035 | 535 | 7 ½ | 3,50/3,60 |
| 17 | 20 | 1100 | 545 | 7 ½ | 3,60 |
| 18 | 18 | 1015 | 490 | 9 | 3,60 |
| 19 | 18 | 1015 | 440 | 11 | 3,20/3,60 |
| 20 | 18 | 1045 | 485 | 9 | 3,45/3,60 |
| 21 | 18 | 1015 | 490 | 9 | 3,55/3,60 |
| 21F | 18 | 1220 | 595 | 6 | 3,60 |

Seksjonen rigges til på bakken slik at avstanden (b), regnet fra løftetauets feste på vangen til forkant av fundamentstabbene, er følgende:

For pos 16 og 17, b = 75 cm.
» » 18 og 21F, b = 125 »
» » 19, 20 og 21, b = 175 »

3.51.4. *Annet hiv — Fagverk.*

Vangelengde: 4,5—5,0 m
Dimensjon: [ 18.

| Pos. H m | Vekt kg. | T.pkt. avst. a m |
|---|---|---|
| 13 | 710 | 2,40/2,50 |
| 14F | 780 | 2,40/2,50 |
| 15 | 730 | 2,40/2,50 |
| 16 | 730 | 2,40/2,50 |
| 17 | 720 | 2,40/2,50 |
| 18 | 760 | 2,50/2,60 |
| 19 | 770 | 2,50/2,60 |
| 20 | 770 | 2,50/2,60 |
| 21 | 760 | 2,50/2,60 |
| 21F | 840 | 2,50/2,60 |

3.52. *BM-master.*

3.52.1. *Fotvangeseksjoner — Fagverk.*

En seksjon sammenboltet av [ 20 til 9,5 mtrs.' fagverk veier ca. 800 kg. Et enkelt ben veier ca. 300 kg.

3.52.2. *Vangeseksjoner.*

Vangelengde: ..... 6 m
Dimensjon: ..... [ 20
Vekt av seksjonen: ..... 575 kg.
Taustrekk P/2: ..... 280 »
Tillatt vinkel, maks.: ..... 21°
T. pkt. avstand (a): .....3,25 m

Som mål for plassering av seksjonen i forhold til fundamentene oppgis nedenfor følgende avstand (b), regnet fra løftetauets feste til forkant fundamentstabbene når foregående montert vangehøyde (h) er:

| h m | b m |
|---|---|
| 3,5 | 3,05 |
| 4,5 | 3,45 |
| 5,5 | 3,85 |
| 6,5 | 4,25 |
| 7,5 | 4,60 |
| 8,5 | 5,00 |
| 9,5 | 5,40 |

eller for hver m høydeøkning, øker den horisontale avstand med ca. 40 cm.

## 4. Bestemmelser om etterkontrollen og etterarbeider.

4.1. *Etterkontrollen.*

Den endelige etterkontroll må bare utføres av kyndige montører og bør fortrinsvis foregå i den varme årstid. Kontrollørens generelle oppgave er å kontrollere at masten står i lodd og er montert komplett med feilfrie konstruksjonsdeler og skruer. Kontrolløren skal gå over alle skruer med nøkkel for å kontrollere at muttrene er satt ordentlig til. Han skal videre kontrollere at forbindelsen mellom fundamentbolt og fotplate er sikret

med to muttere og en underlagsskive for hver bolt. Bardunene justeres slik at spennet i disse er jevnt. Kontrolløren oppgir eventuell manko av konstruksjonsdeler.

4.11. *Etterkontrollrapport. Skjema nr. 7522/06.*

Som garanti for at masten er kontrollert i samsvar med instruks, underskriver den ansvarshavende kontrollør rapport på skjema 7522/06 og leverer denne til arbeidslederen.

4.2. *Etterarbeidene.*

Etterarbeidene, herunder påsetting av eventuelt manglende konstruksjonsdeler etc., utføres i regelen i forbindelse med eller samtidig som etterkontrollen foregår.

4.21. *Kjørning av skruer.*

Alle muttere sikres med å kjørne skruene med et godt kjørnemerke. Der masten antas å være utsatt for sterk vibrasjon, skal det slåes to kjørnemerker. Se instruks for kjørning, SBF-14973, bilag nr. 9. De skruer som på skissen er merket med A, ialt 8 skruer i hver vangetopp, kjørnes av linekontrollen.

4.22. *Sårflikking og maling av skruer.*

Til sårflikking og eventuelt maling av skruene brukes «Anticid», sølvfarget nr. 381 B. Ellers anbefales Galvoflorid og Galvanopasta.

4.23. *Klatre- og varselskilt.*

Det påsettes klatre- og varselskilt. Alle master forsynes med advarselskilt og nr. Master som står nær veier og beferdede steder skal dessuten ha påsatt klatreskilt. Disse skilt festes på den vangen som ikke har klatretrinn og mot vei. Skiltene festes i en avstand på 3 m over bakken, slik det er vist på tegning SBF-13473, bilag nr. 10.

4.24. *Klatretrinn.*

Klatretrinn fjernes inntil 2,5 m over stabbefundament. De uttatte trinn skal enten fjernes helt fra masteplassen eller henges opp på det nærmeste gjenstående trinn.

## 5. Redskap og verktøy.

5.1. *Redskaps- og utstyrsfortegnelse.*

5.11. *Løfteutstyr.*

| | |
|---|---|
| Monteringsspire, standard, Tegn. SBF—17334 | 4 stk. |
| Heiseblokk, » » » —17334 | 4 » |
| Reisesaks (reisespire) | 1 » |
| Jernblokker for reising, 750 kg's | 2 » |
| Fjellbolter 7/8", forankring | 6 » |
| Trepeler, | 6 » |
| Monteringsspill, | 4 » |
| Løftetau for spill, 8—10 m/m, type: | |
| 6 x 24 + 7 eller 6 x 36/37 + 1 | 4 x 70 m |
| Ståltaustropper: 90 cm dobbelt, ø 14 m/m | 3 stk. |
| 90 » » » 12 » | 3 » |
| 70 » » » 8 | 3 » |
| Type: Som løftetau | |
| Jernblokker, 500 kg's | 4 » |
| 250 » | 2 » |

5.12. *Håndverktøy.*

| | |
|---|---|
| Skraller nr. 552, 3/4" firkanttapp | 1 stk. |
| » » 8150, 1/2" » | 4 » |
| Piper, UNF, 1 5/16" | 4 » |
| » » 1 1/8" | 4 » |
| » » 1 5/16" | 2 » |
| » » 1 1/2" | 2 » |
| Stjernenøkler, UNF 1 5/16"—1 1/8" | 4 » |
| » » 1 5/16"—1 1/2" | 2 » |
| » » 3/4" | 1 » |
| Fastnøkler, UNF 1 5/16" | 1 » |
| » » 1 7/8" | 1 » |
| » » 80 m/m | 1 » |
| Skiftnøkler, Kongsberg nr. 71 | 1 » |
| » » » 75 | 1 » |
| Automobilnøkkel, UNF 1 5/16"—1 1/8" | 4 » |
| » » 1 5/16"—1 1/2" | 2 » |
| Tenger, universal nr. 86, str. nr. 4. | 2 » |
| Hovtenger, nr. 104 | 1 » |
| Skrutrekker, nr. 79, str. nr. 2 | 4 » |
| Hammere, snekker m/stålskaft | 1 » |
| Dorspett | 4 » |
| Dorer, kjørnere nr. 31, str. nr. 1 | 2 » |
| Murerlodd, m/snøre | 1 » |
| Baufilbue nr. 435 | 1 » |
| Baufilblad, Viktor spes. 24 t/inc. | 1 pk. |
| Borskraller | 1 stk. |
| Borklave | 1 » |
| Bor, harmetall: | |
| Skjær 17 m/m, spirale m/konisk tange | 3 » |
| » 20 » » » » » | 2 » |
| » 23 » » » » » | 2 » |
| Borhylser, morsekonus 2—3 | 1 » |
| Borutdriver | 1 » |
| Platebrosjer: | |
| 5/8" m/spirale skjær, påsv. 1 1/8 mutter | 1 » |
| 3/4" » » » 1 1/8 » | 2 » |
| 30 m/m » » konisk tange | 1 » |
| Rensemutere, 1 1/4" | 1 » |
| Rensemutterholder, forarb. | 1 » |
| Tollekniv nr. | 1 » |
| Tommestokker | 2 » |
| Fettpresse, liten | 1 » |
| Smørekanne, liten | 1 » |
| Verktøykasse, stor | 1 » |
| » liten | 1 » |

5.13. *Diverse redskap og utstyr.*

| | |
|---|---|
| Spett, 125 cm | 2 » |
| Økser | 1 » |
| Buesag | 1 » |
| Ryggsekker | 2 » |
| Turkjeler, 1 l | 1 » |
| Kokeapparat, primus/propan | 1 » |
| Telt | 1 » |
| Skruebolter, 5/8" x 33 cm, gj. l. 10 cm | 16 » |
| » 5/8" x 20 » » » 8 » | 16 » |

| | |
|---|---|
| Skruesekker | 4 stk. |
| Sikkerhetsbelter, standardtype, et for hver mann | |
| Beskyttelseshjelmer, standardtype, en for hver mann | |

5.14. *Ekstra utstyr for håndflytting.*

| | |
|---|---|
| Bæremeiser for monteringsspil | 2 stk. |
| Ryggsekker | 2 » |

5.2. *Ståltau.*

Ved valg av riktig ståltau må man for det første vite hvilke påkjenninger tauet skal arbeide under og den sikkerhet som kreves, dernest må man være informert om de bruksområder de forskjellige ståltautyper som finnes er ment å dekke.

5.21. *Tekniske data.*

5.21.1. *Effektiv bruddlast — Tillatt arbeidsbelastning.*

I ståltautabeller og sertifikater står vanligvis oppført tauets effektive bruddlast. Ved å slå opp i bilag nr. 11 og 12 finnes bruddlaster for ståltautypene, 6 x 24 + 7 og 6 x 36/37 + 1. Sikkerhetsfaktoren skal i alminnelighet være minst 5. Den tillatte arbeidsbelastning (SWL) er altså 1/5 av effektiv bruddlast.

Ved to-parters stropper i ret strekk er lasteevnen dobbelt S.W.L. Føres stroppens parter fra hverandre slik at disse danner en vinkel, reduseres S.W.L.. I bilag nr. 14 er vist eksempler. Endeløse stropper får det dobbelte S.W.L. tauet har i rett strekk, minus 13,5 %. Dette svarer til to-parters stropp med 30 graders vinkel med vertikalen. Stropper med smygeløkker får S.W.L. beregnet etter rett strekk inntil 60 graders vinkel som som snaren danner med vertikalen. Ved 70 graders vinkel reduseres stroppens S.W.L. i rett strekk med 25 %.

5.21.2. *Måling av taudiametre.*

Med diameter i et tau forstås diameteren i den omskrevne sirkel, det vil si at tauet måles fra topp av en kordel til kordelen rett over (se bilag nr. 11). Tauet leveres fra fabrikk ordinært med 5 % overmål. Omkretsen for stål- og fibertau oppgis oftest i tommer. Husk da at diameter måles i millimeter og omkretsen i åttendedels tommer.

5.21.3. *Slagningsmåter.*

Ståltau leveres krysslåss eller langslått. Det finnes både høyre- og venstreslått ståltau. I krysslått tau har kordellene og tauet motsatt slagningsretning, mens kordellene og tauet i langslått tau har samme slagningsretning. Ståltau med disse to slagningsmåter har således noe forskjellige egenskaper, idet langslått tau har større anleggsflate og vil derfor gi lengre levetid over små skiver og tromler enn krysslått tau. Langslått tau har imidlertid tendens til å slå seg opp under belastning og må derfor være fast innspent i begge ender så tauet ikke får dreie seg. Krysslått tau har derimot større formstabilitet enn langslått tau og tåler derfor bedre store radialbelastninger.

5.21.4. *Valg av ståltau.*

Valg av ståltau avhenger som nevnt av bruksforholdene. Ståltauets egenskaper, så som slitasje, motstand, smidighet og oppdreiningstendens må vurderes ut fra de forhold tauet skal arbeide under. Ståltau som skal brukes til løftetau, stropper o. l. må ha minst 144 tråder. Jo tynnere trådene er, desto mer bøyelig er tauet, men det er på den annen side mindre motstandsdyktig mot avskrapning og slitasje.

Blankoljet krysslått ståltau med fiberkjerne(r), type 6 x 24 + 7 eller 6 x 36/37 + 1 synes å være velegnede tausorter til heisetau for monteringsspill, stropper o. l. Forskjellen mellom disse to tausorter ligger hovedsakelig i at type 6 x 24 + 7 er noe mer slitesterk og lettere i vekt, mens type 6 x 36/37 + 1 er ekstra bøyelig og har litt høyere holdfasthet.

5.22. *Spesifikasjon ved innkjøp.*

Ved innkjøp av ståltau oppgis følgende spesifikasjon:

a. Lengde (lpm.)
b. Dimensjon (Ø m m)
c. Tautype (dvs. antall kordeller gange antall tråder i hver kordell pluss antall kjerner).
d. Galvanisert eller blankoljet.
e. Strekkfasthet (bruddlast, kg/mm² som er lik arbeidslast ganger 5).
f. Utførelse (slagningsmåte, se pkt. 5.21.3.)
g. Emballasje (i kveiler eler på kryss, henholdsvis uemballert og emballert).

Hvis ikke annet spesifiseres ved bestilling, leveres høyre krysslått ståltau. Ved levering anmodes utstedt sertifikat.

5.23. *Behandling av ståltau.*

5.23.1. *Åpning av kveil — Kutting av ståltau.*

Rull tauet ut av kveilen eller legg kveilen på roterende tauspel. Hvis tauet er kveilet opp på trommel så settes den opp på en bukk, eller tauet rulles ut. Ved kutting av tauet må det sørges for at tauet ikke springer opp. For å hindre dette, settes på surringer (bendsel). Det anbefales 3 vinninger på vanlig ståltau, og flere på de større dimensjoner. Mer enn 10 vinninger er ikke nødvendig. Surringen utføres i slagretningen mot kuttstedet. Slakk trekkes til med tang og endene tvistes opp med urviseren.

5.23.2. *Lagring og ettersyn — Kassering.*

Både galvanisert og blankoljet ståltau skal oppbevares ved jevn temperatur i et tørt rom. Skal tauet lagres i lengre tid bør det være ekstra godt innfettet. Et ståltau som har vært i bruk må gjøres rent, tørres og innfettes før det settes bort. Hvis trådbruddene er jevnt fordelt tyder det på vanlig slitasje. Kan trådbruddene lokaliseres i de enkelte kordeler er det mulighet for at ståltauet har vært utsatt for spesielle påkjenninger.
Statens Arbeidstilsyn har fastsatt følgende kasseringsgrunnlag:
Ståltau skal kasseres dersom:

a. det på en lengde lik åtte ganger diameteren kan sees at det samlede antall brukne tråder overstiger 10 % av det samlede antall tråder. (Angitt i tabell eller i sertifikatet).
b. det vises tegn på sterk slitasje
c. det er tæret av rust eller
d. det har mangler som gjør det uskikket til bruk.

