

Sähkötarkastuslaitos

---

Käsikirja N:o 8

Hissit  
ja niiden huolto

1949

## ESIPUHE.

*Hissinhoitajien, etenkin maaseudulla työskentelevien, taholta on usein valitettu sopivan suomenkielisen hissi-kirjallisuuden puutetta. Tätä puutteellisuutta jossain määrin poistaakseen julkaisee Sähkötarkastuslaitos esillä olevan käsikirjan. Paitsi edellä mainittua tehtävää, on tämän käsikirjan tarkoituksena selostaa, miten hissit maassamme nykyisin on rakennettava, asennettava ja hoidettava, jotta voimassa olevat määräykset tulisivat täytetyiksi. Ajankohta käsikirjan julkaisemiseen on sitäkin otollisempi, kun hissien tarkastuksissa viimeisten viidentoista vuoden aikana saadut kokemukset ja aikaisemmin esiintymättömän hissityypin, ns. veräjättömän hissin, kehittyminen ovat antaneet kauppa- ja teollisuusministeriölle aiheen marraskuun 5 päivänä 1949 kumota 17 p:nä elokuuta 1933 antamansa päätöksen (235/33), joka sisälsi määräykset hissien rakentamista, asentamista, käyttöä, hoitoa ja tarkastusta varten ja samalla antaa uuden päätöksen asiasta. Tämä päätös on liitetty esillä olevaan käsikirjaan.*

*Helsingissä, marraskuussa 1949.*

SÄHKÖTARKASTUSLAITOS.

## SISÄLLYS.

### *I. Yleistä.*

|                                                                   | Sivu |
|-------------------------------------------------------------------|------|
| A. Hissien valvonta, lait ja asetukset .....                      | 7    |
| B. Määräysten ja sääntöjen tarkoitus ja niiden soveltaminen ..... | 8    |
| C. Määritelmät .....                                              | 11   |
| D. Hissiryhmät .....                                              | 18   |

### *II. Hissien rakenne.*

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| A. Kuilut .....                                                | 21 |
| Kuilun suojaus .....                                           | 21 |
| Kuilun ovet, kuormaus- ja sisäänkäyntiaukot sekä ikkunat ..... | 27 |
| Kuilun seinät .....                                            | 33 |
| Kuilun korkeus ja syvyys .....                                 | 35 |
| Korinkuilun alapuolinen tila .....                             | 37 |
| Vastapainonkuilun alapuolinen tila .....                       | 38 |
| Erillinen vastapainonkuilu .....                               | 39 |
| Muilta kuiluista koskevia määräyksiä .....                     | 40 |
| Eräitä kuilun ja korin välisiä mittoja .....                   | 41 |
| B. Konehuoneet ja pyörästökomerot .....                        | 42 |
| Konehuoneet .....                                              | 42 |
| Pyörästökomerot .....                                          | 51 |
| C. Kannatuselimet .....                                        | 53 |
| D. Johteet ja vastapainot .....                                | 78 |
| Johteet .....                                                  | 78 |
| Vastapainot .....                                              | 96 |

|                                                    | Sivu |
|----------------------------------------------------|------|
| E. Hissin nopeus, koneisto ja ohjaus .....         | 98   |
| Nopeus .....                                       | 98   |
| Koneisto .....                                     | 99   |
| Ohjaus .....                                       | 112  |
| F. Varmuuslaitteet .....                           | 123  |
| Ovien lukitseminen .....                           | 123  |
| Tarrauslaite, nopeudenrajoittaja ja köydenhöltymä- |      |
| katkaisija .....                                   | 137  |
| Jarru .....                                        | 157  |
| Puskuri .....                                      | 164  |
| Rajakatkaisija .....                               | 165  |
| Pysähdystasojen ja kuilun valaistus .....          | 171  |
| Kerrososoittaja .....                              | 173  |
| G. Hissinkori ja ilmoitukset .....                 | 177  |
| Hissinkori .....                                   | 177  |
| Ilmoitukset .....                                  | 189  |
| H. Sähkölaitteet. ....                             | 193  |
| I. Erikoishissit .....                             | 207  |

### III. Hissien rakentaminen, tarkastus, hoito ja käyttö.

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| A. Hissien rakentaminen .....    | 210 |
| B. Hissien tarkastus .....       | 227 |
| C. Hissien hoito ja käyttö ..... | 233 |

### IV. Hissialalla työskentelevät urakotsijat.

#### V. Liitteet.

|                                                     |     |
|-----------------------------------------------------|-----|
| A. Nomogrammeja .....                               | 264 |
| B. Kytkenäkaaviot .....                             | 279 |
| C. Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähköllä |     |
| tolmivista hisseistä .....                          | 285 |

## I. YLEISTÄ.

### A. HISSIEN VALVONTA, LAIT JA ASETUKSET.

Maissa, joissa sähkön käyttö on laajalle levinnyt, on osoittautunut tarpeelliseksi antaa määräyksiä siitä, kuinka sähkölaitokset on rakennettava sekä miten niitä on käytettävä ja hoidettava. Näiden määräysten noudattamisen valvonta on eri maissa järjestetty eri tavoin. Meillä Suomessa sähkölaitoksia koskevat määräykset perustuvat eduskunnan 11 päivänä touko-kuuta 1928 säätämään lakiin sähkölaitoksista (167/28) ja 4 päivänä tammikuuta 1929 annettuun asetukseen mainitun lain soveltamisesta (5/29). Kun laissa sanotaan (1 §:n 2 mom.) »Sähkölaitoksella tarkoitetaan tässä laissa sähkövirran kehittämis-, siirto- ja kulutuslaitoksia valaistus-, voima-, lämpö- ja kemiallisia tarkoituksia varten» ja kun sähköhissi on katsottava sähkövirran kulutuslaitokseksi voimatarkoituksia varten, niin kuuluu siis sähköhissi sähkölain alaisuuteen. Sähkölaitoksia ja siis myös hissejä koskevien asioiden ylin päätösvalta on maassamme annettu kauppa- ja teollisuusministeriölle. Hissiasioden käynnöllisen hoidon koko valtakunnan alueella on kauppa- ja teollisuus-

ministeriö kuitenkin toistaiseksi antanut Sähkötarkastuslaitos — Elektriska Inspektoratet r.y. r.f. nimisen yhdistyksen huoleksi.

Edellä mainittuun asetukseen nojautuen on kauppa- ja teollisuusministeriö antanut hissejä koskevat päätöksensä, joista viimeisin, 1. 1. 1950 voimaan tuleva, on annettu 5. 11. 1949 (679/49). Tämä päätös on kokonaisuudessaan liitetty tämän käsikirjan loppuun.

Kuten edellä olevasta on käynyt selville, koskevat kauppa- ja teollisuusministeriön antamat määräykset yksinomaan sähköllä toimivia hissejä. Jotta käsi-voimalla, höyrynpaineella tms. toimivat hissit eivät jäisi tarkastustoiminnan ulkopuolelle, on valtioneuvosto sosiaaliministeriön esityksestä ja nojautuen 28 päivänä maaliskuuta 1930 annetun työturvallisuuslain (104/30) 21 §:ään määrännyt muulla kuin sähkövoimalla toimivissa hisseissä noudatettavaksi soveltuvien kohdin kauppa- ja teollisuusministeriön antamia hissimääräyksiä. Tämän tarkastustoiminnan suorittajiksi määrääjäksi on sosiaaliministeriö hyväksynyt nimetyt Sähkötarkastuslaitoksen tarkastusinsinöörit.

## B. MÄÄRÄYSTEN JA SÄÄNTÖJEN TARKOITUS JA NIIDEN SOVELTAMINEN.

Hissimääräyksissä on sanottu, että hissi on siten rakennettava ja niin hoidettava, ettei se aiheuta hen-

gen, terveyden tai omaisuuden vaaraa eikä kohtuuttomasti häiritse ympäristöään. Tämä edellyttää mm. sitä, että hissinkori suunnitellaan sellaiseksi, etteivät siinä kulkevat henkilöt tai siinä kuljetettavat tavarat vahingoitu, että hissinkuilu suojataan siten, etteivät sen lähistöllä liikkuvat tai työskentelevät henkilöt joudu vaaralle alttiiksi, että hissi varustetaan tarpeellisilla varmuus- ja suojalaitteilla ehkäisemään tapaturmia ja tulipaloja, että yleisön pääsy hissin koneistolle estetään, että hissiä huoltaa ja sen varmuuslaitteiden kunnosta vastaa ammattitaitoinen henkilö, että hissi ei käynnillä tai jollakin muulla tavalla suhteettomasti häiritse ympäristössään olevia asukkaita tai työntekijöitä jne. Edelleen on määrätty, että hissin rakentamiseen käytettävien raaka-aineiden tulee laadultaan olla ensiluokkaisia ja että hissin koneistoinen ja laitteineen tulee olla riittävän luja kaikissa käyttöolosuhteissa. Tämä taas edellyttää sitä, että hissin lujuuslaskelmia suoritettaessa laskuperusteiksi otetaan epäedullisimmat olosuhteet.

Käytännössä esiintyy joskus epätietoisuutta siitä, kuuluuko jokin nostolaite hissimääräysten alaisuuteen vaiko ei. Ratkaisua tehtäessä tulee kiinnittää huomiota seuraaviin seikkoihin:

1. kuormituksen suuruuteen;
2. nostokorkeuteen;
3. miten kuormaa kuljettava lava tai teline (kori) on radallaan ohjattu.

Jos konevoimalla toimivan nostolaitteen kuormitus ei ylitä 10 kg, ei nostolaite ole hissimääräysten alaisuuteen kuuluva. Käsihisseille on rajana 50 kg kuormitus.

Jos nostolaitteen nostokorkeus ei ylitä 2 m, ei nostolaitetta katsota hissimääräysten alaisuuteen kuuluvaksi.

Jos kuormaa kuljettavaa lavaa tai telinettä ei ohjaa johde tai johteet, ei nostolaite kuulu hissimääräysten alaisuuteen. Tällöin on huomattava, että johteena pidetään jo lavan tai telineen läpi kulkevaa, pingoitettua köyttäkin. Myös voidaan johteena pitää lavaa tai telinettä lähellä olevaa kuilun seinää. Jotta kuilun seinää ei katsottaisi johteeksi, tulee lavan tai telineen reunan etäisyyden kuilun seinästä olla ainakin 300 mm ja tulee lavan tai telineen vapaasti päästä kiertymään ympäri. Johteet voivat myöskin olla kaltevassa asennossa. Jos tällöin kuitenkin lava tai teline voidaan estettä kohtaamatta nostaa johteiltaan, ei nostolaitetta katsota hissimääräysten alaiseksi.

Hissimääräysten alaisuuteen kuulumattomien nostolaitteiden rakentamisesta, turvallisuuslaitteista, käytöstä ja hoidosta on sovittava asianomaisen ammatintarkastajan kanssa. Tulkoon tässä vielä mainituksi, että hissimääräysten alaisuuteen eivät kuulu rakennushissit, tavarapaternosterhissit eivätkä kaivoshissit. Viimeksi mainituille hisseille on laadittu omat määräyksensä ja saa niistä tarkempia tietoja

kauppa- ja teollisuusministeriön kaivostoimistolta.

Mitä sitten tulee hissitilojen rakenteellista palosuojelua koskeviin seikkoihin, on hissimääräyksissä sanottu, että niitä koskevissa kohdissa on noudatettava, mitä niistä on erikseen säädetty. Neuvoja voi kysyä asianomaiselta rakennusvalvontaviranomaiselta tai Valtion teknillisen tutkimuslaitoksen palotekniseltä laboratoriolta. Rakennusvalvontaviranomaisena toimii kaupungeissa maistraatti ja kauppaloissa järjestysoikeus rakennustarkastuselimineen, muilla asema-kaavalain alaisilla alueilla rakennustarkastaja tai vastaava elin sekä maaseudulla rakennuslautakunta.

### C. MÄÄRITELMÄT.

Aikaisemmin voimassa olleissa hissimääräyksissä oli lyhyesti selvitetty eräitä hissilaitteita ja määräyksissä esiintyneitä nimityksiä. Maaseudun hissinhuoltajien taholta on esitetty toivomus näiden määritelmien lisäämisestä, ja onkin uusissa määräyksissä tämä toivomus toteutettu. Seuraavassa esitetään po. määritelmät sekä tehdään vielä niihinkin eräitä lisäyksiä.

1. *Hissillä* tarkoitetaan henkilöiden tai tavaroiden nostamiseen tahi laskemiseen tarkoitettua laitetta, jossa kuljetettava kuorma on kiinteiden johteiden ohjaamalla lavalla tai telineellä. Jotta nostolaite voitaisiin katsoa kuuluvaksi hissimääräysten alaisuuteen (ks. myös hissimääräysten 1 §:n 1 mom.), tulee siinä aina olla

johteet. Myös köysijohteita pidetään kiinteinä johteina. Nostettava ja laskettava laite saattaa muodostaa määritelmässä esiintyvän kuorman ja telineen (esim. suoja-seinäma teatterissa, nostettava portti jne.).

2. *Sähköhissillä* tarkoitetaan hissiä, jonka vintturia käyttää sähkömoottori. Tämän moottorin ei tarvitse välttämättä olla vintturiin suoraan kytketty.

3. *Telahissi* on hissi, jossa vintturista korille tai vastapainolle liikkeen siirtävät kannattajat kiertyvät vintturin telalle ja ovat siihen kiinnitetyt. Telahissinä pidetään myös sellaista hissiä, jossa liike kannatusketjuille tapahtuu lovi- tai hammaspyörien välityksellä, jolloin siis ketju ei voi luistaa käyttävällä pyörällä.

4. *Vetopyörähissi* on hissi, jossa voimansiirto vintturin ja korin sekä vastapainon kannattajien välillä tapahtuu vintturin vetopyörän ja kannattajien välisen kitkan avulla. Vetopyörähissille on ominaista, että korin tai vastapainon saavuttaessa kuilunsa pohjan tai jonkin muun esteen, pysähtyy myös vastapaino tai kori käytännöllisesti katsoen heti, vaikka koneisto jäisikin käyntiin.

5. *Veräjätön hissi* on hissi, jonka korissa ei ole veräjää eikä ovea. Tällöin voidaan korin liikkeessa vaaratta nojata kuormausaukon vastaiseen kuilunseinään.

6. *Korilla* tarkoitetaan lavaa tai telinettä, jolla kuljetettava kuorma sijaitsee.

7. *Ohjauslaite* käsittää kaikki ne laitteet, joiden avulla

käyttömoottorin käynnistys, kiihdytys, nopeus, hidastuminen ja liikkeen suunta säädetään. Täten kuuluvat ohjauslaitteeseen mm. painonapit, kerros- ja suuntareleet, vastuksen poiskytkijä, kerrosjakaja ja köydenhöltymäkatkaisija.

8. *Tarkkuusasetuslaite* on laite, jolla kori itsetoimivasti asettuu määrättyyn asentoon pysähdystasoon nähden.

9. *Jarru* on laite, joka pysäyttää hissinkoneiston heti, kun käyttömoottorin käynnistinlaite viedään nolla-asentoon tai käyttövirta muusta syystä lakkaa vaikuttamasta.

10. *Laskujarru* on tarrauslaite, joka laskee korin tasaisesti ja nopeuden lisääntymättä kuilun pohjaan.

11. *Tarraaja* on hissien koriin tai vastapainoon kiinnitetty varmuuslaite, jonka tehtävänä on pysäyttää ja pitää paikoillaan kori tai vastapaino siinä tapauksessa, että kannattaja katkeaa tai höltyy tahi nopeus kasvaa yli määrätyn arvon.

12. *Salpatarraaja* on tarrauslaite, joka toimiessaan pysäyttää korin tai vastapainon käytännöllisesti katsoen heti.

13. *Luisutarraajaa* on tarrauslaite, joka pysäyttää korin tai vastapainon vähitellen.

14. *Nopeudenrajoittaja* on laite, joka panee tarraajan toimimaan siinä tapauksessa, että kori tai vastapaino, johon tarraaja on kiinnitetty, laskeutuessaan saavuttaa edeltäpäin määrätyn ylinopeuden.

15. *Köydenhöltymäkatkaisija* on laite, joka pysäyttää hissinkoneiston kannattajan höltyessä.

16. *Vaaka* on laite, jolla kannattajille tuleva kuormitus tasataan niiden kesken.

17. *Rajakatkaisija* on laite, joka itsetoimivasti pysäyttää hissinvintturin korin saavuttaessa määrätyn raja-asennon.

18. *Kuilunoven lukko* on laite, joka estää oven avautumasta korin ollessa poissa ko. pysähdystasolta tai, normaalisen kulkunopeuden ollessa yli 0,8 m/s, korin kulkiessa, sekä tekee ohjauksen mahdottomaksi jonkin oven ollessa auki.

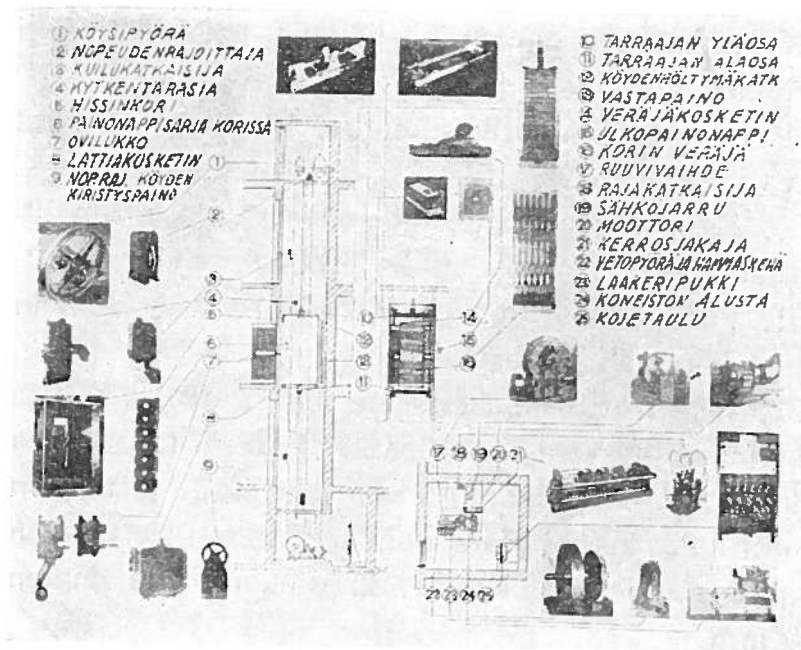
19. *Kuiluvalo* on kuiluun asennettu varoitusvalo, joka syttyy kuiluun johtavaa ovea avattaessa.

20. *Kerrososoittaja* on laite, joka näyttää korin aseman ja liikkeen kuilussa. Hississä, jossa on vain kaksi pysähdystasoa, ja hississä, jossa kerrososoittaja on tarpeellinen vain kellari- tai ullakkokerroksessa, riittää kerrososoittajaksi yksinkertainen laite, joka näyttää, onko kori oven kohdalla vaiko ei.

21. *Hälytyslaite* on merkinantojärjestelmä, jolla voidaan tarpeen tullen antaa korista käsin kuuluvia merkkejä kuilun ulkopuolelle.

22. *Pysähdystasolla* tarkoitetaan sitä tasoa, jossa hissinkorin lattian tulee olla normaalisesti koria kuormattaessa tai kuormaa purettaessa.

23. *Jalkasuoja* on korin veräjän alaosaan asetettu



Kuva 1. Hissin osia.

suojaus, jonka tarkoituksena on estää jalan joutuminen korin kynnyksen yli.

24. *Ohjauskenkä* on laite, jolla hissinkori pidetään ja ohjataan johteissaan.

25. *Kerrosjakaja* on konehuoneeseen sijoitettu laite, joka itsetoimivasti pysäyttää korin halutulle pysähdystasolle.

26. *Kuilukatkaisijat* ovat kuiluun sijoitettuja kytkimiä, jotka toimivat kerrosjakajina.

27. *Painonappi* on kuilun ulkopuolelle tai koriin asetettu laite, jolla kori kutsutaan tai lähetetään haluttuun kerrokseen.



28. *Ohjausvarsi* on koriin sijoitettu laite, jolla kori saatetaan liikkeeseen ja pysäytetään.

29. *Seisnappi* on koriin sijoitettu laite, jolla liikkeessä oleva kori tarpeen vaatiessa saadaan pysähtymään.

30. *Käsipyörä* on laite, jolla koneistoa voidaan liikuttaa käsin.

31. *Vastapainolla* kumotaan korin paino sekä noin puolet kuorman painosta.

32. *Johteet* ovat ohjauskiskoja, joiden avulla kori ja vastapaino pysyvät radoillansa. Eräissä tapauksissa voidaan myös itse kuilu katsoa johteeksi. Jotta näin ei olisi, tulee korin päästä kuilussa vapaasti kiertymään ympäri ja etäisyyden kuilun seinästä koriin olla ainakin 300 mm.

33. *Johteiden nurjahduspituus* on johteiden kiinnityskohtien suurin välimatka.

34. *Kannattajat* ovat teräslankaköysiä tai ketjuja, joiden varassa kori ja vastapaino riippuvat.

35. *Merkkilevyt* ovat metallisia, kannatuselimiin sinea- toimalla kiinnitettyjä levyjä, joista käyvät ilmi määrätyt tiedot kannatuselimistä.

36. *Lujuustodistukset* ovat jonkin puolueettoman viranomaisen (esim. Valtion teknillisen tutkimuslaitoksen metalliteknillisen laboratorion) antamia selvityksiä kannatuselinten rakenteesta ja ominaisuuksista.

37. *Luisukokeella* tutkitaan köysien luistaminen veto- pyörän urissa. Koe suoritetaan siten, että käyttövoima poistetaan 50 % ylikuormitetun korin kulkiessa nor-

maalisella nopeudellansa alaspäin ja jarrun suorittaessa koneiston pysäyttämisen.

38. *Pudotuskokeella* tutkitaan tarraajan toimintaa. Telahisseissä suoritetaan pudotuskoe ns. pudotussak- silla korin kulkiessa täysin kuormitettuna alaspäin normaalilla nopeudellansa. Salpatarraajalla varus- tettu kori ei tällöin saa pudota 250 mm enempää. Veto- pyörähisseissä taas suoritetaan pudotuskoe kiihdyttä- mällä korin alaspäin suunnattua nopeutta niin paljon, että nopeudenrajoittaja toimii korin ollessa tällöinkin täysin kuormitettuna. Jos kiihdytys ei ole mahdollista, laukaistaan nopeudenrajoittaja täysin kuormitetun korin kulkiessa normaalisesti alaspäin.

39. *Rakentamisilmoitus* on kauppa- ja teollisuusminis- teriöön ennen hissin rakentamiseen ryhtymistä annet- tava selostus hissin rakentajasta, omistajasta, sijaitse- mispaikasta, rakenteesta ja lujuuslaskelmista. Selostus on tehtävä määrätyn kaavan mukaan (ks. hissimää- räykset, 31 §), ja saa tarvittavia kaavakkeita ja ohjeita hissintarkastajalta. Rakentamisilmoitus tulee jättää kauppa- ja teollisuusministeriöön myös silloin, kun hississä aijotaan suorittaa suurempia muutostöitä, joista mainittakoon nostokorkeuden korotus ja kone- huoneen siirto.

40. *Rakennetarkastus* on uuden tai uudelleen raken- netun hissin ensimmäinen tarkastus.

41. *Jälkitarkastus* on käyttökiellon aiheuttanutta rakennetarkastusta seuraava tarkastus.

42. *Käyttötarkastus* on käytössä olevan hissien määräajoin tapahtuva tarkastus.

43. *Katsastuksilla* tarkoitetaan kahden käyttötarkastuksen välisenä aikana suoritettavia kannattajien, ovilukkojen, hälytyslaitteiden, kuiluvalojen, veräjien ja jalkasuojien tarkastusta.

44. *Tarkastuskirja* on hissinomistajalle luovutettu kansio, johon hissiä koskevat paperit ovat liitetyt ja johon tarkastaja suorittaa merkintänsä.

45. *Hoitokirja* on hissien konehuoneessa säilytettävä kirja, johon hissinhoitaja tekee hissien hoitoa ja korjauksia koskevat merkinnät.

46. *Työkortti* on jokaista hissiä varten erikseen pidettävä, tarkastajan hallussa oleva kortti, johon tehdään hissien tarkastusta koskevat merkinnät.

47. *Pöytäkirjalla* ymmärretään hissien tarkastuksesta laadittua pöytäkirjaa, josta käy selville kunnossa olleet varmuuslaitteet sekä havaitut viat ja puutteellisuudet.

#### D. HISSIRYHMÄT.

Määräysten ja sääntöjen soveltamisen sekä valvonnan helpottamiseksi on hissit määräyksissä jaettu seuraaviin kuuteen ryhmään:

1 ryhmä: *henkilöhissit*, joissa henkilöt saavat seurata korissa.

2 ryhmä: *tavarahissit*, joissa ei kuljettajaa eivätkä muutenkaan henkilöt saa seurata korissa.

3 ryhmä: *pikkuhissit*, joiden kuorma on yli 10 kg ja enintään 100 kg ja joiden korin pohjapinta on enintään 0,7 m<sup>2</sup>.

4 ryhmä: *lava- tai laiturihissit*, joiden kuilu päättyy liikennealueelle.

5 ryhmä: *henkilöpaternosterhissit*, jotka ovat jatkuvasti liikkeessä henkilökuljetusta varten.

6 ryhmä: *erikoishissit*, kuten liikkuvat portaat, suojaseinämät teattereissa ja nostettavat portit.

Henkilöhissejä rakennetaan kaikkialle: asuin-, liike- ja tavarataloihin sekä tehdasrakennuksiin. Tavarahissejä rakennetaan vähempiarvoisiin tehtaisiin. Pikkuhissejä tapaa hotelleissa, ravintoloissa ja keskuskeittitiloissa. Lava- tai laiturihissejä on pakko käyttää siellä, missä paikalliset olosuhteet estävät sijoittamasta kuilua muuten kuin siten, että se päättyy liikennealueelle. Henkilöpaternosterhissejä taas käytetään pankeissa, tavarataloissa ja toimistoissa, joiden henkilökunta on suuri. Erikoishissejä rakennetaan mitä moninaisimpiin paikkoihin: tavarataloihin, myymälöihin (liikkuvat portaat), teattereihin (suoja-seinämät), tehdaslaitoksiin (nostettavat portit, kalkkikivitornien hissit) jne.

Aikaisemmissa hissimääräyksissä puhuttiin henkilö-hisseistä ja niihin rinnastettavista tavarahisseistä, joissa kuljettajaa seurasi korissa, sekä tavarahisseistä, joissa ei kuljettajaa eivätkä muutenkaan henkilöt saaneet seurata korissa. Tästä syntyi väärinkäsityksiä, sillä

jonkun puhuessa tavarahissistä, joka rinnastettiin henkilöhissisiin ja jossa siis henkilöt saivat seurata korissa, luuli toinen puheen olevan sellaisesta tavarahissistä, jossa henkilökuljetus oli kielletty. Nykyisissä hissimääräyksissä on tämä epäkohta poistettu. Kun nyt puhutaan henkilöhissistä (1 ryhmä), niin tarkoitetaan tällöin aina hissiä, joka on joko aijottu yksinomaan henkilöiden kuljettamiseen tai etupäässä tavarakuljetukseen, mutta jossa suurinta tavarakuormaa vastaava määrä henkilöitä saa seurata korissa. Kun taas puhutaan tavarahissistä (2 ryhmä), tarkoitetaan tällöin aina hissiä, jossa kukaan henkilö ei ole oikeutettu seuraamaan korissa.

## II. HISSIEN RAKENNE.

### A. KUILUT.

#### *Kuilun suojaus.*

Henkilöiden ja tavaroiden suojelemiseksi hissien liikkuvien osien ja kuilun aiheuttamilta vaaroilta on kuilu koko pituudeltansa ympäröivä tehokkailla suojuksilla, joko tiheällä ja tukevalla suoja-aitauksella tai lujilla ja tiiviillä seinillä. Suojuksen tulee estää kuilun lähellä liikkuvien tai työskentelevien henkilöiden putoaminen kuiluun tahi heidän jäämisensä korin ja kuilun seinän väliin sekä jonkin ruumiinosan taikka esineen pistäminen hissien liikkuvien osien tielle. Aukkoja saa suojukseen rakentaa ainoastaan ovia, tuuletushormeja, valoikkunoita ja koneistoa (köysiä, taittopyöriä yms.) varten. Lisäksi saa eräissä tapauksissa suojukseen rakentaa luokkuja puhdistusten suorittamiseksi. Tällaisten luukkujen rakentaminen on tarpeen esim. silloin, kun kuilu sijaitsee porraskierukan keskellä ja suojaus on rakennettu metallilankaverkosta tai lasista, jolloin korin likaisuus helposti pistää silmään ja perusteellisia puhdistuksia näin ollen on usein suoritettava.

Suunniteltaessa kuilun suojusta on otettava huomioon paloturvallisuus, lämpöeristys, tukevuus ja tiiviys.

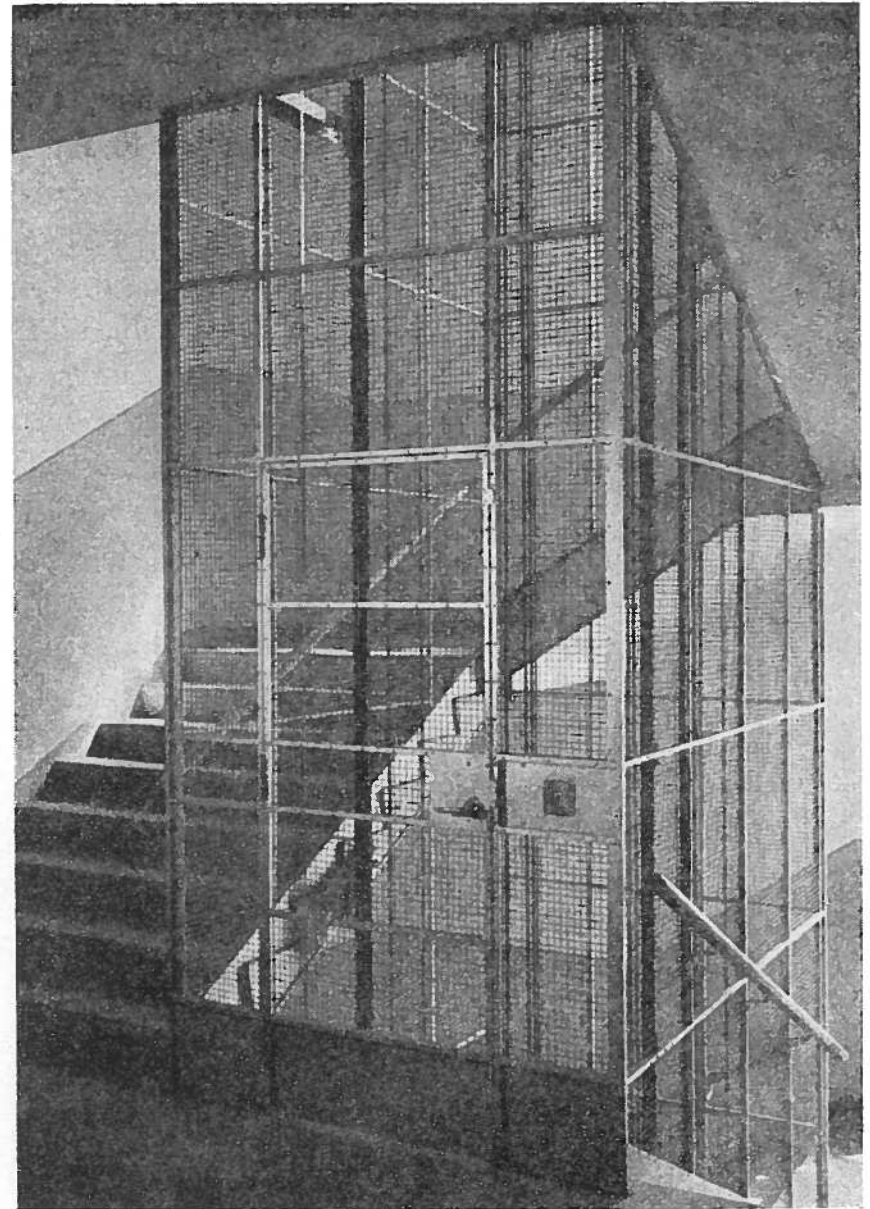
Tulipalon sattuessa ei kuilu saa tarjota palon leviä-

miselle kerroksesta toiseen parempaa mahdollisuutta kuin kuilua ympäröivät rakenteet. Tietoja kuilun rakenteesta paloteknisessä suhteessa saa rakennusvalvontaviranomaiselta.

Joskus on kuilun suojuksen ulkopuolella ulkoilma, jäähdytyshuone tms. Tällöin suojus on siten eristettävä, ettei lämpötila kuilussa pääsisi laskeutumaan alle  $+5^{\circ}\text{C}$ .

Siellä, missä johteet ovat kiinnitetyt suojuksena olevan seinän varaan, tulee seinistä saada korinjohteiden kiinnitysraudoille tarpeellinen tuki. Muulloin riittää suojukselle sellainen lujuus, että ympäristössä tapahtuva liikkuminen tai työskentely ei voi sitä vahingoittaa.

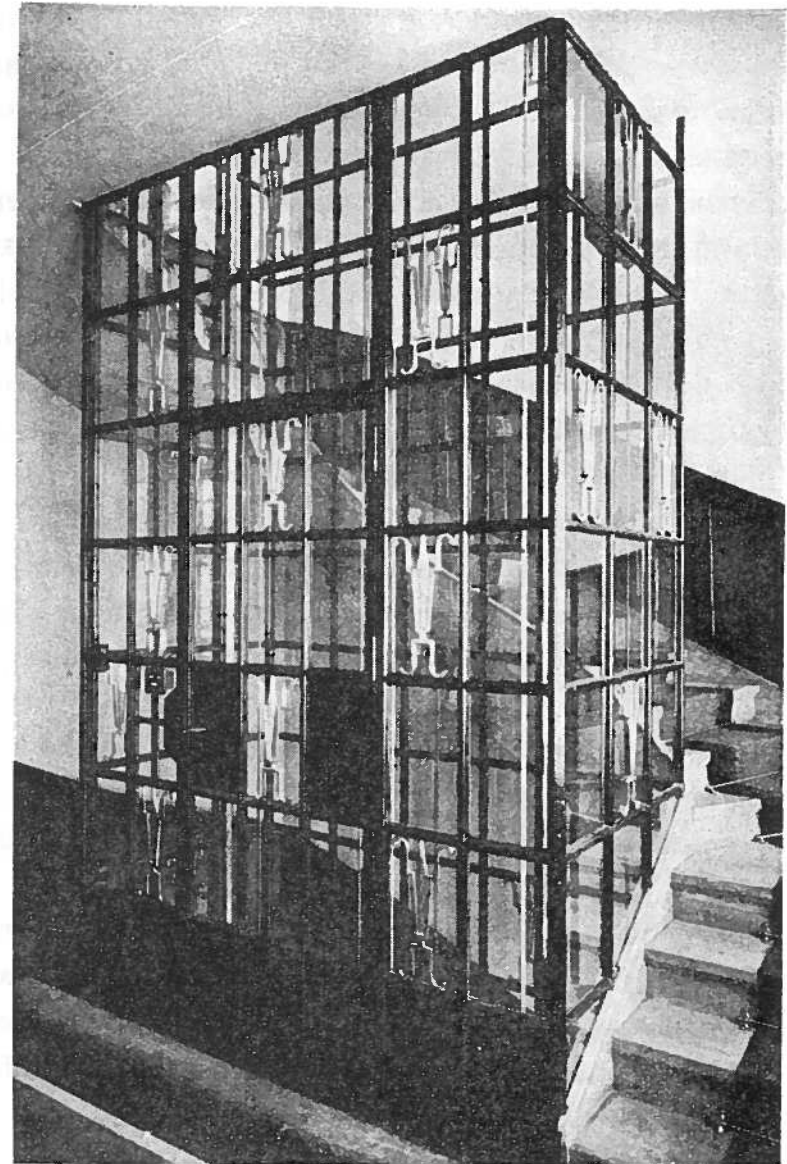
§ Suojuksina ovat yleensä joko kiviaineista rakennetut seinät (tiiliseinät, betoniseinät) tai rautakehyksiin kiinnitetyt verkot ja lasit. Tiiviiksi katsotaan kuilun seinä tai aitaus silloin, kun siinä ovat suojaamattomat aukot ovat neliöitä, joiden sivut ovat korkeintaan 20 mm tai 10 mm, riippuen siitä, onko hissin jonkin liikkuvan osan etäisyys suojuksesta suurempi vaiکو pienempi kuin 50 mm. Aukkojen ollessa muodoltansa ympyröitä saa suurin halkaisija olla niinkään enintään joko 20 mm tai 10 mm edellä mainitusta ehdosta riippuen. Poikkeuksen yllä sanotusta tekee rako kuilun oven alla, joka saa olla koko oven levyinen, mutta vain 20 mm korkea veräjillä varustetuissa hisseissä ja korkeintaan 5 mm veräjättömissä hisseissä.



Kuva 2. Metallilankaverkolla suojattu kuilu.