5.24. *Befestigelsesmåter.*

5.24.1. *Befestigelse av øye og kaus.*

Varige befestigelser av øye skjer enten ved spleising eller gero- og talurit-låsing. Ved mer forbigående befestigelser og for mindre laster kan brukes ståltauklemmer (wireklemmer).
Spleising må bare utføres av fagfolk. Fremgangsmåte for øvespleis er vist på bilag nr. 16. Talurittlåsing utføres i samsvar med SBF-melding nr. 78/66.

5.24.2. *Befestigelse av øye med ståltauklemmer.*

Ved bruk av ståltauklemmer for befestigelse av øye må det benyttes tilstrekkelig antall, minst tre klemmer for 10 mm ståltau og 4 stk. for 20 mm osv. i avstand min. 6 x taudiam. Det er viktig at den første klemmen settes så tett inntil som mulig for at kausen skal bli fast i øyet. Klemmebredden bør være ca. to ganger taudiameteren. Den bredeste delen (skoen) settes på hovedtauet og den smaleste griper om tauenden. Midtre klemme settes til sterkest og de ytre noe mindre. Etter kjøring med full last trekkes mutterne til på ny (kfr. også pkt. 1.42). Ved øyebefestigelser må det alltid anvendes kaus, idet tauet ellers under belastning flates ut og mister befestigelsens effekt. I bilag nr. 17, er oppsatt tabell over klemme- og kausdimensjoner for ulike ståltaudiamtre.

5.3. *Fibertau.*

5.31. *Tekniske data.*

Ved siden av ståltau brukes fibertau til arbeidsoperasjoner der slitasjen er liten og hvor det kreves stor smidighet av tauet. Det finnes en rekke forskjellige tausorter, og det mest alminnelige tautyper er manila og sisal. Den sistnevnte type er 25 % svakere enn manila av samme dimensjon. I den senere tid er kunstfibertau kommet til.

5.31.1. *Effektiv bruddlast — Tillatt arbeidsbelastning.*

Ved innkjøp av fibertau må det sørges for at det foreligger sertifikat med oppgave over effektiv bruddlast. Sikkerhetsfaktoren for fibertau settes generelt til 7. Tillatt arbeidsbelastning utgjør således 1/7 av effektiv bruddlast. Fibertauets bruddbelastninger er angitt i tabell, bilag nr. 13. For utregningen av tillatt S.W.L. for fibertaustropper vises til pkt. 5.21.1 og bilag nr. 14.

5.32. *Behandling av fibertau.*

Åpning av ny kveil høyreslått tau skjer fra innerste ende og den skal komme fra kveilens bunn. Kveilen må ligge slik at tauet vikler seg ut mot solen, derved unngår man tørn og kinker. Et høyreslått tau skal alltid kveiles opp med solen. Ved spleising av stropper for løfting må det brukes 4 hele innstikk. Hvis stroppene knopes må det nyttes dobbelt flaggstikk og helst bendsling. Knuter og stikk, se bilag nr. 20 og 21.

5.32.1. *Lagring og ettersyn.*

For å bevare tauets styrke så langt det er mulig utenom vanlig slitasje, må det vises aktpvgivenhet med hensyn til følgende:

a. Tauet må ikke overbelastes.
b. Det skal brukes blokker av riktige dimensjoner i forhold til tauet.
c. Unngå at sandkorn o. l. får trenge seg inn mellom kordelene og forårsake indre skader på tauet.
d. Våte tauverk og stropper må henges opp til tørk på treknagger eller galvaniserte kroker i godt ventilerte rom hvor det kan tørke på en naturlig måte.
e. Våte tauverk som utsettes for frost må først tines opp før bruken, ellers har tauet lett for å brekke.

5.4. *Kjettingslaver (slings).*

Tillatelig arbeidsbelastning (SWL) oppgis i sertifikatet for kjetting, krok og løkker. Se belastningstabell, bilag nr. 15.

5.5. *Sjakler.*

Det fremstilles flere sjakkeltyper. En av typene er den D-formede skruesjakkel med øye og bolt som også er i bruk ved anleggene. Denne sjakkeltype fås i dimensjoner fra 1/4" til 2" og leveres med sertifikat. Tillatt arbeidsbelastning (SWL) er satt opp i tabell, bilag nr. 18. Sertifiserte sjakler er ikke galvaniserte og bør derfor males for beskyttelse mot rust.

5.6. *Blokker.*

5.61. *Jernblokker.*

Det råder en del uklarhet med hensyn til en blokks arbeidsbelastning og det blokken er stemplet med. Ved enskivet blokk skal en ved tillatt arbeidsbelastning forstå den største belastning som kan tillates på løftetauet (kroken) når blokken anvendes som enkelt heisehjul (f. eks. ved heising av travers). Lasten er da festet i enden av løftetauet. Den tillatte arbeidsbelastning blir halvparten av den største belastning som kan komme på opphengningsleddet, og fjerdedelen av provebelastningen. Hvis man f. eks. trenger en enskivet blokk, og vet at største belastning i opphengningsleddet blir 10 tonn må man enten oppgi dette eller bestille en blokk stemplet S.W.L. 5 tonn. Med slik blokk kan man da løfte 5 tonn. Flerskivede blokker stemples med den belastning som kommer på opphengningsleddet.

Mindre blokker som finnes ved anleggene mangler vanligvis merket S.W.L.. Disse har oftest to laststempler, f. eks. 250 og 500 kg. Når slike blokker anvendes, er det viktig å merke seg at belastningen kommer på det riktige opphengningsledd.

Av bilag nr. 18 sees de vanlige former for enskivede faste- og kasteblokker samt flerskivede blokker. I tabellene er oppført antatt arbeidsbelastninger og skivediametre.

5.62. *Treblokker og taljer.*

De to hovedtyper treblokker er de såkalte talje- og jolleblokker. Blokkhuset og skivediameteren er å få i forskjellige størrelser for varierende fibertaudiamtre. Skiven skal ha en diameter som minst er 10 x taudiameter. Se bilag nr. 19. En talje benevner etter antall tauparter på underblokken. F. eks. to-skåren, tre-skåren osv. Se bilag 19.

5.7. *Løfteutstyr.*

5.71. *Monteringsspir.*

Anvendelsesområde for standardspire omfatter monteringsarbeidene ved 380 KV.BM, 275 KV.BM og FM, 132 KV. BM og FM. Monteringsspiret lages av rør Ø 95 og 108 mm og stålkvalitet henholdsvis St. 55 og 00 etter tegning nr. SBF-1334. Se bilag nr. 8. Heiseblokken er en del av utstyret og lages etter samme tegning. Det er ikke tillatt å fravike tegningen, men hvis forandringer er nødvendig eller ønskelig skal det gis et konstruktivt forslag om dette.

5.72. *Monteringsspill.*

Det finnes en hel rekke typer spill (håndvinsjer). Et hensiktsmessig spill for mastemontering må i alt vesentlig oppfylle følgende vilkår:

a. Løfteevne, 1000 kg.
b. Kraften overføres ved rullelager.
c. Utveksling For lettere master 1 : 4 eller 1 : 4,25.
» grovere » 1 : 5,5.
d. Trommelkapasitet, 70 lpm. ståltau Ø 10 mm.
e. Trommeldiameter, 10 cm.
f. Vekt, ca. 35—40 kg maks.

Foruten disse vilkår stilles også følgende andre krav:

g. Tannhjulene skal skjermes ved innkapsling.
i. Håndvinsjen skal utstyres med bremse- og stoppeanordninger.
h. Håndvinsjen skal hos fabrikanten prøves med 50 % belastning over sin tillatte S.W.L. og under hiving og firing.

Ved levering fra fabrikk skal det foreligge opplysninger om hvilke prøvebelastninger spillet har fått og hvilken arbeidsbelastning det er bestemt for. Spillet skal være merket med S.W.L., utveksling, årstall og leverandør.

I ståltaufabrikkenes veiledning anbefales 23 cm trommel/skivediameter for tautype 6 x 24 + 7, og 18 cm for 6 x 36/37 + 1. For begge dimensjoner gjelder hastigheten opp til 65 m/min. Av hensyn til monteringsspillets omfang og vekt i relasjon til utvekslingsforholdet, er imidlertid veiledningen på dette punkt avveket, jfr. pkt. e ovenfor. Som eksempel tar vi for oss et spill med utveksling 1 : 5,5, trommeldiameter 20 cm (regnet med full trommel av ståltau) og med sveivarm 35 cm. For å løfte 1000 kg med et slikt spill, svarer den nødvendige kraft på sveivene til omtrent 60 kg, eller to manns løft. Hvis flere mann må til for å løfte, betyr dette enten at lasten er for tung, skjevt trekk eller at spillet mangler smørning.

Ved innsetting av nytt tau må det passes på at tauenden festes godt på trommelen. Tauet skal løpe inn på yttersiden.

5.73. *Ettersyn og kontroll.*

Løfteutstyret har som kjent lett for å bli skadet ved overbelastning, transport eller manglende vedlikehold. Dette fører med seg ergrelser og ikke minst risiko for liv og lemmer, samt nedsatt effektivitet. Midlene til å averge slike forhold, er å ofre nødvendig tid til regelmessig ettersyn av redskapen og smøring av maskineriet. Dette arbeid må få sin bestemte plass i arbeidsrytmen.

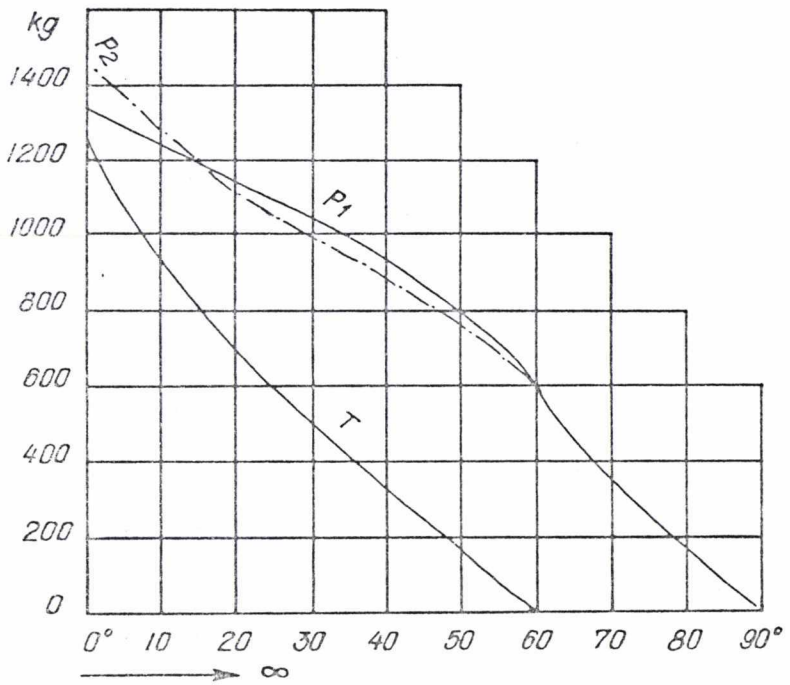
5.8. *Håndverktøy.*

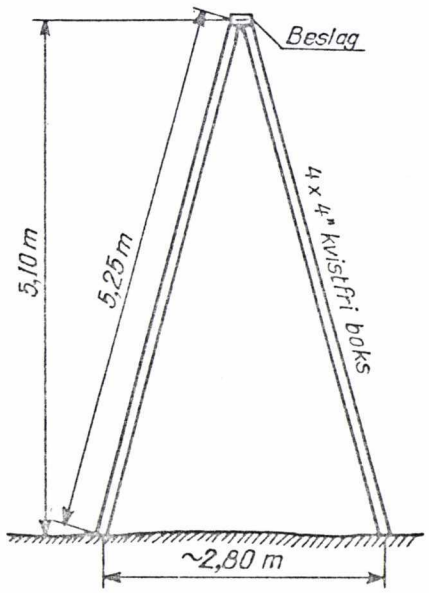
For å bevare verktøyet i god stand til enhver tid bør følgende regler følges:

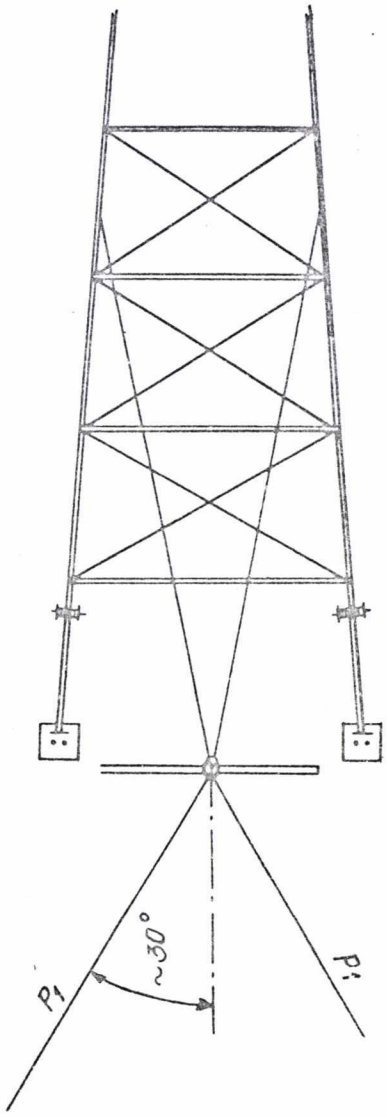
a. skraller og nøkler må ikke brukes til å slå med.
b. Pass på at riktig pipe- og nøkkeldimensjoner nyttes.
c. Skrallene må vedlikeholdes med en dråpe olje fra tid til annen.
d. Ved tilsetting av muttere anvendes stjernenøkkel.
e. Oppbevar verktøyet i verktøykasse.

Oslo, januar 1968.

# Prinsippskisse for arrangement ved reisning av fotvanger



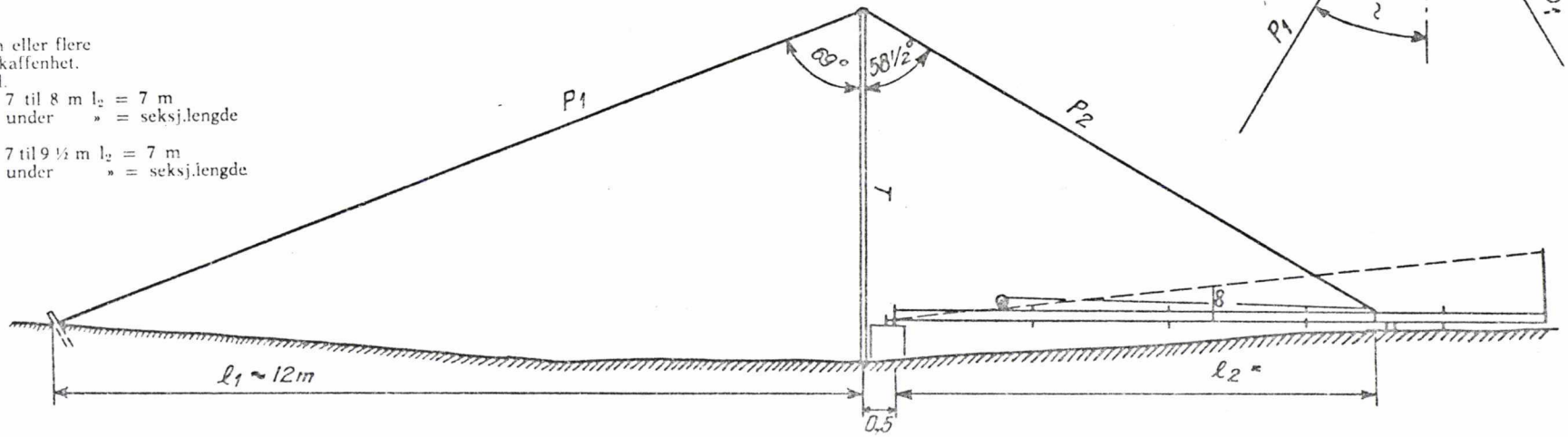

Komplett fagverk — [ 20

| Mast type | Seksjon | | $l_2$ m | ∝ = 0 | | | Dimensjoner | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Spire | | Wire ⌀ mm | |
| | L m | Vekt kg | | $P_2$ kg | $P_1$ kg | T kg | 2 (½ x 4) Tre | S | $O_2$ | $P_1$ |
| FM | 8 | 1350 | 7 | 1450 | 1330 | 1250 | | 6 | 10 | 10 |
| » | 7 | 1050 | 7 | 1190 | 1090 | 970 | | 7 ½ | 8 | 8 |
| BM | 9 ½ | 800 | 7 | 660 | 790 | 740 | | 9 ½ | 8 | 8 |

Smin for tre = 6

Forankringspel, en eller flere etter markens beskaffenhet.
7/8" øvebolt i fjell.
For FM-seksjoner 7 til 8 m $l_2$ = 7 m
» —»— under » = seksj.lengde

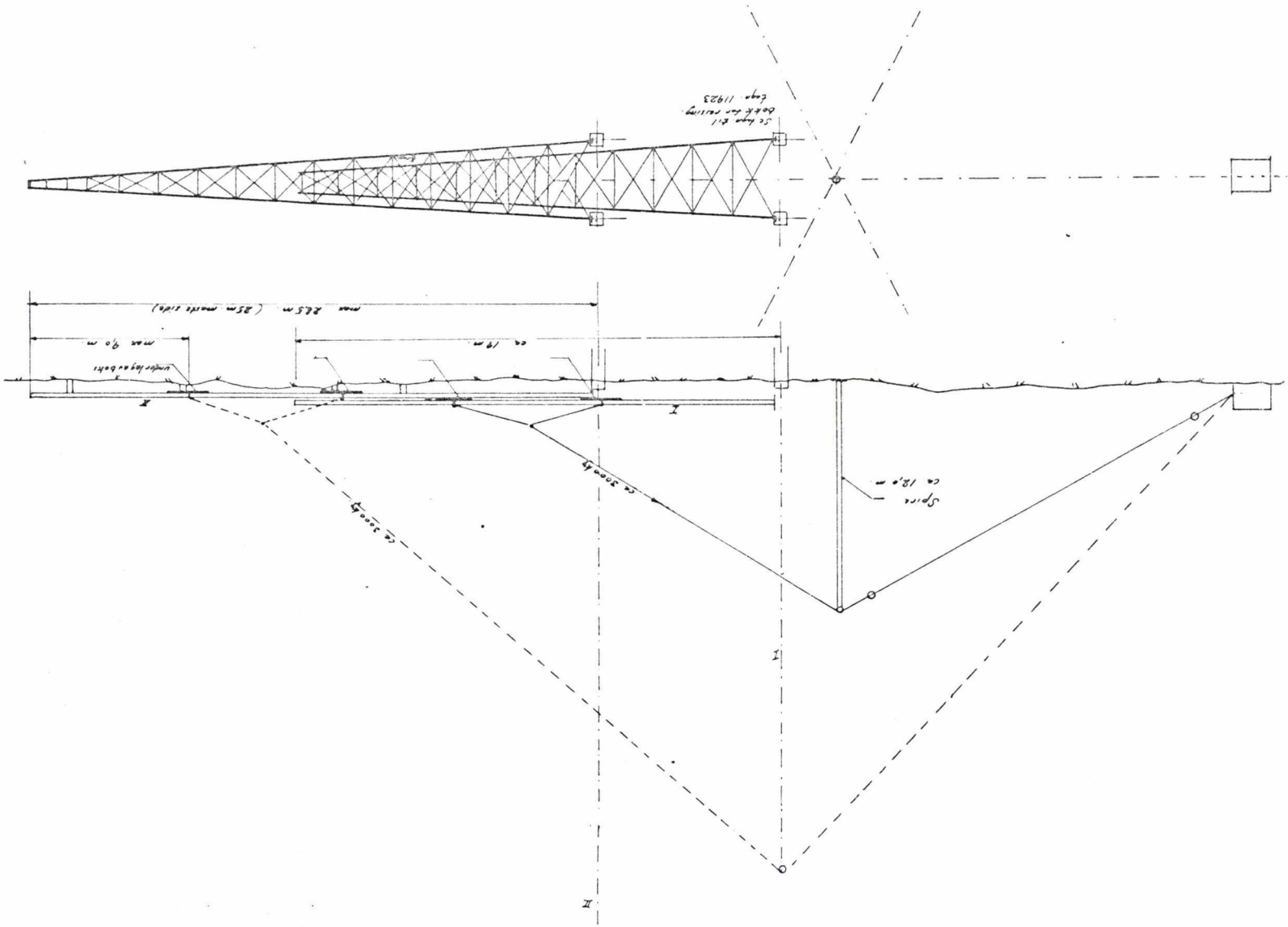
» BM-seksjoner 7 til 9 ½ m $l_2$ = 7 m
» —»— under » = seksj.lengde



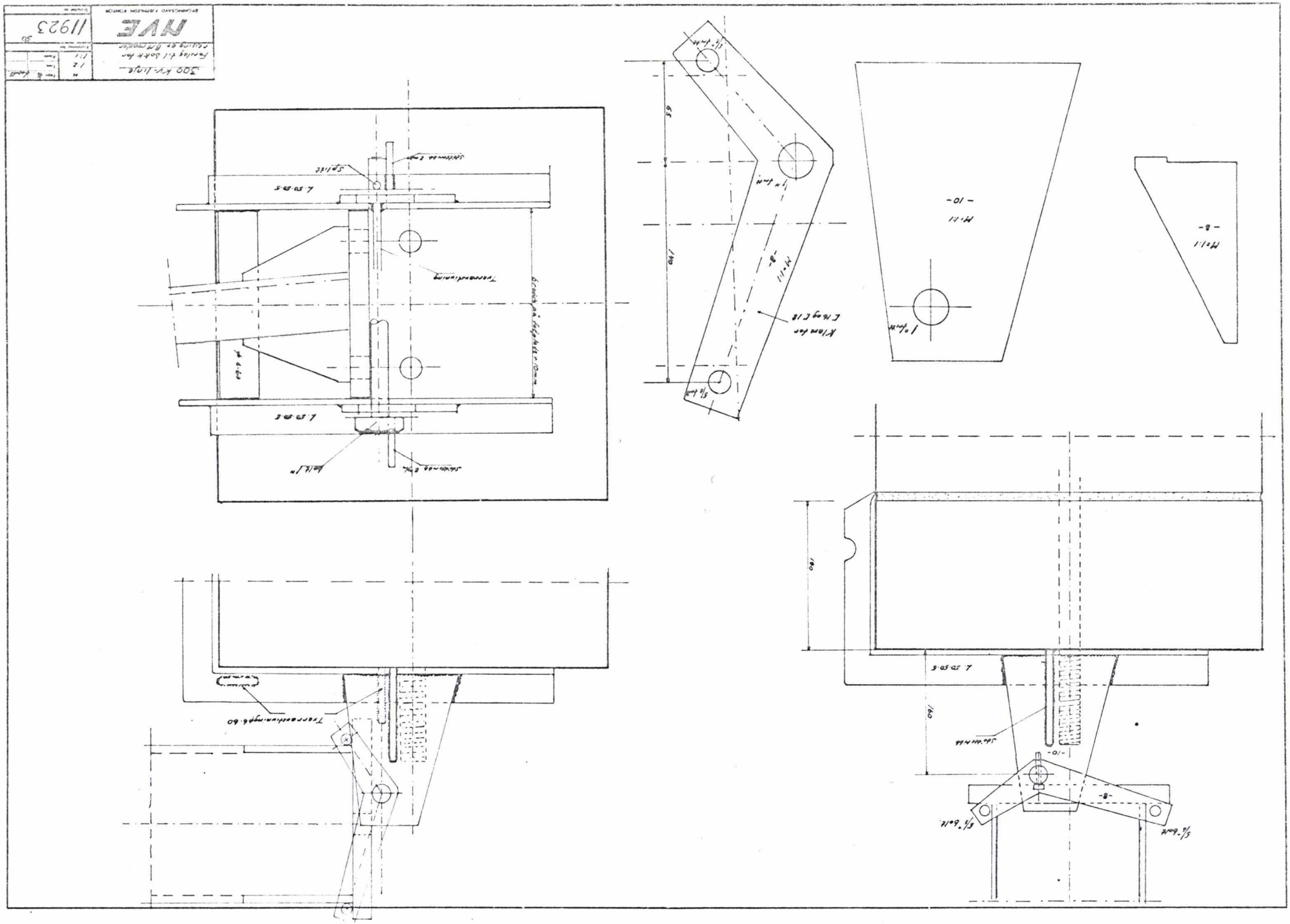

BILAG 1

BILAG 2

| | | | |
|---|---|---|---|
| 300 kv-linje | ~ | 1:1 | 1:2 |
| forslag til erstatning for | | | |
| MVE | 11922 | | |

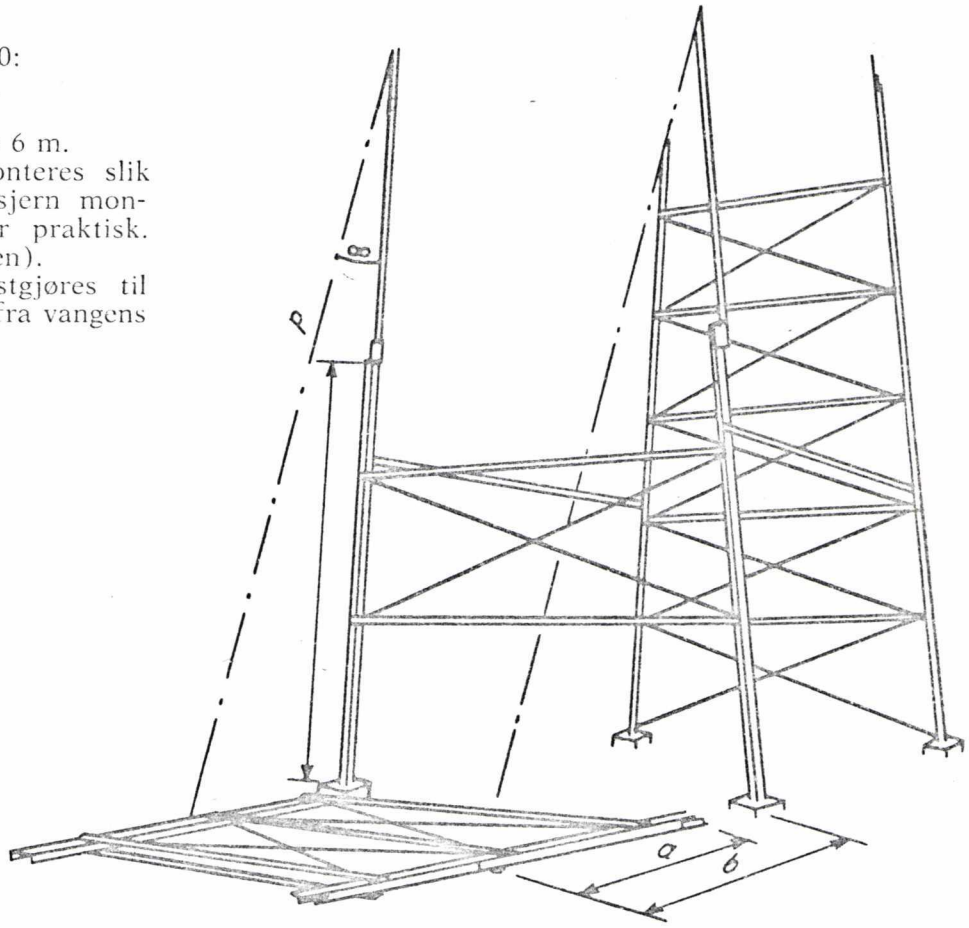


BILAG 3



# TILRIGGING AV HIV VED OPP-HEISING AV VANGESEKSJONER. (275 KV-LINJER)

Vekten av komplett hiv, [20:
FM, 1135 kg (21F 1220 kg).
Seksjonslengde 7 m.
BM, 575 kg. Seksjonslengde 6 m.
Halvparten av laskene monteres slik skissen viser. Nedere kryssjern monteres også såfremt det er praktisk. (Disse er ikke vist på skissen).
Løftewiren (løftetauet) fastgjøres til vangene i avstand a), målt fra vangens ende.
For BM-seksjoner er amin. 3,25 m. For FM-seksjoner, 1. hiv er
amin. 3,55 m.
amaks. 3,60 m.




*Forankringsmaster.*
Tillatt taustrekk P er funksjon av vinkel α. Se belastningsdiagram bilag nr. 7.
1. hiv. [ 20. Seksjonslengde 7 m.

| *Pos H* | *P* | *Vinkel* | *h* | *a b* |
|---|---|---|---|---|
| *m* | *kg.* | *α* | *m* | *m* |
| 16 | 535 | 7 ½ | 3 | 0,75 |
| 17 | 545 | 7 ½ | 4 | 0,75 |
| 18 | 490 | 9 | 5 | 1,25 |
| 19 | 440 | 11 | 6 | 1,75 |
| 20 | 485 | 9 | 7 | 1,75 |
| 21 | 490 | 9 | 8 | 1,75 |
| 21F | 600 | 6 | 8 | 1,25 |

2. hiv [ 18. Seksjonslengde 4,5—5,0 m.
amin. 2,40—2,50 m.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 13 | 355 | 16 | 7 | 3,30 |
| 14F | 390 | 13 | 8 | 2,90 |
| 16 | 365 | 15 | 10 | 3,90 |
| 18 | 380 | 14 | 12 | 4,10 |
| 20 | 385 | 14 | 14 | 4,60 |
| 20F | 420 | 11 | 15 | 3,80 |

P angir belastning pr. spire.
H betyr mastehøyde.