Kun suojus rakennetaan metallilankaverkosta, tulee langan halkaisijan olla ainakin 1,8 mm, jos verkon neliömuotoisten silmukkain sivut ovat 20 mm, tai ainakin 1,4 mm, jos silmukkain sivut ovat 10 mm. Milloin verkkolanka ei ole pyöreää, tarkoitetaan halkaisijalla langan poikkileikkauksen sisään piirretyn ympyrän halkaisijaa. Kehykset tulee rakentaa tarpeeksi tukeviksi ja pingoittaa verkot tiukalle sekä peräänantamattomiksi. Jos taas lasia käytetään suojauksena, niin on sen paksuuden oltava ainakin 6 mm. Yleensä pitäisi lasiruutujen koot valita siten, etteivät niiden pinta-alat ylittäisi 0,6 m<sup>2</sup>. Ruudut on lujasti kiinnitettävä tukeviin kehyksiin listoilla tai muulla vastaavalla tavalla eikä pelkästään kitillä. Lasi on yleensä suojattava 600 mm korkeuteen lattiasta tai porrasaskeleen etureunasta. Suojatuksi katsotaan lasi, joka on vahvistettu sisään asetetulla metallilankaverkolla, minkä silmukkain leveys ja pituus on korkeintaan  $\frac{3}{4}$ ".

Kuten yllä olevasta käy selville, on kuilu yleensä suojattava koko pituudeltansa. Tästä voidaan tehdä poikkeus esim. kuilun sijaitessa ulkosalla, jolloin kuilun suojuksen tulee ulottua alhaalta ylös asti vain niillä sivuilla, joiden puolella korissa on kuormausaukkoja. Muilla sivuilla on suojuksen ulotuttava ainakin 2,5 m korkeuteen, mikäli henkilöiden vahingoittumisen estämiseksi ei ole tarpeen vieläkin korkeampi suojus. On myös ulkosalla olevia kuiluja, joissa nostokorkeus on



Kuva 3. Lasiruuduilla suojattu kuilu.

hyvin suuri ja pysähdystasoja vain esim. 2. Tällöin riittää korin kuormausaukonkin vastaiselle kuilun suojukselle 2,5 m korkeus, jos korin kuormausaukossa on luotettavasti itselukitseva ovi tai veräjä, jonka voi avata ainoastaan pysähdystasoilla.

Hissinkorin ja kuilussa työskentelevien henkilöiden suojaamiseksi putoavilta esineiltä on kuilun yläosassa sijaitsevat hissiin kuuluvat koneelliset laitteet erotettava kuilusta suojakatolla, joka samalla on joko pyörästö- tai konehuoneen lattiana. Se on tehtävä tiiviiksi, lukuunottamatta köysien tarvitsemia aukkoja, ja niin lujaksi, että asennus- ja korjaustöiden suorittaminen siillä on vaaratonta.

Vastapaino, joka kuuluu toisessa kuilussa sijaitsevaan hissiin, on vaarallinen kuilussa työskenteleville. Siksi tällaisen vastapainon rata on koko pituudeltansa erotettava kuilun muusta osasta suojuksella. Tähän suojukseen on tehtävä sekä ylä- että alaosaansa hoitoa ja tarkastusta varten sopivat lukitut ja pakkoliikkeisin ohjausvirrankatkaisulaittein varustetut luukut tai ovet.

Hoitajan työskentely kuilussa tai korin katolla on vaarallista myöskin sellaisessa kuilussa, jossa kulkee useampia hissejä. Tästä syystä on samassa kuilussa kulkevien hissien radat erotettava toisistaan alhaalta ylös asti ulottuvalla suojuksella.

Milloin laiturihissin kuilu päättyy liikennealueelle, on se varustettava luukuilla, jotka on niin järjestetty,

että niiden päällä voidaan vaaratta liikennöidä. Ennen kuin hissi pannaan liikkeelle on luukut avattava ja kuilun aukko ympäröitävä vähintään 1 m korkuisella ja riittävän tehokkaalla suojuksella. Hissin käyntiinpano saa olla mahdollinen ainastaan silloin, kun luukut ovat avoinna. Vain silloin, kun kuilun aukko on ympäröity kiinteällä aitauksella, saa kori itsetoimivasti avata luukut. Kiinteän aitauksen tulee tällöin olla ainakin 2,5 m korkuinen.

Henkilöpaternosterhissin kuilun ylimpään ja alimpaan osaan, missä liikesuunnan muutos tapahtuu, on tehtävä suojaseinät korien avonaisille puolille. Myös tulee henkilöpaternosterhissin ylimmät ketjupyörät asettaa niin korkealle, että korien pystysuora liike ylöspäin muuttuu vasta sitten, kun korin lattia on ylimmän kerroksen kuilun kulkuaukon yläreunan kohdalla.

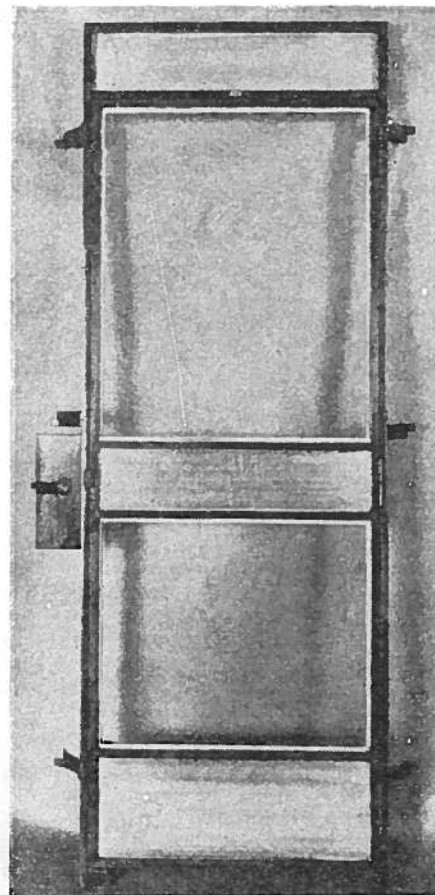
*Kuilun ovet, kuormaus- ja sisäänkäyntiaukot sekä ikkunat.*

Kuten kuilun suojausta käsittelevästä osasta kävi selville, saa suojaukseen rakentaa kulkua, kuormausta ja valonpääsyä varten aukkoja. Nämä aukot on luonnollisesti suojattava, ja tässä mielessä tulee niiden rakenteeltaan vastata kuilun suojausta. Poikkeuksen tästä tekevät henkilöpaternosterhissit, joiden kuilun kulkuaukkoja ei tarvitse varustaa ovilla. Tietoja

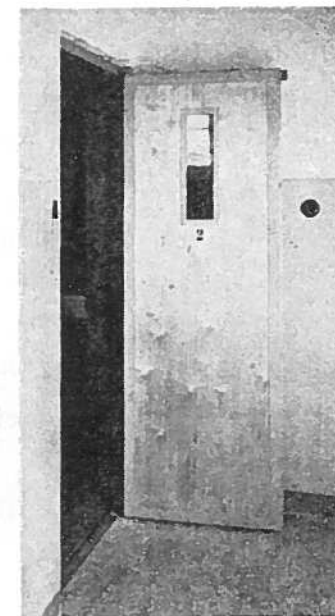
ovien ja ikkunoiden rakenteesta paloteknisessä suhteessa saa rakennusvalvontaviranomaisilta.

Kuilun ovia suunniteltaessa on muistettava, että niitä käsitellään käytössä peräti kovakouraisesti ja että ne joutuvat suhteellisen suuren rasituksen alaisiksi. Tämän vuoksi on ovet pyrittävä rakentamaan mahdollisimman tukeviksi ja kestäviksi käyttöolosuhteet huomioiden. Meillä käytännössä olevat kuilun ovet ovat melkein poikkeuksetta saranoilla kääntyviä yksitai kaksiosaisia levyovia. Muutamissa harvoissa hisseissä on sivulle liukuvat tai pystysuoraan liikkuvat ovet. Kokoontyönnettävää veräjää ei hyväksytä kuilun oveksi. Parhaat ovet rakennetaan raudasta valmistamalla ensin rautakehys ja asettamalla sen päälle pelti. Palo-ovien peltien väliin asetetaan usein sopivaa massaa lämmön läpäisemisen estämiseksi. Myös rakennetaan ovia siten, että tukevan rautakehyksen päälle pingoitetaan metallilankaverkkoa tai ovi jaetaan sopiviin osiin, joiden suojaksi asetetaan lasit. Verkkoon ja lasiin sekä niiden kiinnitykseen nähden on huomioon otettava samat näkökohdat, jotka esitettiin kuilun suojusta käsittelevän osan yhteydessä. On vain muistettava lasilla suojatuissa ovissa suunnitella rautakehykset tarpeeksi tukeviksi, jotta lasi ei pääse murtumaan oven vääntyessä. Joskus rakennetaan ovi myöskin puusta, mikä on sallittua kuivissa paikoissa, mutta on tällöinkin syytä rakentaa kehykset raudasta. Ovien karnit on kiinnitettävä paikoilleen erikoisella

huolella lujasti ankkuriraudoilla seinään tai suoja-aitaukseen ja luotisuoraan toistensa kohdalle sekä sellaiselle etäisyydelle, että kuilun oven ja korin veräjän väli ei tule 175 mm suuremmaksi. Ovisaranoihin on niinikään kiinnitettävä aivan erikoista huomiota.



Kuva 4. Kuilunoven rautakehys.



Kuva 5. Veräjättömän henkilöhissin ovi.



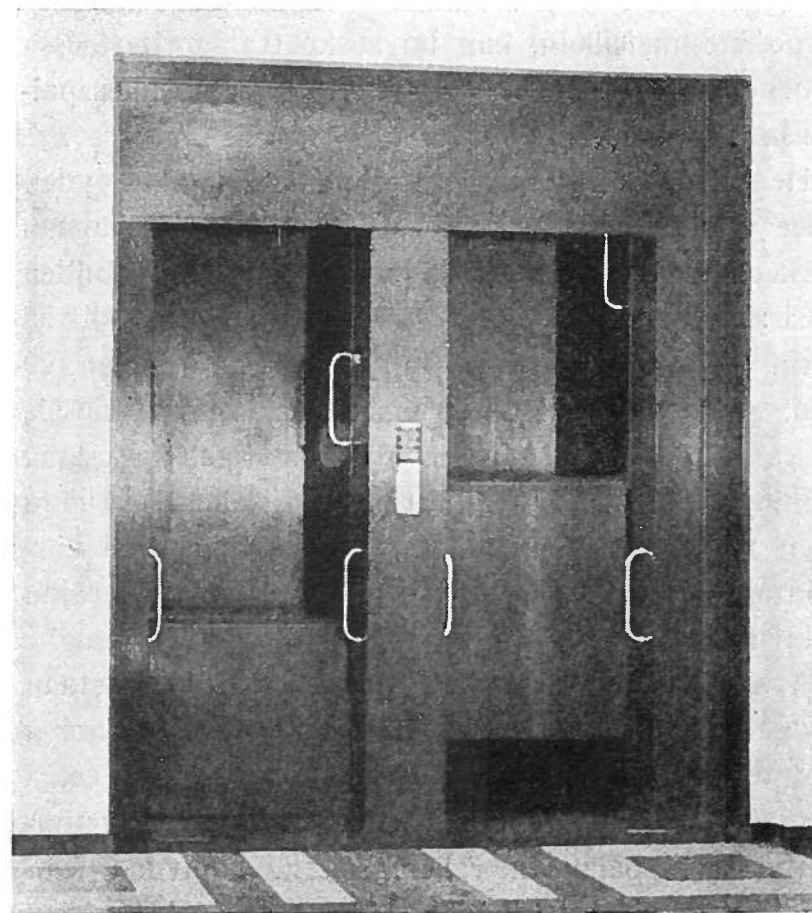
Ne on valittava tarpeeksi tukeviksi ja rakenteeltaan sellaisiksi, että kulumisesta johtuva oven laskeutuminen, joka huomattavasti vaikeuttaa lukon samoin kuin itse ovenkin toimintaa, voidaan helposti korjata.

Veräjättömien hissien ovet, joiden kuilun puoleisten pintain tulee olla tasaisia ja sileitä sekä tarkalleen kuilun sisäseinän tasossa, on rakennettava erikoisen lujiksi, koska heikot ovet voivat helposti käyristyä, jolloin leikkausvaara korin kynnyksen ja oven reunan välillä suurenee. Tällaisissa veräjättömien, pääasiassa tavarankuljetukseen käytettävien hissien ovissa voidaan kuilun puoleisessakin pinnassa sallia lukkolaitteiden kädensijoille syvennyksiä, jos nämä on niin rakennettu, että niihin mahdollisesti joutuvat esineet helposti sieltä poistuvat korin liikkuessa. Tämä ei koske hissejä, joissa henkilöt eivät saa seurata korissa, mikäli kori on varustettu laitteilla, jotka estävät kuorman joutumasta kuilun seinän ja korin kynnyksen väliin. Pelkästään henkilökuljetukseen käytettävien hissien ovien sisäpintoihin ei pidä rakentaa syvennyksiä. Tällöin on oven sulkeutuminen järjestettävä automaattiseksi esim. jousien ja pumppujen avulla.

Edelleen on ovien suhteen huomattava, etteivät ne saa aueta kuiluun päin ja että niiden tulee ulkomuodoltaan selvästi erota muista samalla tasolla olevista ovista sekä että korin liikkeestä aukeavat tai sulkeutuvat ovet ovat kiellettyt. Ovien korkeuden tulee olla ainakin

1,8 m lukuunottamatta pikkuhissien ovia sekä sellaisen tavarahissien ovia, joiden koriin ei voi astua, so. joiden korin kuormausaukon korkeus on pienempi kuin 1,2 m.

Jos kuilun ovissa on sellaiset lukot, että ovia ei voi saada auki kuilun ulkopuolelta, tulee ylimmän ja alim-



Kuva 6. Henkilöpaternosterhissin kuilunaukkoja.



man pysähdystason oviin asettaa lukitut luukut tai muut laitteet ovien avaamiseksi hätätilassa. Tällainen hätätila saattaa syntyä esim. silloin, kun kori on syystä taikka toisesta mennyt kiiloille ja korissa oleva henkilö menettänyt tajuntansa. Tällöin voidaan näet kori saada ylimmälle pysähdystasollensa ja sitten avata ovi po. luukun avulla. Alaoveen on lukonavaamislaitte tarpeen esim. silloin, kun tarrauskoetta suoritettaessa nopeudenrajoittajan köysi joutuu pois pingoituspaikonsa pyörältä.

Henkilöpaternosterihissin kuilun aukkojen leveyden tulee olla yhtä suuri kuin korin sisäleveys ja vapaan korkeuden vähintään 2,5 m ja enintään 3 m. Muiden hissiryhmien ovien aukot saavat sen sijaan ylittää korin ulkomitat sivuilla ja ylhäällä korkeintaan 20 mm. Tulkoon tässä vielä mainituksi, että hisseissä, joissa kuljetetaan tai joiden kuormauksessa käytetään vaunuja tai karryjä, tulisi veräjän suojelemiseksi kuilun oven aukko tehdä mieluummin pienemmäksi tai korkeintaan yhtä suureksi kuin koriveräjän aukko veräjän auki ollessa.

Avattavia ikkunoita saa kuilussa olla ainoastaan ulkoseinällä ja on ne varustettava kuilun seinän tasoon asetetulla suojaristikolla. Tämä suojaristikko estää esim. palosotilaiden kuiluun putoamisen heidän tunkeutuessaan palavaan rakennukseen. Sopivana suojaristikkona pidetään tavallista kuilun suojaukseen käytettävää metallilankaverkkoa. Ikkunat eivät luonnol-

lisestikaan saa aueta kuiluun päin ja on ne varustettava lukitsemislaitteilla, joiksi hyväksytään esim. tavalliset asuinrakennusten ikkunoissa käytettävät salpalaitteet.

### *Kuilun seinät.*

Kuilun seinien rakenteesta on jo aikaisemmin ollut puhetta kuilun suojausta käsittelevän osan yhteydessä. Seuraavassa selvitetään hieman kuilun seinien sisäpintojen laatua.

Suotavaa olisi, että kuilun seinät tehtäisiin kuilun puolelta mahdollisuuksien mukaan tasaisiksi. Niissä ei siis tulisi esiintyä kohoumia enempää kuin syvennyksiäkään. Tämä koskee erikoisesti niitä kuilun seinäniä, joita vastassa korissa on kuormausaukkoja. Kuitenkaan ei yllä olevaa tarvitse huomioida sellaisissa hisseissä, joissa henkilöt eivät saa seurata korissa, mikäli kori on varustettu laitteilla, jotka estävät kuorman joutumasta kuilun seinän ja korin kynnyksen väliin.

Jos hississä on tarkkuusasetuslaitteet, tulee korin kuormausaukkojen vastaiset kuilun seinät tehdä siileiksi ja pystysuoriksi vähintään 250 mm korkeudelta pysähdystasosta alaspäin ja oveton, kuormausaukon vastainen kuilun seinä myös pysähdystasosta ylöspäin. Viimeksi mainittu vaatimus saattaa tuottaa vaikeuksia silloin, kun korissa on kaksi tai useampia

kuormausaukkoja ja näiden vastaisten pysähdystasojen korkeuserot ovat sellaiset, että tarkkuusasetusalue sattuu esim. toisen oven lukkolaitteiden seutuville. Vaikeudet voitetaan tällöin joko rakentamalla po. ovi veräjättömien hissien ovia vastaavalla tavalla, taikka estämällä sanotun oven kohdalla tarkkuusasetuksen toiminta veräjän auki ollessa. Luonnollisesti yllä oleva ei koske hissejä, joiden koriin henkilö ei voi astua, so. joiden korin kuormausaukon korkeus on pienempi kuin 1,2 m. Mainittakoon tässä yhteydessä vielä, että tarkkuusasetuslaitteilla varustetun hissien kori tulee varustaa kynnyksestensä alaspäin pystysuoralla, sileällä ja vähintään 250 mm korkealla suojuksella. Yllämainitut suojaustoimenpiteet ovat välttämättömiä siitä syystä, että tarkkuusasetuslaitteilla varustettujen hissien korien lopullinen asettaminen tarkalleen pysähdystasoilleen saa tapahtua avoimin ovin ja veräjin, jolloin siis ilman po. suojauksia ilmeinen leikkausvaara korin kynnyksen ja kuilun seinän välillä olisi olemassa.

Kaikkein ankarimmin suhtaudutaan kuitenkin veräjättömien hissien kuormausaukkojen vastaisiin kuilun seiniin. Niiden tulee nimittäin olla vähintään koko kuormausaukon leveydeltä tasaisia ja sileäpintaisia. Tällaiset kuilun seinät voidaan rakentaa esim. betonista teräshiomalla se hyvin ja lopuksi liukkaaksi maalamalla. Myös voidaan hyvin toisiinsa liittyviä rautapeltejä, joiden kiinnitys on suoritettu huolellisesti upotetuin ja avautumattomin ruuvein, käyttää sanottu-

jen seinien valmistukseen. Puusta saattaa niinkään rakentaa po. seiniä, kunhan vain huolehditaan siitä, että laudat ovat höylättyjä ja asetetut pystyyn sekä että näin syntynyt pinta maalataan liukkaaksi. Sileäpintaiseksi ei sen sijaan katsota metallilankaverkkoa eikä reijitettyä levyä. Yllä oleva ei koske sellaisia veräjättömiä hissejä, joissa henkilöt eivät saa seurata korissa, mikäli kori on varustettu laitteilla, jotka estävät kuorman joutumasta kuilun seinän ja korin kynnyksen väliin.

#### *Kuilun korkeus ja syvyys.*

Hissikorin ollessa ylikuormitettuna, jarrun luisaessa, suuntareleen tarttuessa kiinni tai koneiston pysäyttämislaitteen joutuessa epäkuntoon menee kori yli pysähdystasonsa. Korin mentyä jonkin matkaa ohi ylimmän tai alimman pysähdystasonsa tulee laitteen (rajakatkaisijan), joka kytkee pois käyttövoiman, toimia. Sitäpaitsi on kuiluun varattava korille ja vastapainolle niin paljon vapaata liikkumistilaa, että käyttövoiman poiskytkemislaitteen toimittua kori ja vastapaino ehtivät pysähtyä ennenkuin ne kohtaavat esteen kuilussa. Kuinka pitkälle korille on varattava liikkumistilaa ylös- ja alaspäin ohi ylimmän ja alimman pysähdystasonsa, riippuu luonnollisesti etupäässä hissien nopeudesta.

Yllä olevaa ajatellen on asetuksessa määrätty kuilu

rakennettavaksi niin korkeaksi, että kori laitteineen voi liikkua estettä kohtaamatta ylimmältä pysähdystasoltaan ylöspäin matkan, joka on yhtä suuri kuin korin sekunnissa kulkema matka, kuitenkin vähintään 0,6 m. Tämä määräys ei kuitenkaan koske pikkuhissejä (ryhmä 3), joiden kuilu on rakennettava niin korkeaksi, että kori voi vapaasti liikkua ylimmältä pysähdystasoltaan ylöspäin vähintään 0,4 m.

Edelleen on asetuksessa määrätty kuilu rakennettavaksi niin syväksi, että kori laitteineen voi vaapasti liikkua alimmalta pysähdystasoltaan alaspäin matkan, joka on yhtä suuri kuin 0,7 kertaa korin sekunnissa kulkema matka, kuitenkin vähintään 0,4 m. Tämäkään määräys ei koske pikkuhissejä, joiden kuilu on rakennettava niin syväksi, että kori voi vapaasti liikkua alimmalta pysähdystasoltaan alaspäin vähintään 0,3 m.

Lisäksi on huomattava, että vastapaino ja kori on asetettava kuiluun siten, että puskuri tai kiinteä alusta pysäyttää vastapainon ennen kuin kori saavuttaa kuilun katon ja että kuilun pohja tai puskuri pysäyttää korin ennen kuin vastapaino saavuttaa kuilun katon.

Määrättäessä vastapainon alle jäävää vapaata tilaa korin ollessa ylimmällä pysähdystasollansa, so. kannatuselinten lopullista pituutta, tulee panna merkille, että kannatuselinten ollessa teräslankaköyhtä ne uusina melkoisesti venyvät varsinkin siellä, missä nostokorkeus on suuri, ja että po. vapaa tila on varattava pienemmäksi

telahisseillä kuin vetopyörähisseillä, koska pysäytettävät massat tällöin ovat huomattavasti suuremmat. Edelleen on taas toisaalta pyrittävä varaamaan korin katon ja kuilun katon välinen tila vastapainon ollessa pohjassa niin suureksi, että korin katolla oleva henkilö säilyisi vahingoittumattomana korin syystä taikka toisesta mennessä raja-asentoonsa.

### *Korinkuilun alapuolinen tila.*

Useissa tapauksissa on korinkuilun alla maa. Tällöin ei kuilun pohjaan nähden tarvitse huolehtia muusta kuin siitä, että mahdollinen pohjavesi ei pääse tunkeutumaan kuiluun, jossa se varsinkin umpikuilussa nopeasti ruostuttaa laitteet saattaen ne käyttökelvottomiksi, ja siitä, että kuilun pohja on sellainen, ettei se murru tarrauksen sattuessa. Kuilun pohja rakennetaan melkein poikkeuksetta betonista. Jos taas korinkuilun alle jää vapaa tila, on huomattava, että se tulee pitää suljettuna eikä sitä saa käyttää muuhun tarkoitukseen kuin hissin kone- tai pyörästöhuoneeksi. Tästä voidaan kuitenkin myöntää poikkeuksia silloin, kun korinkuilun alla olevaa tilaa on pakoitavista syistä käytettävä esim. kulkutienä, varastotilana tms., jos korissa on tarraaja nopeudenrajoittajineen taikka laskujarru, ja kuilun pohja on niin vahva, että se kestää sysäyksen, minkä täysin kuormitettu kori antaa törmätessään kuilun pohjaan nopeudella,

joka on 40 % suurempi kuin korin normaalinopeus, kuitenkin vähintään 0,6 m/s, tai jos kuilun pohja on tehty niin lujaksi, että se tarjoaa tyydyttävän varmuuden korin pudotessa alas täysin kuormitettuna ylimmästä käyttöasennostaan. Pikkuhissin ollessa kysymyksessä on usein edullisempaa vahvistaa kuilun pohja kuin hankkia koriin tarrauslaite. Joka tapauksessa on silloin, kun korin kuilun alapuolista tilaa käytetään johonkin tarkoitukseen eikä korissa ole tarrauslaitteita, esitettävä tarkastajalle luku- ja laskelmat kuilun pohjan kestävydestä.

Lisäksi on pidettävä mielessä, että silloin, kun korin kuilun alapuolisessa tilassa on huoltoa vaativia laitteita kuten nopeudenrajoittajan köyden pingoituspaino tai vastapainon johteiden kiristyslaitteet, tulee alapuolinen tila varustaa valaistuksella.

#### *Vastapainonkuilun alapuolinen tila.*

Vastapainon alla tulee aina olla maahan perustettu, tarpeeksi vastustuskykyinen alusta, jonka on vähintään kestävä se sysäys, minkä vastapaino aiheuttaa törmätessään normaalilla nopeudellaan alustaa vastaan. Tavallisesti tällaisena alustana on muurattu tai rautabetoninen pilari tahi molemmista päistään tuettu rautapalkki. Sopivimpana alustana pidetään betonista seinää tai pilaria.

Jos vastapainon alle jää vapaa tila, tulee huomata,

että se on pidettävä suljettuna ja ettei sitä saa käyttää mihinkään tarkoitukseen. Tästä voidaan kuitenkin myöntää poikkeuksia, jos vastapainossa on tarraaja nopeudenrajoittajineen tai laskujarru, ja kuilun pohja on niin vahva, että se kestää sysäyksen, minkä vastapaino antaa törmätessään kuilun pohjaan nopeudella, joka on 40 % suurempi kuin vastapainon normaalinopeus, kuitenkin vähintään 0,6 m/s, tai jos kuilun pohja on niin tehty, että se tarjoaa tyydyttävän varmuuden vastapainon pudotessa alas ylimmästä käyttöasennostaan.

#### *Erillinen vastapainonkuilu.*

Yleensä sijoitetaan hissin vastapaino tai vastapainot samaan kuiluun korin kanssa. Näin tulisi aina pyrkiä menettelemäänkin. Joskus on kuitenkin pakko, esim. rakennettaessa hissi vanhaan taloon, sijoittaa vastapaino omaan, erilliseen kuiluunsa, jolloin kuilun suojukseen nähden on noudatettava soveltuvin kohdin korin kuilun suojuksesta annettuja määräyksiä. Tämän lisäksi tulee kuilun ylä- ja alaosaan rakentaa hoitoa, mittauksia ja tarkastusta varten sopivat lukitut ja pakkoliikkeisillä ohjausvirrankatkaisulaitteilla varustetut luukut, joiden on mahdollisuuksien mukaan oltava niin kookkaita, että koko vastapaino köydenvaakoineen voidaan nähdä yhtäaikaan. Joka tapauksessa täytyy luukkujen sijoituksen olla sellainen, että kuilun pohjan

ja vastapainon sekä kuilun katon ja vastapainon väliset etäisyydet voidaan vaikeuksitta mitata.

Myös on jossakin erikoistapauksessa pakko sijoittaa vieras vastapaino jonkin toisen hissin kuiluun. Tällöin tulee huomioida kappaleessa »Kuilun suojaus» mainitut seikat.

### *Muita kuiluja koskevia määräyksiä.*

Uuteen rakennukseen rakennettavan hissin kuiluun ei saa sijoittaa mitään hissiin kuulumattomia laitteita, vaan tulee esim. vesi-, kaasu-, lämpö-, puhelin- ja sähköjohdot, jotka eivät kuulu hissiin, viedä muita teitä. Tällaisissa laitteissa saattaa nimittäin ilmetä vikoja, joita korjattaessa helposti voi sattua tapaturmia. Myöskin voi kaasujohdon vuoto olla vaarallinen hissin käyttäjille, vesijohdon vuoto ruostuttaa laitteet jne. Vanhan rakennuksen uudistamisessa voidaan edelliseen sallia poikkeuksia, mikäli mainittujen johtojen vieminen muuta tietä tuottaa kohtuuttomia kustannuksia. Asennus on tällöin suoritettava aivan erikoisella huolella ja johtojen haaroitukset, jatkokset ja venttiilit järjestettävä aina siten, että ne ovat luoksepäästävissä kuilun ulkopuolelta. Jokaisesta tapauksesta on kuitenkin hissintarkastajan kanssa etukäteen neuvoteltava erikseen, esitettävä hänelle asennussuunnitelma ja saatava hänen suostumuksensa asennuksen suorittamiseen. Tulkoon samalla mainituksi, että jos kuilussa

joudutaan suorittamaan joitakin varsinaisesti hissin hoitoon tai korjaukseen kuulumattomia töitä, esim. maalausta tai hissiin kuulumattomien johtojen asennusta, tulee tällaisissa tapauksissa silloin, kun hissiä on pakko käyttää apuna, hoitajan olla mukana, jotta tapaturmista välttyttäisiin. Yleisenä sääntönä voidaan lisäksi pitää, että mainitunlaiset työt tulisi mahdollisuuksien mukaan antaa hissinhoitajan suoritettaviksi.

Umpinaiseen kuiluun on järjestettävä riittävä, suoraan ulos johtava tuuletus. Riittävänä pidetään sellaista tuuletushormia, jonka poikkipinta on noin sadassa kuilun poikkipinnasta. Köysiaukkojen kautta konehuoneeseen ja siitä ulos johtavaa tuuletusta ei hyväksytä kuilun tuuletukseksi.

### *Eräitä kuilun ja korin välisiä mittoja.*

Henkilö-, tavara-, pikku- ja laiturihisseissä ei kuilun oviaukon kynnyksen ja korin kynnyksen väli saa olla suurempi kuin 30 mm. Tätä väliä ei myöskään pitäisi tehdä 10 mm pienemmäksi, koska tällöin ohjauskenkien kuluessa kori saattaa helposti ruveta hankaamaan kuilun seinään. Kuilun ovien kynnykset on lisäksi tehtävä luotisuoraan toistensa kohdalle. Nämä kynnykset ovat kuilun ovissa lattian tai pysähdystason tasalla, eivätkä niin kuin tavallisissa ovissa, joissa kynnys kohoaa lattiapintaa ylemmäksi. Tarkkuusasetushisseissä, joissa kynnyksestä alaspäin olevan

kuilun seinän sileyden 250 mm korkeudelta tulee säilyä ehjänä, on tavallisesti kynnyksen reunaan asetettava kulmarauta valittava tarpeeksi tukevaksi ja tuettava hyvin, jottei kuormien kulkiessa sen yli aiheutuisi kuilun seinän lohkeamisia.

Henkilöpaternosterhisseissä ei välimatka kuilun kulmaukon kynnyksestä korin kynnykseen saa ylittää 20 mm.

Veräjättömässä henkilöhississä saa kuilunseinän tai kuilunoven etäisyys korinkynnyksestä ja korinkuormausaukon sivureunasta olla enintään 10 mm. Korinkuormausaukon yläreunan etäisyyden kuilunseinästä tulee olla vähintään 50 mm.

Kuilunoven, kuilunseinän tai kuormausaukon kynnyksen etäisyys korinveräjästä tahi korinovesta ei saa olla yli 175 mm eikä alle 50 mm. Viimeksi mainittu mitta on määrätty siitä syystä, etteivät käden rystyset ruhjoutuisi veräjästä kiinni pidettäessä hissin liikkuessa.

## B. KONEHUONEET JA PYÖRÄSTÖKOMEROT.

### *Konehuoneet.*

Hissinkonehuone voidaan sijoittaa joko kuilun ylä- tai alapuolelle. Myöskin se voidaan sijoittaa johonkin kohtaan kuilun sivulle. Yleensä on taloudellisinta

sijoittaa konehuone suoraan kuilun päälle. Syistä tähän mainitsemme seuraavat:

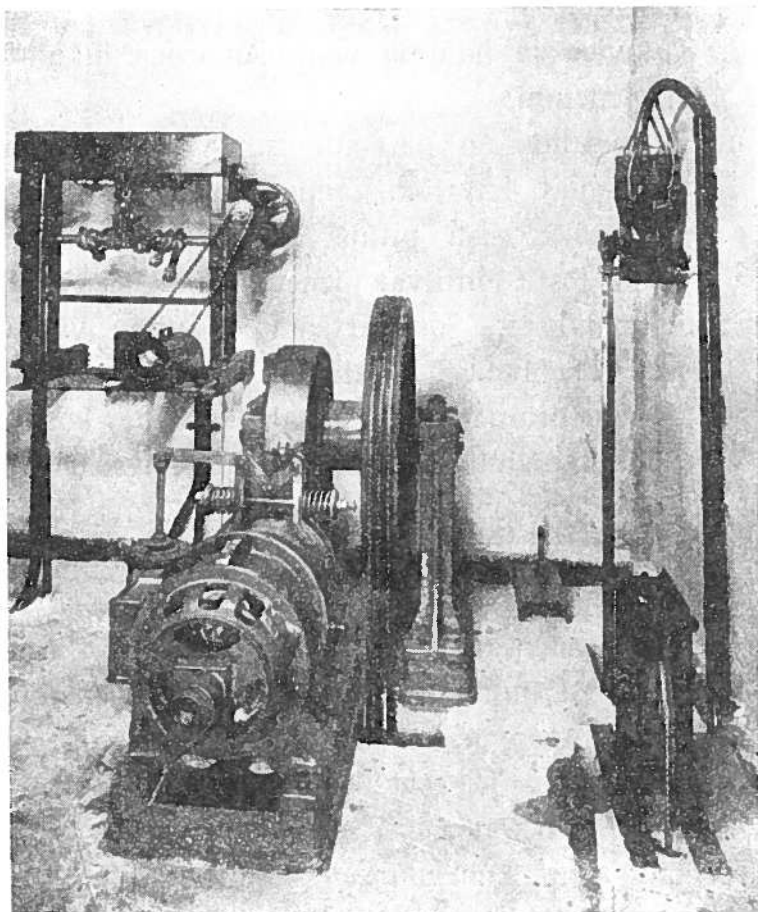
- a. Koneisto tulee yksinkertaisemmaksi ja näin ollen halvemmaksi hankkia, koska osa ohjaus- ja kanto-pyöristä jää pois.
- b. Kannattavien rakenteiden kuormitukset ovat pienemmät.
- c. Kuluvien ja huoltoa vaativien osien lukumäärä on pienempi.
- d. Hyötysuhde on parempi, mistä taas seuraavat pienemmät käyttökustannukset.
- e. Kannatusköysien pituus on merkittävästi pienempi, josta johtuvat pienemmät köysien vaihtokustannukset. Jos vertaamme kuilun yläpuolisella konehuoneella varustetun hissin kannatusköysien pituutta kuilun alapuolisella konehuoneella varustetun hissin kannatusköysien pituuteen, niin saamme suunnilleen suhteen 1 : 3.
- f. Kannatusköysien vaihtotiheys on pienempi, mistä taas johtuvat alemmat hoitokustannukset. Kannatusköysien käyttöikää pienentää nimittäin huomattavasti mm. köysien vieminen lukuisien ohjaus- ja kannatuspyörien kautta.
- g. Päivänvalon ja tehokkaan tuuletuksen hankkiminen on helppoa.

Toisaalta on konehuoneen sijoittamisella kuilun päälle omat epäkohtansa. Niistä mainittakoon:

- a. Ei ole helppo tehtävä estää koneiston synnyttä-

mien häiritsevien äänien leviäminen konehuoneesta rakennuksen muihin osiin.

- b. Rakennuksen seinät ja katto voivat kuiluun nähdessä sijaita siten, että riittävän tilavan konehuoneen rakentaminen on vaikeaa.



Kuva 7. Osa henkilöhissin konehuonetta.

- c. Hissin hoito on hankalaa, kun esim. vian sattuessa täytyy kiivetä pitkät portaat kuilun päälle.

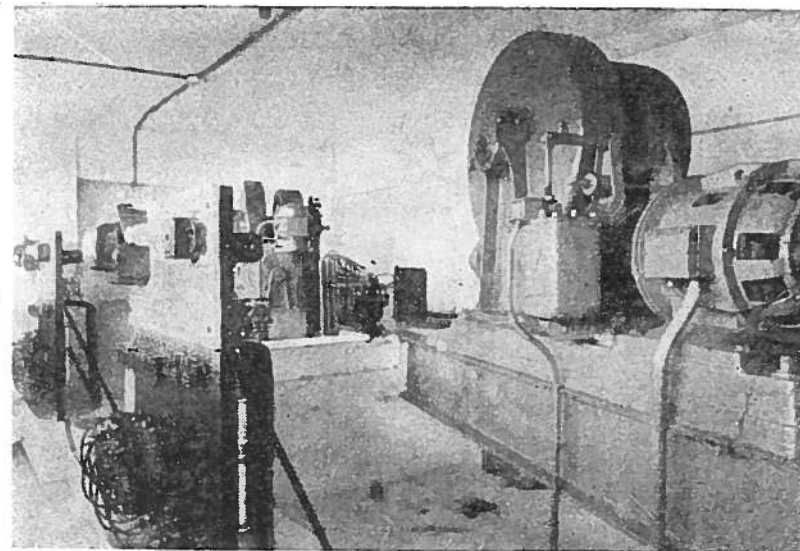
- d. Konehuoneen pitäminen riittävän lämpimänä voi tuottaa hankaluuksia ja tulla kalliiksi.

Liike- ja tavarataloissa sekä tehdas- ja varastorakennuksissa, joissa hissinkoneiston synnyttämä ääni ei sanottavasti häiritse, sijoitetaan konehuone nykyään melkein poikkeuksetta kuilun päälle. Sairaaloissa, kirjastoissa yms., joissa häiritseviä ääniä ei saa kuulua, sijoitetaan koneisto kellariin. Asuinrakennuksissa käytetään molempia sijoitustapoja. Riittävän äänettömyyden saavuttamiseksi asuinrakennuksissa on kuilun päälle sijoitettava koneisto tehtävä mahdollisimman hiljaiseksi ja konehuoneen äänieristys erikoisella huolella, sillä jännityksen alaiset rakenteet johtavat pienetkin äänet helposti asuinhuoneisiin. Resonanssi-ilmiöt usein vielä vahvistavat näitä ääniä. On sattunut, että kuilun päälle sijoitettu koneisto on täytynyt siirtää myöhemmin kellariin tai hissien käyttö kieltää yöaikaan sen häiritsevien äänien takia.

Hissinkoneisto siihen kuuluvine laitteineen on sijoitettava erilliseen, kuivaan, helposti luoksepäästävään ja tarkoitukseen muuten sopivaan huoneeseen. Tietoja konehuoneen rakenteesta paloteknisissä suhteissa saa rakennusvalvontaviranomaisilta. Erillisellä konehuoneella tarkoitetaan sitä, että huone on varattu yksinomaan hissinkoneistoa varten eikä sitä käytetä mihinkään muuhun tarkoitukseen. Kone-

huone ei myöskään saa olla läpikulkutienä. Milloin läpikulkutie aivan pakottavista syistä on järjestettävä, tulee hissinkoneisto laitteineen erottaa kulkutiestä aitauksella, jossa on lukittu ovi. Konehuoneeseen on päästävä kiinteitä, kaltevia portaita myöten ja ovesta, tai katto- tai lattialuukusta, jolle johtavat tikkaat tai seinään asetetut astuimet. Käytävien ja oviaukkojen tulee mikäli mahdollista olla vähintään 1,8 m korkeita niin että huoneeseen voi päästä pystysuorassa asennossa. Rakennuksen katto voidaan hyväksyä kulkutiekse konehuoneeseen, mikäli katto on tasakatto ja varustettu kulkulaudoituksella kaidepuineen sekä jos katolle pääsee tuulikaapista. Tällöin on myös huolehdittava siitä, että luiskahtamisia katolta ei voida sattua. Konehuoneen ovi, joka ei saa olla sisäänpäin aukeava, on varustettava lukolla ja vetorivalla sekä ilmoituksella »Hissin konehuone. Pääsy asiattomilta kielletty». Jos hissinkoneistossa käytetään suurjännitettä, tulee konehuoneen ovesta lisäksi olla varoitustaulu.

Konehuone on rakennettava niin tilavaksi, että kaikkien laitteiden hoitaminen, korjaaminen ja tarkastaminen on esteetöntä ja vaaratonta. Nämä ehdot ovat täytetyt, jos kunkin laitteen luo johtaa vähintään 0,5 m leveä käytävä. Koneiston yläpuolelle tulee jäädä ainakin 0,5 m korkea vapaa tila. Jos kannatuspalkkien yli on kuljettava, tulee kulkua varten asettaa sopivat astuimet ja kulkulevyt. Paitsi tapaturmien estämiseksi on konehuone rakennettava tarpeeksi tila-



*Kuva 8. Kahden hissien yhteinen konehuone.*

vaksi ja helposti luoksepäästäväksi siitä syystä, että kokemus on osoittanut ahtaaseen ja vaikeasti luoksepäästävään konehuoneeseen asennettua koneistoa hoidettavan huominkin kuin sopivaan konehuoneeseen asennettua koneistoa. Hissimääräysten mukaan on konehuone tehtävä vähintään 1,8 m korkeaksi. Määräys koskee niitä konehuoneen osia, joissa hissien huollon, korjauksen ja tarkastamisen takia on tarpeellista liikkua. Hissinkoneistolle tarpeellisen konehuoneen minimikorkeus ja lattian pinta-ala saadaan likimääräisesti seuraavalla sivulla olevasta taulukosta.

Määrättäessä konehuoneen suuruutta ja kulkutietä sinne, tulee koneiston kuljetukselle varata varsinkin

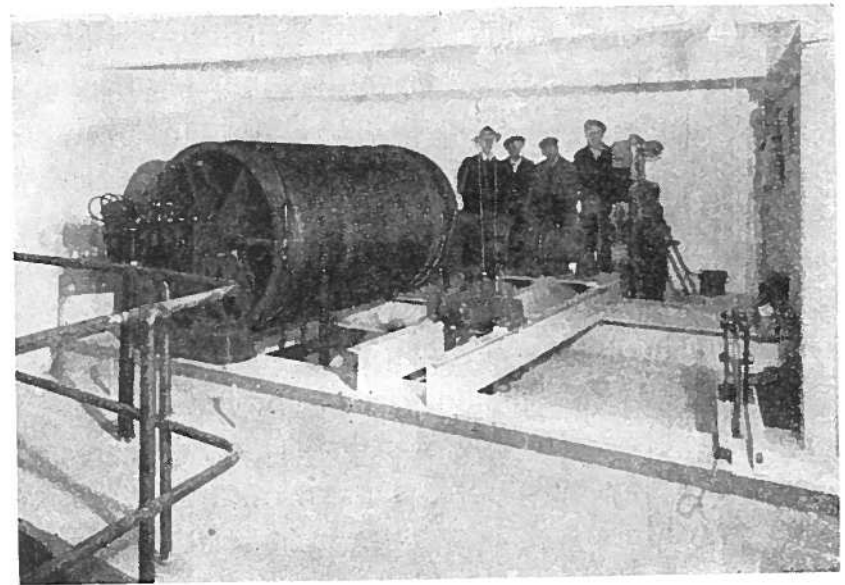


| Hissin kuormitus | Konehuoneen korkeus | Konehuoneen pinta-ala |
|------------------|---------------------|-----------------------|
| 500 kg           | 2,0 m               | 2,2 m × 2,5 m         |
| 1 000 »          | 2,2 »               | 2,4 » × 2,8 »         |
| 2 000 »          | 2,4 »               | 2,8 » × 3,2 »         |
| 3 000 »          | 2,5 »               | 3,0 » × 3,5 »         |

isommille hisseille tarpeelliset tilat ja apukeinot (esim. ylimääräinen luukku lattiaan ja tukeva koukku kattoon sen yläpuolelle). Kun koneisto on saatu paikoilleen, ei konehuoneessa saa suorittaa sellaisia rakennustöitä, että koneiston jonkin osan vaihtaminen vaikeutuu.

Pikkuhissin, jonka koneisto on sijoitettu kuilun yläpuolelle, konehuone saa olla matalampi kuin 1,8 m, jos koneisto on helposti luoksepäästävissä, so. jos kaikkiin konehuoneessa sijaitseviin laitteisiin helposti ulottuu tarvitsematta mennä konehuoneeseen sisälle. Tämä saavutetaan tavallisesti asentamalla ovet ja portaat konehuoneen kolmelle seinälle.

Konehuone on suojattava kylmältä ja kosteudelta sekä varustettava ilmanvaihtolaitteella. Lämpötilan tulisi konehuoneessa olla vähintään  $+5^{\circ}\text{C}$ . Tuuletusta varten tehtäköön poistoilmaventtiili, josta hormi johdetaan ylös katolle. Venttiilin tulee sijaita konehuoneessa. Esim. sellaista järjestelyä, että venttiili sijoi-



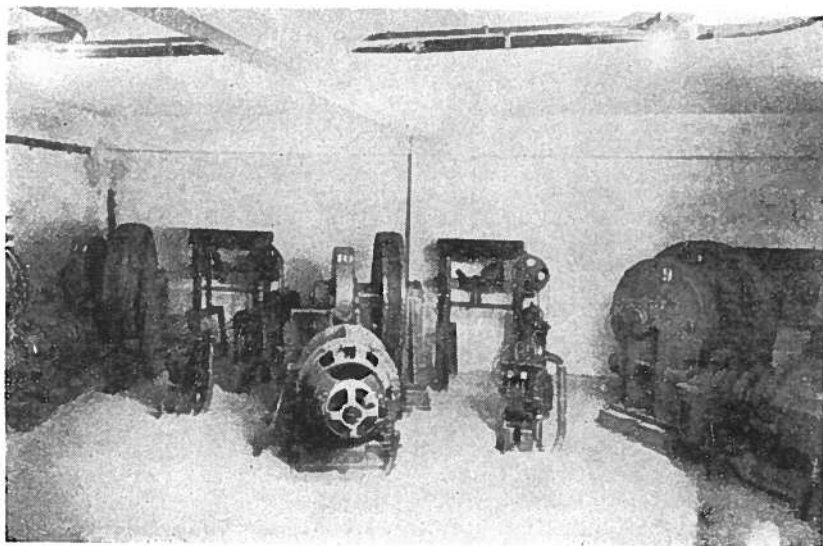
Kuva 9. Suuren telahissin konehuone.

tetaan konehuoneen viereiseen huoneeseen ja huoneiden väliseinään tehdään aukko, ei hyväksytä.

Konehuone sinne johtavine kulkuteineen on valaistava riittävästi. Konehuoneessa tulee olla vähintään yksi seinälle tai kattoon asennettu yleisvalaisin ja käsilamppu. Sähkövirtaa konehuoneen valaistukseen ei saa ottaa hissijohdoista. Hyvä ja yleisesti käytetty tapa on vetää lähimmästä valaistuksen ryhmäkeskuksesta tai päätaululta oma ryhmäjohto konehuoneen valoja varten. Yleisvalaisin tulee voida sytyttää konehuoneen ovelta. Sähkölampun kytkin on siis asennettava konehuoneen oven pieleen. Suuriin konehuoneisiin enempää kuin sellaisiin keskikokoisiin, jotka

ovat muodoltansa pitkiä ja kapeita, ei riitä yksi piste-mäinen yleisvalaisin, vaan on niitä asennettava useampia. Konehuoneiden koon ja muodon vaihtelevaisuuden takia ei yksinkertaista ja käytännöllistä sääntöä valopisteiden lukumäärälle voida laatia, vaan on se jätettävä harkinnasta riippuvaksi. Pistorasiat käsilampulle on sijoitettava käytännön vaatimusten mukaan. Niidenkin lukumäärä on vaikea tarkoin säännöllä määritellä, mutta jonkinlaisena ohjeena voitaneen pitää sitä, että pistorasia ei saa olla 3 m kauempana käsilampun käyttöpaikasta. Hissien rakentajat varustavat tavallisesti kojetaulunsa ylimääräisellä pistorasialla, johon virta otetaan hissien syöttöjohdosta.

Konehuoneessa saa säilyttää ainoastaan koneiston



Kuva 10. Osa kolmen pikahissin konehuoneesta.

hoitoa varten tarvittavia esineitä. Trasseleita ja öljyä saa säilyttää vain niitä varten erikoisesti varatuissa peltiastioissa. Laatikoissa, joissa säilytetään öljyisiä trasseleita, tulee olla itsestään sulkeutuva kansi.

Konehuoneen seinälle on ripustettava hoito-ohjeet, hoitokirja, sähkötapaturmissa noudatettavat ensiapuohjeet sekä käyttö- ja ohjauslaitteiden täydelliset kytkentäkaaviot laiteluetteloineen. Vetopyörähissien konehuoneessa tulee lisäksi olla laite, jolla kannattajat voidaan kiristää tarraajan vapauttamiseksi toimintansa jälkeen.

### *Pyörästökomerot.*

Tietoja pyörästökomeron rakenteesta paloteknillisessä suhteessa saa rakennusvalvontaviranomaisilta.

Tilat köysipyörille, nopeudenrajoittajalle ynnä muille laitteille on järjestettävä niin, että po. laitteet ovat vaaratta luoksepäästävässä tarpeellista hoitoa, korjausta ja tarkastusta varten. Milloin suinkin mahdollista, tulee pyörästökomeroon johtava kulkutie järjestää samat vaatimukset täyttäväksi kuin konehuoneeseen johtava kulkutie. Poikkeustapauksessa voidaan kuitenkin hyväksyä rakennuksen sisällä kulkutien järjestäminen kiinteiden, kaltevien tikapuiden ja lattia-luukun kautta. Lattialuukun tulee olla helposti sekä avattavissa että suljettavissa ja tulee sen pysyä avatussa asennossa. Tämä on yksinkertaisesti järjestettävissä sopivan vastapainon avulla. Jotta irtonaiset

tikapuut eivät pääsisi kaatumaan tai luistamaan alta pois niille noustaessa, on tikapuiden yläpäähän kiinnitettävä koukut ja lattia-aukon läheisyyteen seinälle tai kattoon vastaavat kiinnitysraudat. Lattia-aukon luona tulee olla myöskin kädensijat helpottamassa kiipeämistä ja tarpeen vaatiessa suojakaide.

Pyörästökomeron tulee olla vähintään 1,8 m korkea. Milloin pyörät, nopeudenrajoittaja ja muut komeroon sijoitetut laitteet on järjestetty helposti luoksepäästäviksi esim. seiniin tehtyjen luukkujen kautta, voidaan hyväksyä matalampikin huone, ei kuitenkaan alle 0,8 m pikkuhisseille ja 1,4 m muille hisseille.

Pyörästökomero on pidettävä lukittuna, eikä sitä saa käyttää muuhun kuin sille alunperin ajottuun tarkoitukseen. Pyörästökomeron ovi, joka ei saa aueta sisäänpäin, tulee varustaa vetorivalla sekä ilmoituksella »Hissin pyörästökomero. Pääsy asiattomilta kielletty».

Pyörästökomeron seinään tai kattoon on asennettava vähintään yksi yleisvalaisin, jonka kytkimen tulee olla ovipielessä. Sähkövirtaa pyörästökomeron valaistukseen ei saa ottaa hissinjohdoista, eikä pyörästökomeron valaistusjohtoja saa kytkeä porrasvalojen aikareleestä tai ullakkovalojen kytkimistä riippuviksi.

Jos nopeudenrajoittajan köyden pingoituspaino tai vastapainon köysijohteiden kiristyslaitteet sijoitetaan erilliseen komeroon kuilun alla, niin on tähän komeroon

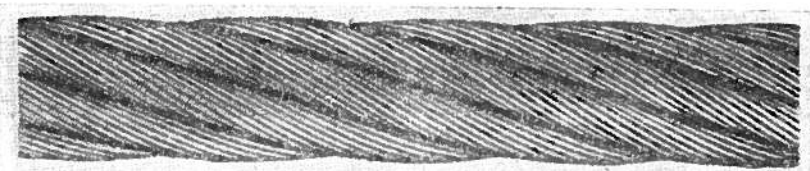
nähdessä soveltuvin kohdin noudatettava mitä edellä on sanottu pyörästökomeroista.

### C. KANNATUSELIMET.

Ruuvien, möntien, hammastankojen, hamppuköysien ja hihnojen käyttö korin tai vastapainon kannatuseliminä on nykyisin käytännöllisesti katsoen päättynyt. Ketjuja sen sijaan näkee vielä jonkin verran käytettävän. Tämä johtuu niiden muutamista hyvistä ominaisuuksista: hyvän taipuvaisuuden ansiosta voidaan käyttökoneisto tehdä pieneksi ja näin ollen halvaksi, käyttöikä silloin, kun ketjut ovat oikein mitoitettut ja hoidetut, on erinomaisen pitkä ja kuljetusvälineiden kuten korien ja porrasaskelmien kiinnittäminen ketjuihin on helppo suorittaa. Viimeksi mainitusta syystä käytetään yksinomaan ketjuja paternosterhisseissä ja liikkuvissa portaissa. Mutta toiselta puolen on ketjuilla ratkaisevat huonotkin puolensa, joista mainittakoon painavuus, suuret hankintakustannukset, taipuminen ainoastaan yhden tason suunnassa, hissin epätasainen käynti sekä melu etenkin suuremmilla nopeuksilla ja ketjujen kunnan vaikea määrittäminen. Käytännössä näkee yksinomaan nivelketjuja. Pyöreästä raudasta valmistettujen ketjujen käyttö on kokonaan kielletty niiden huonojen kulumisominaisuuksien vuoksi. Asetuksessa on ketjujen suurimmaksi sallituksi nopeudeksi määrätty 0,3 m/s sekä suurim-



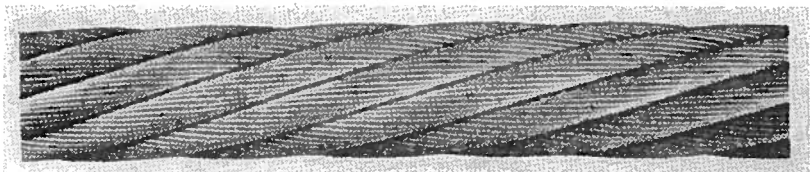
Kuva 11. Yhtäällepunottu vasenkierteinen teräslankaköysi.



Kuva 12. Yhtäällepunottu oikeakierteinen teräslankaköysi.



Kuva 13. Ristiinpunottu oikeakierteinen teräslankaköysi.



Kuva 14. Ristiinpunottu vasenkierteinen teräslankaköysi.

maksi sallituksi kuormitukseksi  $1/8$  niiden murtolujuudesta.

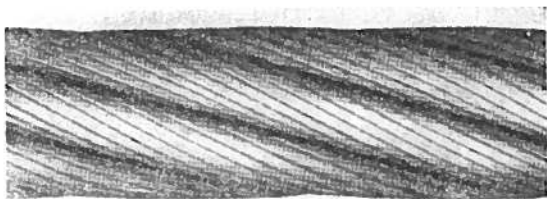
Lukuunottamatta edellä mainittuja harvoja ketjunkäyttötapauksia rakennetaan nykyisin kannatuselimet teräslankaköysistä, joiden eduista mainittakoon keveys (ketju painaa noin 9 kertaa niin paljon kuin saman murtolujuuden omaava teräslankaköysi, millä seikalla on ratkaiseva merkitys etenkin suurilla nostokorkeuksilla), yhtä hyvä taipuminen kaikkiin suuntiin, äänetön käynti ja nopea, yksinkertainen sekä varma kunnan toteaminen.

Teräslankaköysi hissejä varten valmistetaan punomalla yhteen suurempi tai pienempi määrä (90...295 kpl) ohuita ( $\varnothing = 0,3 \dots 2,0$  mm) teräslankoja, joiden murtolujuuden tulee olla vähintään  $130 \text{ kg/mm}^2$  ja enintään  $180 \text{ kg/mm}^2$ . Näitä teräslankoja kutsutaan teräslankaköyden yksityisiksi langoiksi. Itse teräslankaköysi on muodostunut siten, että edellä mainitut langat on ryhmittäin punottu yhteen ns. säikeiksi, joita tavallisesti on 6, joskus 8, ja nämä säikeet on sitten vielä punottu yhteen varsinaiseksi köydeksi. Tämä punominen on suoritettu kuituaineesta, so. hampusta, puuvillasta, juutista tai manillasta valmistetun sydämen ympärille, joka sydän kyllästettynä erikoisvoiteluaineella toimii voiteluainevarastona huolehtien köyden käytön aikana voitelusta. Lisäksi on sydän alustana langoille sekä tekee köyden notkeaksi.

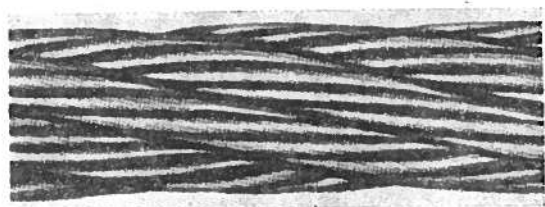
Langat ja säikeet voidaan punoa köydeksi monella



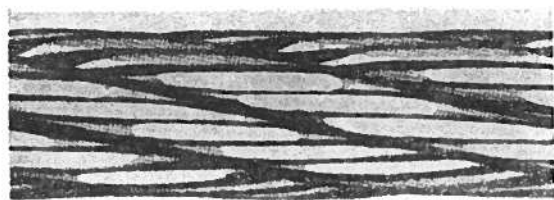
Kuva 15. Uusi yhtäällepunottu teräslankaköysi.



Kuva 16. Kulunut yhtäällepunottu teräslankaköysi.



Kuva 17. Uusi ristiinpunottu teräslankaköysi.

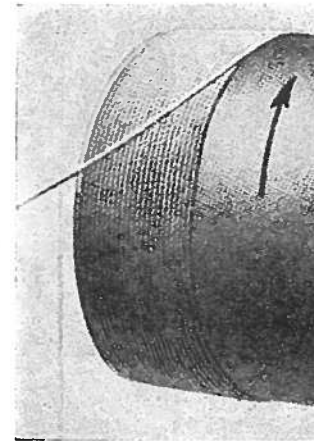


Kuva 18. Kulunut ristiinpunottu teräslankaköysi.

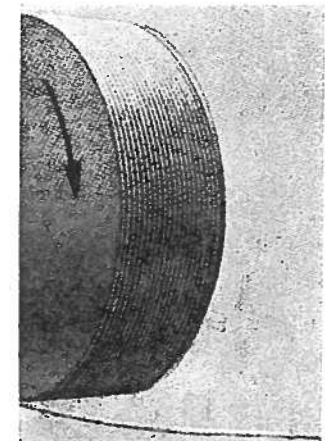
eri tavalla. Punontatavan mukaan köydet jakaantuvat *yhtäällepunottuihin*, joissa sekä langat että säikeet kiertyvät samaan suuntaan, ja *ristiinpunottuihin*, joissa lankojen kierresuunta on päinvastainen kuin säikeiden. Jos verrataan toisiinsa kahta köyttä, joista toinen on yhtäällepunottu ja toinen ristiinpunottu, mutta rakenne muuten sama, niin havaitaan, että yhtäällepunotussa köydessä on suurempi kulutus pinta kuin ristiinpunotuissa. Erikoisen selvästi tämä käy ilmi, jos vertaamme toisiinsa kahta tuollaista köyttä, jotka ovat melkoisesti kuluneet. Edelleen voi huomata, että yhtäällepunottu köysi on notkeampi kuin ristiinpunottu köysi. Yhtäällepunotun köyden käsittelyssä on tarpeen melkoinen kokemus, koska sen taipumus mennä sykkyrään ja purkautua on suurempi kuin ristiinpunotun köyden. Ellei yhtäällepunottua köyttä käsitellä varovaisuudella, voi se tulla väärin asennetuksi lyhentäen köyden kestoikää. Säikeiden kiertosuunnan mukaan köydet jaetaan *oikeakierteisii*n ja *vasenkierteisii*n. Oikeakierteinen on köysi, jos sen säikeet ovat punotut samaan suuntaan kuin oikeakierteisen ruuvien kierreet kiertyvät. Yhdistämällä käsitteet yhtäälle- ja ristiinpunonta käsitteisiin oikea- ja vasenkierteinen, voimme puhua esim. vasenkierteisestä ristiinpunotusta köydestä jne. Koska useimmilla köysillä on taipumus kiertyä kuormitettuna, valitaan tavallisesti tämän kiertymistaipumuksen kumoamiseksi kannatuselimiksi sekä vasen- että oikeakierteisiä

köysiä. Jos esim. kannattajien lukumäärä on 6, niin valitaan 3 oikeakierteistä ja 3 vasenkierteistä köyttä. Edellä mainittu tapa estää kyllä vastapainon ja korin kiertymistaipumuksen, mutta se ei poista hissin liikumisesta johtuvia köyden kiertymisjännityksiä, mitkä saattavat olla jopa suurempia kuin kuormituksesta johtuvat vetojännitykset. Kun mainitut kiertymisjännitykset helposti voivat pilata telan tai vetopyörän urat, on suositeltavaa laakeroida köysien päät sekä korissa että vastapainossa, jolloin kiertymisjännitykset kokonaan häviävät ja köydet voidaan valita samankierteisiksi. Telan urien kierresuunta määrää myöskin jossain määrin valittavan köyden kierresuunnan. Tämä koskee erikoisesti yhtäällepunottuja köysiä, mutta on sama ilmiö havaittavissa myöskin ristiinpuntuilla köysillä. Yleisenä sääntönä voidaan pitää sitä, että jos telan urat ovat oikeakierteiset tulee myös köysien olla oikeakierteisiä ja päinvastoin.

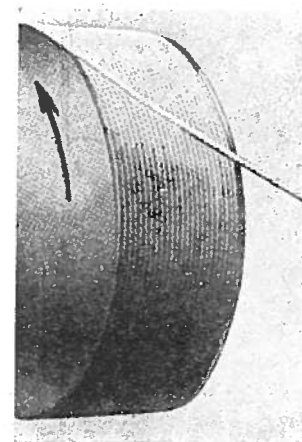
*Tavallisten teräslankaköysien* kaikki langat ovat samanvahvuisia. *Seale-teräslankaköyden* säikeissä on uloin lankakerros tehty paksuista langoista, sen alla on kerros ohuempia lankoja ja tämän kerroksen alla paksu sydänlanka. *Seale-teräslankaköydessä* on kulutus-pinta edullisempi kuin tavallisessa köydessä, mutta on po. köysi kankea. Siksi se sopii käytettäväksi silloin, kun köyteen ei tule vastakkaisia taivutuksia ja pyörät, joiden yli se juoksee, ovat suuria. *Warrington-teräslankaköyden* säikeissä ovat uloimman lankakerroksen



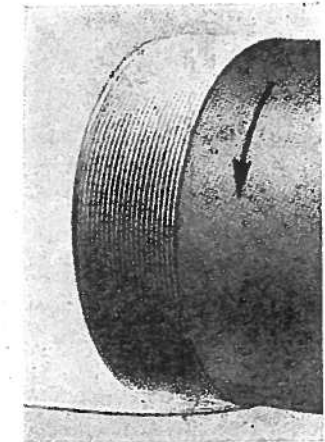
Kuva 19. Oikeakierteisen köyden kiertyminen telalle yläpuolelta.



Kuva 20. Oikeakierteisen köyden kiertyminen telalle alapuolelta.



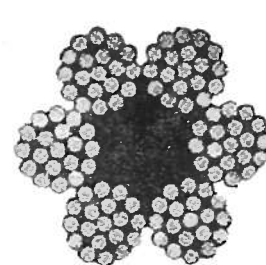
Kuva 21. Vasenkierteisen köyden kiertyminen telalle yläpuolelta.



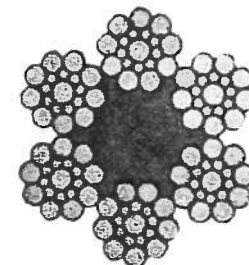
Kuva 22. Vasenkierteisen köyden kiertyminen telalle alapuolelta.

langat vuoroin paksuja ja vuoroin ohuita, uloimman lankakerroksen alla on kerros keskikokoisia lankoja ja sisimpänä keskikokoinen sydänlanka. *Täytelanka-teräslankaköydessä* säikeiden langat ovat kaikki melkein saman vahvuisia ja säijettä punottaessa on lankojen väliin jäävät vapaat tilat täytetty ohuilla langoilla. Pyrkimys valmistaa teräslankaköysi, jolla on parempi hankauksen kestokyky kuin pyöreäsäikeisellä köydellä, johti *litteäsäikeisen teräslankaköyden* rakenteeseen. On ilmeistä, että tämän tyyppisessä teräslankaköydessä hankauksesta johtuva kulutus jakaantuu suuremmalle ulkopinnalle ja että kulumisen on paljon tasaisempi sekä poikkipinnan häviö tärkeän ulkokerroksen langoissa huomattavasti hitaampi. Litteäsäikeisen teräslankaköyden sileän ulkopinnan ja ympyrää lähentelevän poikkipinnan ansiosta ohjaus-, veto- ja kannatuspyörien kulumisen pienenee vähimpään määräänsä. — Tavallisella tavalla valmistetuissa teräslankaköysissä langat pakotetaan pysymään paikoillaan köyden koko kestoajan. Sen voi todeta leikkaamalla köyden poikki mistä kohdasta tahansa, jolloin säikeet ja langat heti sinkoavat erilleen. *Trulay-teräslankaköysien* langat on ennen punomista tehty kierteisiksi, mistä johtuen niissä ei ole sisäistä jännitystä, joten köysi katkaistunakaan ei pyri purkautumaan. Trulay-köysissä jakaantuvat jännitykset käytössä tasaisemmin kuin tavallisella tavalla tehdyissä köysissä, mistä on seurauksena pitempi kesto-aika. Trulay-köyden uloimman kerroksen lanko-

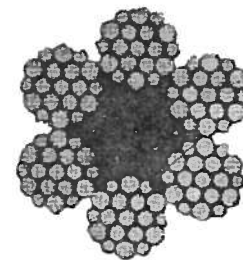
jen katkeillessa kulumisen takia, eivät katkenneiden lankojen päät pyri harittamaan köydestä pois päin, vaan pysyvät paikoillaan. Täten katkenneiden lankojen päät eivät vahingoita viereisiä lankoja eivätkä pyöriä, joiden yli köysi juoksee. Myös on vahingoittumisvaara tällaista kulunutta köyttä käsiteltäessä huomattavasti pienempi kuin tavallisilla köysillä. Trulay-köysien valvonta sen sijaan on tavallisten köysien valvontaa hieman vaikeampi, koska lankakatkeamat eivät oikein tahdo näkyä. Mainittakoon vielä, että Trulay-köysiä on helppo liittää pujottamalla ja että niiden tai-



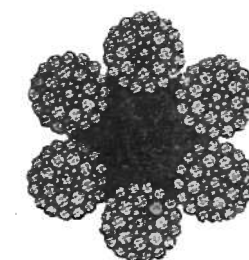
Kuva 23. Tavallisen köyden poikkileikkaus.



Kuva 24. Seale-köyden poikkileikkaus.



Kuva 25. Warrington-köyden poikkileikkaus.



Kuva 26. Täytelanka-köyden poikkileikkaus.



pumus mennä sykkyrälle on pienempi kuin tavallisten köysien.

Seale- ja Warrington-teräslankaköysiä on saatavissa myös Trulay-köysien ominaisuuksilla varustettuina. Edelleen on kaikkia yllä mainittuja teräslankaköysiä saatavissa paitsi kirkkaina myös sinkki- ja kuparikerroksella suojattuina. Viimeksimainittuja on syytä käyttää kaikkialla, missä ulkonaiset olosuhteet helposti ruostuttavat kirkkaat köydet.

Hissiin kuuluvia köysiä ei saa jatkaa, vaan tulee köysien ulottua yhtäjaksoisina kiinnityskohdasta toiseen kiinnityskohtaan. Köydet on kiinnitettävä täysin luotettavalla tavalla. Eniten suositetaan seuraavia kiinnitystapoja:

1. köydenpää taivutetaan silmukalle ja varustetaan kiilalla;
2. köydenpää taivutetaan silmukalle ja varustetaan köysilukoilla;
3. köydenpää pujotaan (spliced);
4. köydenpää kiinnitetään valkometallilla kartiohylsyyn.

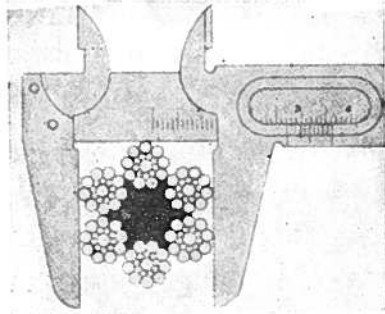
Kun köydenpää taivutetaan kaksinkerroin silmukaksi, niin on katsottava, ettei taivutus tule liian jyrkäksi. Köysilukoilla kiinnitetty kääntösilmukka tulee varustaa silmurilla (kaussilla). On sattunut, että köysi, joka on kiinnitetty laattarautaan ilman silmuria, on katkennut käytössä. Köydenpään kiinnittämiseen on

käytettävä vähintään kahta köysilukkoa, joskin useampien käyttäminen on suotavaa. Köysilukkojen tulee olla sopivan muotoisia ja kokoisia, eivätkä ne missään tapauksessa saa vahingoittaa köyttä. Köysilukoilla käy köyden kiinnittäminen ja tarkistusten teko köysien venyessä helposti ja mukavasti. Jos lisäksi kiinnitykseen on liitetty pultti kierteineen, joiden sopiva pituus on noin 150 mm, ja muttereineen, saattaa köysien tarkkakin pidennys tai lyhennys tapahtua erinomaisen helposti ja nopeasti. On vain muistettava, että pultti on aina varustettava kahdella mutterilla ja sokkanaulalla. Samat ominaisuudet on myös kiilakiinnityksellä. Pujottu silmukka muodostaa niin'ikään hyvän köydenpään kiinnityksen, mutta on se vaikea suorittaa eikä sitä voi tehdä kukaan muu kuin köysien pujontaan täysin perehtynyt henkilö. Kartiohylsyllä ja valkometallilla saadaan lujin köydenpään kiinnitys edellyttäen, että liitos tehdään asiantuntemuksella ja huolella, käytetään oikeaa metalliseosta oikeassa lämpötilassa ja että köyden langat puhdistetaan perusteellisesti ennen valkometallin kaatamista. Erikoisesti on syytä huomauttaa siitä, että kartiohylsyä ja köydenpää ei saa kuumentaa liikaa, koska tällöin langat köydessä päästäytyvät ja heikko kohta syntyy. Kartiohylsykiinnityksen silmiinpistävänä heikkoutena on se, että köysien pituutta voidaan ainoastaan lyhentää ja silloinkin on aikaisempi liitos purettava ja säädön jälkeen tehtävä uusi.

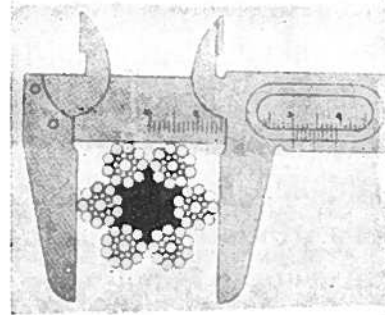




Kuva 27. Trulay-köysi.

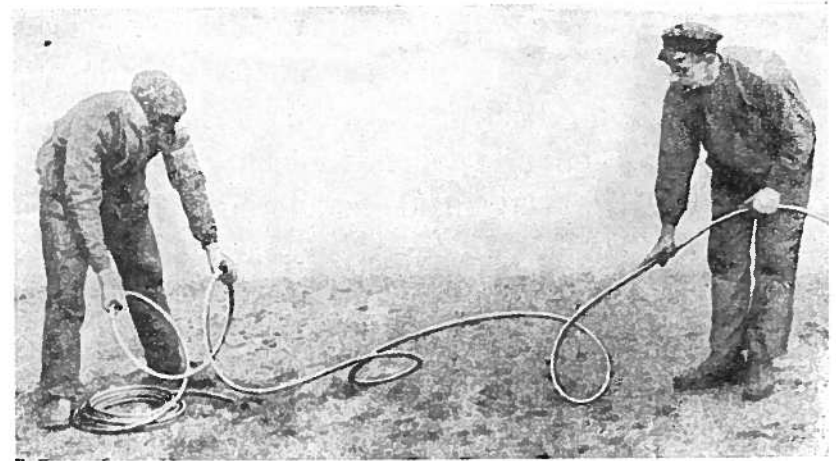


Kuva 28. Väärä köyden halkaisijan mittaustapa.

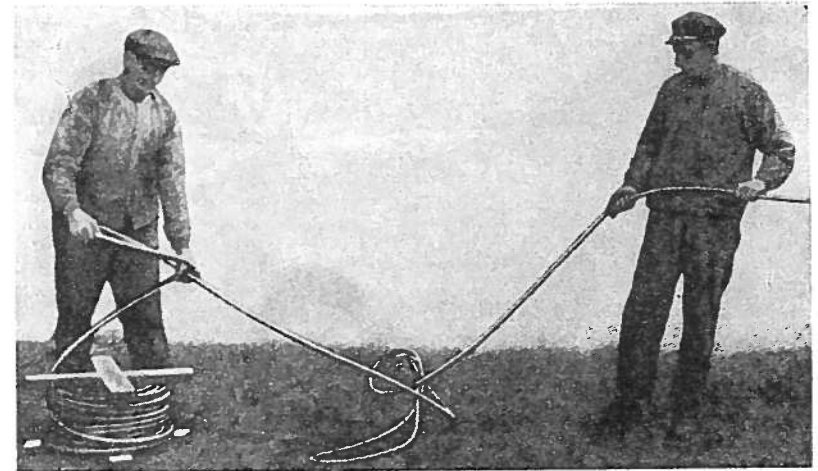


Kuva 29. Oikea köyden halkaisijan mittaustapa.

Köysitelaan kiinnitettävä köydenpää on vietävä telan läpi ja kiinnitettävä sen sisäpuolelle köysilukoilla tai kiilalla. Tällöin on huolehdittava siitä, ettei köysi joudu lepäämään minkään terävän reunan päälle, koska köysi silloin helposti vahingoittuu. Myös tulee huolehtia köysien niin suuresta pituudesta, että korin ja vastapainon saavuttaessa kuilunsa pohjan vastavia köysiä jää telalle vähintään puolitoista kierrosta. Köysien päät on lisäksi telan sisällä sidottava yhteen rautalangalla, jotteivät ne pääse ponnahtamaan sieltä ulos.



Kuva 30. Väärä köyden vapauttamistapa vyyhdeltä.



Kuva 31. Väärä köyden vapauttamistapa ristikkokelalta.