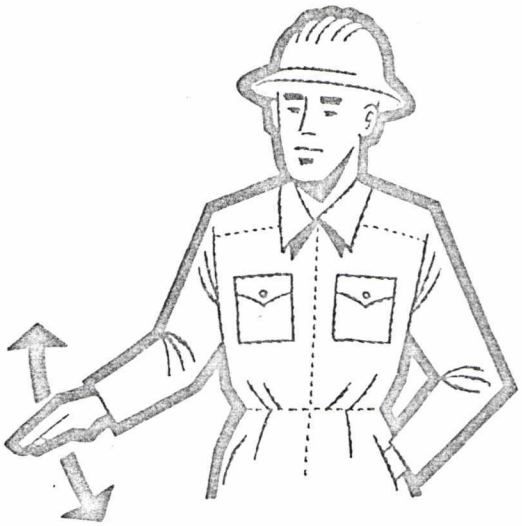
*Bæremaster.*
Seksjonslengder 6 m. [ 20.
Total vekt: 575 kg. P: 280 kg.
Tillatt vinkel α 21 gr.
Verdien av b når h er:

| h | b |
|---|---|
| m. | m. |
| 3,50 | 3,05 |
| 4,50 | 3,45 |
| 5,50 | 3,85 |
| 6,50 | 4,25 |
| 7,50 | 4,60 |
| 8,50 | 5,00 |
| 9,50 | 5,40 |

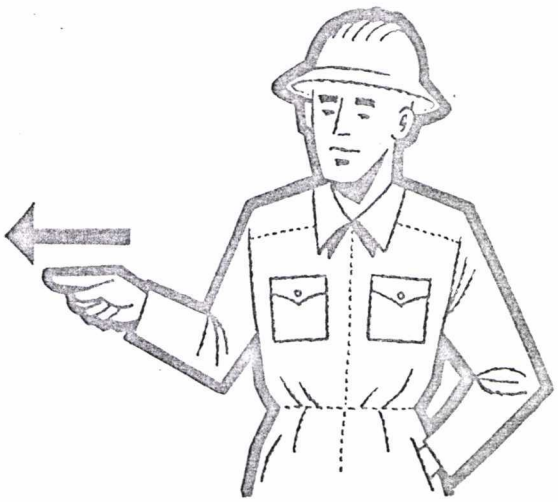
Fotvange på 3,50 kan monteres sammen med 6 mtrs. seksjon på bakken til 9,50 m. Se bilag nr. 1.

# Signalskjema

OPP



NED



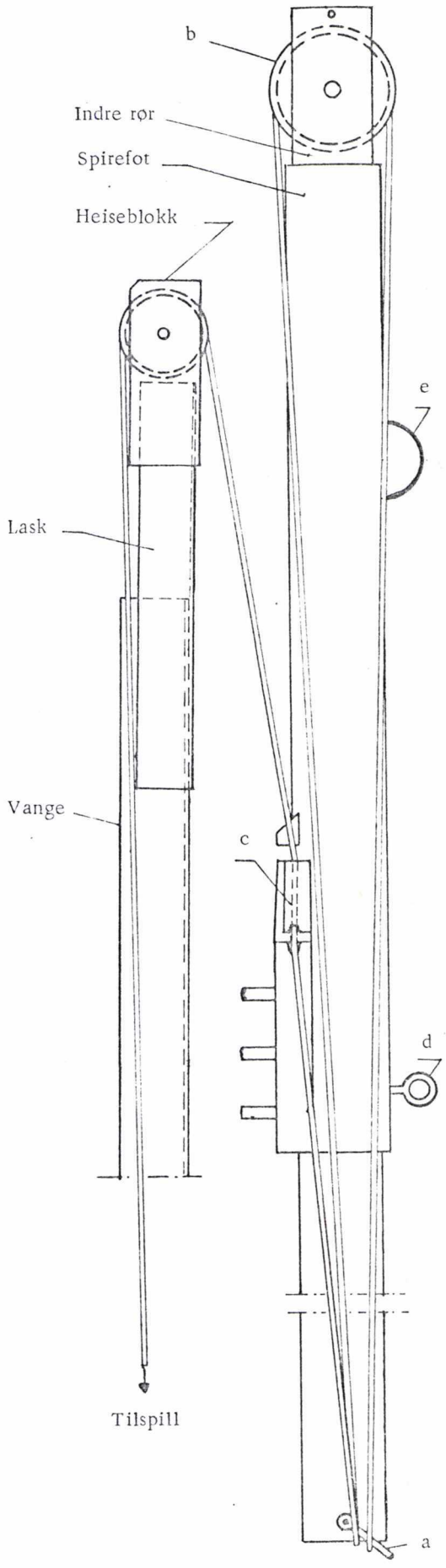
RETNINGER

STOPP

HURTIG STOPP

LÆR DEG SIGNALENE

# MONTERINGSSPIRE



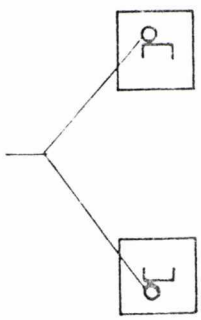

## OPPFLYTTINGSMETODE.

Løftetauet tas av trommelen i passende lengde. Tampen gjøres fast i sjakkelen a), 1/2" nr. D4. Tauet legges i spireskiven b). En bukt av tauet smyges i sjakkelen a) og den annen part tres i spirefotens styreanordning c) og føres opp og legges i heiseblokken.

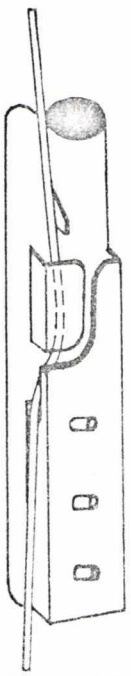
Låseskruen d) må settes til forsvaring.

Når heiseblokken ikke er i bruk, lar man den henge etter en karabinkrok i bøylen e).

Spirene monteres på vangesteg eller flens



Skissene til høyre viser detalj av spirefot

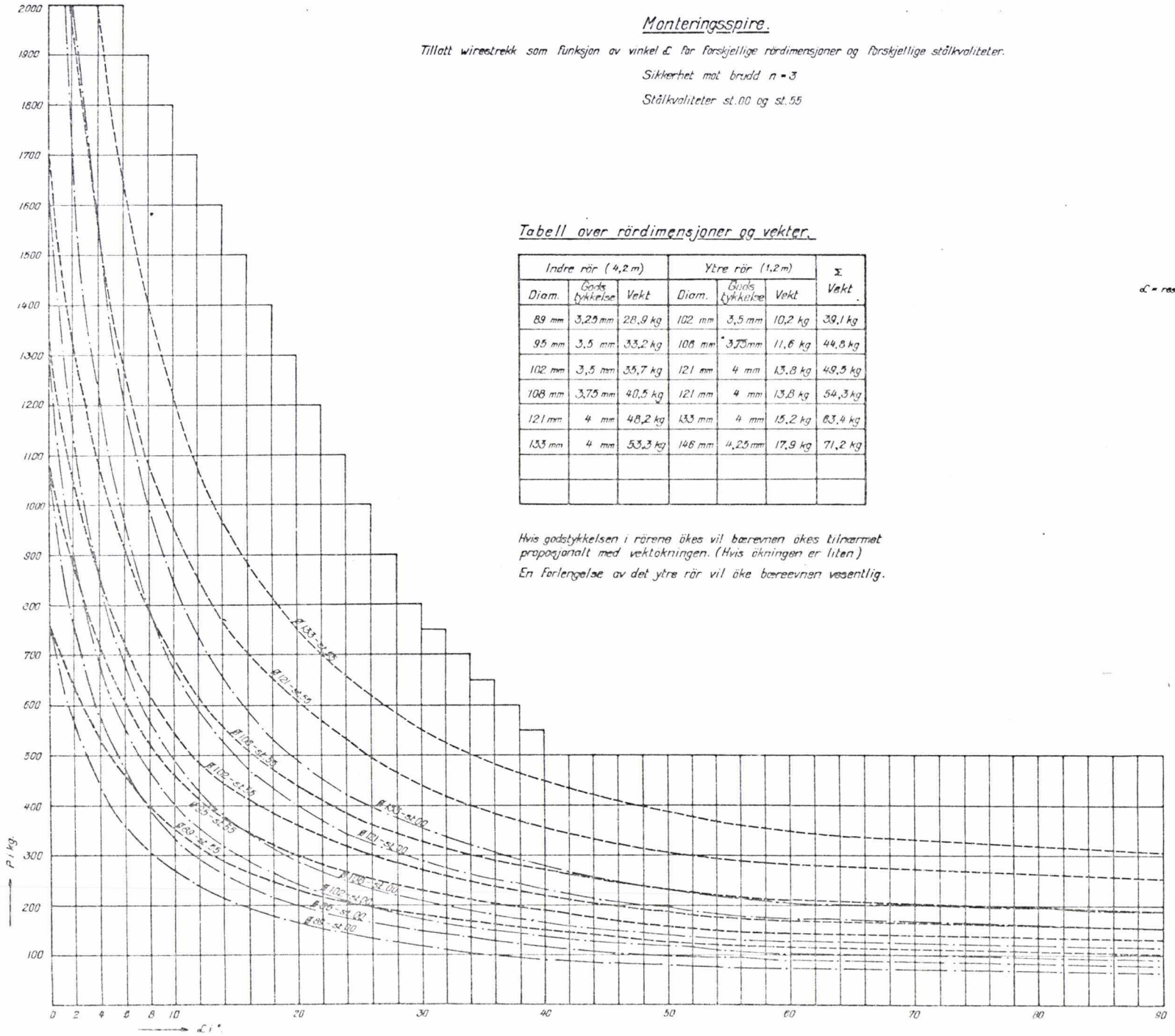


# Monteringsspire.

Tillatt wirestrekk som funksjon av vinkel $\alpha$ for forskjellige rördimensjoner og forskjellige stålkvaliteter.

Sikkerhet mot brudd n = 3

Stålkvaliteter st.00 og st.55

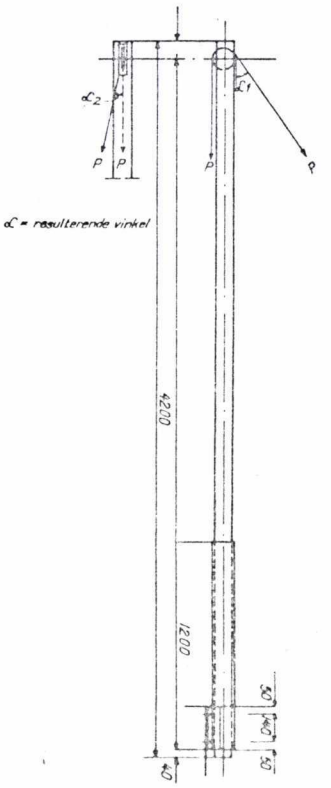



## Tabell over rördimensjoner og vekter.

| Indre rör (4,2 m) | | | Ytre rör (1,2 m) | | | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Diam. | Gods tykkelse | Vekt | Diam. | Gods tykkelse | Vekt | Vekt |
| 89 mm | 3,25 mm | 28,9 kg | 102 mm | 3,5 mm | 10,2 kg | 39,1 kg |
| 95 mm | 3,5 mm | 33,2 kg | 108 mm | 3,75 mm | 11,6 kg | 44,8 kg |
| 102 mm | 3,5 mm | 35,7 kg | 121 mm | 4 mm | 13,8 kg | 49,5 kg |
| 108 mm | 3,75 mm | 40,5 kg | 121 mm | 4 mm | 13,8 kg | 54,3 kg |
| 121 mm | 4 mm | 48,2 kg | 133 mm | 4 mm | 15,2 kg | 63,4 kg |
| 133 mm | 4 mm | 53,3 kg | 146 mm | 4,25 mm | 17,9 kg | 71,2 kg |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Hvis godstykkelsen i rörene ökes vil bærevnen ökes tilnærmet proporsjonalt med vektokningen. (Hvis ökningen er liten)

En forlengelse av det ytre rör vil öke bæreevnen vesentlig.



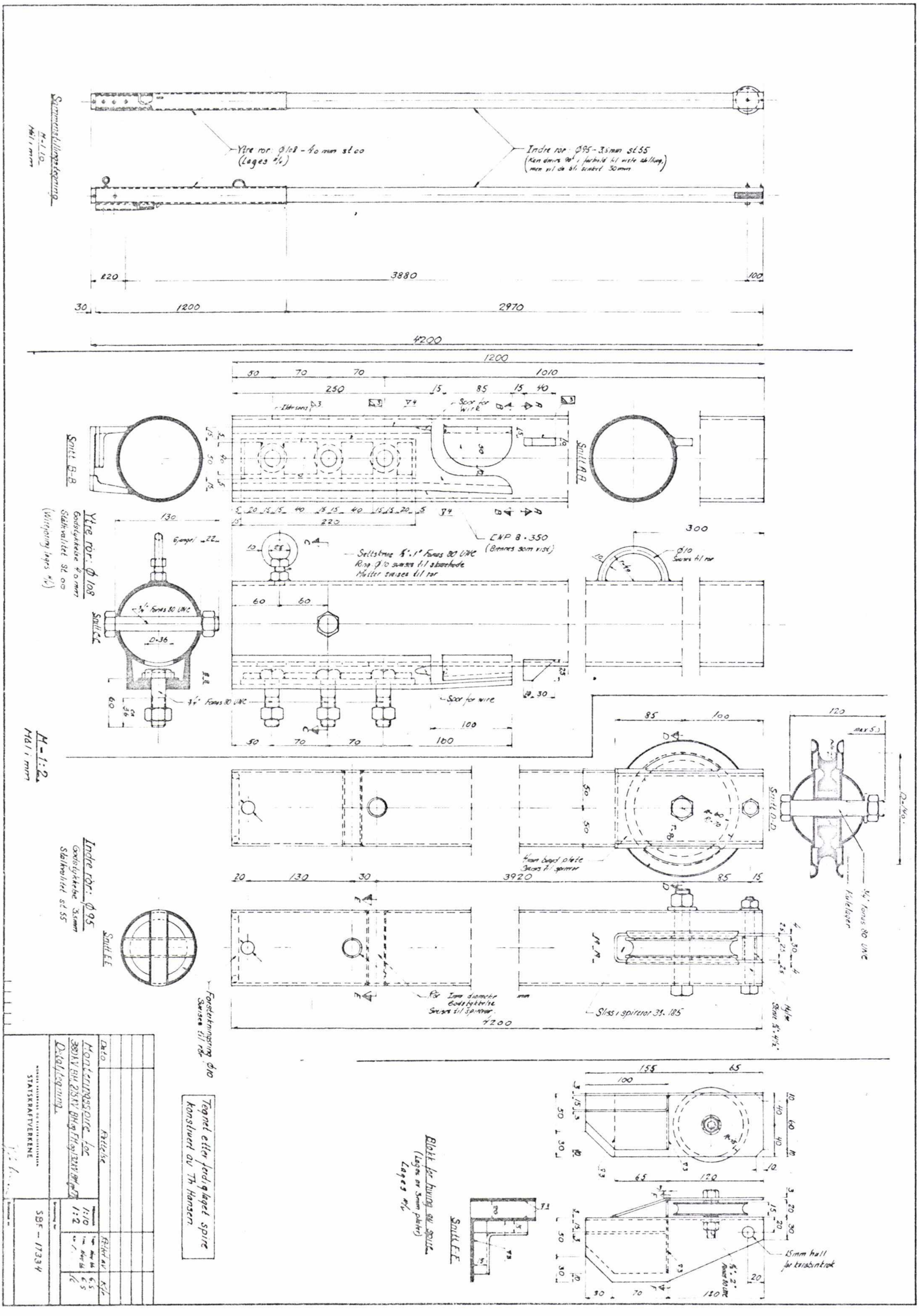

Det indre rör kan settes i to stillinger.

Stilling I : Som vist på skissen
Stilling II : Senket 30 cm i forhold til stilling I

For stilling II vil tillatt wirestrekk ligge ca. 10 % høyere enn diagrammet.