Kannattajissa, joiden varassa telahissin kori tai vastapaino riippuu, tulee olla ainakin kaksi erikseen kiinni-

tettyä ja samanaikaisesti kantavaa elintä. Kahden kannattajan katsotaan olevan erikseen kiinnitettyjä, jos kiinnitys on sellainen, että toisen kannattajan katketessa mistä kohdasta tahansa toinen kannattaja jää kantamaan. Korkeintaan 400 kg kuormitukselle rakennetun vetopyörähissin kannattajissa, joiden varassa kori ja vastapaino riippuvat, tulee olla ainakin kolme samanaikaisesti kantavaa elintä, joista vähintään kaksi on erikseen kiinnitettyä. Pikkuhissille riittää kuitenkin kaksi erikseen kiinnitettyä ja samanaikaisesti kantavaa elintä. Yli 400 kg kuormitukselle rakennetun vetopyörähissin kannattajissa, joiden varassa kori ja vastapaino riippuvat, tulee olla ainakin neljä erikseen kiinnitettyä ja samanaikaisesti kantavaa elintä. Kuormituksen on jakauduttava niin tasan kuin mahdollista kaikille kannatusryhmän elimille. Tähän tarkoitukseen soveltuvat vivut, jotka on kiinnitetty hissinkoriin tai vastapainoon niin, että ne voivat kiertyä akselinsa ympäri. Vivut olisi rakennettava ja kannattajat kiinnitettävä vipuihin siten, että kuormituksen tasanjakautuminen säilyy siinäkin tapauksessa, että jokin kannattajista venyy. Käytännössä näkee verraten harvoin sovituksia, jotka olisivat teoreettisesti oikeita. Etenkin vetopyörähisseissä kannattajien rasiusten tasaamiseen tarkoitettut laitteet jättävät paljon toivomisen varaa. Useasti näkee jonkin tai joitakin vastapainoa kannattavien köysien juoksevan löysinä ja toisten sitä kireämpinä. Onpa sellaisiakin



*Kuva 32. Oikea köyden vapauttamistapa vyyhdeltä.*



*Kuva 33. Oikea köyden vapauttamistapa ristikkokelalta ilman jalustaa.*

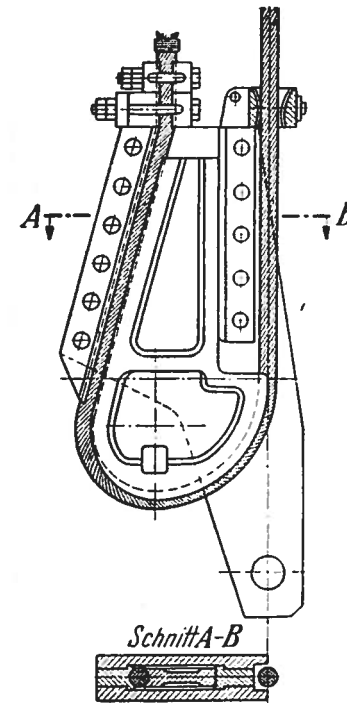


*Kuva 34. Oikea köyden vapauttamistapa jalustalliselta ristikkokelalta.*

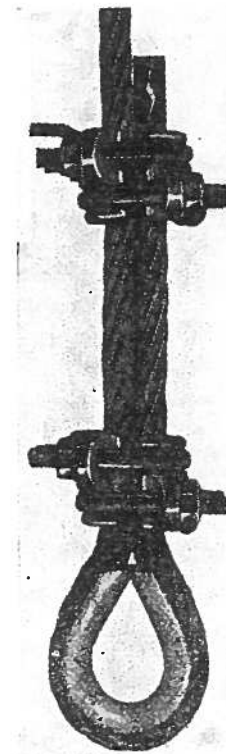
tapauksia esiintynyt, että vastapaino aika ajoin riippuu yhden köyden varassa. Tällaisesta seuraa ehdottomasti köysien nopea pilaantuminen.

Edellä mainittiin jo, että ketjuja ei saa kuormittaa enempää kuin  $1/8$  niiden murtolujuudesta. Hydrauliset männät ja kannattajat, joiden tulee kestää painetta, on laskettava nurjahdusta vastaan vähintään 6-kertaisella varmuudella. Teräslankaköydet lasketaan vain vetorasituksen mukaan. Köysien yhteinen metallinen poikkipinta neliömillimetreissä saadaan jakamalla köysien kannattama suurin kuorma kiloissa sallitulla vetojännityksellä neliömillimetriä kohden. Aikaisemmin köysien kannattama suurin kuorma kerrottiin varmuuskertoimella ja valittiin köydet, joiden yhteinen murtokuormitus oli vähintään po. tulon suuruinen. Uudella tavalla laskien köysien poikkipinta on riippumaton köysiteräksen lujuudesta. Siten hissien rakentajalla ei enään ole eduksi käyttää mahdollisimman lujasta aineesta tehtyjä ohuita köysiä ja ohuiden köysien perusteella pieniä köysipyöriä ja -teloja, mistä saattaa köysivaihdon yhteydessä syntyä vaikeuksia, jos alkuperäisen kovuista köyttä ei satu olemaan saatavissa. Uusi laskutapa tekee köysien valinnan vapaammaksi, jos köysiä uusittaessa halutaan tai on pakko siirtyä käyttämään alkuperäisestä köydestä eroavia köysiä. Pysäyttämisen ja liikkeellepanon aiheuttama köysien lisärasitus huomioidaan siten, että nopeissa hisseissä sallitaan pienempi vetorasitus köyden poikkipinnan neliömillimetriä kohden kuin hitaissa hisseissä. Köyden taivuttamisesta aiheutuva jännityksen nousu on rajoitettu määräämällä köyden ja köysi-

pyörän halkaisijoiden suhteelle arvo, mitä se ei saa alittaa. Kanto-, ohjaus- ja vetopyörien halkaisijan tulee olla vähintään 40 kertaa ja köysitelan halkaisijan vähintään 35 kertaa köyden halkaisija. Mainittujen halkaisijoiden tulee kuitenkin olla vähintään 500 kertaa paksuimman köydessä esiintyvän langan halkaisija. Edellä mainitulla määräyksellä on tarkoituksena estää niin pienten pyörien ja telojen käyttö, että siitä on



Kuva 35. Köydenpään kiinnitys kiilalla.



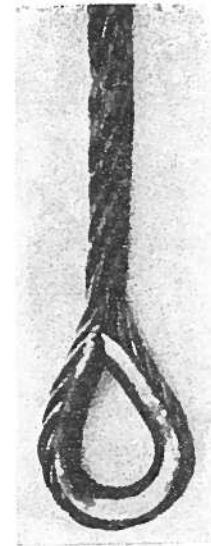
Kuva 36. Köydenpään kiinnitys köysilukoilla ja silmurilla.

vaaraa hissin turvallisuudelle. Taloudellisesti parhaan tuloksen saavuttamiseksi olisi useimmiten tarpeen tehdä pyörien ja telojen halkaisijat huomattavasti suuremmiksi, kuin edellisen mukaan laskien saadaan.

Teräslankaköysien sallittu vetojännitys on riippuvainen nostonopeudesta, vintturin rakenteesta sekä hissiryhmästä ja saadaan se seuraavasta taulukosta:

| Nopeus enintään m/s  |                                                    | 0,3                                      | 0,5  | 0,85 | 1,2  | 1,5  |
|----------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------|------|------|------|------|
|                      |                                                    | sallittu vetojännitys kg/mm <sup>2</sup> |      |      |      |      |
| Telahissit           | Henkilöhissit                                      | 11,0                                     | 10,5 | 9,5  | 9,0  | 8,5  |
|                      | Tavara-, pikku-,<br>laituri- ja erikois-<br>hissit | 16,0                                     | 15,0 | 13,5 | 12,0 | 11,0 |
| Vetopyö-<br>rähissit | Henkilöhissit                                      | 8,0                                      | 7,5  | 7,0  | 6,7  | 6,5  |
|                      | Tavara-, pikku-,<br>laituri- ja erikois-<br>hissit | 12,0                                     | 11,0 | 10,0 | 9,5  | 9,0  |

Taulukossa mainittujen nopeuksien väliarvoille lasketaan sallittu vetojännitys suoraan verrannollisena lähinnä pienemmästä ja suuremmasta taulukon arvosta. Pyöreän sydänlangan saa laskea köyden poikkipintaan, jos sen ainelujuus on vähintään 130 kg/mm<sup>2</sup> ja enintään 180 kg/mm<sup>2</sup> sekä jos sen halkaisijan suhde kannatus-, ohjaus-, tela- ja vetopyörien halkaisijoihin on vähintään aikaisemmin esitettyjen suhteiden suuruinen.



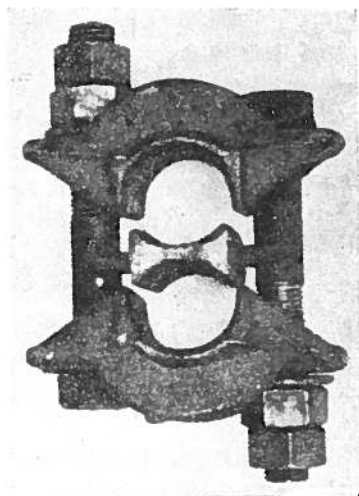
Kuva 37. Pujottu köydenpää silmureineen.



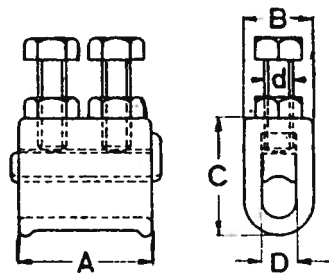
Kuva 38. Valkometallilla kartiomaiseksi valettu köydenpää. Kartiohylysy poistettu.

Teräslankaköysiä valittaessa on huomattava, että kannatusköysien pienin sallittu langan läpimitta on 0,3 mm ja että henkilöhissien kannatusköysien läpimitan tulee olla vähintään 10 mm. Vetopyörähisseissä määrää köysien paksuuden ja lukumäärän tavallisesti myös se, kuinka suuri pintapaine köyden ja vetopyörän urien välillä voidaan sallia. Pintapaineen suuruudelle on määräävänä se aika, minkä köysiuran tulee käytössä kestää liiaksi muotoaan muuttamatta. Köysiuran kulumisen on melkein suoraan verrannollinen aikayksikössä vetopyörän yli juoksevan köyden pituu-

teen. Tämä puolestaan taas riippuu köyden nopeudesta sekä aikayksikössä suoritettujen ajojen lukumäärästä. Näin ollen on pintapainetta määrättäessä huomioon otettava hissin nopeus, ajojen taajuus, köysien rakenne ja vetopyörän aine. Vaikka valuteräksinen vetopyörä kestää hyvin kulutusta, niin ei ole suositeltavaa silloinkaan valita pintapainetta kovin suureksi, koska suuri pintapaine puolestaan vahingoittaa köyttä. Käytännössä pintapaine on yleensä 40...100 kg/cm<sup>2</sup>.



Kuva 39. Köysilukko.



Kuva 40. Köysilukko.

**Laskuesimerkki:** On määrättävä kannatusköydet ensimmäiseen ryhmään kuuluvalla köysitelahissille, jonka

kuormitus ..... = 2 500 kg  
 korin paino laitteineen ..... = 2 250 kg

nopeus ..... = 0,4 m/s

Kumotaan korin painosta 1 600 kg erillisellä vastapainolla. Korista telalle menevien köysien suurimaksi vetorasitukseksi jää silloin

$$\begin{array}{rcl} 2\,250\text{ kg} - 1\,600\text{ kg} & = & 650\text{ kg} \\ \text{kuormitus} & = & 2\,500\text{ kg} \\ \hline \text{yhteensä} & = & 3\,150\text{ kg} \end{array}$$

Sallittu vetojännitys on ensimmäiseen ryhmään kuuluvan telahissin köysille taulukon mukaan nopeudella 0,3 m/s 11 kg/mm<sup>2</sup> ja nopeudella 0,5 m/s 10,5 kg/mm<sup>2</sup>, joten siis sallittu vetojännitys nopeudella 0,4 m/s on 10,75 kg/mm<sup>2</sup>. Korista kannattavien ja telalle kiertävien köysien yhteiseksi metalliseksi poikkipinnaksi saadaan näin ollen

$$\frac{3150\text{ kg}}{10,75\frac{\text{kg}}{\text{mm}^2}} \approx 293\text{ mm}^2.$$

Koska köysiä on kaksi, tulee kummankin metalliseksi poikkipinnaksi

$$\frac{293}{2}\text{ mm}^2 \approx 147\text{ mm}^2.$$

Sopiva hissiköysi on luettelon (DIN 656) mukaan esim. Seale-köysi, jonka halkaisija on 20 mm ja poikkipinta 159,9 mm<sup>2</sup>. Köydessä on 6 säijettä, joissa kussakin 19 lankaa (1+9+9). Säikeen sydänlangan halkai-

sija on 1,9 mm, välikerroksen lankojen halkaisija 0,9 mm ja ulkokerroksen lankojen halkaisija 1,6 mm.

Telan halkaisijan tulee olla vähintään

$$\begin{aligned} 35 \times 20 \text{ mm} &= 700 \text{ mm tai} \\ 500 \times 1,9 \text{ mm} &= 950 \text{ mm.} \end{aligned}$$

Vastapainojen köydet: kuorman vastapaino tehdään niin painavaksi, että sen paino tulee yhtä suureksi kuin korin paino + 40 % suurimmasta kuormasta. Kun korin painosta 2 250 kg kumottiin 1 600 kg erillisellä vastapainolla, saadaan

$$\begin{aligned} 2\,250 \text{ kg} - 1\,600 \text{ kg} &= 650 \text{ kg} \\ \frac{40\% \times 2\,500 \text{ kg}}{10,75 \frac{\text{kg}}{\text{mm}^2}} &= 1\,000 \text{ kg} \\ \text{kuorman vastapainon paino} &= 1\,650 \text{ kg} \\ \text{Köysien yhteinen metallinen poikkipinta on} \end{aligned}$$

$$\frac{1650 \text{ kg}}{10,75 \frac{\text{kg}}{\text{mm}^2}} \approx 154 \text{ mm}^2$$

Otamme kaksi köyttä, joiden poikkipinta on vähintään

$$\frac{154}{2} \text{ mm}^2 = 77 \text{ mm}^2.$$

Lähikokoinen köysi luettelon mukaan on esim. Seale-köysi, jonka halkaisija on 14 mm ja poikkipinta 78,4 mm<sup>2</sup>. Köydessä on 6 säijettä, jossa kussakin 1+9+9 = 19 lankaa. Sydänlangan halkaisija = 1,4

mm, välikerroksen lankojen halkaisijat = 0,65 mm ja ulkokerroksen lankojen halkaisijat = 1,1 mm.

Kuorman vastapainoa kannattavien köysien ohjauspyörien halkaisijan tulee olla vähintään

$$\begin{aligned} 40 \times 14 \text{ mm} &= 560 \text{ mm tai} \\ 500 \times 1,4 \text{ mm} &= 700 \text{ mm.} \end{aligned}$$

Korin vastapainon painoksi otettiin 1 600 kg. Köysien yhteiseksi metalliseksi poikkipinnaksi saadaan siis

$$\frac{1600 \text{ kg}}{10,75 \frac{\text{kg}}{\text{mm}^2}} \approx 149 \text{ mm}^2$$

ja yhden köyden poikkipinnaksi  $\frac{149}{2} \text{ mm}^2 \approx 75 \text{ mm}^2$ ,

jota vastaa lähinnä edellä mainittu 14 mm köysi. (Tutustu myös kirjan liitteissä esitettyihin nomogrammeihin.)

Köysitelaan on tehtävä kierremuotoon sorvatut urat köysiä varten, ja saavat köydet kiertyä telalle ainoastaan yhteen kerrokseen. Kierreurien keskinäisen etäisyyden tulee olla 2 à 3 mm suurempi kuin köyden halkaisija, jottei köysi telalle kiertyessään tai telalta purkautuessaan hankaisi viereisiin köysikierroksiin. Urien pohjille annetaan ympyränkaaren muoto poikkileikkauksessa. Ympyränkaaren säteen pituudeksi valitaan n. 0,54 kertaa köyden halkaisija.

Kannatus- ja ohjauspyörien urat on koneistettava

köysille sopiviksi. Uran pohja pyöristetään samoin kuin köysitelan uran pohja.

Vetopyörän urat tehdään meillä melkein poikkeuksetta V-muotoisiksi kulman vaihdellessa  $30^{\circ}\dots45^{\circ}$  välillä. Pienikulmaisessa urassa saadaan vetovoima suureksi, mutta samalla tulee myöskin köyden ja köysiuran välinen pintapaine suureksi. Nopeiden hissien vetopyörän urille annetaan U-muoto ja useasti uran pohjaan tehdään uurre. Köyden kanssa kosketuksessa oleva kiilauran pinta saa tavallisesti kuluessaan pohjauurteisen U-uran muodon. Köysien ja vetopyörän uran välisen kitkan tulee olla niin suuri, etteivät köydet huomattavasti luista urissaan, kun hissiä normaalisesti jarrutetaan korin kulkiessa alaspäin 50 % ylikuormitettuna. Luistamiskokeessa eivät köydet saa siirtyä urissaan 25 mm enempää. Mainittakoon tässä vielä, että köysien luistamattomuus vetopyörän urissa yleensä vaatii ainakin  $135^{\circ}$  keskuskulmaa vastaavan vetopyörän kehän hyväksikäytön. Jos tämä ei ole mahdollista esim. korin suuruuden vuoksi, on siirryttävä köysitelaan tai asennettava kiristyspyörät. Viimeksi mainittu keino ei köysien kestoiän kannalta ole suositeltava.

Niistä rakenteellisista seikoista, joista riippuu kuinka hyvin teräslankaköysi käytössä kestää, ovat tärkeimmät seuraavat: köyden vetojännitys, köyden tekoaineiden laatu, köyden rakenne ja punontatapa, taivutusten lukumäärä köydessä, niiden pyörien ja telojen koko,

joiden ympäri köysi kiertyy, ja urien muoto pyörissä sekä teloissa. Köyden vetojännityksen tulisi olla pieni ja köysiteräksen murtolujuuden melkoisen suuri (noin  $170 \text{ kg/mm}^2$ ). Tavallisia teräslankaköysiä tulisi välttää ja valita esim. ristiinpunottuja Seale- tai Warrington-köysiä, joiden lankaluku on esim. 102. Taivutusten lukumäärä olisi saatava supistumaan mahdollisimman pieneksi sijoittamalla koneisto kuilun yläpuolelle, jolloin ohjauspyörät voivat käydä tarpeettomiksi. Erikoisen vahingollisia ovat ns. S-mutkat. Jos näitä ei voida välttää, tulisi taivutushalkaisijaa suurentaa n. 15 % taikka pienentää vetojännitystä n. 15 %. Myös tulee huomata, että on erheellistä luulla pienen pyörän vahingoittavan köyttä vain vähän, jos köysi taipuu pyörän kehällä ainoastaan lyhyen kaaren. Pyörien ja telojen koot tulisi valita mahdollisimman suuriksi. Vetopyörissä tulisi uran ja köyden välinen pintapaine valita pieneksi. Kuitenkin on mainittava lopuksi, että taloudellisesti edullisimman köyden kuhunkin tarkoitukseen voi ainoastaan kokenut ammattimies valita.

Jokainen hissien koria tai vastapainoa kannattava teräslankaköysi on varustettava siihen sinetöimällä kiinnitetyllä metallilevyllä, johon on merkitty seuraavat tiedot:

- köyden halkaisija (mm),
- köyden pituus (m),
- säikeiden lukumäärä,

lankojen lukumäärä säikeessä,  
 lankojen halkaisijat (mm),  
 ainelujuus (kg/mm<sup>2</sup>),  
 köyden murtokuormitus (kg),  
 säikeiden punontasuunta ja  
 päivänmäärä, jolloin köysi on asetettu paikoilleen.

Merkkilevyt kiinnitetään köysiin korin katolla tai vastapainon yläpuolella lähelle köysien päiden kiinnityskohtia. Telan sisälle ei siis merkkilevyjä tule asettaa. Siinäkin tapauksessa, että kaikki kannattajat ovat samanlaiset, on jokainen niistä varustettava omalla merkkilevyllään.

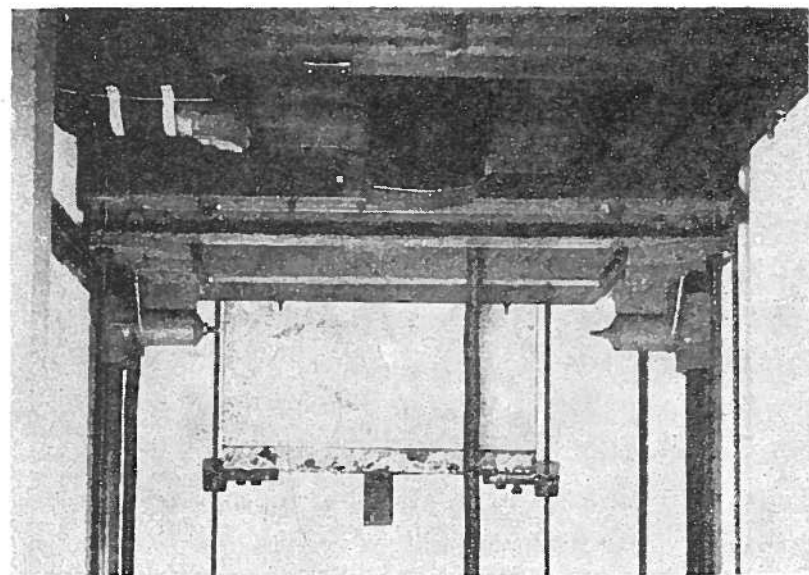
Kannatusketjujen merkkilevyistä tulee käydä ilmi:  
 ketjun pituus (m),  
 murtokuormitus (kg) ja  
 asennuspäivä.

#### D. JOHTEET JA VASTAPAINOT.

##### *Johteet.*

Hissin korin ja vastapainon pysyttämiseksi radoillaan niiden liikkuesssa kuilussa ylös ja alas ovat jonkinlaiset johteet tarpeen. Johteitten rakenteen tulee olla sellainen, ettei kori tai vastapaino voi suistua radaltaan silloinkaan, kun kori ja vastapaino menevät yli normaalisten ääriasentojensa. Tavallisesti ohjataan hissin kori kahdella johteella ja vastapaino samoin kahdella

johteella. Kaikkien kuilunovien sijaitessa samalla kuilunseinällä tulee johteitten sijoitus yksinkertaisimmaksi. Vastapainon johteet kiinnitetään tällöin oviseinän vastakkaiselle seinälle ja korin johteista yksi kummallekin jäljellä olevista vapaista seinistä. Myös voidaan korin toinen johde kiinnittää palkkeihin ja vastapainon johteet mainittujen palkkien takana olevalle seinälle. Milloin kuilussa on ovia vastakkaisilla seinillä, kiinnitetään korin johteista yksi kummallekin ovettomalle seinälle ja molemmat vastapainon johteet jommalle kummalle näistä seinistä. Jos kuiluun vaaditaan ovia kahdelle viereiselle tai kolmelle seinälle, jou-



Kuva 41. Kori ajettuna pysähdystasonsa yläpuolelle. Kuvassa näkyvät pyöreästä akselistä tehty korinjohteet sekä teräslankaköydestä tehty vastapainonjohteet.



dutaan korin johteet sijoittamaan kuilun nurkkiin. Nurkittaisohjausta käytettäessä täytyy korin nurkat leikata tilan varaamiseksi johteille ja koriin kiinnitettävälle ohjauskengille.

Hissin korin johteet tehdään nykyisin melkein poikkeuksetta muototeräksestä. Suosituin on pyöreä, kirkas akseli. Nopeissa hisseissä käytetään erikoista, poikkileikkaukseltaan T-muotoista johdeteräskiskoa, jossa ohjaavat pinnat on koneistettu sileiksi. Rautaputkea, U-, L-, ja T-rautaa tapaa johteina silloin tällöin. Kuormitukseltaan suurissa hisseissä on varsinainen johde useasti ollut puuta, joka on kiinnitetty U-rautaiseen alustaan, mutta viimeaikoina on näissäkin puun asemesta alettu käyttää pyöreätä terästankoa. Vastapainon johteet ovat etupäässä rakennetut teräslankaköydestä. Rautaputket sekä L- ja T-raudat ovat myöskin yleisesti käytettyjä vastapainon johteen rakennusaineita. Pikkuhisseissä tapaa edellisten lisäksi teräslankajohteita.

Hissin johteet on mitoitettava ja kiinnitettävä siten, että ne kestävät käytössä esiintyvät kuormitukset. Nurjahduspituus alapäästään tuetuille johteille, jotka joutuvat vastaanottamaan tarrauslaitteen toimimisesta aiheutuvan rasituksen, voidaan tarkistaa Eulerin laadutetun suureyhtälön avulla:

$$S = \frac{\pi^2 \cdot \frac{E}{\text{kg/cm}^2} \cdot \frac{I}{\text{cm}^4}}{\frac{P}{\text{kg}} \cdot \frac{l^2}{\text{cm}^2}}$$

$S$  = varmuuskerroin nurjahdusta vastaan; sen tulee olla joko suurempi tai yhtä suuri kuin 2,

$\pi^2 \approx 10$ ,

$E$  = johteen kimmokerroin, joka teräsjohteille on 2 100 000 kg/cm<sup>2</sup> ja puujohteille = 100 000 kg/cm<sup>2</sup>,

$I$  = johteen poikkipinnan pintajäyhyysmomentti,

$P$  = se jarruttava voima, jonka tarrauslaitteen toimiessa oletetaan rasittavan yhtä johdetta ja

$l$  = johteen nurjahduspituus.

Se voima  $P$ , jonka tarrauslaitteen toimiessa oletetaan rasittavan yhteisesti johteita, saadaan seuraavasta taulukosta, jossa  $G$  = korin painon ja suurimman kuorman summa korin johteita laskettaessa ja = vastapainon paino vastapainon johteita laskettaessa:

| Hissin nopeus<br>m/s | $P$<br>kg  |
|----------------------|------------|
| 0,2                  | 6 . $G$    |
| 0,4                  | 7 . $G$    |
| 0,6                  | 9 . $G$    |
| 0,8                  | 10,5 . $G$ |
| 1,0                  | 12,5 . $G$ |
| 1,2                  | 14,5 . $G$ |
| 1,5                  | 18,0 . $G$ |

Taulukoissa mainittujen nopeuksien väliarvoille lasketaan  $P$  suoraan verrannollisena lähinnä pienemmästä ja suuremmasta taulukon arvosta. Kirjan loppuun on liitetty nomogrammi, josta  $P$  voidaan myös saada nopeasti määräytyksi.

Riippuvien johteiden nurjahduspituus on myös tarkistettava edellä esitetyllä tavalla, koska po. johteiden sivukiinnitykset yleensä ovat niin kireät, että nurjahdusvaara tarrauksen sattuessa saattaa olla olemassa.

Veto- ja puristusjännitys ei teräsjohteille saa olla yli  $1\,800\text{ kg/cm}^2$ ; kovasta puusta tehdyille johteille ei puristusjännitys saa olla yli  $320\text{ kg/cm}^2$  eikä vetojännitys yli  $500\text{ kg/cm}^2$ .

*Laskuesimerkki.* Avoimeen porraskierukkaan sijoitetaan 4 henkilön hissi, jonka nopeus on  $0,7\text{ m/s}$ . Johteet kiinnitetään portaisiin. Kuinka paksua tulee pyöreän teräs johdetangon olla, jos kori laitteineen painaa  $300\text{ kg}$  ja kerrokorkeus on  $3,25\text{ m}$ ?

Määritetään ensiksi voima  $P$ , joka rasittaa johteita tarraajan toimiessa. Taulukon mukaan on  $P$  nopeudella  $0,6\text{ m/s} = 9 \cdot G$  ja napeudella  $0,8\text{ m/s} = 10,5 \cdot G$ , joten siis nopeudella  $0,7\text{ m/s}$   $P = 9 \cdot G + (10,5 \cdot G - 9 \cdot G) \frac{0,1}{0,2} = 9,75 \cdot G$ .  $G$  = korin paino laitteineen + suurin kuorma =  $300\text{ kg} + 4 \cdot 80\text{ kg} = 620\text{ kg}$ , joten  $P = 9,75 \cdot 620\text{ kg} \approx 6\,050\text{ kg}$  ja siis johdetta kohden

$$\frac{P}{2} = \frac{6050\text{ kg}}{2} = 3\,025\text{ kg}.$$

Johteen poikkipinnan pintajäyhyysmomentti saadaan suureyhtälöstä

$$S = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{P \cdot l^2} \quad \therefore \quad I = \frac{S \cdot P \cdot l^2}{\pi^2 \cdot E}$$

Kun laadutamme saadun suureyhtälön, saamme

$$I = \frac{S \cdot \frac{P}{\text{kg}} \cdot \frac{l^2}{\text{cm}^2}}{\pi^2 \cdot \frac{E}{\text{kg/cm}^2}} \text{ cm}^4,$$

johon sitten sijoitamme tunnetut suureet mittalukujensa ja mittayksiköittensä tuloina. Nämä ovat:

$$S = 2$$

$$P = 3\,025\text{ kg}$$

$$l = 325\text{ cm}$$

$$\pi^2 \approx 10$$

$$E = 2\,100\,000\text{ kg/cm}^2$$

Täten saadaan

$$I = \frac{2 \cdot 3025 \cdot 325^2}{10 \cdot 2\,100\,000} \text{ cm}^4 \approx 30,5 \text{ cm}^4.$$

## Pyöreän tangon pintajäyhyysmomentti

$$I = \frac{\pi \cdot \frac{d^4}{\text{cm}^4}}{64} \text{cm}^4, \text{ joten } d = \sqrt[4]{\frac{64 \cdot \frac{I}{\text{cm}^4}}{\pi}} \text{ cm} =$$

$$\sqrt[4]{\frac{64 \cdot 30,5}{3,14}} \text{ cm} = \sqrt[4]{622} \text{ cm} \approx 5 \text{ cm}.$$

Korin johteiden tulee siis olla terästankoa, jonka  $\varnothing = 50 \text{ mm}$ .

Silloin, kun johteiden kiinnitysväliä voidaan mielinmäärin säätää, suoritetaan laskut yleensä siten, että ensin valitaan johteen läpimitta ja sitten lasketaan pienin johteen kiinnitysväli yhtälöstä

$$l = \sqrt{\frac{\pi^2 \cdot \frac{E}{\text{kg/cm}^2} \cdot \frac{I}{\text{cm}^4}}{S \cdot \frac{P}{\text{kg}}}} \text{ cm}$$

Kirjaan loppuun on liitetty nomogrammi, jonka avulla saadaan helposti johteen pintajäyhyysmomentti tai läpimitta, kun jarrutusvoima johdetta kohden ja johteen nurjahduspituus varmuuskertoimella 2 tunnetaan. Myös voi po. nomogrammista saada suurimman sallitun johteiden kiinnitysvälin, kun jarrutusvoima johdetta

kohden ja johteen pintajäyhyysmomentti tai läpimitta tunnetaan.

Hissin koriin epäkeskeisesti sijoitettu kuorma rasittaa huomattavasti johteita. Tämän vuoksi tulisi hissinkori kuormata mahdollisimman symmetrisesti. Milloin hissillä kuljetetaan keskitettyjä kuormia, kuten tavaravaunuja ja kuorma-autoja sekä kun kori on pitkä, voivat johteiden rasitukset myöskin tulla sangen suuriksi silloin, kun vaunu ajetaan koriin tai siitä pois. Tällaisessa tapauksessa johteitten koolle ja niiden kiinnitysten keskinäiselle etäisyydelle tulevat määrääviksi taivutusjännitys ja johteilta vaadittava jäykkyys. Johteitten mittoja ja taipumaa laskettaessa oletetaan  $2/3$  suurimmasta kuormasta sijoitetuksi korin kynnykselle, eikä taipuma saa ylittää  $1/800$  johteen kiinnityskohtien keskinäisestä etäisyydestä.

*Laskuesimerkki.* On määrättävä pyöreästä teräsakselista tehtävien korin johteiden vahvuus  $5\,000 \text{ kg}$  hissille, jonka korin pituus on  $4 \text{ m}$  ja jonka korin ohjauskenkien vertikaalinen etäisyys on  $3,7 \text{ m}$ .

Johteeseen kohdistuva voimamomentti on suurimmillaan silloin, kun korin ohjauskenkä sijaitsee johteen kiinnityskohtien puolivälissä. Korin kynnyksellä vaikuttaa voima  $P = 2/3$  suurimmasta kuormasta  $= 2/3 \cdot 5\,000 \text{ kg} \approx 3\,330 \text{ kg}$ , josta kumpaisenkin johteen osalle tulee puolet,  $l$  siis  $\approx 1\,670 \text{ kg}$ .

$$\text{Johdetta taivuttaa voima } P_1 = \frac{2}{3,7} \cdot 1\,670 \text{ kg} \approx$$

903 kg. Voimamomentti  $= \frac{P_1 \cdot l}{4}$ , jossa  $l$  = johteiden kiinnitysväli. Kun taivutusjännitys  $= \sigma$  ja taivutusvastus  $= W$ , niin voimme kirjoittaa yhtälön  $M = \sigma W$ .  $W = \frac{\pi d^3}{32}$ , jossa  $d$  = johteen läpimitta. Siis:

$$\frac{P_1 \cdot l}{4} = \sigma \cdot \frac{\pi d^3}{32}, \text{ joten } d = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot P_1 \cdot l}{4 \cdot \pi \cdot \sigma}} = 2 \sqrt[3]{\frac{P_1 \cdot l}{\pi \cdot \sigma}}$$

Kun laadutamme tämän suuryhtälön, niin saamme

$$d = 2 \sqrt[3]{\frac{\frac{P_1}{\text{kg}} \cdot \frac{l}{\text{cm}}}{\pi \cdot \frac{\sigma}{\text{kg/cm}^2}}} \text{ cm}$$

Johteen halkaisijaksi saamme, kun valitsemme  $l = 170$  cm ja  $\sigma = 900$  kg/cm<sup>2</sup>,

$$d = 2 \cdot \sqrt[3]{\frac{903 \cdot 170}{3,14 \cdot 900}} \text{ cm} = 2 \sqrt[3]{54,4} \text{ cm} \approx 7,6 \text{ cm}.$$

Sopiva johteen läpimitta on siis 80 mm.

Taipuman voimme laskea laadutetusta suuryhtälöstä

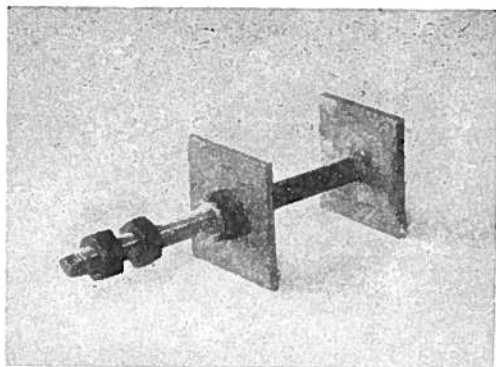
$$f = \frac{\frac{P}{\text{kg}} \cdot \frac{l^3}{\text{cm}^3}}{\frac{E}{\text{kg/cm}^2} \cdot \frac{I}{\text{cm}^4} \cdot 48} \text{ cm}$$

$$\therefore f = \frac{903 \cdot 170^3}{2 \cdot 100 \cdot 000 \cdot 201 \cdot 48} \text{ cm} \approx 0,22 \text{ cm}.$$

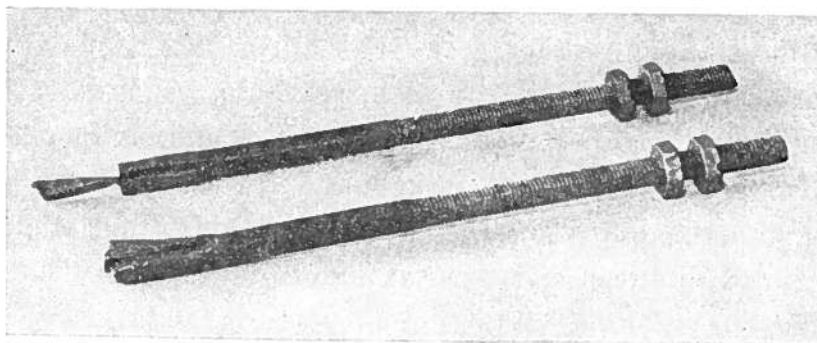
Kun tämä on noin 1/770 johteiden kiinnitysvälistä, niin voidaan johteita pitää riittävän jäykkinä. Olettamalla hissin nopeudeksi 0,4 m/s ja korin painoksi 3,5 t, havaittaisiin normaalilla laskutavalla laskettaessa 65 mm paksuinen akseli riittäväksi, joten yllä esitetty laskutapa on osoittautunut välttämättömäksi.

Tapa, millä johteet kiinnitetään paikoilleen kuiluun, riippuu kuilun rakenteesta sekä korin ja vastapainon johteitten keskinäisestä asemasta. Porraskierukkaan sijoitetun hissin johteet kiinnitetään ympäröiviin portaisiin kiilapulteilla tai askelmia valettaessa jätetyillä ankkuriraudoilla, jolloin kiinnitys on toimitettava siten, etteivät johteen pystysuorat kuormitukset siirry portaaseen. Betoni- ja tiiliseinän ympäröimässä kuilussa kiinnitetään johteet kuilun seiniin seinän läpi menevillä pulteilla tai seinään valetuilla ankkuriraudoilla.