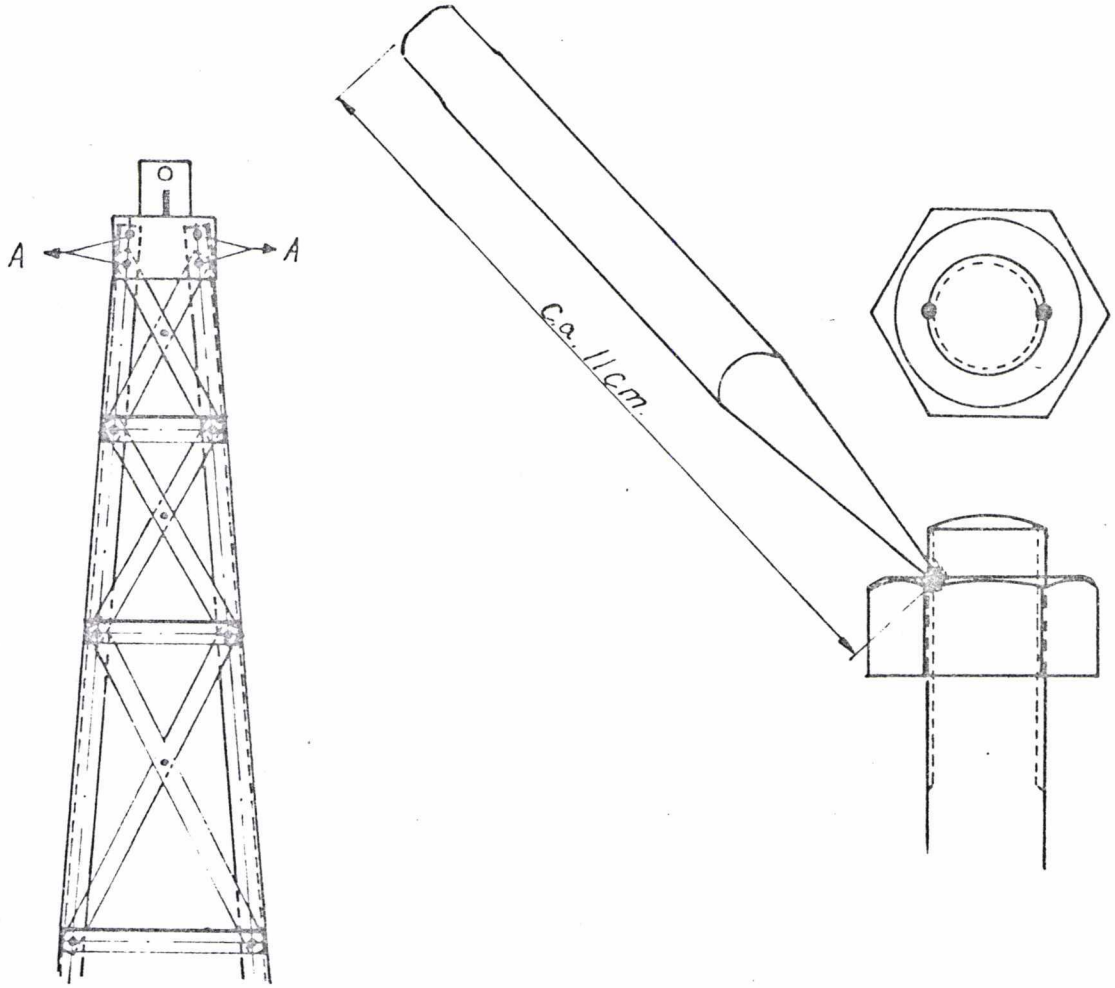
—·—·— st. 00
– – – – st. 55

BILAG 7



Sammenstillingstegning
M-1:10
Mål i mm
Ytre rør: Ø108 - 4,0 mm st.oo
(Lages 1/1)
Indre rør: Ø95 - 3,5mm st.55
3880
1200
2970
4200
Snitt B-B
Snitt A-A
Ytre rør: Ø108
Godstykkelse 4,0 mm
Stålkvalitet St.00
Snitt C-C
CNP 8 · 350
Spor for wire
M-1:2
Mål i mm
Indre rør: Ø95
Godstykkelse 3,5mm
Stålkvalitet St.55
Snitt E-E
Snitt D-D
3920
Sliss i spirerør 33.185
Tegnet etter ferdiglaget spire konstruert av Th. Hansen
Blokk for hiving av spire
Snitt F-F
15mm hull for karabinkrok
Monteringsspire for 300 kV og 132 kV
Detaljtegning
1:10
1:2
STATSKRAFTVERKENE
SBF - 17334


BILAG 8




Innstruks for kjørning av skruer

i 380 kv FM og BM master, 275 kv FM og BM master, 132 kv FM og BM master.

Generelt skal alle skruene i mastene kjørnes med et godt kjørnemerke, men der som mastene er utsatt for srerk viberasjon, skal det slåes to kjørnemerker.

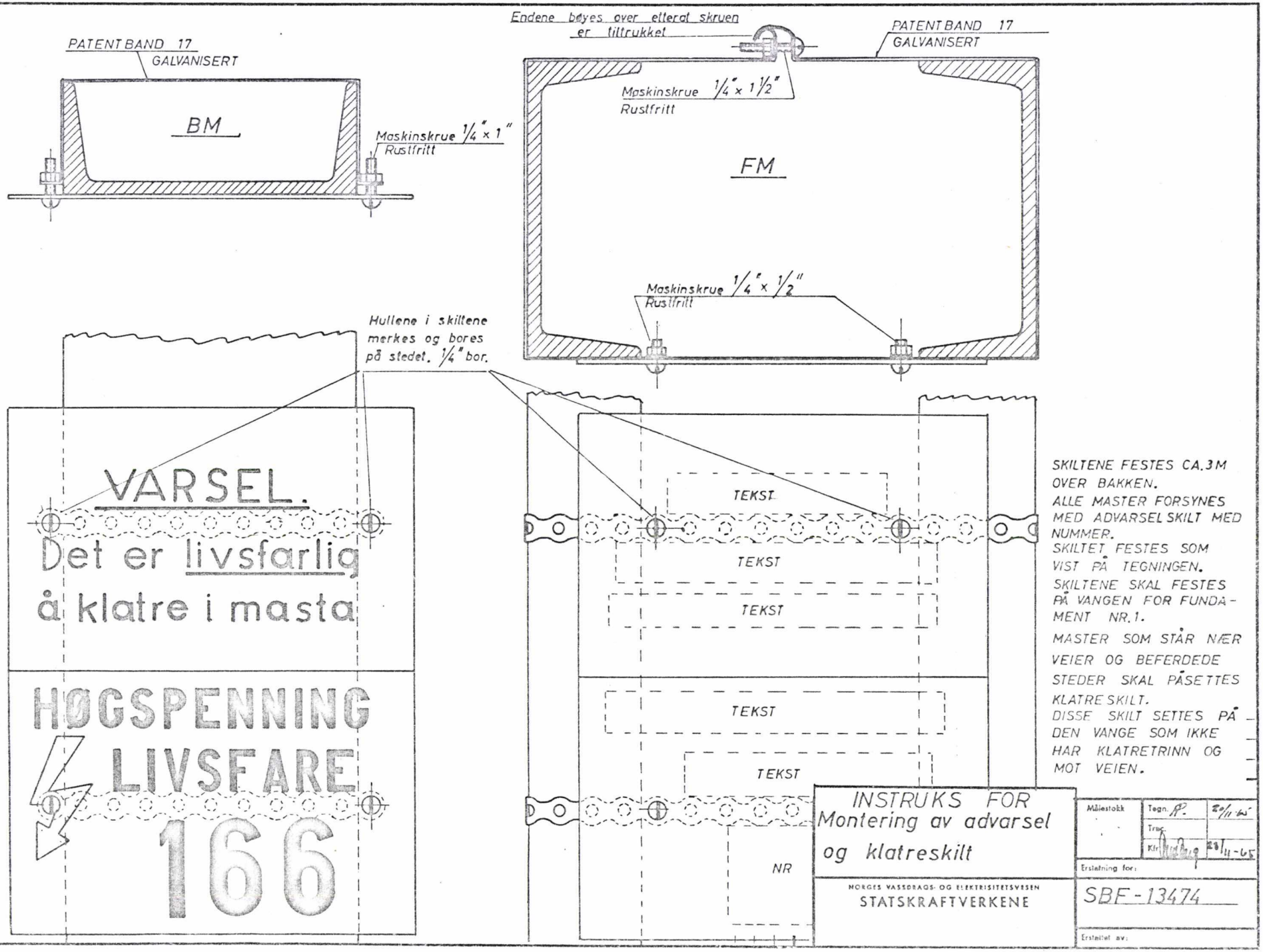
Kjørnemerkene skal utføres slik at gjengene på skrue og mutter blir så deformert at mutteren ikke kan løsne.

Plasering av kjørnemerke, se skissen.

Etterkontrollen etter mastemontasjen skal kjørne samtlige skruer i mastene, unntatt de skruene i toppspirene som på skissen er merket A. I alt 8 skruer i hvert toppspir.

De skruer som er merket A, skal etterkontrollen etter linjemontasjen kjørne.

Til sårflikking, og maling av skruer benyttes "Anticid" sølvfarget nr. 381 B. Ellers anbefales Galvofroied og Galvanopasta som gode malinger.

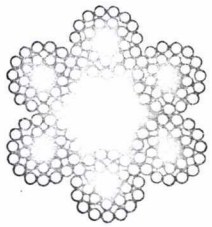

PATENT BAND 17
GALVANISERT
BM
Maskinskrue 1/4" x 1"
Rustfritt
Endene bøyes over etterat skruen er tiltrukket
PATENT BAND 17
GALVANISERT
Maskinskrue 1/4" x 1 1/2"
Rustfritt
FM
Maskinskrue 1/4" x 1/2"
Rustfritt
Hullene i skiltene merkes og bores på stedet. 1/4" bor.
VARSEL.
Det er livsfarlig
å klatre i masta
HØGSPENNING
LIVSFARE
166
TEKST
TEKST
TEKST
TEKST
TEKST
NR
SKILTENE FESTES CA. 3 M OVER BAKKEN.
ALLE MASTER FORSYNES MED ADVARSELSKILT MED NUMMER.
SKILTET FESTES SOM VIST PÅ TEGNINGEN.
SKILTENE SKAL FESTES PÅ VANGEN FOR FUNDAMENT NR. 1.
MASTER SOM STÅR NÆR VEIER OG BEFERDEDE STEDER SKAL PÅSETTES KLATRESKILT.
DISSE SKILT SETTES PÅ DEN VANGE SOM IKKE HAR KLATRETRINN OG MOT VEIEN.
INSTRUKS FOR
Montering av advarsel
og klatreskilt
NORGES VASSDRAGS- OG ELEKTRISITETSVESEN
STATSKRAFTVERKENE
Målestokk
Tegn.
Trac.
Kl.
Erstatning for:
SBF-13474
Erstattet av:

BILAG 10

# GALVANISERT STÅLTAU

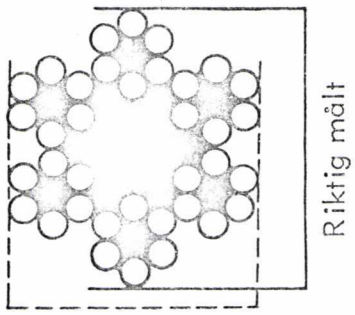
**Utførelse:** Høyre krysslått med fiberkjerne

**Type: 6 × 24 + 7**



6 × (F + 9 + 15) = 144 tråder

Måling av ståltau



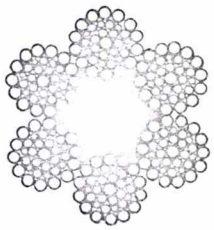

Nominell (beregnet) bruddlast  Effektiv bruddlast + 15 %

| Katalog-nr. | Omkrets tommer | Diameter mm | Effektiv bruddlast 145 kp/mm² kp | Vekt pr. m kg | Vekt pr. 120 fv. kg |
|---|---|---|---|---|---|
| 040243 | 1/2 | 4 | 690 | 0.053 | 11.7 |
| 050243 | 5/8 | 5 | 1040 | 0.079 | 17.4 |
| 060243 | 3/4 | 6 | 1550 | 0.12 | 26 |
| 070243 | 7/8 | 7 | 2290 | 0.17 | 37 |
| 080243 | 1 | 8 | 2890 | 0.22 | 48 |
| 100243 | 1 1/4 | 10 | 4330 | 0.33 | 73 |
| 120243 | 1 1/2 | 12 | 6030 | 0.46 | 101 |
| 140243 | 1 3/4 | 14 | 8020 | 0.61 | 134 |
| 160243 | 2 | 16 | 11600 | 0.88 | 194 |
| 180243 | 2 1/4 | 18 | 14300 | 1.08 | 238 |
| 200243 | 2 1/2 | 20 | 17300 | 1.31 | 288 |
| 220243 | 2 3/4 | 22 | 20600 | 1.56 | 343 |
| 240243 | 3 | 24 | 24100 | 1.83 | 403 |
| 260243 | 3 1/4 | 26 | 30000 | 2.28 | 502 |
| 280243 | 3 1/2 | 28 | 34300 | 2.60 | 572 |
| 300243 | 3 3/4 | 30 | 36500 | 2.78 | 612 |
| 320243 | 4 | 32 | 43700 | 3.33 | 733 |
| 340243 | 4 1/4 | 34 | 51600 | 3.92 | 862 |
| 360243 | 4 1/2 | 36 | 57100 | 4.35 | 957 |
| 400243 | 5 | 40 | 69000 | 5.25 | 1160 |
| 440243 | 5 1/2 | 44 | 82200 | 6.25 | 1380 |
| 480243 | 6 | 48 | 100000 | 7.62 | 1680 |
| 560243 | 7 | 56 | 128000 | 9.77 | 2150 |

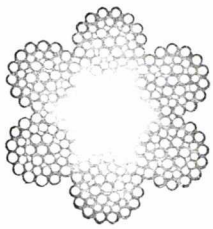
# GALVANISERT STÅLTAU

**Utførelse:** Høyre krysslått med fiberkjerne

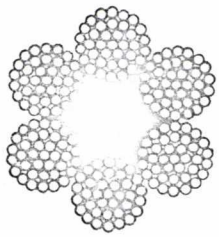
**Type: 6 × 36/37 + 1**



6 × (1 + 7 + 7 + 7 + 14) = 216 tråder, Warrington Seale.



6 × (1 + 6 + 15 + 15) = 222 tråder, Seale



6 × (1 + 6 + 12 + 18) = 222 tråder.