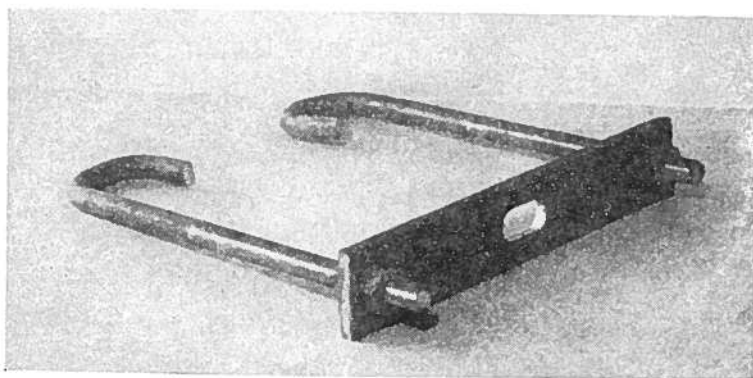
Johteilla tulee olla kiinnityksissään mahdollisuus pieneen, johteen pituussuuntaiseen liikkeeseen. Tämä saavutetaan tekemällä kiinnityspulttien reiät soikeiksi tai suorittamalla johteen kiinnitys alustaansa puristimilla. Tällöin on vain muistettava tehdä kiinnitys sen verran väljä, että vertikaalinen liikkuminen on mahdollista. Usein tehdään myös se virhe, että johteen yläpää on lujasti kiinni konehuoneen tai pyörästökome-ron lattiassa. Lattiaa lopullisesti valettaessa on johteen



*Kuva 42. Levypultti.*

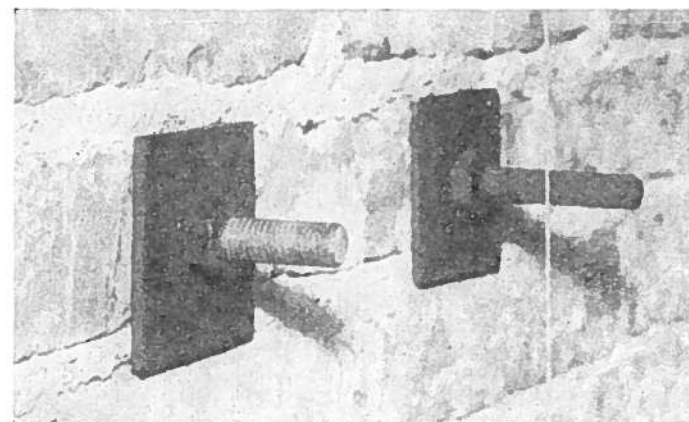


*Kuva 43. Kiilapultti.*

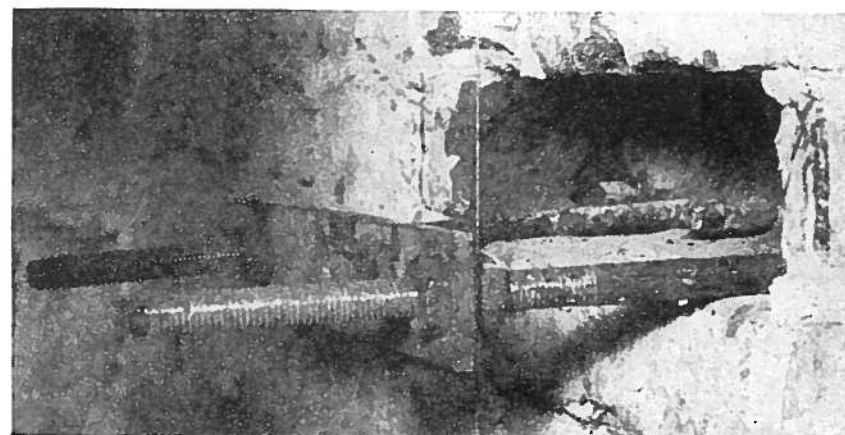


*Kuva 44. Ankkuriraudat.*

ympärille käärittävä kova paperi, jotta johde tarpeen vaatiessa pääsisi liikkumaan. Erikoisesti koskee tämä ohuita johteita, jotka helpommin taipuvat kuin liikkuvat lattian kohdassa. Liikuntamahdollisuuden varaa-



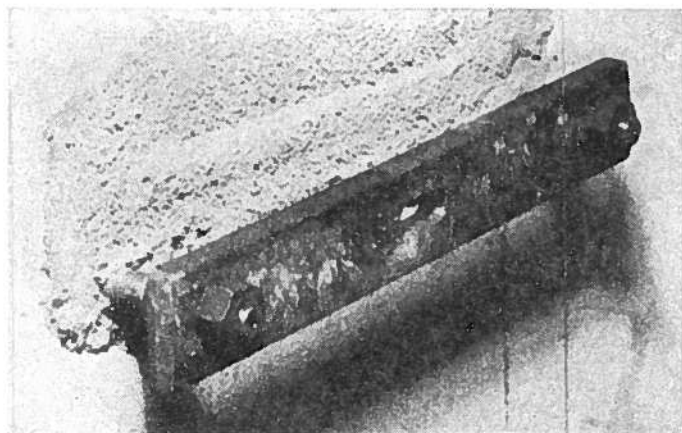
*Kuva 45. Levypultit paikoilleen asennettuina.*



*Kuva 46. Ankkuriraudat syvennykseensä asetettuina.*

minen johteille on välttämätöntä sen vuoksi, että rakennuksen laskeutuessa johteet painuvat kaareviksi, jos liikkumisvaraa ei ole. Aikaisemmin jätettiin johteitten liitoskohtiin tämän takia pieni rako johdekiskojen päiden väliin. Menetelmä ei ole hyvä, koska silloin tarrauslaitteen toimiessa liitoskohdan yläpuolella koko jarruttava voima rasittaa johteitten kiinnityskohtia. Sama epäkohta on seurauksena joskus silloinkin, kun johteet ovat kiinnitetyt liian kireästi.

Johteet, jotka joutuvat puristusjännityksen alaisiksi, on tuettava riittävän lujiin palkkeihin, konehuoneen lattiaan tai kuilun pohjaan. Johteiden alusta laskeetaan sen voiman mukaan, millä hissin kori tarrauslaitteen toimiessa rasittaa johteita. Riippuvia johteita kannattavat kuilun päälle asennetut palkit.

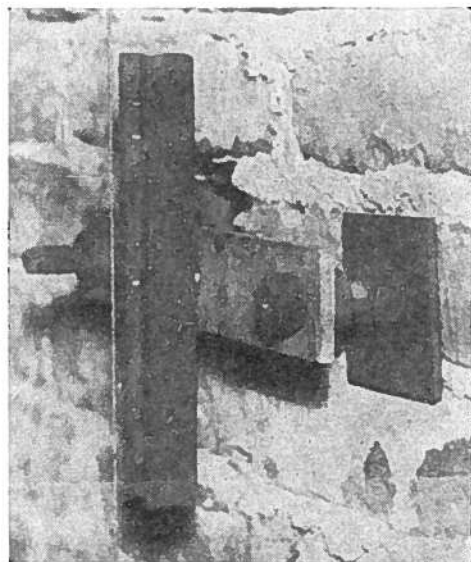


Kuva 47. Ankkurirautoihin kiinnitetty välituki.

Kuten edellä mainittiin, tehdään meillä yleisimmin vastapainon johteet teräslankaköydestä. Turvallisuuden kannalta köysijohteitten käyttö ei kuitenkaan ole suotavaa. Köysijohteita on pidettävä jatkuvasti silmällä ja huolehdittava siitä, että ne pysyvät hyvin pingoitettuina, sillä jos johde rakennuksen laskeutuksen, köyden venymisen tai jonkin muun syyn takia pääsee löystymään, voi vastapaino päästä kiertymään ja iskemään koriin tai ympäröivään suoja-aitaukseen. Korin ja vastapainon relatiivisen suuren nopeuden takia voi vastapainon antamalla iskulla olla tuhoisat seuraukset korille. Taloudellisista syistä hyväksytään kuitenkin teräsköysi- tai teräslankajohteitten käyttö toistaiseksi rakennusten sisällä vastapainolle, jonka nopeus ei ylitä 1 m/s ja jonka johteitten kiinnityskohtien keskinäinen etäisyys ei ole 30 m suurempi, ehdolla, että vastapainon pienin etäisyys korista, suoja-aitauksesta ja muusta ympäristöstä on seuraavan taulukon mukainen:

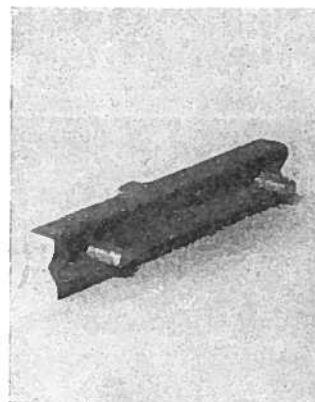
| Vastapainon johteen kiinnityskohtien väli enintään | Vastapainon etäisyys korista, suoja-aitauksesta ja muusta ympäristöstä vähintään |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 19 m                                               | 60 mm                                                                            |
| 22 »                                               | 80 »                                                                             |
| 26 »                                               | 100 »                                                                            |
| 30 »                                               | 130 »                                                                            |

Alhaalta ylös asti aukottomana ulottuvan tasaisen kuilun seinän ja vastapainon välin ei tarvitse olla edellä olevan taulukon mukainen. Mainittakoon tässä yhteydessä, että käytettäessä vastapainolle kiintojoh-teita, tulee vastapainon pienimmän etäisyyden korista ja ympäristöstänsä olla ainakin 20 mm.

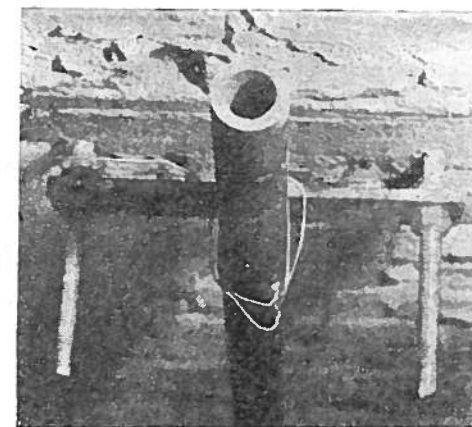


*Kuva 48. . Johteen kiinnityslaitteet paikoillaan.*

Köysi- ja lankajohteet on varustettava sellaisilla pingoituslaitteilla, että johteiden kiristäminen käy päinsä helposti ja mukavasti. Myös on kiristyslaitteita suunniteltaessa otettava huomioon niiden kestävyys, koska tällaisen laitteen rikkoutumisesta voi olla tuhoi-sat seuraukset.



*Kuva 49. Johteen kiin-nityslaitteiden pystysuora osa.*

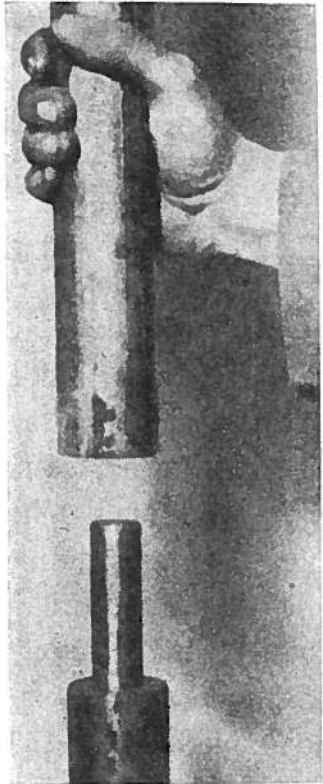


*Kuva 50. Johde kiinnitettynä rau-talangalla seuraavan johdeosan pai-koilleen asettamista varten. Huo-maa syvennys johteen päässä yhdis-tystappia varten.*

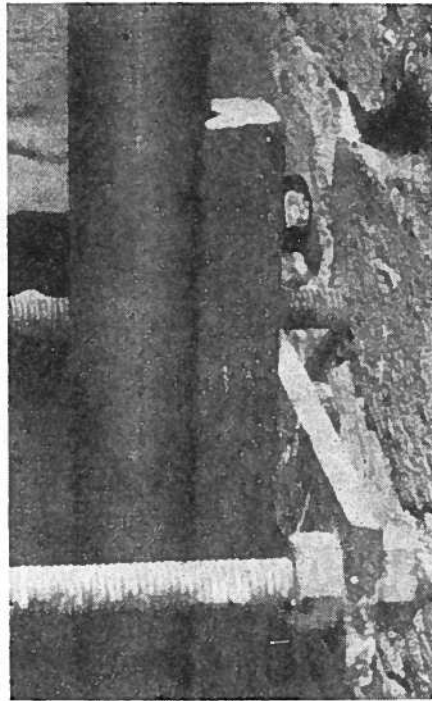
Alekkain tulevien johdetankojen päät on liitettävä toisiinsa huolella. Pyöreiden johdetankojen päiden keskittäminen ja liitoksen vahvistaminen suoritetaan siten, että tankojen päihin keskelle porataan reikä tangon pituussuunnassa, ja reikään asetetaan siihen hyvin sopivaksi koneistettu tappi. Liitoksesta tulee lujempi, jos tappiin ja reikiin tankojen päissä tehdään kierteet. Putkijohteitten päät liitetään samalla tavalla. Muotorautojen liitoksissa käytetään siderautaa, johon molempien liitettävien johdetankojen päät kiinnitetään pulteilla. T-muotoiset erikoisjohdekiskot toimitetaan tehtaasta varustettuna kiskojen päihin tehdyllä risti-loveuksella. Riippuvien johteitten liitoksissa on side-

rauta kiinnitettävä sorvatuilla pulteilla, ja pulttien reiät on kalvettava pulteille sopiviksi tai muilla tavoin estettävä pulttien joutuminen liian suurten epätasaisen taivutus- ja leikkausjännitysten alaisiksi.

Henkilöpaternosterhissin koreja kannattavat ketjut viedään U-raudan muotoisissa johteissa, jotka estävät

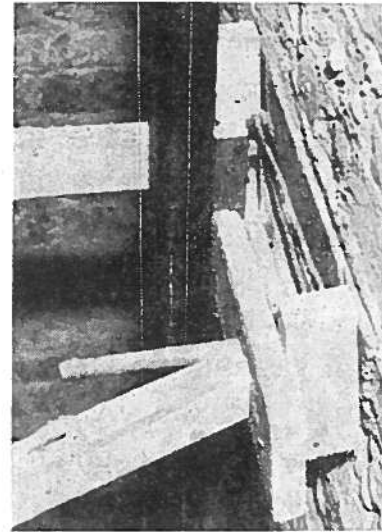


Kuva 51. Johdeosat liitetään toisiinsa.



Kuva 52. Johde kiinnitettynä. Seinän ja välituen välinen osa umpeen valamatta.

katkenneiden ketjusilmukoiden putoamisen koreihin ja kiinnittävät silmukat ketjun katketessa niin, että korit eivät pääse putoamaan kuiluun. Jotta johteet voisivat suorittaa tarrauslaitteen tehtävän, on alempien ketjupyörien alle järjestettävä luja rautasuojus, joka estää katkenneen ketjun laskeutumisen. Korien johteet tehdään T-muotoisesta johdekiskosta kuten tavallisissa hisseissä. Kun korit kuilun ylä- ja alapäässä siirtyvät sivuttain, eivät korien johteet voi ulottua kuilun pohjasta kattoon asti, vaan ainoastaan sen matkan, minkä korit liikkuvat pystysuoraan.



Kuva 53. Valumuotti seinän ja välituen umpeen valamiseksi.



Kuva 54. Johde lopullisesti kiinnitettynä.



### *Vastapainot.*

Jotta vintturia käyttävä moottori voitaisiin valita mahdollisimman taloudelliseksi, so. mahdollisimman pieneksi, kumotaan tavallisesti korin paino + 40...50 % suurimmasta kuormasta vastapainolla. Vaihtelevasta kuormasta johtuen ei yllä mainittua suurempaa kuorman kumoamista voida suorittaa, joitakin erikoistapauksia lukuunottamatta. Korin painon kumoamiseksi voidaan käyttää erillistä vastapainoa. Vetopyörä-hisseissä sekä pienissä telahisseissä on ainoastaan yksi vastapaino, kun taas telahisseissä, joiden kuormat ja korit ovat kovin suuret, käytetään yleisesti kahta vastapainoa. Toinen, ns. kuorman vastapaino, rakennetaan tällöin niin painavaksi, että se kumoaa 40...50 % suurimmasta kuormasta ja toinen, ns. korin vastapaino, taas valitaan niin painavaksi, että se kumoaa melkein koko korin painon. Viimeksi mainittu vastapaino on tavallisesti noin 500...1 000 kg korin painoa kevyempi, jotta kori kulkisi myös tyhjänä hyvin alaspäin. Tällöin kiertyvät kuorman vastapainon köydet telalle samoin kuin korin köydet, kun taas korin vastapainon köydet lähtevät korista ja kulkevat taittopyörän tai -pyörien kautta korin vastapainolle. Telakäyttöisistä pikku-hisseistä jätetään joskus vastapaino kokonaan pois kuilun tilan säästämiseksi tai rakenteiden yksinkertaistamiseksi, mutta on selvää, että tällöin käyttömoottorin teho tulee kuormaan verrattuna suhteettoman suureksi.

Vastapaino voidaan tehdä joko yhdestä kappaleesta tai useammasta osasta, jotka ovat toisiinsa niin kiinnitetyt, että osien keskinäinen siirtyminen ei ole mahdollista. Tämä saavutetaan siten, että osiin tehdään toisiinsa sopivat uurteet ja kohoumat ja osat sidotaan lujasti yhteen läpimenevillä pulteilla tai muulla tavalla. Osista valmistetuilla vastapainoilla on se etu, että vastapainon asennuspaikalle kuljettaminen ja siellä paikoilleen asettaminen on vaivatonta samoin kuin sekin etu, että vastapainon painavuuden säätö asennuspaikalla käy helposti päinsä määrätyissä rajoissa. Osat valmistetaan tavallisesti valuraudasta tai rautalastun ja betonin seoksesta. Erittäin ahtaissa huiluissa näkee joskus lyijystä valmistettuja vastapainoja.

Mainittakoon vielä, että jos nostokorkeus on yli 35 m, tulee köysien aiheuttama kuormitusvaihtelu korin liikkeessa kuilussa ottaa huomioon. Tavallisesti kumotaan tällöin köysien paino asettamalla sopivat ketjut sekä korin että vastapainon alle. Korin ollessa alhaalla on korin alle kiinnitetty ketju kasaantuneena kuilun pohjalle ja vastapainon kanssa ylös noussut ketju kumoaa korin puolella olevien köysien painon. Myös voidaan korin ja vastapainon alle kiinnittää kannatusköysiä vastaavat köydet, jotka kulkevat kuilun alapuoliseen tilaan sijoitetun taittopyörän tai -pyörien kautta kumoten varsinaisten kannatusköysien painon olipa kori missä kohdassa tahansa kuilussa.

## E. HISSIN NOPEUS, KONEISTO JA OHJAUS.

### *Nopeus.*

Hissinkorin pysähtymistarkkuus pysähdystasolleen on riippuvainen hissinkorin nopeudesta ja kuormituksen vaihtelevaisuudesta sekä jarrutuksen voimakkuudesta. Koska henkilöhissin jarrutuksen tulee olla miellyttävä ja koska tavarahisseissä kuormitukset saattavat vaihdella useita tonneja, seuraa yllä olevasta, että hissinkorin kulkunopeudelle ennen pysähtymisen alkamista on olemassa määrätty raja, jota ei pitäisi ylittää. Kokemus on täksi rajaksi osoittanut noin 0,7 m/s. Tämä nopeus riittää meidän olosuhteissamme tavarahisseille sekä tavallisiin asuinrakennuksiin sijoitettaville henkilöhisseille. Maassamme yleisimmin käytetty henkilöhissin nopeus onkin 0,6 m/s sekä tavarahissin nopeus 0,4 m/s. Taloissa, joissa on runsaasti liikehuoneustoja, hotelleissa ja tavarataloissa sekä siellä, missä nostokorkeus on suuri, ei edellä esitetty henkilöhissin nopeus kuitenkaan ole riittävä. Tällöin käytetään maassamme nopeuksia 1,2 m/s, 1,4 m/s ja 1,5 m/s. Viimeksi mainittu nopeus onkin määräyksissä asetettu ylärajaksi, mutta voidaan tästä kauppa- ja teollisuusministeriön toimesta erikoistapauksissa myöntää poikkeuksia. Suurilla nopeuksilla ajettaessa on luonnollista, että korin nopeus pienennetään ennen pysähtymisen alkamista niin paljon, että sopiva pysähtymistarkkuus saavutetaan.

Tällöin moottorit yleensä varustetaan kahdella käämityksellä, joiden avulla nopeus voidaan vaihtaa suhteessa 1 : 2 tai 1 : 3. Täyden nopeuden ollessa esim. 1,4 m/s on nopeus ennen pysähtymisen alkamista 0,7 m/s. Pysähtymistarkkuudesta ei tarvitse erikoisesti huolehtia silloin, kun koneisto on varustettu tarkkuusasetuslaitteilla, jotka automaattisesti asettavat epätarkasti pysähtyneen korin tarkalleen pysähdystasollensa.

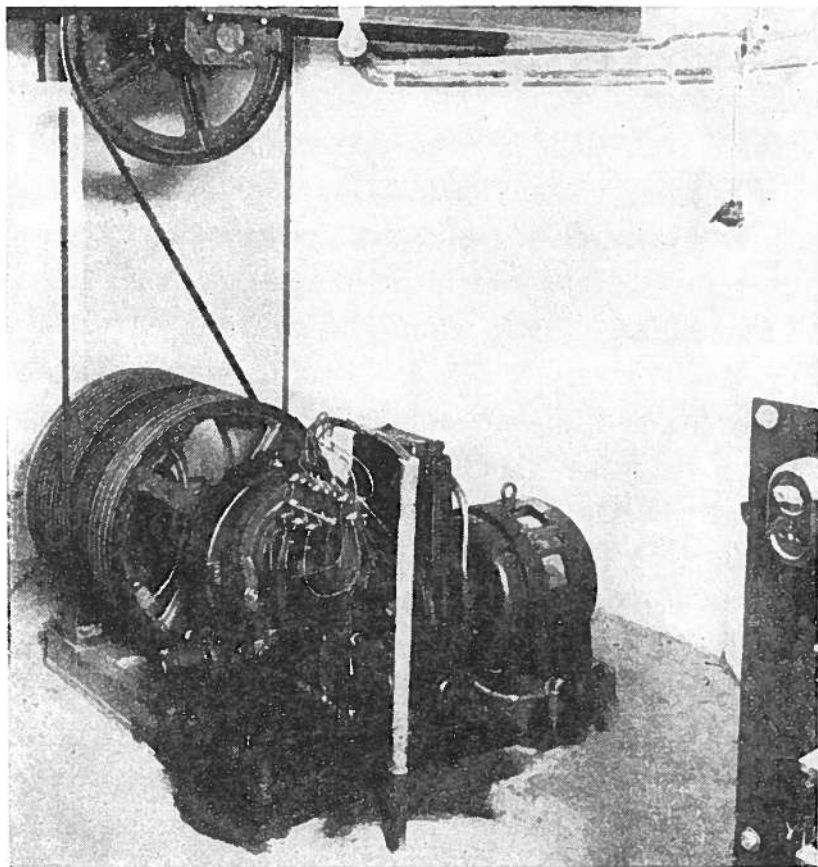
Jouduttaessa käyttämään 1,5 m/s suurempia nopeuksia sekä silloin, kun halutaan suuressa määrin säätää liikkeellelähdon kiihtyväisyyttä ja pysähtymisen hidastumista, on käytettävä ns. Leonard-kytkentää. Tämän erinomaisen ratkaisun yleistymistä estävät kuitenkin suuret hankintakustannukset sekä epätaloudellisuus pienellä ajotiheydellä.

Hissimääräykset kieltävät rakentamasta veräjättömiä henkilöhissejä suuremmalle nopeudelle kuin 1 m/s. Tämä johtuu siitä, että henkilö saattaa korin liikkeessa horjahtaa kuilun seinää vastaan, mikä voi olla vaarallista suuremmilla nopeuksilla. Myös on kielletty rakentamasta henkilöpaternosterhissejä, joiden nopeus on yli 0,3 m/s, koska tällöin jatkuvasti liikkeellä oleviin koreihin astuminen ja niistä poistuminen tuottaisi vaikeuksia sekä olisi vaarallista.

### *Koneisto.*

Käyttömoottorin suhteellisen suuren kierrosluvun pienentämiseksi telalle tai vetopyörälle sopivaksi käy-

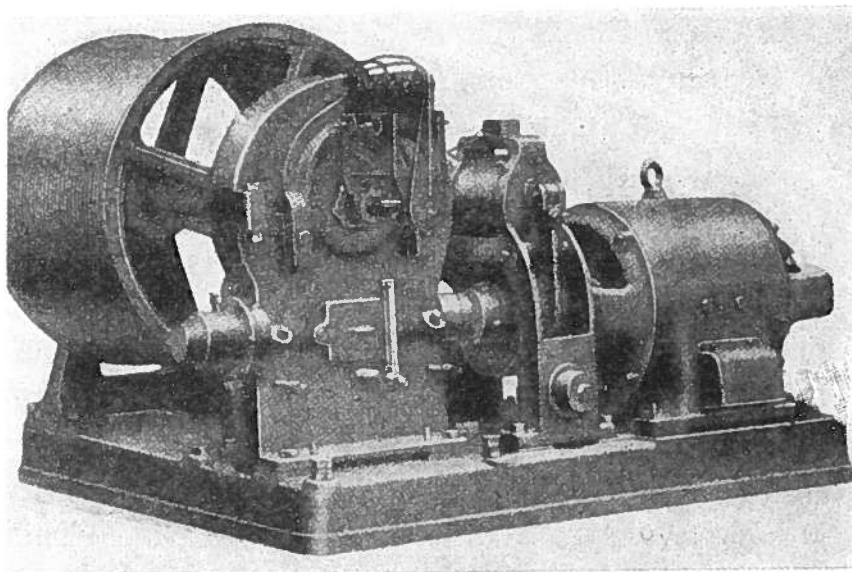
tetään meillä hissikoneistoissa poikkeuksetta vaihteita. Näinä toimivat etupäässä ns. kierukkavaihteet, mutta joskus myös yhdistetyt kierukka- ja lieriöhammaspyörä-vaihteet. Sen sijaan ei lieriöhammaspyörävaihteita koskaan käytetä yksinään, mikä johtuu siitä, että ne ottavat suuremman tilan ja ovat vähänkin suuremmilla



*Kuva 55. Telahissin koneisto.*

nopeuksilla äänekkäämpiä kuin kierukkavaihteet, ja koska niiltä puuttuu kierukkavaihteille ominainen jarruttava vaikutus kierrosluvun pienetessä.

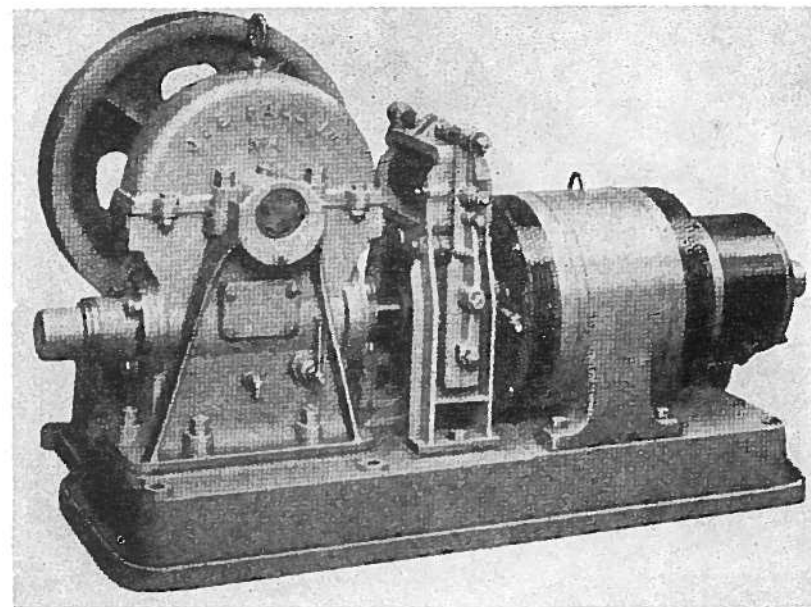
Kierukkavaihteen muodostaa yksi- tai kaksipäinen ruuvi (kierukka) ja hammaspyörä, jonka akseli risteilee kierukan akselin kanssa  $90^\circ$  kulmassa. Kierukan hammasprofiili tehdään tavallisesti evolventin muotoiseksi nousukulman vaihdella  $6^\circ$ :sta  $12^\circ$ :een. Pienemällä nousukulmalla on hyötysuhde pienempi, mutta itsepidättävyys parempi. Hyötysuhde, joka on riippuvainen työn laadusta, nousukulmasta, laakeroinnista ja kierrosluvusta, vaihtelee  $0,6$ :sta  $0,8$ :aan. Pienin vaihteen välitys on noin  $1:30$  ja suurin noin  $1:60$ . Yleinen tapa on asettaa kierukka hammaspyörän alapuolelle, koska tällöin voitelu on varma ja jarrun sekä moottorin sijoitus mukava kierukan akselin ollessa alhaalla. Joskus näkee kyllä ruuvin sijoitetuksi hammaspyörän yläpuolellekin, minkä ratkaisun eduista mainittakoon: öljy ei missään tapauksessa vuoda kotelostaan ulos; käytössä hammaspyörästä hiertynyt metallijauho ei joudu kierän ja hammaspyörän väliin; kierään pääsee helposti käsiksi. Kierä valmistetaan teräksestä sorvaamalla sekä hiomalla ja hammaspyörä kiinnittämällä fosforipronssista kursottu hammaspyöräkehä teräspyörään. Paitsi kaksipuolista kannatuslaakerointia, tulee kierän akseli varustaa painelaakereilla, jotka vastaanottavat molemminpuolisen aksiaalisen paineen.



Kuva 56. Telahissin koneisto.

Kierän akseli yhdistetään moottorin akseliin kytkimellä. Moottorin asentamisen helpottamiseksi, äänettömän käynnin aikaansaamiseksi sekä estämään laakerien kuumenakäyntiä tulisi kytkimen olla elastinen ja lisäksi sellainen, että se sallisi paitsi akselin suuntaista liikettä, myös pienen kulmavirheen. Tällainen kytkin on esim. teräslamellikytkin. Kytkimen kieränpuoleista osaa käytetään lisäksi jarrutuspintana.

Vaihteen hammaspyörän kehä on kiinnitetty, kuten edellä esitettiin, pulteilla pyörään, joka jatkuu yhtenä kappaleena, muodostaen lopulta telan tai vetopyörän kehän pyörän. Vetopyörähisseissä kiinnitetään mainittu kehä pyörään pulteilla. Erittäin tärkeitä on, että

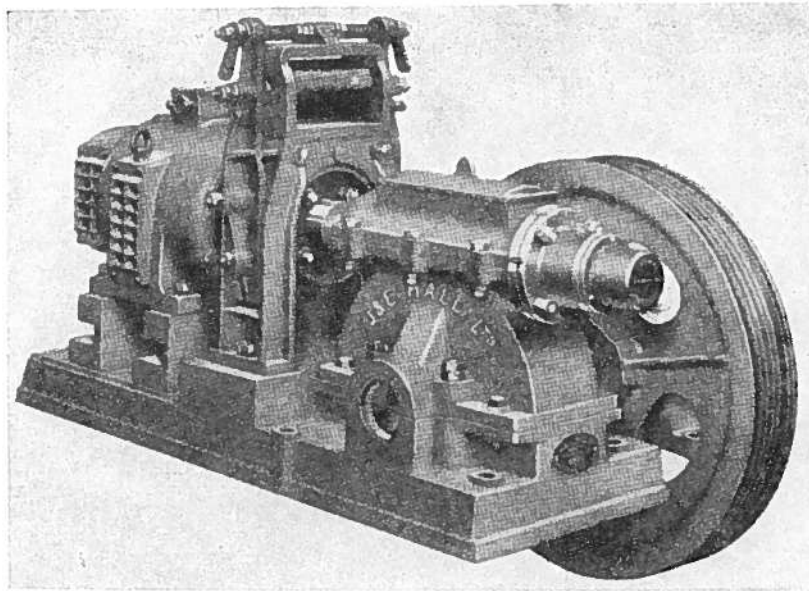


Kuva 57. Vetopyörähissin koneisto. Ruuvi hammaspyöräkehän alapuolella.

vetopyörän ja hammaspyörän pyörät välisineen ovat yhtä kappaletta, koska muuten ajanmittaan tapahtuu irtoaminen. Edellä mainittu yhtenäinen kappale kiinnitetään sitten kevyesti vetopyörän tai telan akselille, joka on yleensä varustettu kaksipuoleisella laakeroinnilla.

Koneiston osat sijoitetaan lopuksi valurautaiselle, yhtenäiselle alustalle.

Hissikoneistot voidaan jakaa kahteen suureen pääryhmään, nimittäin: vetopyöräkoneistoihin ja telakoneistoihin. Nykyisin käytetään kuitenkin etupäässä



*Kuva 58. Vetopyörähissin koneisto. Ruuvi hammaspyöräkehän yläpuolella.*

vetopyöräkoneistoja, joiden eduista mainittakoon tässä seuraavat:

1. Koneisto tulee pieneksi, koska kannatusköydet eivät kierry vetopyörälle, vaan ainoastaan juoksevat sen kautta, joten tarpeen on ainoastaan kapea pyörä.

2. Vetopyörän koko on täysin riippumaton nostokorkeudesta.

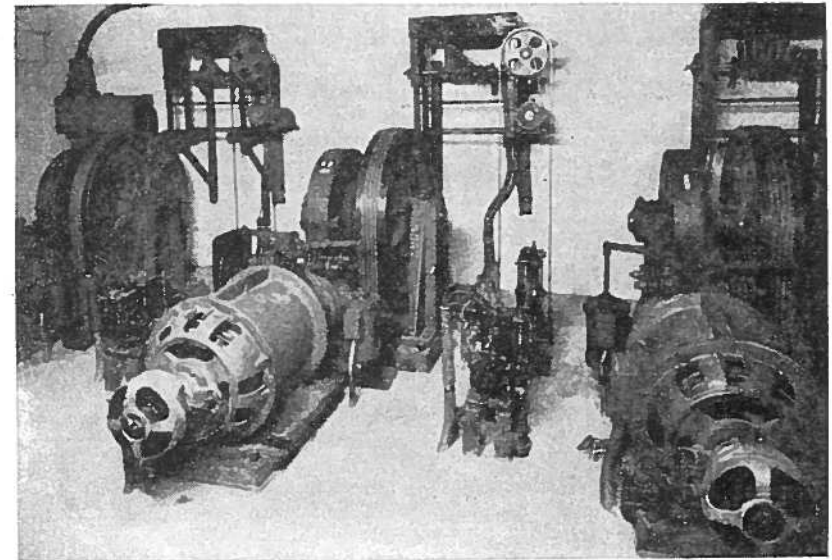
3. Jos kori tai vastapaino jostakin syystä jatkaa matkaansa alaspäin ohi normaalian alimman pysähdystasonsa törmäten lopuksi kuilun pohjaan, niin ei yleensä ole vaaraa vastapainon tai korin kattoonajamisesta, koska kannatusköydet tällöin heti löyhtyvät

ja koska ainoastaan vastapainon tai korin liike-energian on hävittävä. Samoin lakkaa veto köysissä heti, jos liikkeessä oleva vastapaino tai kori kohtaa jonkin esteen kuilussa, esim. kuilunoven alla olevan raon kautta työntyneen esineen.

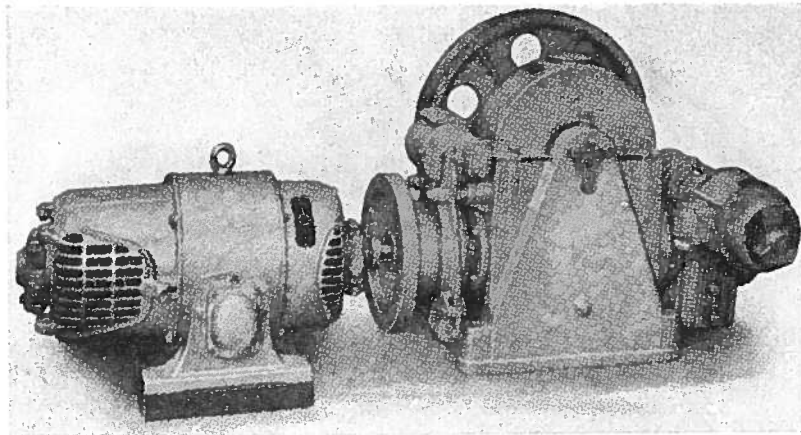
4. Kannatusköydet eivät koskaan löyhdy.

5. Kannatusköysien läpimitta ei suurillakaan hisseillä tule kovin suureksi, koska on mahdollisuus käyttää useampaa köyttä kuin kahta, esim. kuutta jopa kahdeksaakin.

6. Akselinsa suuntaan liikkuvat ohjauspyörät ovat tarpeettomat.



*Kuva 59. Nopeakäyntisiä vetopyöräkoneistoja.*



Kuva 60. Tarkkuusasetuslaitteilla varustettu vetopyörähisin koneisto.

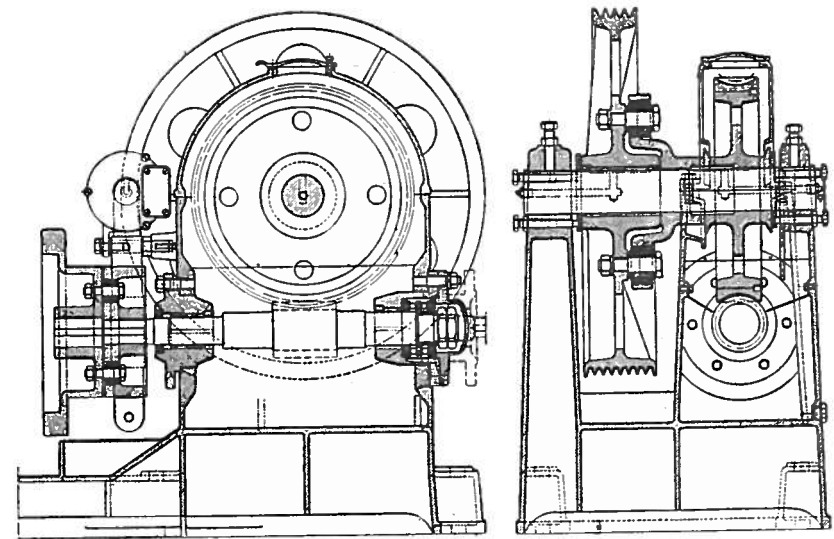
Mutta vetopyöräkoneistolla on myös omat varjo puolensa. Niistä mainittakoon:

1. Kannatusköysien luistaminen urissaan saattaa olla mahdollista etenkin vanhemmissa vetopyörissä. Tämän vuoksi on urien kuntoa jatkuvasti seurattava.

2. Kun voimansiirto vetopyörästä kannatusköysille tapahtuu vetopyörän urien ja kannatusköysien välisen kitkan avulla, joutuvat kannatusköydet melkoiselle kulumiselle alttiiksi.

3. Koska korin asema kuilussa ei ole täysin riippuvainen vetopyörän liikkeestä kannatusköysien luistamisen vuoksi urissaan esim. vastapainon mennessä kuilun pohjaan, ei vetopyörän akselia voida käyttää liikettä antavana elimenä rajakatkaisijoille ja kerrosjakajille.

4. Joskus tuottaa vaikeuksia tarpeeksi suuren kosketuspinnan aikaansaaminen vetopyörän urien ja kannatusköysien välillä. Tämä vaikeus esiintyy erikoisesti käytettäessä pohjapinnaltaan suuria koreja.



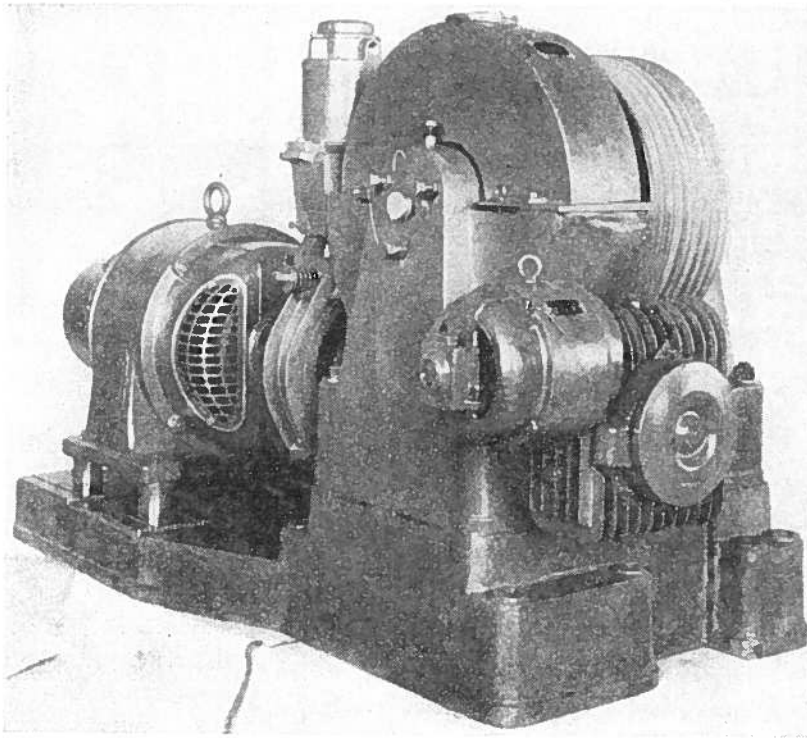
Kuva 61. Leikkauskuvia vetopyöräkoneistosta.

Telakoneiston hyvät ja huonot puolet saamme helposti selville huomioimalla, että vetopyöräkoneiston huonot puolet ovat telakoneiston hyviä puolia ja päinvastoin.

Jännitteen pudotessa pois ja matkustajien tai tavaraan jäädessä koriin kerrosten välille, korin mennessä pitkälti normaalisten ääriasentojensa yli, jouduttaessa laskemaan kori tai vastapaino kuilunsa pohjaan tms. tapauksessa on tarpeellista voida kiertää koneistoa

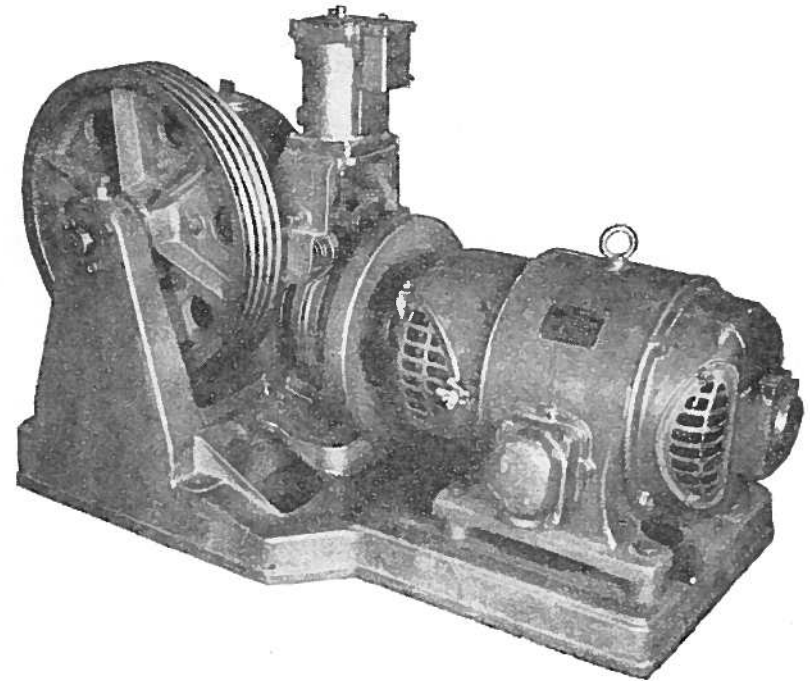


käsin. Tämän vuoksi on asetuksessa määrätty, että hissinvintturi on varustettava käsipyörällä. Erikoisesti on syytä huomauttaa, että käsikampea tai -tankoa ei niiden vaarallisuuden vuoksi hyväksytä yllä mainittuun tarkoitukseen. Myöskään ei ole suositeltavaa varata käsinkäyttöä varten jarrupyörän vapaaksi jäävää osaa tai tarkkuusasetuskytkimen pyörää, koska tiukan paikan tullen näistä ei kuitenkaan voi saada tarpeeksi lujaa otetta.



Kuva 62. Tavarakuljetukseen käytettävän hissinvetopyöräkoneisto tarkkuusasetuslaitteineen.

Hissinkorin nousua ja laskua osoittavat merkit, joiksi suositellaan nuolta ja sanaa »ylös» tai »alas», on asetettava käsipyörän käyttöpaikan välittömään läheisyyteen. Käyttömoottorin akselin pyöriessä nopeasti, on tavallisesti korin kulkusuunnan selville saaminen vaikeata. Tämän vuoksi vaaditaan korin nousu- ja laskusuunta merkittäväksi vintturiin esim. nuolella ja sanalla »ylös». Mainittu merkintä on sijoitettava sellaiseen kohtaan vintturissa, että sen voi helposti nähdä seisottaessa kojetaulun edessä. Kojetaulun suuntareleiden suuntanuolet eivät ole yhtä luotettavat

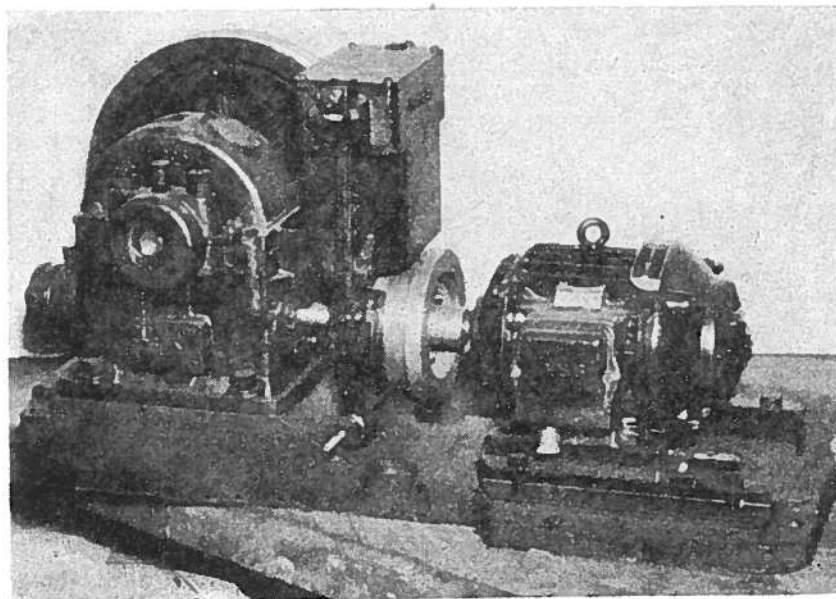


Kuva 63. Pienen henkilöhissin vetopyöräkoneisto.

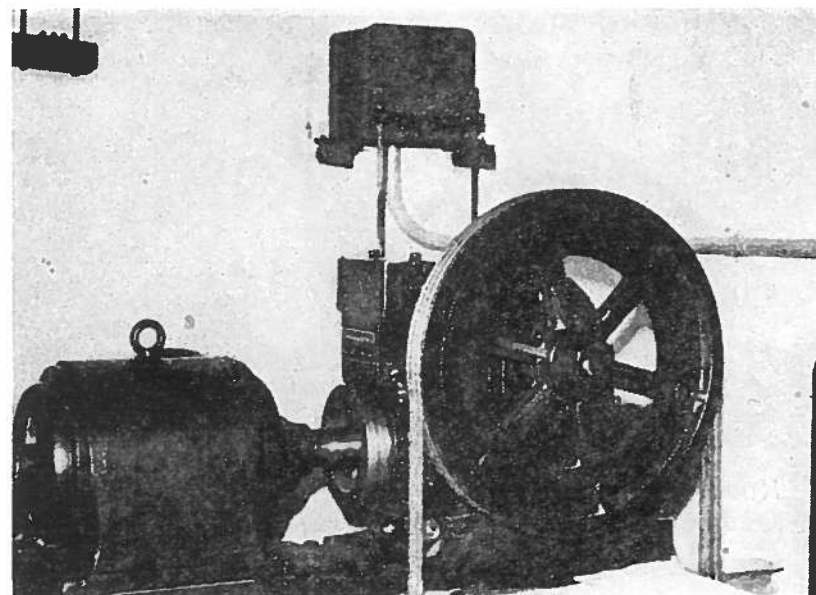
kuin vintturin merkintä, koska vaiheiden vaihtuessa tulisi vaihtaa myös suuntareleiden nuolet, jotta niistä saataisiin oikea kuva korin liikkeestä.

Nopeasti pyörivän moottorin akselinpäähän on joskus tarttunut hoitajan suojapuvun lahje tms. Tästä syystä on po. akselinpää varustettava kiintonaaisella suojalla, joka ei häiritse käsipyörän paikoilleen asettamista. Mikäli koneistossa on muitakin tämän tapaisia kohtia (esim. hammaspyöriä), on ne sopivasti suojattava tahattomalta vaatteiden tartunnalta.

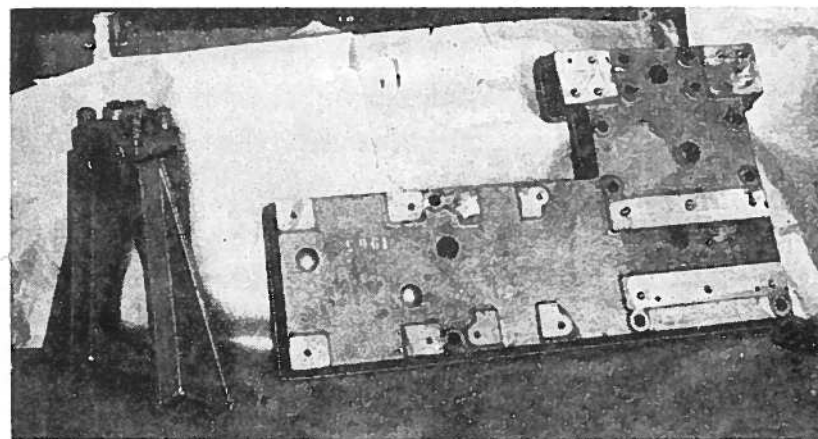
Henkilöpaternosterhissi on rakennettava siten, että se pääsee liikkumaan vain yhteen suuntaan.



Kuva 64. Pikkuhissin vetopyöräkoneisto.

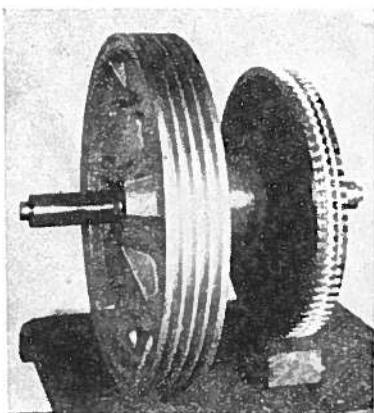


Kuva 65. Yksipuolisesti laakeroitu vetopyöräkoneisto.

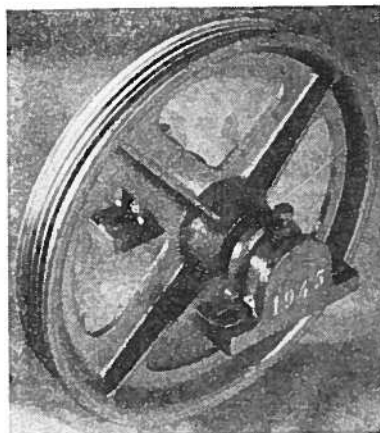


Kuva 66. Vasemmalla laakeripukki, oikealla koneiston aluslevy.





*Kuva 67. Vetopyörä  
hammaskehineen.*



*Kuva 68. Kannatusköy-  
sien ohjauspyörä.*

### *Ohjaus.*

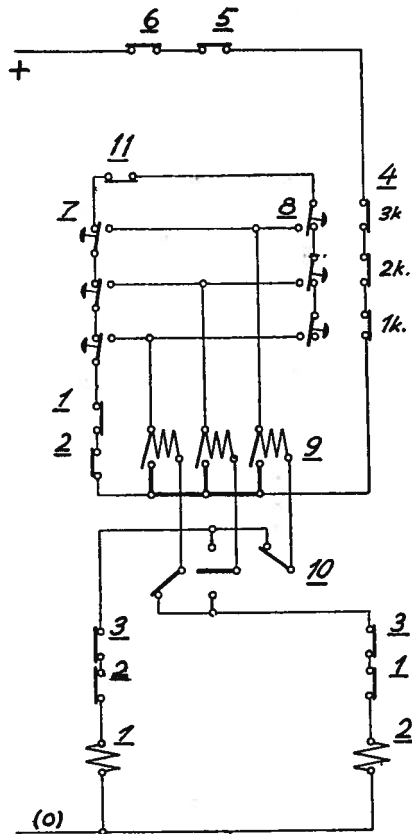
Hissinkorin saattamiseen liikkeeseen, ohjaamiseen haluttuun kerrokseen sekä pysäyttämiseen tarvitaan joukko laitteita, joita yhteisellä nimellä kutsutaan ohjauslaitteiksi. Niihin kuuluvat suuntareleet, jotka määräävät käyttömoottorin pyörimissuunnan ja yhdistävät virran moottoriin, suuntareleiden käyttölaitteet (painonapit, ohjausvarret, ohjausköydet, kerrosreleet, kerrosjakajat, kuilukatkaisijat) ja jarrut, jotka päästävät koneiston käyntiin ja pysäyttävät sen. Lisäksi esiintyy käytännössä laitteita (tarkkuusasetuslaitteet), jotka asettavat hissinkorin itsetoimivasti tarkalleen pysähdystasollensa. Suurilla nopeuksilla kuuluvat ohjaus-

laitteisiin vielä nopeuden pienentämislaitteet ennen varsinaisen pysähtymisen alkamista. Edelleen luetaan ohjauslaitteisiin käyttömoottorin käynnistysvastukset kytkijöineen, joita on tarpeen käyttää suuritehoisilla moottoreilla virtasysäysten pienentämiseksi. Edelleen voidaan ohjauslaitteisiin lukea myös kaikki ne varmuuslaitteiden yhteydessä olevat koskettimet, joiden tarkoituksena on pysäyttää koneiston käynti tai estää ohjaus joko osittain tai kokonaan määrätyissä olosuhteissa. Tällaisia laitteita ovat ovikoskettimet, köydenhöltymäkatkaisijat, veräjäkoskettimet, lattia-koskettimet, rajakatkaisijan koskettimet ja kääntyvien kynnysten koskettimet.

Koria voidaan ohjata joko yksinomaan korista käsin tai yksinomaan kuilun ulkopuolelta tahi sekä korista käsin että kuilun ulkopuolelta, ja tapahtuu ohjaus tällöin painonapeilla, ohjausvarrella tai ohjausköydellä.

Painonappiohjaus soveltuu kaikkialle, olipa hissien rakenne minkälainen tahansa. Sen päätuna on mitä yksinkertaisin ja vaivattomin käyttö, joten kuka tahansa saattaa tällaisella ohjausjärjestelmällä varustettuja hissejä vaarattomasti käyttää. Hissi saatetaan liikkeeseen painamalla korissa tai kuilun ulkopuolella olevaa painonappia, jonka antaman ohjauskäskyn säilyttää sen kerroksen kerrosrele, johon hissien haluttiin saapuvan. Korin tullessa po. kerrokseen saa tuon kerroksen katkaisija kerrosjakajassa tai kuilukatkaisijassa korin pysähtymään.

K u v a 69.



magneetille, joka kerrosreleen (9) toimittua saa jatkovirtaa, joka jatkuu kerrosjakajan (10) kautta jommankumman suuntakontaktorin (1 tai 2) magneettikelaan. Kerrosjakaja (10, kuvassa kori 2:ssa kerroksessa) on korin liikettä jäljentävä koje, joka painikkeita käytettäessä valitsee halutun kulkusuunnan ja jonka avulla hissi pysähtyy halutun kerroksen kohdalle.

Suuntakontaktoreiden (1 ja 2) yhtäaikainen toiminta on sähköisesti estetty ristikytkenällä. Rajakatkaisijat (3) katkaisevat ohjausvirran raja-asennoissa.

Kuva esittää 1. hissiryhmään kuuluvan 3-kerroksisen hissien ohjausjärjestelmää, jonka avulla hissi voidaan käynnistää painikkeilla. Kori itsetoimivasti lähtee liikkeelle ja pysähtyy halutun kerroksen kohdalle.

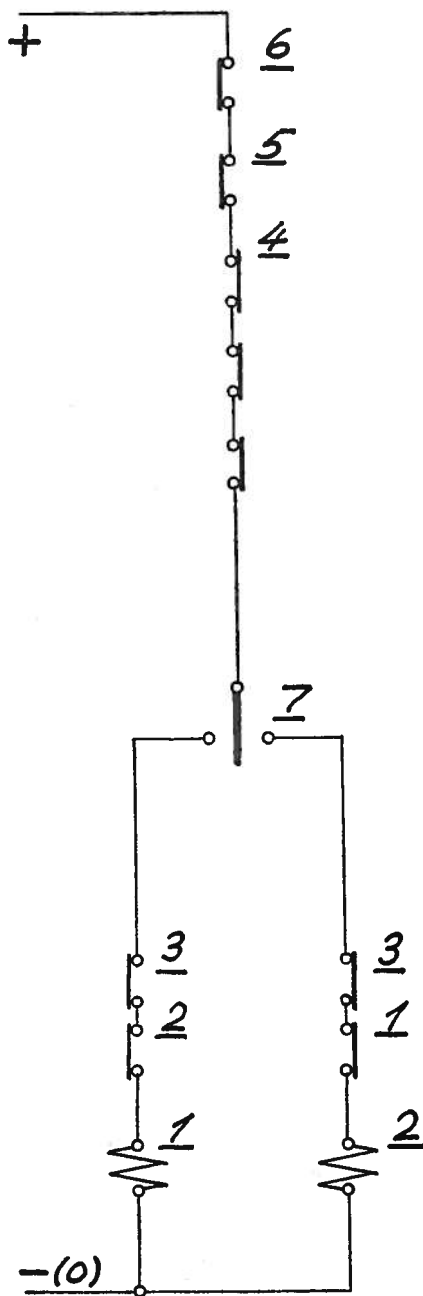
Ohjausvirta lähtee kuvassa ylhäältä (+) ja kulkee köydenhölymäkatkaisijan (6), veräjäkoskettimen (5) ja ovikoskettimien (4) kautta kerrosreleiden (9) jatkovirtakiskoon, josta virta suuntakontaktoreiden (1 ja 2) takakoskettimien kautta johdetaan sisäpainikkeisiin (7) ja sen jälkeen lattiakoskettimen (11) kautta ulkopainikkeisiin (8). Painikkeet ovat tässä kytketyt siten, että kahden painikkeen yhtäaikainen käyttö on estetty.

Painiketta painamalla annetaan virtasysäys halutun kerroksen kerrosreleen (9)

Varsiohjaus on sähkölaitteisiinsa nähden olennaisesti yksinkertaisempi kuin painonappiohjaus vaatien kuitenkin käyttäjältään melkoista harjaantumista. Tästä syystä onkin po. ohjauksella varustetuissa hisseissä yleensä koulutettu kuljettaja. Tätä ohjaustapaa käytetään tavallisimmin nopeasti kulkevilla ja melkein alituisesti liikkeessä olevissa hisseissä hotelleissa, tavarataloissa, liikehuoneustoissa jne. Hissin käyntiinpäno ja pysäyttäminen tapahtuu koriin asennetulla kytkimellä, jonka eri asennot määrätään ohjausvarrella. Tämän ohjausvarren tulee itsestään palata nolla-asentoonsa, kun kuljettaja jättää sen vapaaksi.

Köysiohjausta käytetään etupäässä hitaasti kulkevissa, vanhoissa hisseissä. Ohjaus tapahtuu tällöin köydellä, joka kulkee joko vain korin läpi tai vain kuilun ulkopuolella tahi sekä korin läpi että kuilun ulkopuolella. Köysi vaikuttaa välittömästi käynnistimeen. Kuilun ulkopuolella olevalla köydellä ohjattavissa hisseissä tulee köydessä olla kädensija joka kerroksessa. Jos ohjaus tapahtuu myös korista käsin, tulee ohjausköyden olla korin osuudelta sileä. Ohjausköyden ohjausasennot on joka kerroksessa ja korissa köyden vieressä ilmaistava merkinnällä »↑ Ylös», »Seis» ja »↓ Alas». Lisäksi tulee ohjausköysi korissa suojata siten, ettei kuorma haittaa sen toimintaa.

Uusissa hisseissä käytetään nykyisin melkein yksinomaan painonappiohjausta, joissakin erikoistapauksissa varsiohjausta eikä koskaan enään köysiohjausta.



K u v a 70.

Kuva esittää ohjausvarrella toimivan hissin ohjausvirtapiiriä. Virtalaji on joko tasa- tai vaihtovirtaa.

Ohjausvirta lähtee kuvassa ylhäältä (+), kulkee köydenhöltymäkatkaisijan (6), veräjäkoskettimen (5) ja ovikoskettimien (4) kautta ohjausvarren (7) keskiosaan, josta virta haluttaessa voidaan antaa toiselle suuntakontaktorille (1, ylös) tai toiselle (2, alas).

Korin raja-asennoissa ohjausvirta itsetoimivasti katkeaa rajakatkaisijain (3) avulla, ellei ohjausvirta ennen sitä ole viety alkuasentoonsa.

Suuntakontaktoreissa (1 ja 2) on kummassakin koskettimet, jotka estävät toisen toimimasta toisen ollessa toiminnassa.

Tavara-, pikku-, laitur-, henkilöpaternoster- ja erikoishisseissä ovat sallittuja ainoastaan sellaiset ohjausjärjestelmät, joilla hissi saadaan liikkeelle yksinomaan kuilun ulkopuolelta, mikä tietää sitä, että po. hissien koreista ei voi ylettyä ohjauslaitteisiin, sekä sitä, ettei ovilukkoja voi sulkea korista käsin. Näin ollen saa ainoastaan henkilöitä kuljettavat hissit varustaa sellaisilla ohjausjärjestelmillä, joilla hissi voidaan saada liikkeelle sekä korista käsin että kuilun ulkopuolelta. Jotta koriin astuneella henkilöllä olisi mahdollisuus suoraan päästä haluamaansa kerrokseen, tulee ohjaus tällöin järjestää siten, ettei korista käsin alkuunpan- tuun liikkeeseen voida ulkopuolisilla ohjauslaitteilla vaikuttaa. Luonnollisesti ei tämä määräys koske köydellä mekaanisesti ohjattavia hissejä.

Yleensä tulisi mahdollisuuksien mukaan pyrkiä rakentamaan veräjättömät henkilöhissit vain korista käsin ohjattaviksi. Jos kuitenkin on pakko käyttää myös ulkopuolista ohjausta, kuten olosuhteet tavallisesti vaativatkin, on hissi varustettava laitteella, joka estää ulkopuolisen ohjauksen muutamiksi sekunneiksi laskettuna hetkestä, jolloin kuilun ovi suljetaan tai kori pysähtyy. Tavallisesti ratkaistaan asia siten, että ohjausvirtapiiriin asennetaan ns. hidastusrele, joka täyttää edellä esitetyt vaatimukset. Luonnollista on, että hissit, joiden lattioihin on asennettu lattiakoskettimet, jäävät sanotun vaatimuksen ulkopuolelle, sillä asetuksessa on määräys »Jos korissa on irtolattia, saa

ohjaus olla mahdollinen vain korista käsin niin kauan kuin korin lattia on kuormitettuna». Tämä aikaansaadetaan ns. lattiakoskettimen avulla, joskin sillä lisäksi on tehtävänä pitää kori valaistuna ovilukkojen suljettuina ollessa.

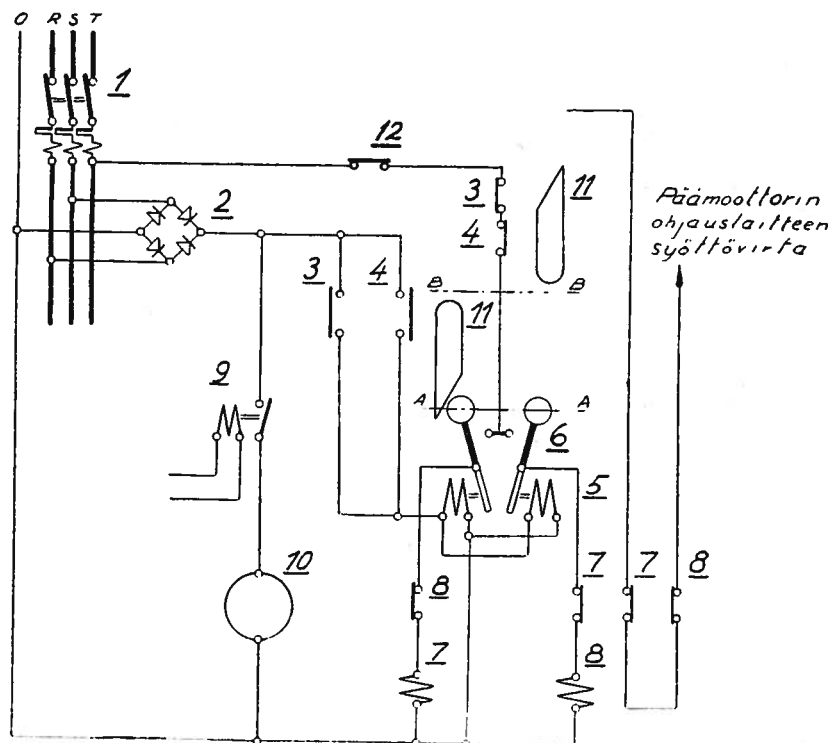
Henkilöpaternosterhissin jokaisen kulkuaukon luona pitää olla pysäyttämislaitte, johon ei saa ylettyä korista käsin. Kun pysäyttämislaitetta käytetään, tulee jonkin hälytyslaitteen alkaa toimia, ja saa tämän hälytyslaitteen toiminnan päästä sulkemaan vain henkilö, joka hoitaa hissiä, koska nimenomaan hoitajan on saatava tieto siitä, että hissin käynti on pysähtynyt. Ennen uutta käynnistystä on hoitajan luonnollisesti otettava selvä pysähtymisen syystä. Po. hissin käyntiinpanolaite, jonka tulee olla lukittava, on asetettava kuilun kulkuaukon viereen siihen kerrokseen, jossa hissinhoitaja tavallisimmin oleskelee. Käyntiinpanolaite katsotaan lukituksi, jos käyntiinpano tapahtuu esim. tavallisen ovilukon koskettimella tai jollakin muulla vastaavalla tavalla.

Joskus on tarpeellista saada henkilöhissi pysähtymään kesken kulkuansa. Erikoisesti tämä koskee veräjättömiä hissejä. Sen vuoksi on henkilöhissin korissa oltava helposti käsiteltävä laite, jonka avulla hissi voidaan pysäyttää mihin kohtaan tahansa raja-asentojensa välillä ja joka näöltään huomattavasti eroaa korin muista laitteista sekä on varustettu silmiinpistävällä merkinnällä »Seis». Jos hissinkorissa on

veräjä tai ovi, jonka voi avata hissin ollessa liikkeessä, katsotaan mainittu veräjä tai ovi tällaiseksi pysäyttämislaitteeksi. On selvää, ettei tällöin tarvita aikaisemmin mainittua ilmoitusta.

Hoitaja joutuu huoltotehtäviään suorittaessaan usein käymään köysipyöräkomerossa. Jotta hän tällöin saattaisi turvallisesti ja kunnollisesti toimittaa tehtävänsä, on hänen kyettävä köysipyöräkomerosta käsin estämään hissin ohjaus. Tämän vuoksi on asetuksessa määrätty, että köysipyöräkomerossa tulee ohjausvirran katkaisua varten olla pistokytin, jonka pistotulppa on oikosuljettu ja joka on varustettu ilmoituksella »ohjausvirrankatkaisija».

Sähköiseen ohjausjärjestelmään nähden on asetuksessa vaadittu, että sen tulee olla sellainen, ettei hissiä voida panna liikkeelle tai pitää liikkeellä maasulun sattuessa ohjausvirtapiirissä. Tämä aikaansaadaan maadoittamalla ohjauspiirin sopiva kohta tai käyttämällä erikoista maasulkurelettä. Edelleen on asetuksessa määrätty, että moottorin samoin kuin jarru- ja ohjausvirtapiirienkin virrankatkaisu ei saa tapahtua sulkemalla jokin toinen virtapiiri ja että ohjauslaitteet tulee siten järjestää, ettei käyttömoottorin virran katketessa virtaa voida yhdistää moottoriin ennen kuin moottorin käynnistyslaite on viety nolla-asentoonsa. Viimeksi mainittu vaatimus tulee täytetyksi esim. siten, että käynnistysvastuksen poiskytkijän yhteyteen



K u v a 7 1.

Kuva esittää itsetoimivan tarkkuusasetuksen ohjausjärjestelmää, jossa on käytetty sekä vaihto- että tasavirtaa.

Ohjausvirta otetaan tarkkuusasetusmoottorin katkaisijan (1) jälkeen, vaihtovirta suoraan vaiheesta T ja tasavirta tasasuuntaajain (2) avulla. Täten voidaan tarkkuusasetusjärjestelmä kokonaan erottaa verkosta mainitun katkaisijan (1) avulla.

Vaihtovirtaa on kuvassa esitetyssä järjestelmässä käytetty tarkkuusasetuksen suuntakontaktoreiden (7 ja 8) ohjaukseen. Tämä virta johdetaan pääsuuntakontaktoreiden (3 ja 4) takakoskettimien ja köydenhölymäkatkaisijan (12) kautta koriin kiinnitettyihin tarkkuusasetuskytkimiin (6), jotka ohjausratojen (11) vaikutuksesta tarpeen vaatiessa antavat virtaa jommallekummalle tarkkuusasetuksen suuntakontaktorille (7 tai 8). Kytkinrullien (6) taso A — A on kuvassa selvyiden vuoksi piirretty niin alas, ettei tarkkuusasetuslaite vielä toimi. Sen toiminta alkaa vasta, jos kytkinrullien (6) taso pysähtyy sel-

asetetaan ohjausvirrankatkaisija, joka heti, kun pois-kytkijä alkaa toimia, ehkäisee ulkopuolisen ohjauksen.

Lopuksi on tässä yhteydessä syytä hieman käsitellä tarkkuusasetuslaitteita. Niitähän käytetään hisseissä, joiden korien lattian tulee esim. siitä syystä, että koreissa kuljetetaan vaunuja, asettua ja sitten pysyä itsetoimivasti tarkalleen pysähdystasolla. Maassamme käytännössä olevissa laitteissa on koriin sijoitettu ohjauslaite, joka kunkin pysähdystason kohdalla saattaa

laiseen asemaan, että kytkinrullat (6) koskettavat vastaavaa ohjausrataa (11). Mainitut ohjausradat (11) on asennettu jokaisen kerroksen kohdalle. Korin pysähtyttyä hieman jonkun kerroksen ylä- tai alapuolelle siten, ettei kytkinrullien (6) taso A — A jää aivan ohjausratojen (11) tasoon B — B, alkaa tarkkuusasetuslaite toimia ja lakkaa se toimimasta tason A — A ollessa aivan tasossa B — B, jolloin korin lattiataso on kerroksen lattiatasossa. Jos kori syystä tai toisesta liikahtaa paikaltaan, palauttaa tarkkuusasetuslaite heti tarkkuusasennon.

Alussa mainittua tasavirtaa käytetään sähkökytkyyn (10), joka apureleen (9) välityksellä mekaanisesti kytkee tarkkuusasetuskoneiston pääkoneistoon heti tarkkuusasetusmoottorin alkaessa toimia. Tämän lisäksi tasavirtaa käytetään magneetteihin (5), jotka jommankumman pääsuuntakontaktorin (3 tai 4) toimiessa pitävät kytkimiä (6) suljetussa asennossa, estäen niitä (6) lyömästä ohjausratoihin (11) korin ohittaessa kerroksia. Samanaikaisesti on tarkkuusasetuksen suuntakontaktoreiden (7 ja 8) ohjausvirta poikki pääsuuntakontaktoreiden (3 tai 4) takakoskettimien avulla, joten tarkkuusasetusjärjestelmä ei voi toimia pääsuuntakontaktoreiden (3 tai 4) toimiessa.

Pääsuuntakontaktoreiden (3 tai 4) toiminta on niinkään estetty tarkkuusasetuslaitteen toiminnan aikana siten, että pääkoneiston ohjauslaitteiden syöttövirta on viety tarkkuusasetuksen suuntakontaktoreiden (7 ja 8) takakoskettimien kautta.

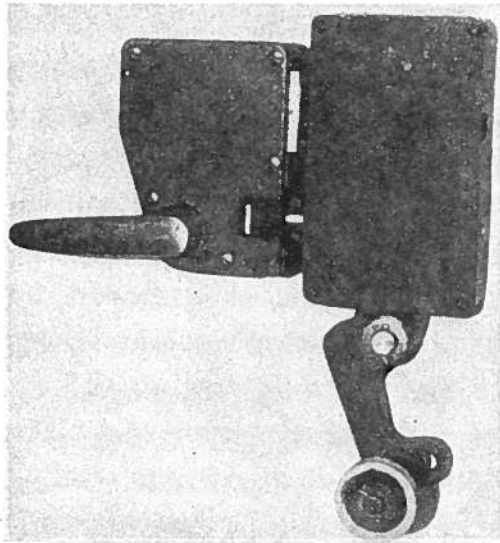
tarpeen vaatiessa tarkkuusasetuskoneiston kuilun seinään asetettujen ratojen pakoittamana käyntiin. Hissin kulkiessa normaalisesti vetäytyvät po. laitteen ohjausvivut sellaiseen asentoon, ettei ohjausta voi tapahtua korin kulkiessa kunkin kerroksen ohjausratojen ohi. Kun sitten kori on pysähtynyt johonkin kerrokseen hieman epätarkasti, on korissa olevan ohjauslaitteen jompi kumpi ohjausvipu kuiluun asetetulla ohjausradalla riippuen siitä, onko kori pysähtynyt pysähdystasonsa ylä- vaiko alapuolelle. Tämän ohjausvivun käyttämä kytkin aikaansaa tarkkuusasetuslaitteiden määrätyn suuntareleen kiinnivetäytymisen, josta taas on seurauksena jarrun aukeaminen, tarkkuusasetuslaitteiden kytkimen sulkeutuminen sekä tarkkuusasetusmoottorin käynnistyminen. Koneisto käy niin kauan kuin kuilussa olevaa ohjausrataa riittää ohjausvivulle. Pääteasennossaan ohjaus katkaistaan pakko-liikkeisesti. Korin nopeus on tarkkuusasetuslaitteiden toimiessa huomattavasti normaalia kulkunopeutta pienempi, noin suuruusluokkaa 0,1 m/s. Tarkkuusasetuslaitteiden eduista mainittakoon: kuljetuskyvyn lisäntyminen, joka suurella ajotiheydellä saattaa tehdä jopa 20 %; releiden ja koneiston säästymisen; mahdollisuus ottaa käyttöön suurillekin hisseille suuri ajonopeus sekä painonappiohjaus.