Nominell (beregnet) bruddlast = Effektiv bruddlast + 19 %.

| Katalog nr. | Omkrets tommer | Diameter mm | Effektiv bruddlast 145 kp/mm² kp | Effektiv bruddlast 165 kp/mm² kp | Vekt pr. m kg | Vekt pr. 120 fv. kg |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 060363 | 3/4 | 6 | 1720 | | 0.13 | 29 |
| 080363 | 1 | 8 | 3050 | | 0.24 | 53 |
| 100363 | 1 1/4 | 10 | 4670 | | 0.36 | 79 |
| 120363 | 1 1/2 | 12 | 6820 | | 0.53 | 117 |
| 140363 | 1 3/4 | 14 | 8890 | | 0.69 | 152 |
| 160363 | 2 | 16 | 12100 | | 0.93 | 205 |
| 180363 | 2 1/4 | 18 | 15400 | | 1.19 | 262 |
| 200363 | 2 1/2 | 20 | 19200 | | 1.48 | 326 |
| 220363 | 2 3/4 | 22 | 23100 | | 1,78 | 392 |
| 240363 | 3 | 24 | 27700 | | 2.14 | 471 |
| 260363 | 3 1/4 | 26 | 30800 | | 2,38 | 524 |
| 280363 | 3 1/2 | 28 | 36100 | | 2,78 | 612 |
| 300363 | 3 3/4 | 30 | 43200 | | 3.34 | 735 |
| 320363 | 4 | 32 | 50300 | | 3.88 | 854 |
| 340383 | 4 1/4 | 34 | 55700 | | 4,30 | 946 |
| 360383 | 4 1/2 | 36 | 62700 | | 4.84 | 1060 |
| 400383 | 5 | 40 | 76600 | | 5.91 | 1300 |
| 480383 | 6 | 48 | 113000 | | 8.75 | 1930 |
| 560383 | 7 | 56 | 156000 | | 12.00 | 2640 |
| 640373 | 8 | 64 | 194000 | | 14.90 | 3280 |
| 300364 | 3 3/4 | 30 | | 49200 | 3.34 | 735 |
| 320364 | 4 | 32 | | 57200 | 3.88 | 854 |
| 340384 | 4 1/4 | 34 | | 63300 | 4.30 | 946 |
| 360384 | 4 1/2 | 36 | | 71400 | 4.84 | 1060 |
| 400384 | 5 | 40 | | 87200 | 5.91 | 1300 |

# Kunstfibertau

| Tausort: | | Nylon/Perlon | | Polyetyl | | Ulstron, grønn | | Ulstron, Isbjørn | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Egenvekt: | | 1.14 | | 0.95 | | 0.91 | | 0.91 | |
| Dimensjon | | ca. vekt 120 fv. | Brudd- last | ca vekt 120 fv. | Brudd- last | ca. vekt 120 fv. | Brudd- last | ca vekt 120 fv. | Brudd- last |
| Omkr. | Dia. mm. | kg | ca. kg | kg | ca. kg | kg | ca. kg | kg | ca kg |
| 3/8" | 3 | 2 | | 1.2 | 110 | 1.4 | | | |
| 1/2" | 4 | 2.5 | | 2 | 170 | 2.5 | 270 | | |
| 5/8" | 5 | 3.5 | 420 | 3 | 260 | 3.0 | 380 | | |
| 3/4" | 6 | 5 | 600 | 4 | 380 | 4 | 540 | 4.5 | 555 |
| 7/8" | 7 | 7 | 800 | 6 | 480 | 6 | 720 | 5.5 | 720 |
| 1" | 8 | 9 | 1 000 | 7.5 | 660 | 7.5 | 950 | 7 | 965 |
| 1 1/4" | 10 | 14 | 1 300 | 12 | 1 000 | 11.5 | 1 450 | 11.5 | 1 475 |
| 1 1/2" | 12 | 19 | 2 300 | 15 | 1 400 | 16 | 2 000 | 16.6 | 2 085 |
| 1 3/4" | 14 | 27 | 3 300 | 21 | 1 900 | 22 | 2 800 | 22.7 | 2 810 |
| 2" | 16 | 35 | 4 000 | 27 | 2 600 | 28 | 3 600 | 29.5 | 3 800 |
| 2 1/4" | 18 | 42 | 5 000 | 35 | 3 200 | 36 | 4 500 | 37.5 | 4 700 |
| 2 1/2" | 20 | 55 | 5 900 | 44 | 3 900 | 45 | 5 500 | 47 | 5 700 |
| 2 3/4" | 22 | 65 | 7 400 | 55 | 4 700 | 55 | 6 800 | 56 | 6 900 |
| 3" | 24 | 80 | 9 000 | 68 | 5 900 | 64 | 8 000 | 64 | 8 700 |
| 3 1/4" | 26 | 90 | 10 000 | 78 | 6 500 | 76 | 9 000 | 77 | 9 200 |
| 3 1/2" | 28 | 103 | 11 500 | 90 | 7 500 | 87 | 10 500 | 91 | 10 800 |
| 3 3/4" | 30 | 120 | 13 000 | 100 | 8 200 | 100 | 12 000 | 103 | 12 000 |
| 4" | 32 | 135 | 15 000 | 112 | 9 500 | 113 | 13 500 | 118 | 13 800 |
| 4 1/2" | 36 | 171 | 19 000 | 136 | 12 000 | 138 | 17 000 | 149 | 17 300 |
| 5" | 40 | 212 | 23 000 | | | 170 | 21 000 | 185 | 21 000 |

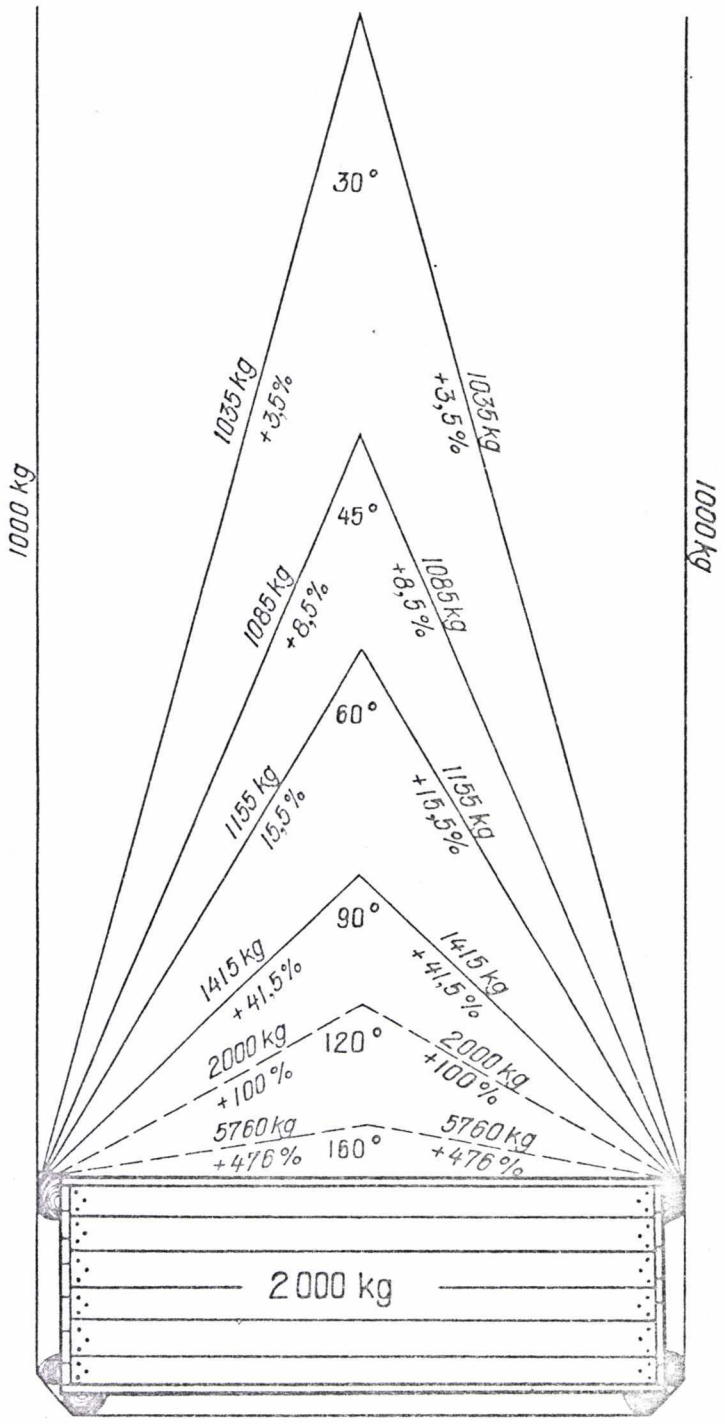
# Naturfibertau

| | | Antall garn | Manilla tauverk | | | 4-slått kokostau | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dimensjon | | Manilla Sisal | ca. vekt 120 fv. | Bruddstyrke ca. kg | | ca. vekt 120 fv. | Brudd- styrke |
| Omkr. | Dia. mm | | kg | Superior | Prima | kg | ca. kg |
| 3/4" | 6.5 | 6 | 6 | 350 | 300 | 5 | 80 |
| 1" | 8 | 9 | 9 | 550 | 420 | 6.4 | 120 |
| 1 1/8" | 9 | 12 | 12 | 650 | 500 | | |
| 1 1/4" | 10 | 15 | 15 | 750 | 560 | 10 | 190 |
| 1 3/8" | 11 | 18 | 18 | 900 | 700 | | |
| 1 1/2" | 12 | 21 | 21 | 1 100 | 900 | 14 | 275 |
| 1 5/8" | 13 | 24 | 24 | 1 300 | 1 000 | 16 | 310 |
| 1 3/4" | 14 | 27 | 27 | 1 500 | 1 250 | 20 | 370 |
| 2" | 16 | | 40 | 2 200 | 1 700 | 27 | 485 |
| 2 1/4" | 18 | | 50 | 2 600 | 2 100 | 33 | 610 |
| 2 1/2" | 20 | | 60 | 3 500 | 2 800 | 38 | 760 |
| 2 3/4" | 22 | | 70 | 4 200 | 3 400 | 44 | 910 |
| 3" | 24 | | 85 | 5 000 | 4 000 | 49 | 1 030 |
| 3 1/4" | 26 | | 95 | 5 800 | 4 700 | 60 | 1 230 |
| 3 1/2" | 28 | | 115 | 6 700 | 5 400 | 72 | 1 490 |
| 3 3/4" | 30 | | 130 | 7 700 | 6 100 | 80 | 1 670 |
| " | 32 | | 150 | 8 600 | 6 900 | 92 | 1 950 |
| 4 1/2" | 36 | | 190 | 10 600 | 8 600 | 120 | 2 420 |
| 5" | 40 | | 250 | 13 000 | 11 800 | 145 | 2 690 |

4-slått manilla. Vekt: 5 à 7 % høyere enn 3-slått.
Bruddstyrke: ca. 7 % lavere enn 3-slått.

Sisaltau har omtrent samme bruddstyrke og vekt som manilla, prima

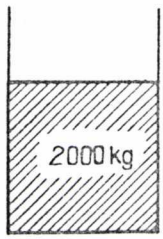
Belastnings-økning på stroppen med samme last, men varierende vinkel i stroppe-skrevet.



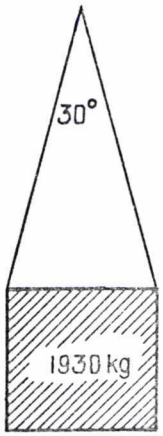

Vinkel-skrev over 90° bør unngås

Skrev på 45° - 60° er bra.

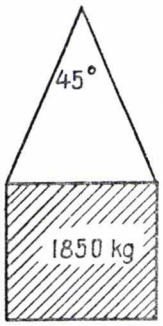
Last-reduksjon ved varierende vinkel i skrevet, men samme belastning (S.W.L.) på stroppen.



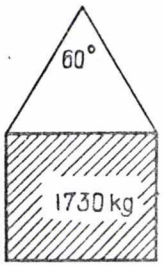

Reduser lasten med:



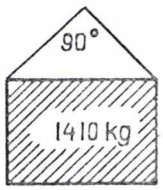

- 3,5 %



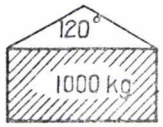

- 7,5 %



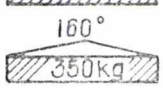

- 13,5 %




- 29,5 %

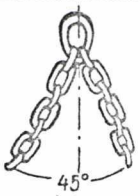
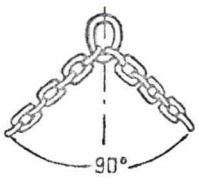
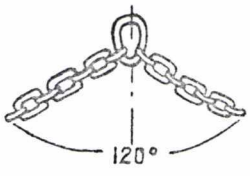



- 50 %




- 82,5 %

# Belastningstabell
over
# kjettingslaver og lenger av vanlig Siemens-Martin kjettingkvalitet

| Diameter | Tillatt arbeidsbelastning i kg ca. | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Enkel part | Dobbel part | | |
| | |  |  |  |
| 5/16" | 500 | 900 | 700 | 500 |
| 3/8" | 750 | 1 300 | 1 000 | 750 |
| 7/16" | 1 000 | 1 800 | 1 400 | 1 000 |
| 1/2" | 1 500 | 2 600 | 2 100 | 1 500 |
| 9/16" | 1 800 | 3 200 | 2 500 | 1 800 |
| 5/8" | 2 200 | 4 000 | 3 000 | 2 200 |
| 11/16" | 2 700 | 4 800 | 3 800 | 2 700 |
| 3/4" | 3 200 | 5 600 | 4 400 | 3 200 |
| 13/16" | 3 800 | 6 800 | 5 200 | 3 800 |
| 7/8" | 4 500 | 8 000 | 6 200 | 4 500 |
| 15/16" | 5 000 | 9 000 | 7 000 | 5 000 |
| 1" | 6 000 | 10 800 | 8 400 | 6 000 |
| 1 1/16" | 6 500 | 11 600 | 9 000 | 6 500 |
| 1 1/8" | 7 500 | 13 000 | 10 400 | 7 500 |
| 1 1/4" | 9 000 | 16 000 | 12 600 | 9 000 |
| 1 3/8" | 10 000 | 18 000 | 14 000 | 10 000 |
| 1 1/2" | 12 500 | 22 000 | 17 400 | 12 500 |

★ Kjettingens sertifikat er bestemmende for arbeidsbelastningens størrelse.

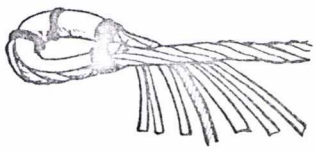
★ Se etter at kjettinger er stemplet med største tillatte arbeidsbelastning.

★ Kort ikke opp kjetting med knop.

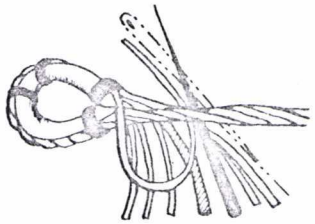
★ Bruk ikke kjetting som er strukket ved overbelastning eller på annen måte deformert.

# SPLEISING AV STÅLTAU

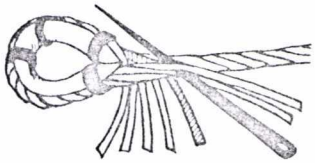
Nedenfor er vist en fremgangsmåte for **øyespleis** (med kaus) som er godkjent av Lloyd's Register og Shipping i henhold til Lloyd's Code of Practice for Cargo Handling Gear og som samtidig kan benyttes til fortøyningsøye og liknende.
For **stående gods** og **fortøyning** kreves **5** innstikk, for **løpende gods** og **stropper 6** innstikk.



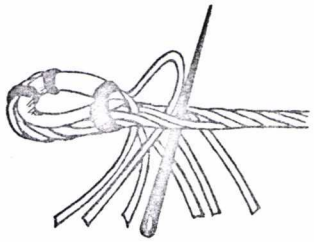
Nr. 1
Ståltauet åpnes og ombendsles i en avstand fra tauenden tilsvarende ca. 50 x diameteren. Øyet formes og fastspennes og kordelene dreies opp.



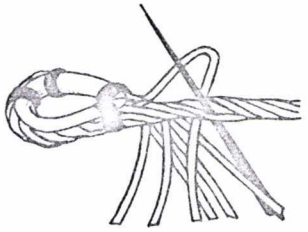
Nr. 2
Første innstikk av kordel **a** utføres under **to** kordeler og **mot** tauets slagningsretning.



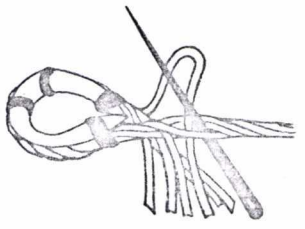
Nr. 3
Fiberkjernen stikkes en gang igjennom og kuttes av.



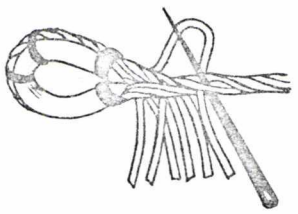
Nr. 4
Første innstikk av kordel **b** utføres under **tre** kordeler **med** tauets slagningsretning.



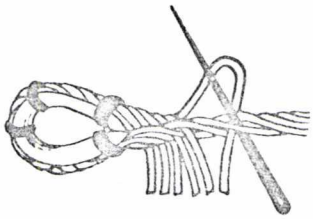
Nr. 5
Første innstikk av kordel **c** utføres under **to** kordeler **med** slagretningen.



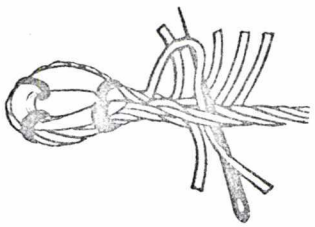
Nr. 6
Første innstikk av kordel **d** utføres under **en** kordel **med** slagretningen.



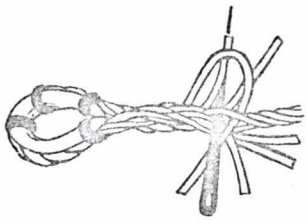
Nr. 7
Første innstikk av kordel **e** utføres under **en** kordel **med** slagretningen.



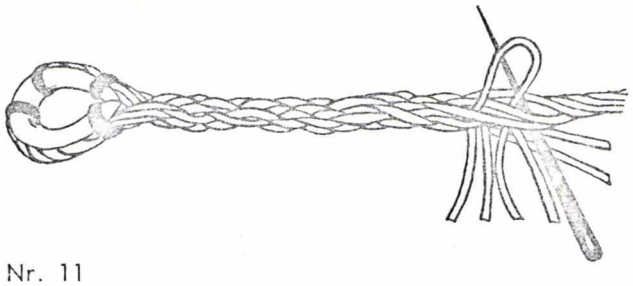
Nr. 8
Første innstikk av kordel **f** utføres under **en** kordel **med** slagretningen, og dermed er første serie innstikk med alle kordeler fullført.



Nr. 9
Annet til nestsiste innstikk av kordelene **a, b, c, d** og **e** utføres etter hverandre **over en** og **under to** kordeler **med** slagretningen.



Nr. 10
Annet til nestsiste innstikk av kordel **f** utføres **over en** og **under en** kordel **med** slagretningen.



Nr. 11
Siste innstikk utføres med halverte kordeler (dvs. med de underste trådlag fjernet) ellers som ovenfor beskrevet, dvs. kordelene **a, b, c, d** og **e over en** og **under to** kordeler, og kordel **f over en** og **under en** kordel, alle **med** slagretningen.
Kordelene kuttes av og spleisen bendsles.

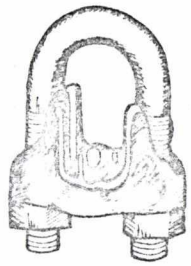
## Galvaniserte vanlige kauser

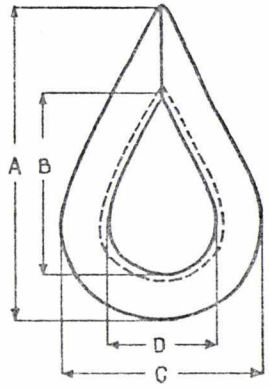
| Tau | | | Kause dimensjoner | | | | | | Vekt kg pr. stk. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| O " | ϕ " | m/mϕ | A " | B " | C " | D " | E " | G " | |
| 3/4 | 1/4 | 6.5 | 1 15/16 | 1 1/4 | 1 1/8 | 3/4 | 11/32 | 11/16 | 0.016 |
| 1 | 5/16 | 8 | 2 1/8 | 1 5/16 | 1 3/8 | 13/16 | 13/32 | 3/4 | 0.026 |
| 1 1/4 | 3/8 | 10 | 2 3/8 | 1 1/2 | 1 9/16 | 1 | 1/2 | 15/16 | 0.037 |
| 1 3/8 | 7/16 | 11 | 2 5/8 | 1 5/8 | 1 3/4 | 1 1/16 | 9/16 | 1 | 0.047 |
| 1 5/8 | 1/2 | 13 | 2 3/4 | 1 3/4 | 1 13/16 | 1 1/8 | 21/32 | 1 1/16 | 0.052 |
| 1 3/4 | 9/16 | 14 | 3 5/8 | 2 1/4 | 2 1/2 | 1 3/8 | 13/16 | 1 1/4 | 0.16 |
| 2 | 5/8 | 16 | 3 5/8 | 2 1/4 | 2 1/2 | 1 3/8 | 13/16 | 1 1/4 | 0.16 |
| 2 3/8 | 3/4 | 19 | 3 11/16 | 2 3/8 | 2 3/4 | 1 9/16 | 1 | 1 1/2 | 0.23 |
| 2 3/4 | 7/8 | 22 | 4 | 2 1/2 | 3 | 1 3/4 | 1 1/8 | 1 5/8 | 0.26 |
| 3 | 1 | 25 | 4 3/4 | 3 | 3 1/4 | 2 | 1 3/16 | 1 7/8 | 0.34 |
| 3 1/2 | 1 1/8 | 30 | 5 1/4 | 3 3/8 | 3 13/16 | 2 5/16 | 1 1/4 | 2 1/8 | 0.43 |
| 4 | 1 1/4 | 33 | 6 | 3 3/4 | 4 1/4 | 2 5/8 | 1 9/16 | 2 1/2 | 0.73 |
| 4 3/8 | 1 3/8 | 35 | 6 7/8 | 4 | 4 3/4 | 2 7/8 | 1 3/4 | 2 3/4 | 1.2 |
| 4 3/4 | 1 1/2 | 38 | 6 7/8 | 4 | 4 3/4 | 2 7/8 | 1 3/4 | 2 3/4 | 1.2 |
| 5 | 1 5/8 | 40 | 7 1/2 | 4 3/4 | 5 1/4 | 3 1/8 | 2 1/8 | 3 | 1.4 |
| 5 1/2 | 1 3/4 | 45 | 7 1/2 | 4 3/4 | 5 1/4 | 3 1/8 | 2 1/8 | 3 | 1.4 |
| 6 | 1 7/8 | 48 | 8 3/4 | 5 | 6 | 3 3/8 | 2 7/16 | 3 1/4 | 2.5 |
| 6 1/2 | 2 | 52 | 8 3/4 | 5 | 6 | 3 3/8 | 2 7/16 | 3 1/4 | 2.5 |

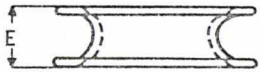
G = max. diam. av bolt gjennom kaus.

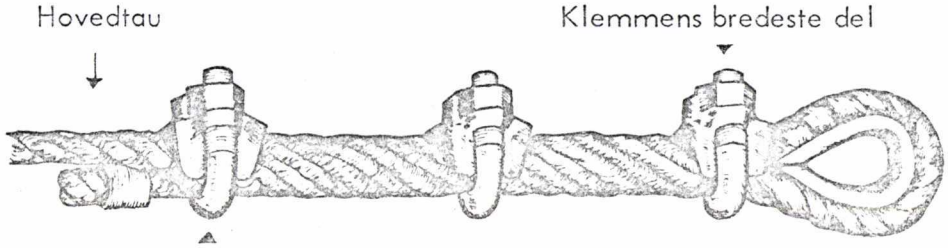
## Klemmer

| Tau | | | Bolt diam. " | Vekt av 100 stkr. i kg | Antall klemmer nødv. |
|---|---|---|---|---|---|
| O " | ϕ " | m/m ϕ | | | |
| 3/4 | 1/4 | 6.5 | 3/8 | 13.6 | 2 |
| 1 | 5/16 | 8 | — | — | — |
| 1 1/4 | 3/8 | 10 | — | 15.9 | — |
| 1 3/8 | 7/16 | 11 | 1/2 | 30 | 3 |
| 1 5/8 | 1/2 | 13 | — | 31.8 | — |
| 2 | 5/8 | 16 | 9/16 | 43 | — |
| 2 3/8 | 3/4 | 19 | 5/8 | 68 | 4 |
| 2 3/4 | 7/8 | 22 | 3/4 | 104 | — |
| 3 1/4 | 1 | 26 | — | 113 | — |
| 3 1/2 | 1 1/8 | 28 | — | 150 | — |
| 4 | 1 1/4 | 32 | 7/8 | 186 | 5 |
| 4 1/4 | 1 3/8 | 34 | — | 204 | — |
| 4 3/4 | 1 1/2 | 38 | — | 236 | — |
| 5 1/4 | 1 5/8 | 42 | 1 | 295 | 6 |
| 5 1/2 | 1 3/4 | 44 | — | 358 | — |
| 6 1/4 | 2 | 51 | 1 1/8 | 463 | 7 |
| 7 | 2 1/4 | 57 | — | 905 | 8 |
| 8 | 2 1/2 | 64 | 1 1/4 | 1180 | — |





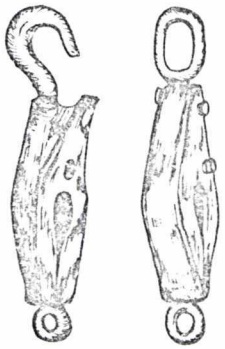



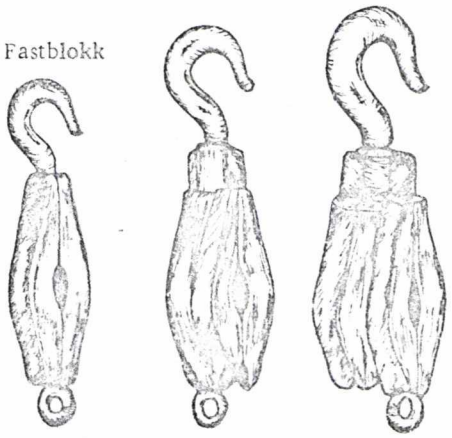

BILAG 17

# JERNBLOKKER

Kasteblokk



Fastblokk



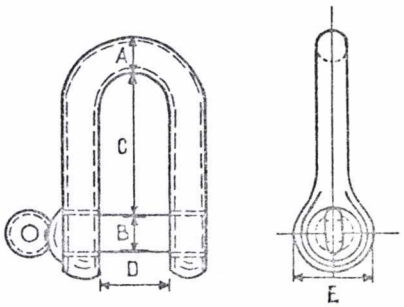
## Antatt arbeidsbelastning i kilo

| Skivediam. | 2 ½" | 3" | 3 ½" | 4" | 4 ¾" | 5" | 6" | 7" | 8" |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Enkelte | 40 | 50 | 75 | 125 | 250 | 250 | 500 | 750 | 1000 |
| Dobbelte | 100 | 150 | 250 | 500 | 750 | 1000 | 1500 | 2500 | 3500 |
| 3-skivet | 150 | 250 | 500 | 750 | 1500 | 1500 | 2000 | 3500 | 5000 |
| Kasteblokker | 40 | 50 | 75 | 125 | 250 | 250 | 500 | 750 | 1000 |

## Sjakler

### Med Øyebolt, Med Sertifikat.

**«ADMIRALTY-MERCHANT SHIPBUILDING STANDARDS»**




| NR. | A. | B. | S.W.L. Tonn | C. | D. | E. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| D 2 | 1/4" | 3/8" | 1/4 | 15/16" | 13/32" | 11/16" |
| D 3 | 3/8" | 1/2" | 9/16 | 1 3/8" | 5/8" | 1" |
| D 4 | 1/2" | 5/8" | 1 | 1 5/8" | 3/4" | 1 1/8" |
| D 5 | 5/8" | 3/4" | 1 1/2 | 2 1/8" | 1" | 1 5/8" |
| D 6 | 3/4" | 7/8" | 2 1/4 | 2 5/8" | 1 1/4" | 2" |
| D 7 | 7/8" | 1" | 3 | 2 7/8" | 1 3/8" | 2 1/4" |
| D 8 | 1" | 1 1/8" | 4 | 3 1/4" | 1 1/2" | 2 1/2" |
| D 9 | 1 1/8" | 1 1/4" | 5 | 3 5/8" | 1 5/8" | 2 3/4" |
| D 10 | 1 1/4" | 1 3/8" | 6 | 4" | 1 3/4" | 3" |
| D 11 | 1 3/8" | 1 1/2" | 7 | 4 1/2" | 2" | 3 1/4" |
| D 12 | 1 1/2" | 1 5/8" | 8 | 5" | 2 1/4" | 3 1/2" |
| D 12A | 1 1/2" | 1 3/4" | 10 | 5" | 2 1/4" | 3 5/8" |
| D 13 | 1 5/8" | 1 3/4" | 11 | 5 1/4" | 2 3/8" | 3 3/4" |
| D 14 | 1 3/4" | 2" | 12 | 5 3/4" | 2 1/2" | 4" |
| D 15 | 1 7/8" | 2" | 13 | 6" | 2 3/4" | 4 1/4" |
| D 16 | 2" | 2 1/4" | 14 | 6 1/2" | 3" | 4 1/2" |

Denne type føres ikke på lager, bortsett fra nr. D. 10 og D. 12A, som er beregnet for henholdsvis S.W.L. 3 og S.W.L. 5 tons heiseblokker. Andre dimensjoner skaffes på bestilling.

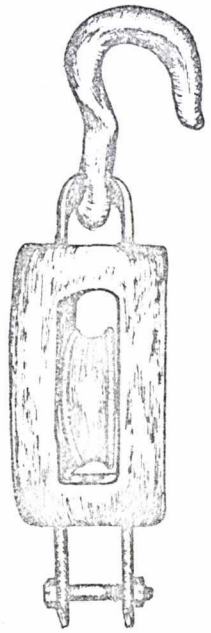
# TREBLOKKER
## Taljer

Ved løfting ved hjelp av taljer går en del effekt tapt i friksjon.

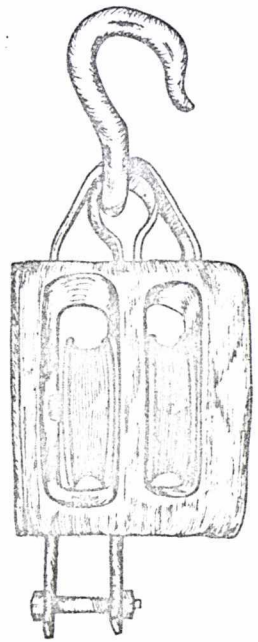
| Antall tauparter | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Effekt % | 96.15 | 92.45 | 88.89 | 86.48 | 82.19 | 79.03 | 75.99 | 73.06 | 70.25 |
| Tautrekkets faktor % | 52.00 | 36.05 | 28.12 | 23.39 | 20.27 | 18.07 | 16.45 | 15.21 | 14.23 |

Strekket i trekktauet er lik lasten × faktoren.
Tau måles med befestigelser.