## F. VARMUUSLAITTEET.

### *Ovien lukitseminen.*

On selvää, että kuilunovi ei saa aueta korin ollessa poissa po. kuilunoven takaa. Tämän vaatimuksen täyttämiseen käytetään hisseissä kuilunovien lukituslaitteita, ja on ne katsottava hissin tärkeimpiin varmuuslaitteisiin kuuluviksi. Hissimääräyksistä näemme, että hissin tulee rakenteeltaan olla sellainen, että hissinkori voidaan saada liikkeeseen tai pitää liikkeessä ainoastaan silloin, kun kaikki kuilunovet ja korissa mahdollisesti olevat veräjät tai ovet ovat suljetut, ja että kuilunoven voi avata ulkoapäin ainoastaan korin ollessa puheena olevan pysähdystason kohdalla tai, jos on puhe henkilöhissistä, jonka nopeus on suurempi kuin 0,8 m/s, korin pysähtyttyä sanotun pysähdystason kohdalle. Tällöin on kuitenkin huomattava, että korin katsotaan olevan pysähdystason kohdalla, jos korin lattia on enintään 200 mm pysähdystason ylä- tai alapuolella, ja että veräjä katsotaan suljetuksi, jos sen etureunan ja korin kuormausaukon reunan väli jalkasuojan korkeudella ei ole 60 mm ja muualla 120 mm suurempi. Poikkeus edellä esitetystä ovilukon toimintaperiaatteesta on tehty myös korin tarkkuusasetuksen toimintaan nähden. Se saa nimittäin tapahtua avoimin kuilunovin ja korinveräjin, jos säätölaitteet toimivat vain korin lattian ollessa enintään 200 mm

pysähdystason ylä- tai alapuolella ja jos liike tapahtuu tarkkuusasetusnopeudella. Näissä pääteasennoissaan on tarkkuusasetus lisäksi pakkoliikkeisesti pysäytettävä.



*Kuva 72. Henkilöhissin lukko.*

Yleisin maassamme käytetty lukkotyyppi on veräjällisen henkilöhissin lukko. Kullakin hissirakentajalla on oma lukkomallinsa, mutta pääperiaatteiltaan ne kuitenkin ovat samanlaiset eroten toisistaan ainoastaan rakenteensa muutamissa yksityiskohdissa. Tällaisessa lukossa on kaksi erillistä osaa, joista toinen kiinnitetään oviaukon pieleen ja toinen itse oveen.

Ovipieleen kiinnitetyn osan muodostaa lukkokotelo,

johon on sijoitettu ohjausvirran, korin- ja kuiluvalon kytkentälaitteet, ohjaus- ja valaistusjohtojen sisäänvientiaukko, jossa tavallisesti on holkkitiiviste, sekä maadoitusruuvi. Lisäksi kuuluu lukon po. osaan salpalaitte, jonka muodostavat itse salpa jousineen, salpavivut akseleineen sekä salpavivun pyörä. Joskus kuuluu lukon tähän osaan vielä ns. kosketussuojalevy, jonka tehtävänä on estää lukon sähköisten osien tahaton koskettelu.

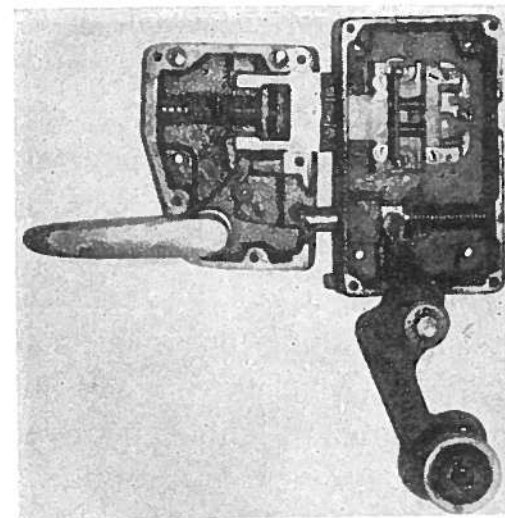
Lukon kuilunoveen kiinnitetyn osan taas muodostaa lukkokotelo, kädensijat akseleineen ja vipuineen, joista viimeksi mainituista toinen liikuttaa ns. lukonkieltä jousineen ja ohjausvirran kytkinkappaleineen ja toinen estää lukon aukaisemisen salvan työnnyttyä po. lukon osaan.

Edellä esitetyn lukon toimintaperiaate on seuraava. Kun jokin kuilunovi on auki, ei kori voi lähteä liikkeelle ohjauslaitteista käsin, koska ohjausvirtapiiri on katkenut osan ohjauspiiriä (kosketinkappaleen) seurattua oven mukana. Ohjauspiirin varmasta katkeamisesta saattaa olla vakuutettu syystä, että nykyisin hyväksytään käyttöön ainoastaan sellaiset lukot, joissa ohjausvirtapiirin katkeaminen tapahtuu pakkoliikkeisesti. Jos taas lukon kädensija on painettu avaavaan asentoon oven suljettunakin ollessa (siis lukonkieli vedettynä kotelonsa sisään) korin ollessa po. oven takana, ei nytkään ohjaus ole mahdollista, koska mainitun lukonkielen yhteydessä ollut ohjausvirran kytkin-



kappale on pakkoliikkeisesti katkaissut ohjausvirtapiirin. Ainoastaan kaikkien lukkojen kädensijojen sekä kuilunovien ollessa suljetussa asennossa voidaan hissi ohjata käyntiin ohjausvirtapiiriin ollessa tällöin eheä. Se kuilunoven lukko, jonka takaa kori juuri lähti liikkeelle, voidaan kuitenkin vielä avata, jollei kori ole ehtinyt liikkua niin pitkälti ylös- tai alaspäin, että korin lukkorata on ohittanut salpavivun pyörän. Tällöin nimittäin salvan jousi tai salpavivun paino on työntänyt salvan sellaiseen asentoon, ettei kädensijan ao. vipu salli kädensijan liikkua. Hisseissä, joiden koreissa on kiinteä lukkorata, voi siis korin juuri ohittaessa kuilun oven avata lukon ja oven, jolloin hissi luonnollisesti pysähtyy. Niissä hisseissä taas, joissa on ns. liikkuva lukkorata, so. lukkorata, jonka sähkömagneetti vetää ylös ennen kuin kori lähtee liikkeelle ja joka pysyy ylhäällä siksi kunnes kori on saapunut alunperin ajottuun kerrokseen, ei korin liikettä voi kuilun ulkopuolelta lukoista käsin pysäyttää, mikäli lukot ovat kunnossa.

Seuraavassa tarkastelemme hieman edellä esitetyn lukkotyyppin eri osia. Ovipieleen kiinnitetyn lukon osan koskettimien kiinnityskappale on eristysainetta, tavallisimmin bakeliittia tai pertinaksia, jotka kylläkin ovat mekaanisesti kestäviä ja helposti muokattavia, mutta joiden eristys- ja tulenkestävyys ei ole erikoisen hyvä. Itse koskettimet ja yhdistysruuvit ovat messinkiä tai kuparia. Joissakin lukoissa puuttuu kiinnitysruvien

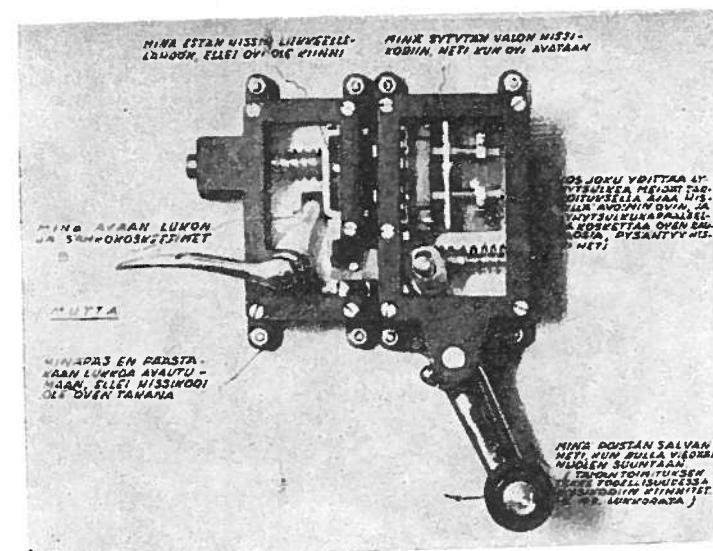


*Kuva 73. Kuvassa 72 esitetyn henkilöhissin lukko kannet poistettuina. Huomaa paino, joka sulkee salvan jousen vioituttua.*

alustoista olkapää johdon ruuvien alta luisumisen estämiseksi. Lukkokoskettimia tarkastellessa saattaa joskus havaita heikon kohdan korin valaistuskoskettimien yhdistyskappaleen ja ohjauspiirin koskettimien välillä. Eristyskohdissa olevat pinta- ja ilmapälit on valittu kovin pieniksi eikä eristysainekaan ole erikoisen hyvää (esim. prespaania), joten vuodon tai läpilyönnin sattuessa ohjaus- ja valojohdot voivat päästä keskenään yhtymään. Muutamissa lukkotyypeissä on koskettimien eristyskappale asennettu kiinteästi koteloonsa nähden. Tämä ei ole hyvä, koska koskettimien kuluessa tai oven tahi ovikehyksen liikuttua on vaihdettava sopiva kytkinkappale ovenpuoleiseen osaan ja tar-

kempi säätö on sitten suoritettava viilaamalla. Eräissä lukoissa näkee käytettävän edellä mainittuja kosketus-suojalevyjä. Kokemus on kuitenkin osoittanut, että näitä levyjä rikkoutuu usein. Lisäksi ovat po. kosketus-suojalevyjen kosketinaukot joskus niin suuret, että suojaus tulee kyseenalaiseksi. Parempi on rakentaa koskettimet siten, että ne kulkevat eristysaineen sisällä ja että eristysaine ulottuu hieman pidemmälle kuin itse koskettimet. Eräänä vikalähteenä ovat lukon ohjaus-koskettimien arpeutumet, mitkä johtuvat huonosta kosketuksesta tai lukkojen avaamisesta korin ohittaessa po. oven. Tämän vuoksi ovat muutamat hissirakentajat suunnitelleet lukkoihinsa kaksinkertaisen ohjausvirtapiirin katkeamisen lukkoa avattaessa. Ensin katkeaa ohjausvirta takimmaisissa koskettimissa, jotka on rakennettu joustavista kuparilevyistä ja messinkisistä tapeista. Tappien työntyessä kiinni tai auki tapahtuu pieni hiertävä liike, joka puhdistaa mahdollisen paloarven. Näin ollen ei virta koskaan joudu katkeamaan etumaisissa koskettimissa, joten paloarvista syntyvien vikojen luku huomattavasti pienenee. Lukkojen maadoitusruuvit on aina valmistettava messingistä tai kuparista ruostumisen estämiseksi. Kierteet tulee tehdä itse lukkokoteloon ja niitä tulee olla tarpeeksi pitkälti, jotta vastamutterin hankalasta käytöstä vältytään. Aluslevyn tulee olla korvakkeellinen, jotta maadoituslankaa ei asennettaessa tarvitse taivuttaa. Lisäksi on maadoitusruuvin viereen lyötävä

standardisoitu maadoitusmerkki. Jos lukot ajetaan maadoittaa lyijyvaippajohdon vaipan maadoituslangalla, on lukkokotelo varustettava myös sisäpuolisella maadoitusruuvilla.

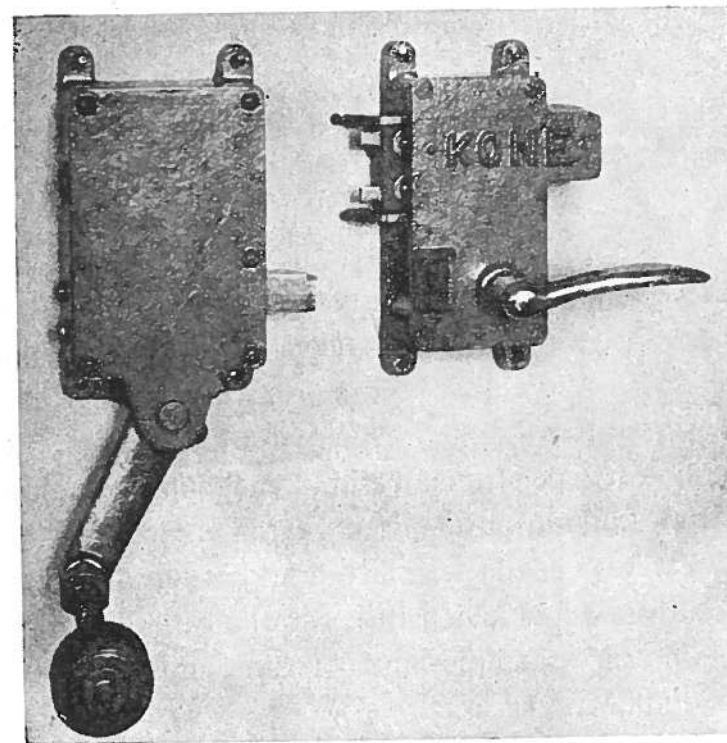


Kuva 74.

Kun tarkastelemme lukon sähköisiä osia eristyksineen sekä muutamien lukkojen turhan avonaista rakennetta, saatamme helposti havaita, ettei po. lukkomalli sovellu erittäin pölyisiin, kosteisiin tai räjähdysvaarallisiin paikkoihin. Että tällaisia lukkoja on mainituissakin paikoissa käytetty, johtuu nyt etupäässä siitä, ettei niihin sopivia lukkotyyppejä ole vielä olemassa.

Po. lukkojen mekaaniset osat ovat yleensä hyvät ja tukevat. Heikoin kohta on luonnollisesti löydettävissä salvan jousesta. Jousen tulisi olla tarpeeksi pitkä (ainakin 60 mm) ja valmistettu erikoisen hyvästä jousiteräksestä. Langan paksuuteen ja kierteen sopivaan nousuun tulisi niinkään kiinnittää huomiota. Hissimääräyksissä onkin sanottu, että lukon jousen rakenteeseen on kiinnitettävä erikoista huomiota. Jousen katkeamisesta tai kuoleutumisesta aiheutuvia lukkojen avautumisia estämään on hissimääräyksissä määrätty lukot nykyisin rakennettaviksi siten, että painovoima pitää salvan lukitusasennossa huolimatta jousen vioittumisesta. Joskus on kokeiltu myös kahden jousen käyttämistä päällekkäin, mutta ei tästä ole saatu hyviä tuloksia. Heikompi jousi katkeaa näet ensin pieniksi pätkiksi, jotka sitten tunkeutuvat vahvemman jousen kierteiden väliin ja aiheuttavat tämänkin vioittumisen tavallista nopeammin. Eräs lukon mekaanisten osien säätömahdollisuus ansaitsee vielä huomiota. Kun lukkorata ja salpavivun pyörä kuluvat tai mainittuun pyörään johtava vipu pääsee siirtymään akseliinnityksestään, ei lukkoa usein saa auki vaikka kori pysähtyykin oikein pysähdystasollensa. Tällöin saadaan vika poistetuksi siirtämällä ja lukitsemalla pyörään johtava vipu sopivaan kohtaan akseliinsa nähden. Myös uusien hissien asennuksessa on tämä säätömahdollisuus hyvä olemassa,

koska lukkojen asentaminen eri kerroksissa aivan samoille paikoille tuottaa vaikeuksia.



Kuva 75. Henkilöhissin lukko.

Tulkoon tässä vielä mainituksi, että kuilunovien lukitsemislaitteet on siten rakennettava, ettei niitä saa auki ulkopuolelta ilman erikoisia välineitä korin ollessa poissa pysähdystason kohdalta. Tämän mukaan ei siis hisseissä, joiden kuilu on suojattu verkolla, saa sormella päästä työntämään salvan pyörään johtavaa

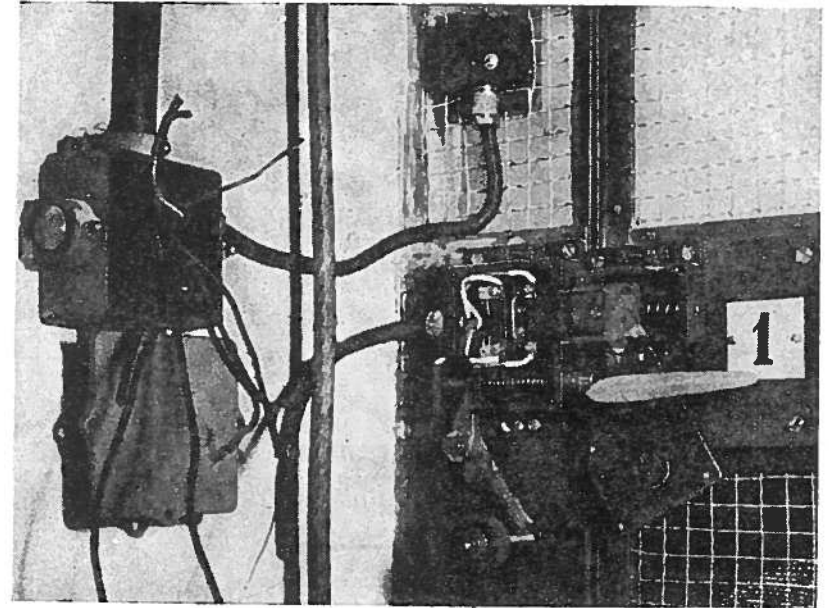
vipua sivuun ja siten avaamaan ovea. Umpikuilussa kulkevissa hisseissä on joskus tarpeellista saada lukko auki kuilun ulkopuolelta silloinkin, kun kori ei ole kohdalla. Tämän vuoksi poraavat muutamat hissinrakentajat kuilunseinään pyöreän reijän (halkaisijan ei tule olla suurempi kuin 10 mm) salpavivun akselin kohdalle ja varustavat po. akselinpään lovella, johon ruuvitaltta voidaan työntää edellä mainitun reijän kautta ja siten avata lukko.

Myös on muistettava, että ulkoapäin avattaviksi tarkoitetut kuilunovet on varustettava sellaisilla lukko-laitteilla, että ovet voidaan sulkea ja lukita silloinkin, kun kori ei ole kohdalla. Tämä on tärkeitä sen vuoksi, että asentaja voi sulkea avaamansa kuilunoven ollessaan pakotettu poistumaan esim. konehuoneeseen, joten sivullisten kuiluun putoamisen vaaraa ei ole.

Käytettäessä edellä selostettua lukkotyyppiä tavara- ja pikkuhisseissä ei kädensijaa saa olla kuilun puolella. Oven ollessa useampiosainen koskee määräys oven viimeksi suljettavaa osaa.

Sellaisissa veräjällisissä henkilöhisseinä, joissa etupäässä kuljetetaan tavaroita, käytetään joko ns. pistinlukkoja tai ensiksi selostetusta lukkotyypistä eroavia, kädensijoilla varustettuja lukkoja tahi näiden kahden yhdistelmiä.

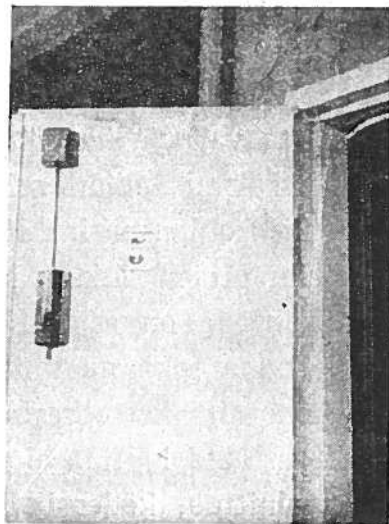
Pistinlukko on yksinkertainen ja varma lukkotyyppi. Sen muodostaa käsinupilla varustetun, pituudeltansa säädettävän tangon päähän asennettu salpa l. kieli ja



Kuva 76. Henkilöhisin johdotustyö käynnissä.

sen sisään asennettu ohjausvirran kytkinkappale, jotka työntyvät vastaavaan, ylhäällä olevaan lukkokoteloon ovikehyksessä tai kuilun seinässä salvaten siten oven sekä kytkien ohjauspiirin. Käsinuppi nojaa sopivaan olkapäähän pitäen lukon kiinniasennossa. Pistinlukkojen epäkohtana on se, että korissa tulee joko käyttää kuljettajaa sekä merkinantolaitetta tai on kori aina haettava siitä kerroksesta, mihin se viimeksi on pysäytetty. Tätä haittaa ei ole silloin, kun käytetään edellä mainittua, kädensijoilla varustettua lukkomallia. Tällaisen lukon muodostavat kädensijat ja niiden kammio, josta lähtee kädensijoista liikkeensä

saavat ja toisiaan vastaan kohtisuorassa suunnassa liikkuvat tangot, joista toinen, pystysuorassa suunnassa liikkuva ja säädettävä, aikaansaa oven lukinnan ja ohjausvirran kytkemisen (aivan kuten pistinlukoissa-kin), sekä toinen, vaakasuorassa suunnassa liikkuva, lukkosalvan ja sen jousen avulla kädensijojen lukinnan. Viimeksi mainitun tangon ovikeyhyksen puoleiseen päähän on lisäksi asennettu ns. varaleuka lukinnan varmentamiseksi. Tässä yhteydessä on syytä mainita, että lukon tankojen pituuksien oikea valinta on erinomaisen tärkeätä, koska muussa tapauksessa lukon toiminta on epätyytyttävä, jopa vaarallinenkin. Salvan jousi ei tässä lukkomallissa liiku pituussuuntaansa vaan kiertyy akselinsa ympäri, josta syystä sen kestävyys on



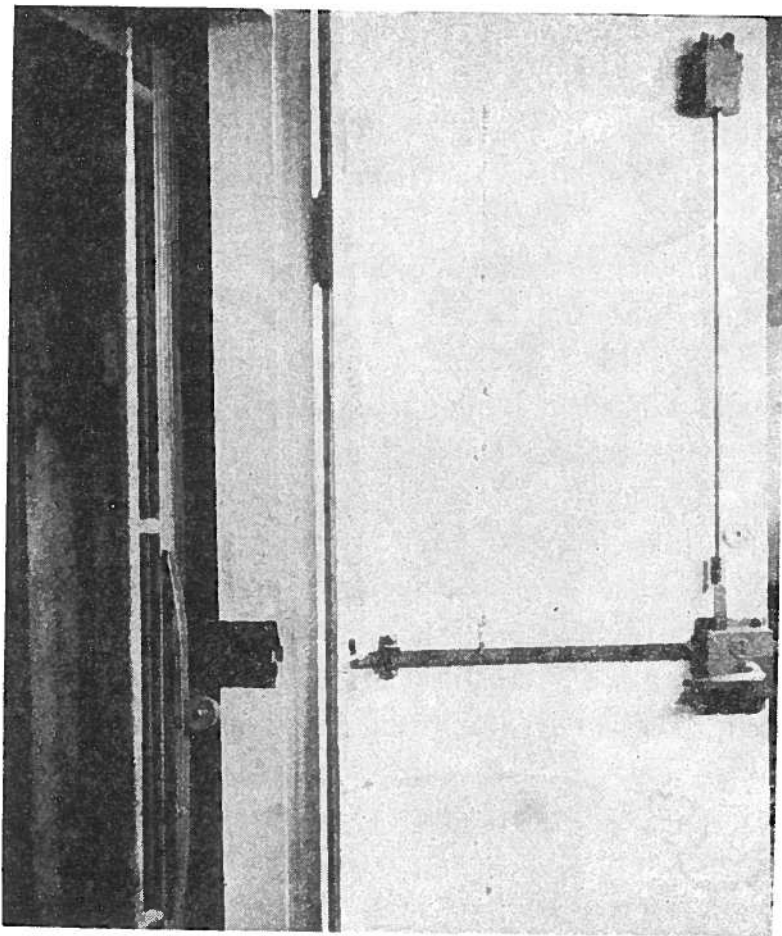
Kuva 77. Pistinlukko.

erinomainen. Po. lukkojen varjopuolena mainittakoon salvan helppo tehottomaksi tekeminen asettamalla jokin kappale salvan ja sen kehyksen väliin.

Kuten edellä olleesta on käynyt selville, soveltuvat yllä esitetyt lukot yleensä asennettaviksi ainoastaan veräjillä varustettuihin hisseihin. Poikkeuksen tekevät tavara- ja pikkuhissit, ja nekin vain eräillä edellytyksillä. Veräjättömiin hisseihin ei siis edellä selostettuja lukkotyyppejä voida asentaa, vaan on silloin käytettävä erikoisrakenteisia ratkaisuja. Syynä tähän on hissimääräysten vaatimus, että veräjättömien hissien korien sisäänkäyntiaukkojen vastaisten kuilunseinien tulee olla tasaisia ja sileäpintaisia, sekä se vaatimus, että kaikkien kuilunovien sisäpintojen on oltava tarkalleen kuilun sisäseinän tasossa sekä että po. ovien sisäpintojen tulee olla tasaisia ja sileäpintaisia. Kuilunovien sisäpintoihin voidaan kuitenkin sallia lukkojen käsinkäyttöä varten syvennyksiä, mikäli ne ovat siten rakennettu, että niihin mahdollisesti joutuvat esineet helposti sieltä poistuvat korin liikkussa. Puhtaasti henkilökuljetukseen käytettävien hissien ovien sisäpintoihin ei kuitenkaan ole syytä rakentaa tällaisia syvennyksiä.

Edellä esitetyistä syistä joudutaan lukkojen osat suurelta osaltaan upottamaan oven kehyksiin, kuilun seiiniin tai itse oviin. Tällaiset lukkotyypit eivät maassamme ole vielä rakenteeseensa nähden vakiintuneet, vaan ovat jatkuvan kehityksen alaisia, jonka vuoksi

niitä ei tässä ole syytä lähemmin kosketella. Toimintaperiaatteeltaan ovat veräjättömien hissien lukot luonnollisesti aivan samanlaisia kuin veräjällistenkin hissien lukot.



Kuva 78. Pääasiassa tavarakuljetukseen käytettävän henkilöhissin lukkolaitteet. Myös lukkorata näkyy kuvassa.

Paitsi edellä selostettuja lukkotyyppejä, on maasamme vielä jonkun verran käytössä vanhempia malleja, joissa ohjausvirran katkaisu ei tapahdu pakkoliikkeisesti, vaan on jousien toiminnasta riippuvainen. Nämä lukot ovat jossain määrin epävarmoja, jonka vuoksi niitä sopivien tilaisuuksien sattuessa ja niiden jouduttua huonoon kuntoon vähitellen vaihdetaan nykyaikaisiin lukkomalleihin.

Mainittakoon lopuksi, että henkilöpaternosterhisseissä ei luonnollisestikaan käytetä lukkoja, koska niissä ei ole oviakaan. Turvallisuussyistä on niiden kuilujen kulkuaukot kuitenkin suljettava tukevilla köysillä tai ketjuilla siksi ajaksi, jolloin hissi ei ole käytössä.

*Tarrauslaite, nopeudenrajoittaja ja köydenhöltymäkatkaisija.*

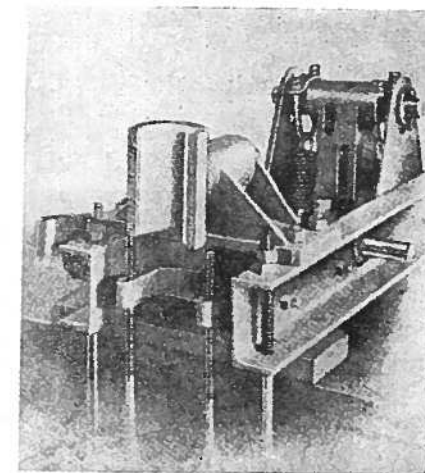
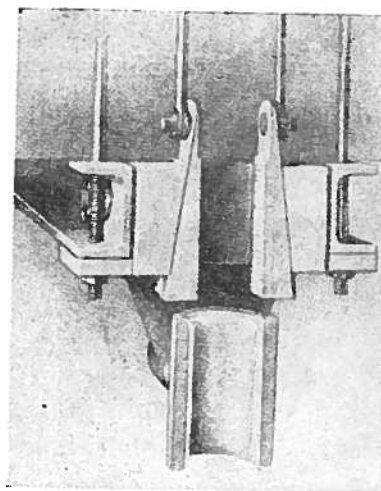
Hissinkoria kannattavien elinten irrotessa kiinnityksistään tai katketessa ja korin ollessa turvallisuuslaitteetta syöksyy kori kiihtyvällä nopeudella alas. Alhaalla kori törmää kuilun pohjaa vastaan ja pysähtyy. Korin pysähtyessään saaman iskun voimakkuus riippuu korin putoamiskorkeudesta, mutta verraten lyhyenkin matkan pudotessaan saavuttaa kori kuitenkin niin suuren nopeuden, että se äkkiä pysähtyessään rikkoutuu ja siinä olevat henkilöt loukkaantuvat. Kori voi myös pudota lepoasennostaan pysähdystasolta, jolloin



kuormausaukolla työskentelevät henkilöt saattavat joutua vaaralle alttiiksi. Näiden vaarojen torjumiseksi käytetään useitakin menetelmiä, joista mainittakoon:

1. Koriin asennetaan laite (tarrauslaite), joka kannattajien katketessa tai irrotessa pysäyttää putoavan korin ja pitää sen sitten paikoillaan johteissa.
2. Kori varustetaan laitteella (laskujarrulla), joka rajoittaa vapaasti putoavan korin nopeuden vaarattomaan arvoon.
3. Tavarahissin kori, jossa siis henkilökuljetus on kielletty, voidaan salvata pysähdystasollensa oven aukioloajaksi.
4. Hississä, jonka koriin ei astuta, saatetaan henkilöihin kohdistuvaa vaaraa pienentää sopivalla kuilun suojuksella.
5. Henkilöpaternosterhissit varustetaan johteilla, jotka estävät ketjun katketessa korin suistumisen kuiluun.

Meillä käytetään yleisimmin ensiksi mainittua keinoa. Määräysten mukaan on kannattajien, kuten köysien, ketjujen ynnä muiden sellaisten varassa riippuva kori varustettava luotettavalla tarrauslaitteella, joka kiinnittää korin johteisiinsa jousista tai painoista riippumatta minkä tahansa korin ja vintturin välisen kannattajan katketessa tai irrotessa. Lisäksi tulee tarrauslaitteen toimia jo silloin, kun jokin kannattajista huomattavasti venyy, samoin kuin myös silloin, kun alas-

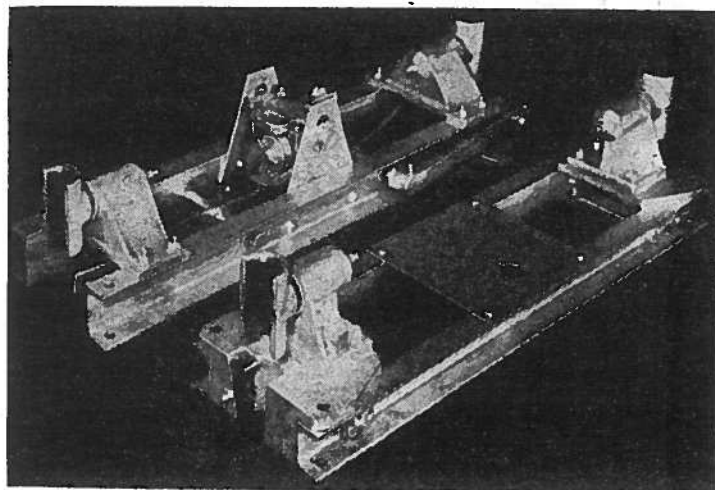


*Kuva 79. Korin alla oleva Kuva 80. Korin yläpuolella oleva tarrauslaitteen alaosa kiiloineen ja tarrauslaitteen yläosa vaakalaitteineen ja ohjauskenkineen.*

päin kulkeva kori ylittää normaalisen kulkunopeutensa 40 %. Tällöin ei kuitenkaan tarrauslaitteen tarvitse toimia pienemmällä nopeudella kuin 0,6 m/s. Hississä, jonka kori on täysin kuormitettu, voi käyttökoneiston rikkoutumisella olla samanlainen vaikutus kuin korin kannattajien katkeamisella. Mutta jos hississä on koria raskaampi vastapaino ja kori on keveästi kuormattu, niin käyttökoneiston särkyessä esim. siten, että vetopyörä tai tela irtoaa akselistaan, vetää vastapaino korin kiihtyvällä nopeudella ylös, missä se saattaa törmätä kuilun kattoon. Onnettomuuden estämiseksi tässä tapauksessa tarvittaisiin korissa tarrauslaite, joka pysäyttäisi ylöspäin kulkevan korin sen saavuttaessa määrätyn ylinopeuden. Kun tällaiset tapahtumat kui-



tenkin ovat peräti harvinaisia ja niiden aiheuttamat vahingot vähäisiä, ei niistä johtuvaa vaaraa ole huomioitu määräyksissä.

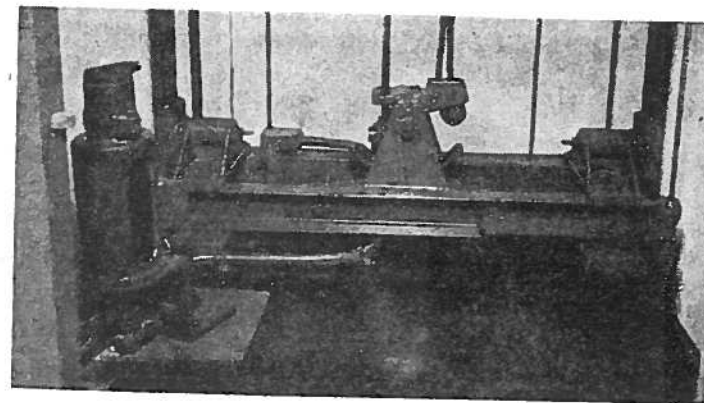


Kuva 81. Korin tarrauslaitteen vlä- ja alaosa.

Tarrauslaite nopeudenrajoittajineen voidaan määräysten mukaan korvata hissinkoriin suoraan kiinnitetyllä jarrulaitteella (laskujarrulla), joka estää korin laskeutumasta kuilun pohjaan noin 40 % suuremmalla ylinopeudella.

Määräysten mukaan saa tarrauslaitteen jättää pois tavarahissin (ryhmä 2) korista, jos hississä on hissinkuilun oviin yhdistetty laite, jolla kori kiinnitetään pakkoliikkeisesti salvoilla tai jollakin muulla tavalla pysähdystason kohdalle silloin, kun kuilunovi avataan. Tämä laite on yhdistettävä kuilunoviin siten, ettei

ovea voi avata ennenkuin laite on asetettu putoamisen estävään asentoon. Korin pidätyslaitteella tulee lisäksi olla sellainen ominaisuus, ettei hissien käyntiinpano ole mahdollinen laitteen ollessa korin liikettä estävässä asennossa ja että laite menee korin liikkeen estävään asentoon ainoastaan silloin, kun kori on pysähtyneenä kysymyksessä olevan oven takana.



Kuva 82. Korin tarrauslaitteen yläosa. Kuvassa näkyvät mm. köydenhölymäkatkaisija sekä nopeudenrajoittajan köydestä tarraajaan johtava vipu.

Pikkuhissin (ryhmä 3) koriin ei vaadita tarrauslaitetta, jos koriin astuminen estetään tekemällä kuilunovien kynnykset vähintään 600 mm korkuisiksi.

Henkilöpaternosterhississä ei vaadita tarrauslaitetta, jos kannatusketjut viedään sellaisissa johteissa, jotka estävät katkenneiden ketjusilmukoiden putoamisen koreihin ja jotka kiinnittävät silmukat ketjujen katketessa niin, että korit eivät pääse putoamaan kuiluun.

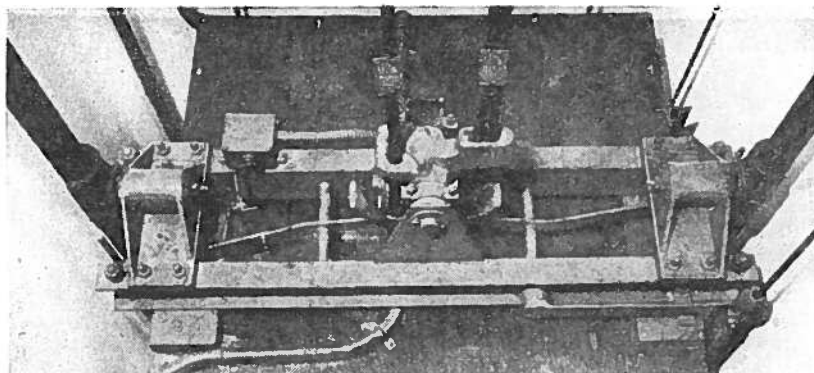
Tällaisista johteista on jo ollut aikaisemmin puhe johteita käsittelevän osan yhteydessä.

Tarrauslaitteet jaetaan toimintatapansa perusteella kahteen pääryhmään. Ensimmäisen ryhmän muodostavat salpatarraajat ja toisen luisutarraajat.