Jolleblokk

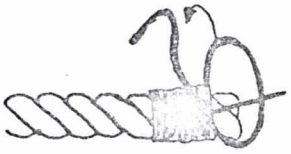


Taljeblokk



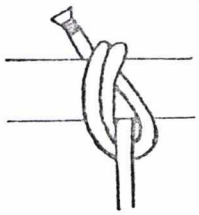
| Blokk-husets lengde | Skive-diam. | For tau | |
|---|---|---|---|
| | | Diam. | Omkrets |
| 3″ | 1 ¾″ | ⅜″ | 1 ⅛″ |
| 3 ½″ | 2″ | ⅜″ | 1 ¼″ |
| 4″ | 2 ¼″ | ½″ | 1 ½″ |
| 4 ½″ | 2 ¼″ | ½″ | 1 ½″ |
| 5″ | 2 ¾″ | ⅝″ | 2″ |
| 6″ | 3 ¼″ | ¾″ | 2 ¼″ |
| 7″ | 4″ | ⅞″ | 2 ½″ |
| 8″ | 4 ¾″ | 1″ | 3″ |
| 9″ | 4 ¾″ | 1″ | 3 ¼″ |
| 10″ | 5 ½″ | 1⅛″ | 3 ½″ |
| 12″ | 7″ | 1¼″ | 4″ |

BILAG 19

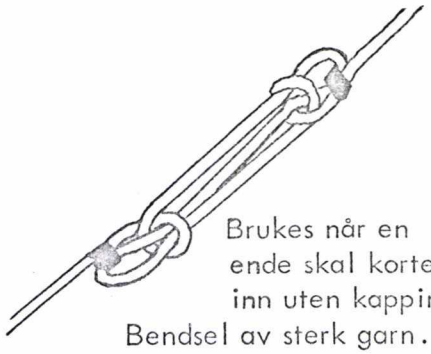


Bendslingen legges alltid mot tauverkets slagning.

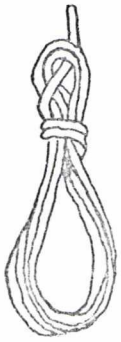
Brukes med alle tauer. Knuten er løse, husk bendsling.



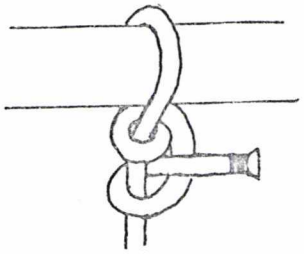
Fiskerknute.



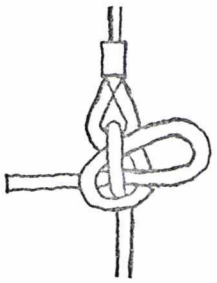
Brukes når en ende skal kortes inn uten kapping.
Bendsel av sterk garn.



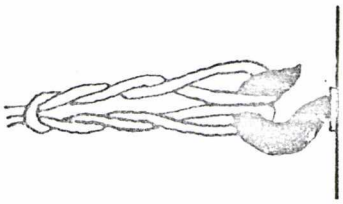
Et venstreslått tau gjøres opp med solen. Altså mot slagningen.



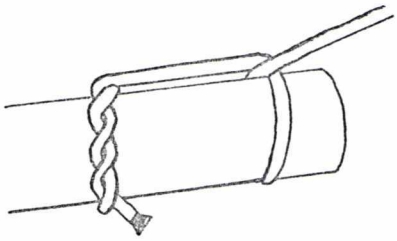
Halvstikk om egen ende.



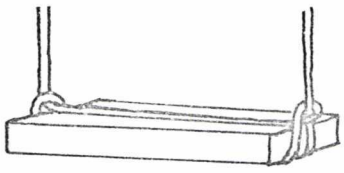
Ved bruk av grovt tauverk, lettløst.



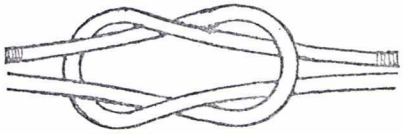
Passer bra til feste i krok eller sjakkel.



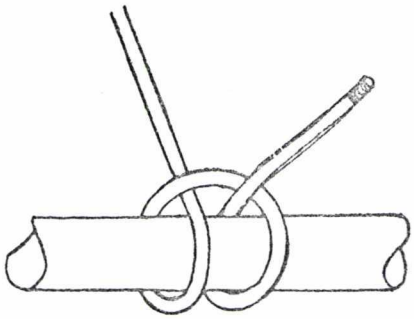
Tømmerstikk med enkelt halvstikk ved slepning av stolper.



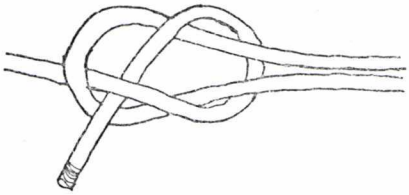
Båtmannsstol.



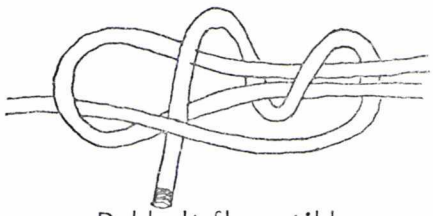
Båtsmannsknop.



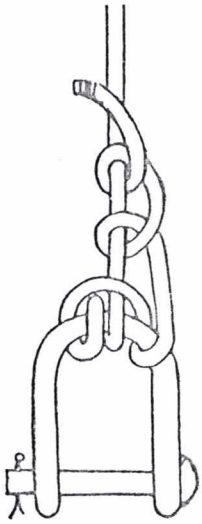
Dobbelt halvstikk.



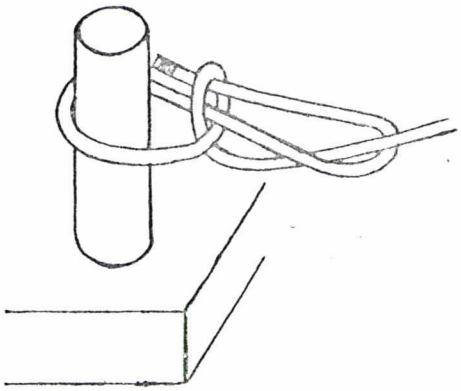
Enkelt flaggstikk.



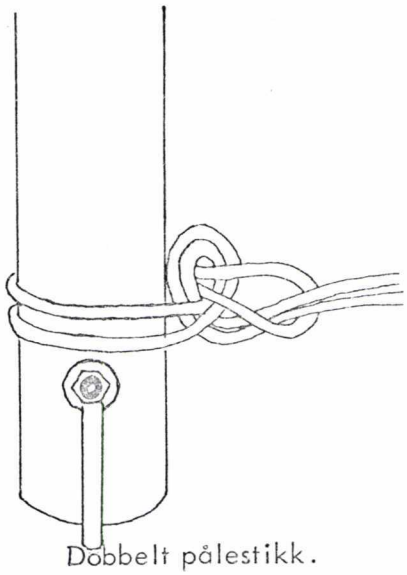
Dobbelt flaggstikk.



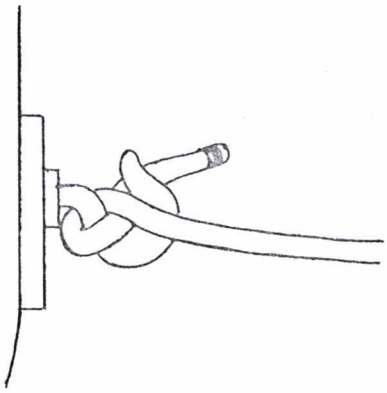
Bøye - stikk.



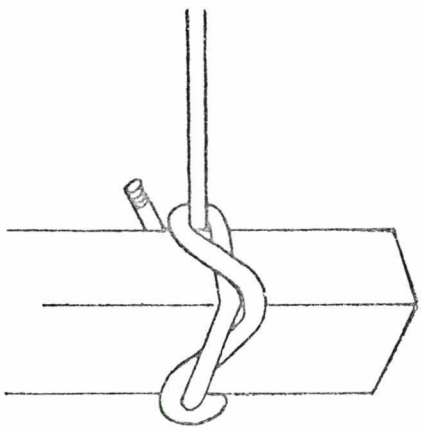
Enkelt pålestikk.



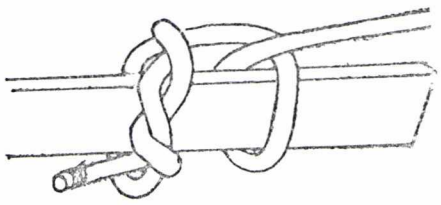
Dobbelt pålestikk.



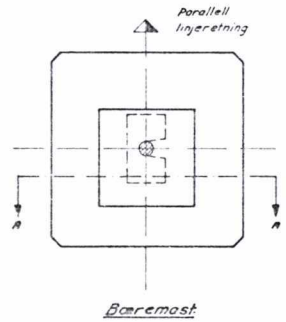
Engelskmann.



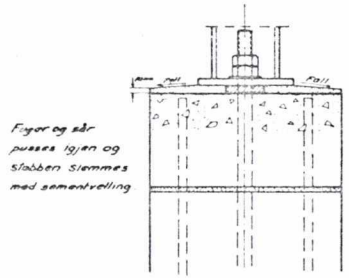
Tømmerstikk.



Tømmer og halv-stikk.



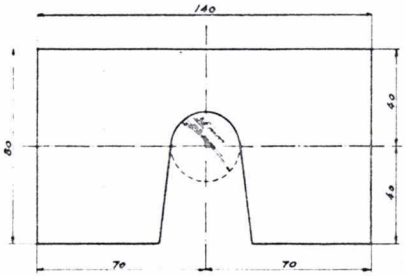

Bæremast

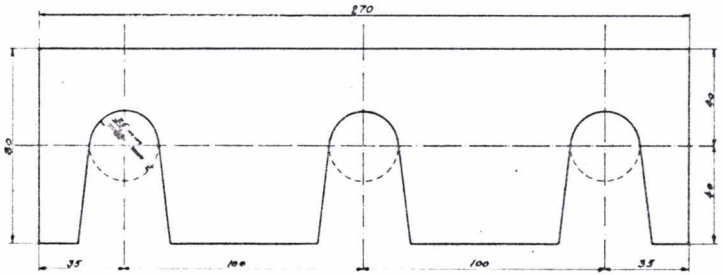



Figer og sår pusses igjen og stabben slemmes med sementrølling

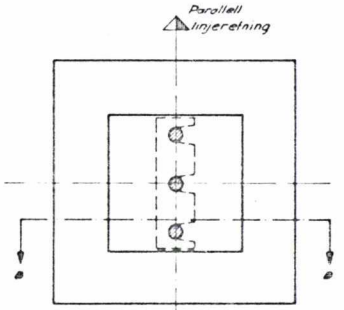
A - A

Justeringsplatene legges ned i sementmørtel. Platene styres mot boltene. Det pakkes omhyggelig med sementmørtel. (En løfter følplaten, fyller mørtel under og lar følplaten presse mørtelen.) Det brukes prikkhammer for å gjøre betongen tru. Det pusses fall mot stabbekant. Pussleget må ikke være under lem fylt for å unngå avskalling. Til slutt fylles rundt bolter med. Cudren og følplate og overkant stabbe smøres. En bør unngå skl nedover stabbesidene.



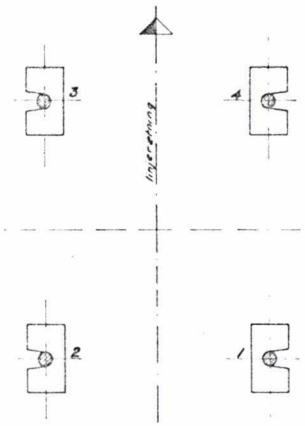




Justeringsplater av flatstål,
tykkelse 3-10-15 mm.

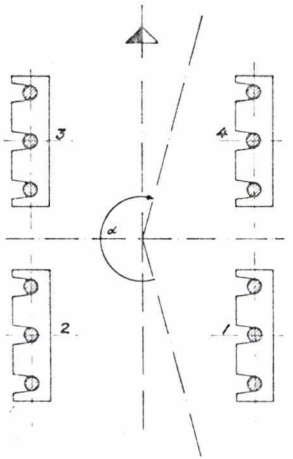



Forankringsmast.

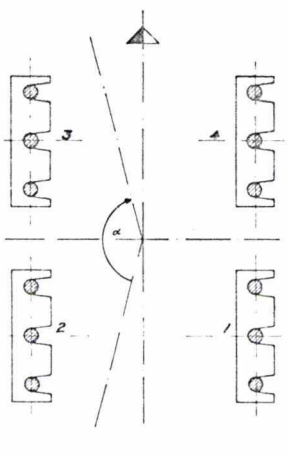
Plasseringen av justeringsplatene for BM, FVM og endemast.



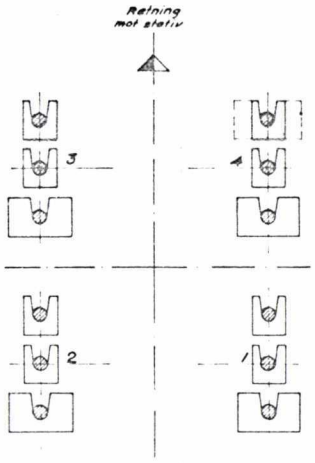

Bæremast



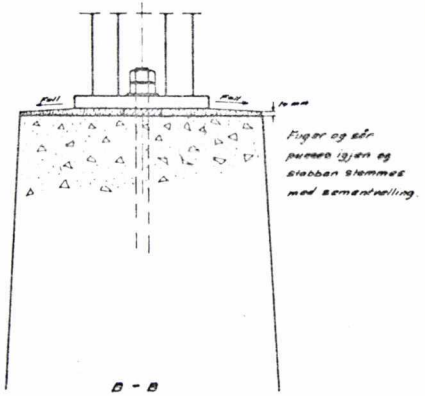

Forankringsmast




Forankringsmast.




Endemast.




B - B

| | | |
|---|---|---|
| 150 kV-linje. Justeringsplater til fundamentene BM, FVM, EM | 1:1 1:5 | |
| NVE BYGNINGSAVD. FJERNLEDN. KONTOR | 12971 | |

BILAG 22

≠ Linjeretning

Basismast.

A A

≠ Linjeretning

Forankringsmast.

B B

Justeringsplater av flatstål, tykkelser 5, 10 og 15 mm.

140

80

35

45

45

70 70

Basismast.

Fibermaster

Fugen og sås pussis igjen og stabbin slumis med sementfylling

A-A

Forankringsmast.

B-B

≠ Retning mot stativ

Endemast.

NB! Påse at fotplatehull fyllis helt opp med Fibermaster LT.

Kons. 7/11-72 SAF

| | | | |
|---|---|---|---|
| 275 kv-linje FM og BM | Målestokk 1:50 1:100 | Tegn SAF | 13-6-68 |
| Justeringsplater til fundamentene | | Trac. | |
| Påstøp med Fibermaster LT. | | Kfr. | |
| (NORGES VASSDRAGS- OG ELEKTRISITETSVESEN) STATSKRAFTVERKENE | Erstatter tegn: 1501-93 | | |
| | SAF 21542 | | |

BILAG 23