Salpatarraaja kiinnittää toimiessaan hissinkorin johteisiin kiilojen, epäkeskojen tai muiden sellaisten laitteiden avulla melkein silmänräpäyksellisesti. Korin äkillisen pysäyttämisen takia johteet, tarrauslaite ja kori joutuvat suurten rasitusten alaisiksi salpatarraajan toimiessa, ja korin nopeuden ollessa suuri saavat korissa olevat henkilöt ankaran tärähdyksen. Sen matkan pituuden, minkä kori liikkuu vielä sen jälkeen, kun salpatarraaja on alkanut toimia, määrää pääasiassa muodonmuutos niissä osissa, jotka ottavat vastaan korin pysäyttämistä johtuvan voiman. Salpatarraajan käyttö onkin rajoitettu hisseihin, joiden normaalin nopeus on korkeintaan 1 m/s. Maassamme käytännössä olevista hisseistä valtava enemmistö on varustettu sellaisella salpatarraajalla, joka kiinnittää korin johteisiin teräskiiloilla tai -rullilla. Kiilat on sovitettu niin, että ne voivat liikkua pystysuoraan korin johteen ja koriin kiinteästi kiinnitetyn kaltevan kiilanohjauspinnan välisessä raossa. Normaalisesti kiilat ovat alimassa asennossaan ja pienen etäisyyden päässä korin johteista. Tarraajan toimiessa kiilat joko työnnetään tai nostetaan ylöspäin, jolloin ne joutuvat kosketukseen johteen kanssa ja puristuvat johteen ja kiilanohjaus-

pinnan väliin. Joutuessaan puristukseen kiila työntää koria sivulle ja aiheuttaa johteessa taivutusjännityksen. Kiilan aiheuttama taivuttava voima voidaan kumota sijoittamalla vastalevy kiilan kohdalle korin johteen toiselle puolelle aivan lähelle johdetta tai asettamalla kiiloja parittain johteen vastakkaisille puolille. Mitä pienemmäksi kiilan kaltevuuskulma valitaan, sen varmemmin kiila tarraajan toimiessa menee paikoilleen ja pysyy siellä, ja sitä pehmeämmin kori pysähtyy. Toiselta puolen taas: mitä pienempi kiilan kaltevuus on, sen pitemmäksi tulee kiilan pystysuora liike, sen suuremmaksi johteeseen, kiilaan ja kiilan ohjauspintaan kohdistuva voima, sen pienemmäksi korin ohjauskappaleiden kulumisvara ilman, että tarraaja toimii aiheettomasti ja sen vaikeammaksi saada kori irti tarraajan toimittua. Kiilan kaltevuuskulman suuruus on yleensä 7...9°. Kitkan lisäämiseksi hammastetaan tavallisesti se kiilan pinta, joka tulee kosketukseen korin johteen kanssa. Pienehköissä hisseissä käytetään kiilojen asemasta teräsrullia, joitten pinta on tehty karheaksi. Tarrauksessa rulla painaa kolon johteeseen, joten muodonmuutos tulee verraten suureksi ja korin pysähtyminen pehmeäksi. Jotta rullat kestäisivät niihin kohdistuvan suuren rasituksen, on ne tehtävä erittäin hyvästä teräksestä, karkaistava ja sitten lämpökäsiteltävä.

Luisutarraajassa johteiden ja tarraajan osien välinen kitka pysäyttää korin pehmeästi sen laskeuduttua jon-



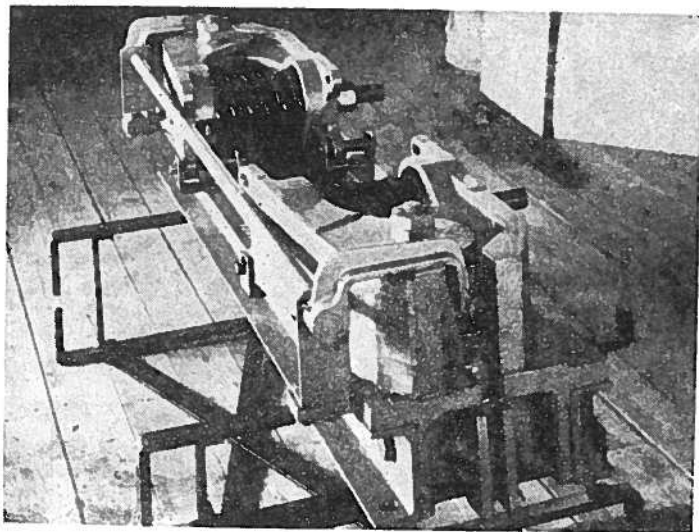
Kuva 83. Korin tarrauslaitteen yläosa. Kuvassa näkyvät mm. vaa'asta kiilojen tankoihin johtavat vivut.

kin matkan. Luisutarraajaa on käytettävä henkilöhississä, jonka nopeus on suurempi kuin 1 m/s. Luisutarraajan muodostavat hissinkoriin kiinnitetyt pihdit, joiden leukojen väliin johde puristuu tarraajan toimiessa. Puristava voima aikaansaadaan joko ruuvilla, jota pyörittää pieni köysitela, tai pihtien varsien väliin asetetulla jousella, joka saatetaan puristukseen kiilan avulla. Edellisessä mallissa jarruttava voima kasvaa vähitellen pysäyttäen korin pehmeästi ja vahingoittamatta johteita sekä tärähdyttämättä matkustajia. Jälkimmäisessä mallissa jarruttava voima on vakio, joten pysähtymismatkan pituus riippuu suuressa määrin korin kuormituksesta. Meillä voimassa olevissa määräyksissä ei ole pysähtymismatkan pituutta tarkoin määritelty. Luisumispituuden tulisi, mitattuna tarrauslaitteen johteisiin jättämistä jäljistä, olla seuraavien rajojen sisällä:

| Hissinkorin nopeus tarraajan toimiessa m/s | Pisin luisumismatka metreissä. Korissa täysi kuorma. |                       | Lyhyin luisumismatka metreissä. Korissa täysi kuorma. |                       | Lyhyin luisumismatka metreissä. Korissa yksi henkilö. |                       |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                            | Ruuvipuristintarraaja                                | Jousipuristintarraaja | Ruuvipuristintarraaja                                 | Jousipuristintarraaja | Ruuvipuristintarraaja                                 | Jousipuristintarraaja |
| 1,0                                        | 1,92                                                 | 0,29                  | 0,59                                                  | 0,17                  | 0,42                                                  | 0,12                  |
| 1,5                                        | 2,10                                                 | 0,50                  | 0,67                                                  | 0,24                  | 0,46                                                  | 0,15                  |
| 2,0                                        | 2,36                                                 | 0,71                  | 0,76                                                  | 0,33                  | 0,51                                                  | 0,20                  |
| 2,5                                        | 2,68                                                 | 1,03                  | 0,88                                                  | 0,44                  | 0,56                                                  | 0,29                  |

Tarrauslaite on sijoitettava siten, että mahdollisimman harvat korin rakenneosat joutuvat tarrauksen aiheuttamien voimien rasittamiksi. Tarraajan luonnollinen paikka on korin alla, mutta se voidaan poikkeustapauksessa, esim. silloin, kun kuilua ei saateta tehdä niin syväksi, että tarrauslaite sopisi korin alle, sijoittaa korin päällekin.

Määräyksissä vaaditaan, että tarraaja on yhdistettävä vintturille meneviin kannatuseliimiin niin, että minkä tahansa kannattajan katketessa, irrotessa tai huomattavasti venyessä tarrauslaite toimii jousista tai painoista riippumatta. Tämän ehdon täyttämiseksi kiinnitetään kannatuselimet kaksivartisten vipujen päihin ja hissinkori ripustetaan vipujen laakeritappiin. Nor-



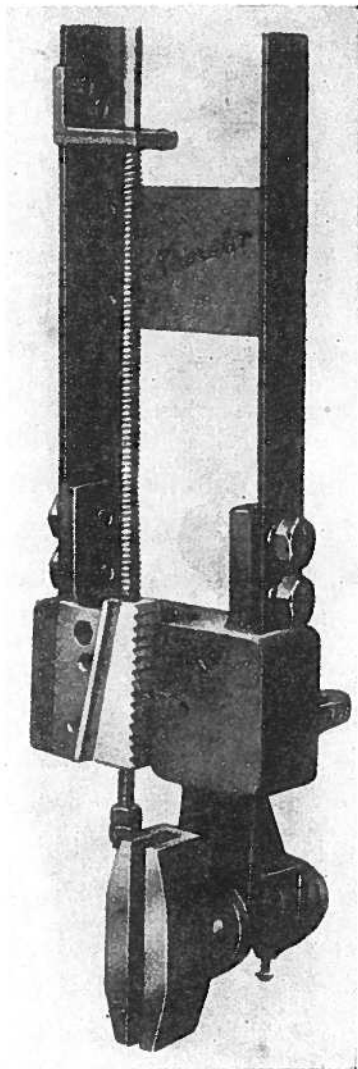
Kuva 84. Luisutarraajan alaosa.

maalisesti vivut ovat vaakasuorassa asennossa. Minkä tahansa kannattajan katketessa, irrotessa tai huomattavasti venyessä kiertyy vipu, johon kannattaja on kiinnitetty, kaltevaan asentoon ja aikaansaa tarrauksen. Siltä varalta, että vivun molempiin päihin kiinnitettyt kannattajat katkeaisivat samalla kertaa ja vipu jäisi vaakasuoraan asentoon eikä näin ollen saattaisi tarraajaa toimimaan, kiinnitetään vipuun jousi, joka koko ajan pyrkii vetämään vipua kaltevaan asentoon. Muutamissa hissirakenteissa vetää jousi kaikkien kannattajien katketessa samalla kertaa viputapin kokonaisuudessaan alaspäin saaden tämä liike aikaan tarrauksen. Mainittu jousi täydentää nopeudenrajoittajaa.

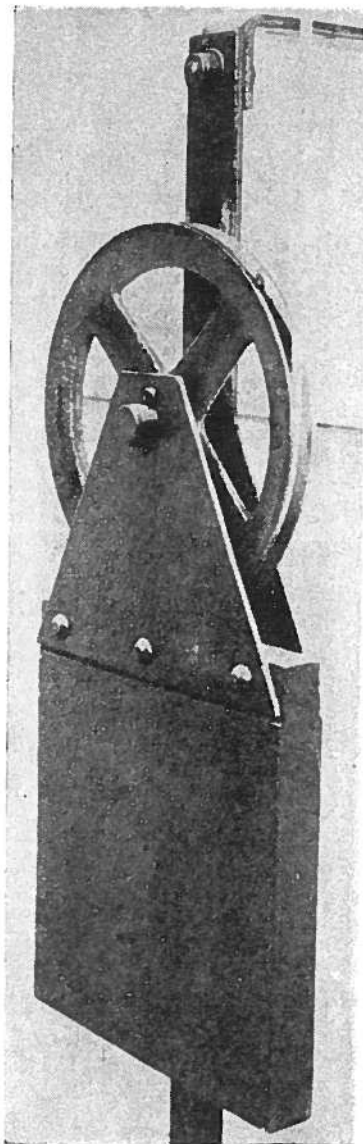
Suomessa on käytännössä joukko ennen v. 1934 ra-

kennettuja hissejä, joissa kannatusköysien kiinnitys koriin on sellainen, ettei minkään köyden venyminen, irtoaminen tai katkeaminen saata tarrauslaitetta toimimaan. Näissä hisseissä on kannatusköysien korin puoleisiin päihin kiinnitetty pultti, joka on pistetty korin kannatuskehykseen kiinnitettyyn levyyn tehdyn reijän ja levyn alapuolelle sijoitetun puristusjousen läpi. Kori riippuu köysissä puristusjousien kannattamana. Jousien tehtävänä on tasata vetorasitus kannatusköysien kesken ja katkaista hissinohjausvirtapiiri, jos jokin köysistä huomattavasti venyy, irtoaa tai katkeaa. Tässä tarkoituksessa on edellä mainittujen pulttien vapaiden päiden alle, niiden lähelle sijoitettu ohjausvirrankatkaisijan lautasvipu. Köyden katketessa pultin pää painaa jousenvoimalla ohjausvirran kytkimen lautasvipua, mistä seuraa ohjausvirran katkeaminen ja hissin pysähtyminen. Kokemus on osoittanut, että jouset menettävät käytännössä verraten nopeasti joustavuutensa eivätkä toimi tarkoitetulla tavalla. Jousien kunnon yksinkertainen toteaminen ei lisäksi ole mahdollista. Mainittakoon lopuksi, että tällaiset uudet rakenteet eivät enää ole maassamme sallittuja.

Tarrauslaitteen yhteydessä tulee määräysten mukaan olla nopeudenrajoittaja, joka panee tarrauslaitteen toimimaan korin kulkiessa alaspäin ja ylittäessä 40 % normaalin nopeuden. Rajoittajan ei kuitenkaan tarvitse toimia pienemmällä nopeudella kuin 0,6 m/s. Hissin käyttömoottorin kierrosluku ei yleensä vaihtele

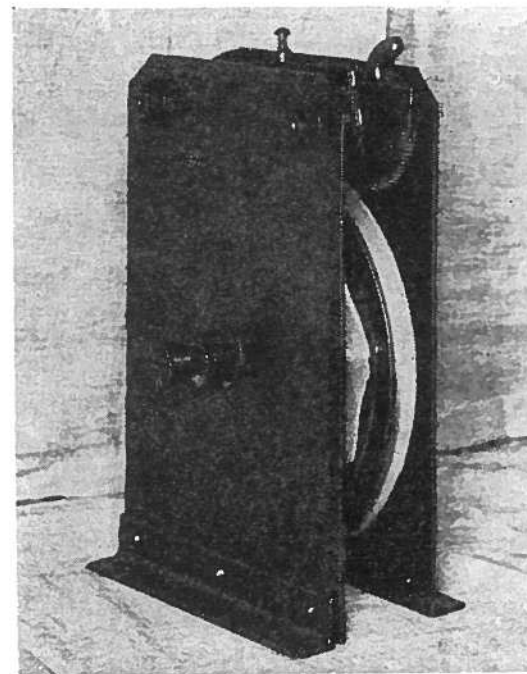


Kuva 85. Erään tarrauslaitteen kiilapesä kiiloineen ja kiilatankoineen.



Kuva 86. Nopeudenrajoittajan köyden pingoituspaino ja ohjauspyörä.

enempää kuin 15 %, joten nopeus, jolla nopeudenrajoittajan tulee toimia, voitaisiin sen puolesta asettaa lähemmäksikin hissien normaalista nopeutta. Myös olisi tarrauslaitteen rasituksen suhteen suotavaa, että nopeudenrajoittaja toimisi mahdollisimman pienellä nopeudella. Rajanopeuden alentamisen estää kuitenkin se, että nopeuserojen ollessa pieniä ei saada käytettäväksi tarrauslaitteen toimintaan saattamiseksi riittävää voimaa.

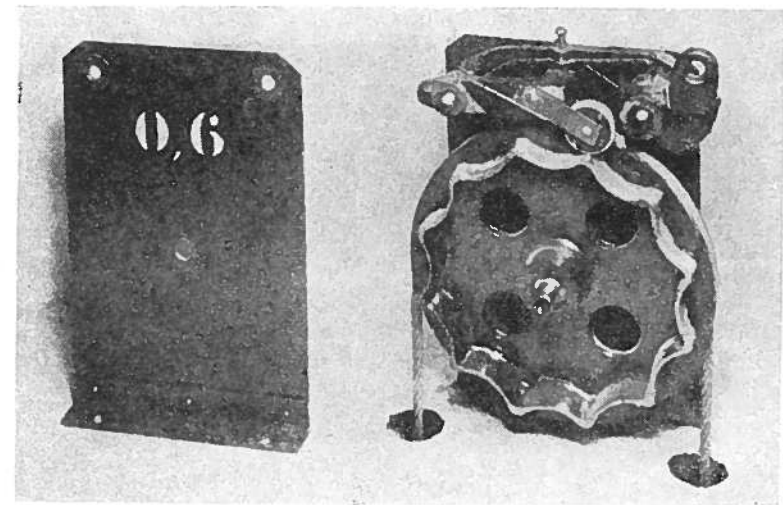


Kuva 87. Nopeudenrajoittaja.

Nopeudenrajoittaja saa käyttövoimansa hissien koria tarrauslaitteeseen kiinnitetyn, päättömän teräslankaköyden tai ketjun välityksellä. Tämä liikkeensiirtoelin juoksee kahden pyörän yli, joista toinen sijaitaan kuilun yläpuoliseen tilaan ja toinen kuilun alasaan. Alempi pyörä varustetaan liikkeensiirtoelimen pingoituspainolla. Tavallisesti ylempi pyörä antaa liikkeen korin nopeutta rajoittaville elimille, harvoin alempi pyörä. Käyttävään köysipyörään tehdään V-muotoinen ura köydelle. Liikkeensiirtoon yleisimmin käytetyn köyden halkaisija on 8 tai 10 mm. Korin liikkuessa kuilussa normaalilla nopeudella pääsee liikkeensiirtoelin vapaasti juoksemaan, mutta korin nopeuden kasvaessa yli sen nopeuden, jolla nopeudenrajoittaja on säädetty toimimaan, pysähtyy liikkeensiirtoelin ja nykäisee pysähtyessään tarrauslaitteen toimintaan. Liikkeensiirtoelin pysäytetään lukitsemalla V-urainen pyörä paikoilleen tai saattamalla liikkeensiirtoelin puristukseen nopeudenrajoittajassa olevan puristuslaitteen leukojen väliin tai molemmilla mainituilla tavoilla. Pysäytyslaitteen erilaisuudet rakenteellisissa yksityiskohdissaan ovat yhtä lukuisat kuin hissien valmistajat. Toimintansa perusteella voidaan nopeudenrajoittajat jakaa kahteen pääryhmään: heilurirajoittajiin ja keskipakorajoittajiin. Heilurirajoittajassa heilurivivun päähän laakeroitu pieni pyörä vierii aaltomaiseksi muodostetulla pyörän kehällä. Pyörää painaa aaltokeliä vasten heikko jousi tai paino.

Aaltokehäinen pyörä on yhdistetty köysipyörään, jota koriin kiinnitetty köysi pyörittää. Normaalilla nopeudella pieni pyörä pysyy koko ajan kosketuksessa aaltopinnan kanssa ja heiluri heilahtelee aaltopinnan kohoumien ja syvennysten määräämässä tahdissa. Nopeuden kasvaessa aaltopyörä antaa heilurille yhä voimakkaampia ja voimakkaampia sysäyksiä, joiden johdosta pieni pyörä alkaa hypähdellä aaltopinnalla. Lopuksi heilurivipu tekee niin suuren heilahduksen, että se panee liikkeensiirtoköyden pysäyttämislaitteen toimimaan ja aikaansaa siten tarrauksen.

Keskipakorajoittajassa voi akseli olla pystysuora tai vaakasuora. Pystysuorassa akselia pyörittää tavallisesti kartiohammaspyörävaihteen välityksellä köysi-

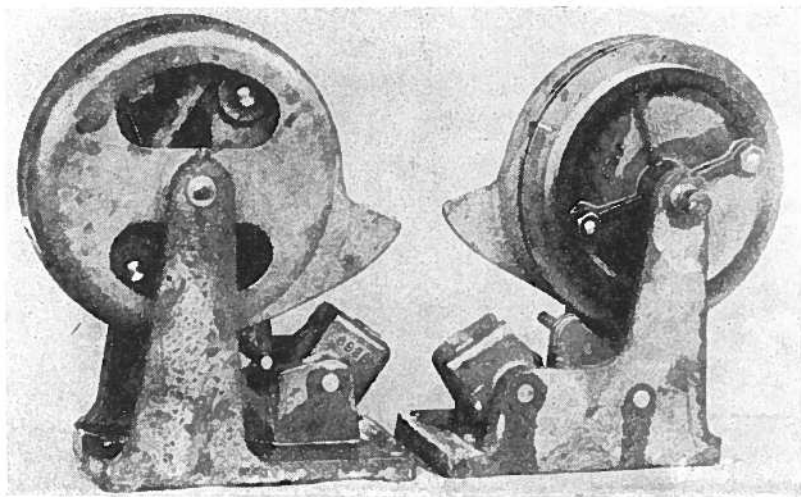


Kuva 88. Kuvassa 87 esitetty nopeudenrajoittaja avattuna. Pyörä on juuri ohittanut aaltopyörän aallonharjan.



pyörä, joka saa liikkeensä hissinkorista köydellä. Pystysuoran akselin yläpäähän, akselin vastakkaisille puolille on nivelillä kiinnitetty kaksi vartta, joiden vapaat alapäävät voivat liikkua akselin tasossa. Varsien alapäihin on kiinnitetty painot. Akselin pyöriessä loitonevat painot akselistä sitä kauemmaksi mitä nopeammin akseli pyörii ja nostavat varsien avulla akselille sijoitettua hylsyä. Nopeuden kasvaessa määrättyyn rajaan nousee hylsy niin korkealle, että se saattaa köyden pysäyttämislaitteen toimintaan, josta seuraa tarraus.

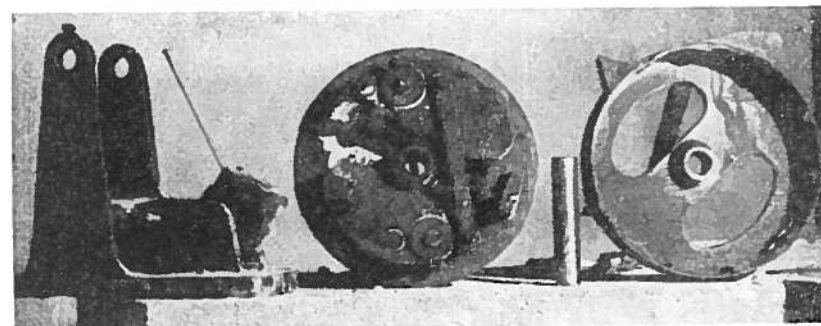
Vaakasuora-akselisessa keskipakorajoittajassa on samoin kuin pystysuora-akselisessakin rajoittajassa kaksi akselin vastakkaisille puolille toisesta päästä laakeroi-



Kuva 89. Eräs nopeudenrajoittaja.

tua vartta, joiden vapaisiin päihin on kiinnitetty painot, mutta varret on laakeroitu niin, että varsien liike tapahtuu akselia vastaan kohtisuorassa tasossa. Jousi painaa painoja akseliin päin. Painoja pyörittää akselin ympäri useimmiten välittömästi köysi- tai ketjupyörä, joka saa liikkeensä korista köydellä tai ketjulla. Maan vetovoiman painoihin vaikuttavissa voimissa aiheuttaman epäsymmetrian kumoamiseksi painot kytetään toisiinsa tangoilla. Pyöriessään akselin ympäri painot linkoutuvat akselistä pois päin sitä etäämmälle kuta nopeammin akseli pyörii. Nopeuden kasvaessa arvoon, millä rajoittaja on säädetty toimimaan, kohtaavat painot esteen, tavallisesti hammastetun pyörän sisäkehän, joka pysäyttää painot ja köysipyörän, tai painot kohtaavat laukaisijan laitteelle, jolla liikkeen siirtoelin muulla tavoin pysäytetään. Pysähtyessään nykäisee köysi tarrauslaitteen toimintaan.

Nopeudenrajoittajaa käyttävä köysi tai ketju on kiinnitettävä tarrauslaitteeseen luotettavasti ja niin,

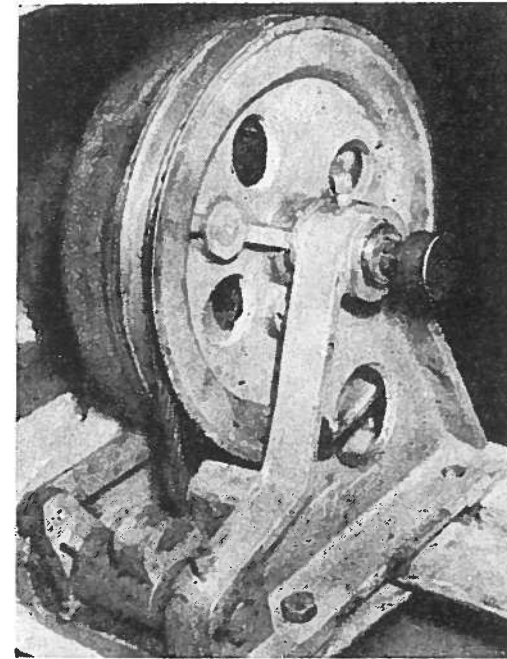


Kuva 90. Kuvassa 89 esitetty nopeudenrajoittaja avattuna.



että se on helposti ja nopeasti irroitettavissa nopeudenrajoittajan toiminnan koettelemista varten. Köyden, nopeudenrajoittajan ja tarrauslaitteen suojaamiseksi liian suurilta rasituksilta nopeudenrajoittajan toimiessa tulee köyden kiinnityksen olla joustava tai köyden pysäyttämislaitteen nopeudenrajoittajassa sellaista rakennetta, että se antaa hiukan myöten suuren vetovoiman vaikuttaessa köyteen. Nopeudenrajoittajan köyden kiinnityksessä luisutarraajaan tulee olla paljon liikuntavaraa. Yleensä kiinnitys tehdään niin, että köysi irtoaa kiinnityksestään nykäistyään tarraajan toimintaan. Kun köysi irtoaa, aukeaa ohjausvirran kytkin. Jonkin matkan päässä köydessä, kiinnityskohdan kummallakin puolella on köydessä pidätinlaitteet varmentamassa tarrauksen tapahtumista. Näiden pidätinlaitteiden etäisyys nopeudenrajoittajan köyden kiinnityksestä tarraajavipuun valitaan luonnollisesti huomioiden hissin nopeus ja luisutarraajan rakenne.

Heilurinopeudenrajoittajalla on keskipakorajoittajaan verrattuna se etu, että tärkein elin, heiluri, on liikkeessä aina silloin kuin hissinkorikin, joten heilurin kiinnijuuttumiseen liian, ruosteen, pakkasen tai voiteluaineen pikeentymisen takia on hyvin pieni mahdollisuus. Hitaissa hisseissä voidaan aaltopyörän kohoumat tehdä niin taajoin, että nopeudenrajoittaja toimii kyllin nopeasti myöskin korin vapaasti pudotessa. Heilurirajoittaja, jonka aaltopyörän kehällä on vain 2...4 kohoumaa, ei ole riittävän nopea, jos kori irtoaa kan-



Kuva 91. Eräs nopeudenrajoittaja.

nattajistaan. Sen apuna on käytettävä aikaisemmin mainittuja jousia tarrauslaitteen yhteydessä. Heilurirajoittajaa, jonka heilahdusaika on lyhyt, on erittäin vaikea saada pysymään äänettömänä. Keskipakorajoittaja on verraten hidas. Se tehdään usein tarkoituksellisesti raskaaksi, jolloin sen massat toimivat kiihtyväisyyden rajoittajina. Jos pudotuskoe suoritetaan irrottamalla koria kannattavat köydet, ei raskas keskipakonopeudenrajoittaja useinkaan ehdi saavuttaa toimintanopeuttaan ennen kuin tarraaja toimii jousensa avulla.

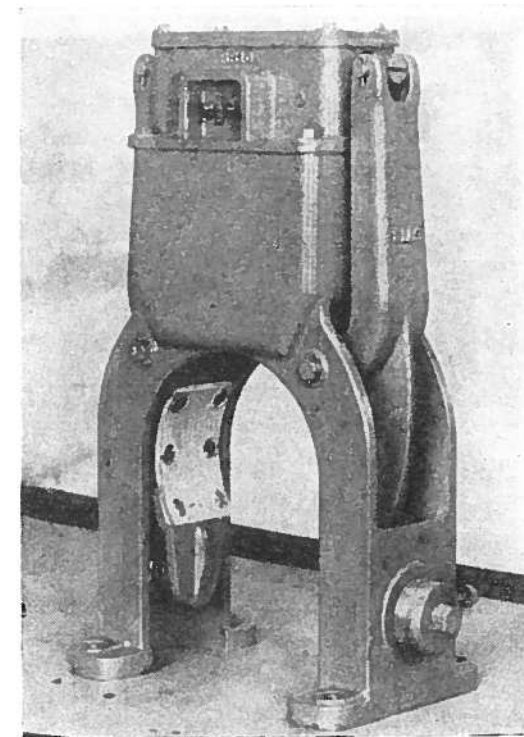
Kuten hissinkuilusta puheen ollen aikaisemmin on mainittu, tulee vastapaino varustaa tarraajalla nopeudenrajoittajineen, jos vastapainon kuilun alla olevaa tilaa käytetään johonkin tarkoitukseen eikä kuilun pohja ole niin luja, että se kestäisi vastapainon pudotessaan antaman iskun. Suotavaa on, että kaikissa hisseissä, joiden nopeus on suurempi kuin 1 m/s, varustetaan vastapainot tarraajilla. Tarraaja sijoitetaan vastapainon päälle, eikä sen tarvitse olla luisutarraaja.

Asetuksessa on määrätty, että hissinkoneiston tulee pysähtyä tarrauslaitteen toimiessa ja että hississä, jonka kori riippuu köysien, ketjujen tms. varassa, on ohjausvirran katkettava, jos jokin korin ja vintturin välisistä kannattajista höltyy. Tämä aikaansaadaan ns. köydenhöltymäkatkaisijan avulla. Po. katkaisija saattaa toimia kahden eri periaatteen mukaan, nimittäin joko siten, että jousi pitää katkaisijan lepoasennossa, siis ohjausvirran yhdistettynä, ja katkaisu tapahtuu sitten työntämällä pakkoliikkeisesti katkaisija auki, tai päinvastoin, siis siten, että katkaisija pidetään väkisin lepoasennossaan ja jousi aikaansaa virrankatkaisun. Edellinen laji on luotettavampi, koska siinä virtapiirin katkeaminen ei ole riippuvainen jousen kuoleutumisesta tai katkeamisesta. Köydenhöltymäkatkaisija asennetaan nykyisin aina tarraajan vivun yhteyteen. Joissakin vanhoissa telahisseissä näkee sen joskus asennetuksi konehuoneeseen korinköysistä riippuvaksi. Pikkuhisseissä, joissa ei ole tarraajaa, asete-

taan köydenhöltymäkatkaisija suoraan kannattajien vaa'an yhteyteen.

### *Jarru.*

Hississä tulee määräysten mukaan olla erityinen laite, joka pysäyttää koneiston viipymättä, kun ohjauslaite viedään nolla-asentoonsa tai kun käyttövoima jostakin muusta syystä lakkaa vaikuttamasta. Tämän tehtävän suorittaa jarru. Liikkuvien massojen pysäyttämisen tulee tapahtua nopeasti ja kuitenkin vähitellen sekä peh-

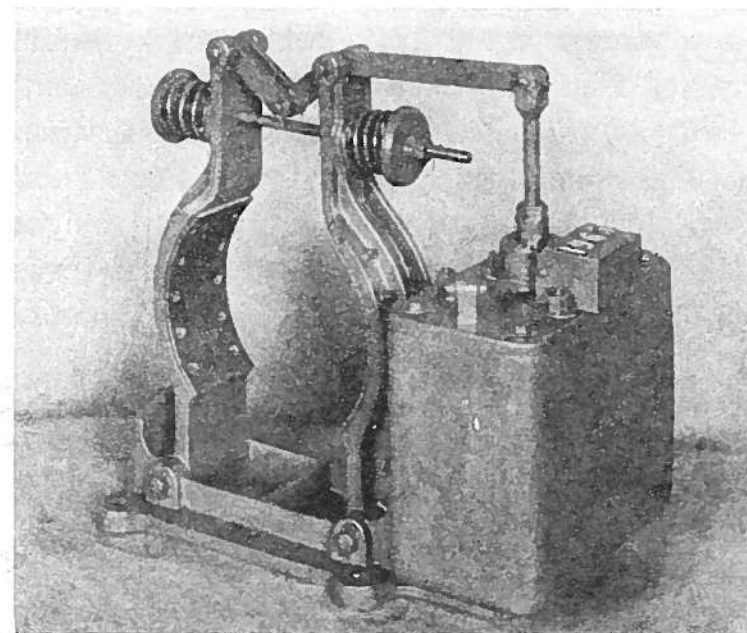


*Kuva 92. Sähköjarru.*

meästi. Hissin jarru on suunniteltava huolella ja kulu-  
vien osien lukumäärä pidettävä mahdollisimman pie-  
nenä, jotta jarru säilyttäisi käytössä asetuksensa pitkät  
ajat ilman tarkistusta.

Yleisimmin käytetty hissin jarrulaji rakennetaan  
sähkömagneettiselle vaikuttimelle, ja useimmissa  
tapauksissa jarru sijoitetaan moottorin ja vaihdela-  
tikon välille, so. suuren nopeuden puolelle, missä sillä  
on mekaniikan kannalta edullisin paikka. Vaihteetto-  
massa hississä jarru sovitetaan moottorin ja vetopyörän  
tai köysitelan väliin. Jotta jarru kykenisi pitämään  
paikoillaan käyttökoneiston senkin jälkeen kun moot-  
tori on viety korjattavaksi, tulisi jarrupyörä sijoittaa  
vaihteen akselille vaihteen puolelle kytkintä. Väli  
jarruanturan ja jarrupyörän välillä jarrun ollessa auki  
tehdään niin pieneksi kuin mahdollista jarrun kiinni-  
vetäytymisestä johtuvan iskuvaikutuksen pienentämi-  
seksi. Jarruanturat, joita tavallisesti on kaksi, vuora-  
taan nahalla tai jarruhihnalla. Muutamat hissien raken-  
tajat tekevät molemmat jarruanturat toisistaan riippu-  
mattomiksi, jotta toisen joutuessa epäkuntoon toinen  
olisi vielä käytettävissä jarrutukseen. Anturoitten  
toiminnan saavat aikaan säädettävät kierukkajouset,  
joiden tulee vaikuttaa suoraan anturoihin ilman niveliä,  
ja aukeamisen sähkömagneetti, jonka solenoidi vaikut-  
taa jarruanturoihin suoraan tai nivelien välityksellä.  
Nivelillä ja tapeilla on se varjopuoli, että tappien pieni  
kuluminen aiheuttaa verraten suuren häviön jarrun

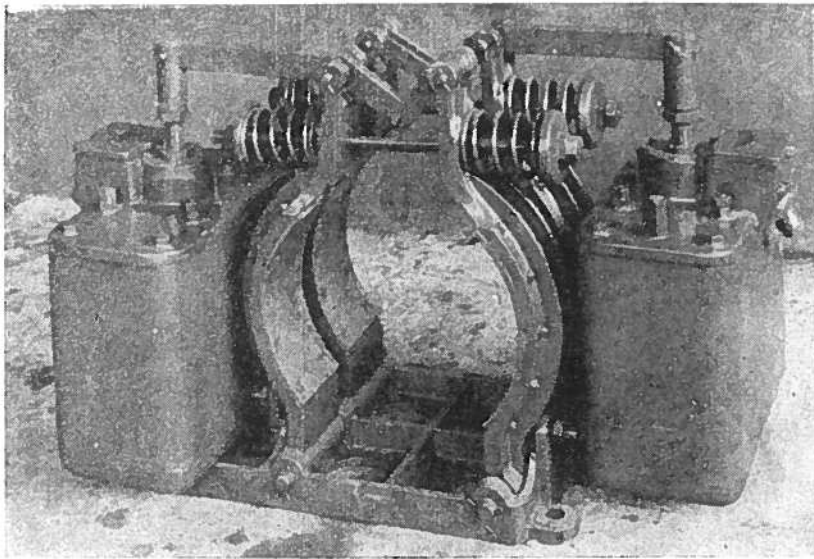
liikkeissä. Joissakin jarrumalleissa sähkömagneetti on  
sijoitettu jarruanturoitten alapuolelle ja jouset ylä-  
puolelle; toisissa taas järjestelmä on päinvas-  
tainen. Magneetti ja jouset voivat molemmat olla  
myöskin samalla puolella anturoita.



Kuva 93. Sähköjarru.

Joka kerran kun hissi pysäytetään, täytyy jarrun  
kuluttaa liikkuvien osien liike-energia. Kahden nopeu-  
den vaihtovirtamoottorin tai tasavirtamoottorin käyttä-  
mässä hississä auttaa mekaanista jarrua moottori,  
kun taas yhden nopeuden vaihtovirtamoottori ei  
sovellu dynaamiseen jarrutukseen, mistä seuraa, että

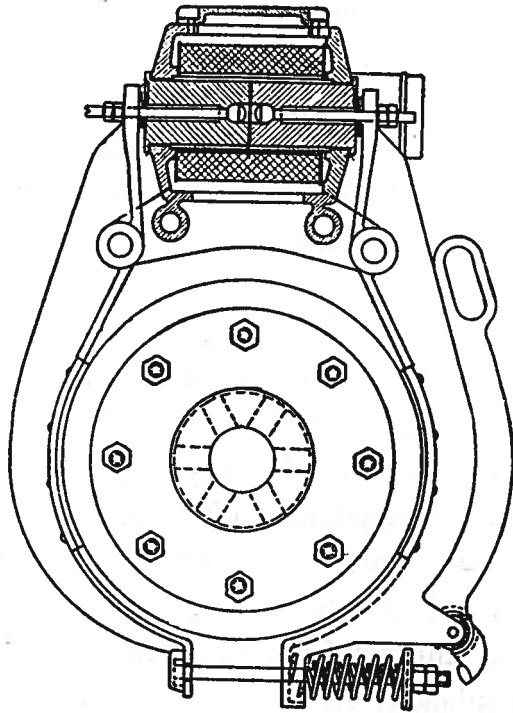
mekaanisen jarrun täytyy kuluttaa koko liike-energia. Siksi vaihtovirtahissin jarru usein tulee suuremmaksi kuin tasavirtahissin. Lisäksi vaihtovirtamoottorin roottori on suurempi kuin vastaavan tasavirtakoneen, joten vaihtovirtamoottorin käyttämän hissin jarrun koko vielä tästäkin syystä kasvaa. Tasavirtajarrun toiminta voidaan tehdä hyvin pehmeäksi kytkemällä vastus rinnan magneettikämin kanssa. Vastus antaa tien indusoituneille virroille ja tekee magneettivuon muutoksen vähitellen tapahtuvaksi. Tämä vastus estää myöskin jarrukämin eristyksen läpilyönnit jännitteen noustessa silloin, kun virta katkeaa. Rinnakkaisvastuksen käyttämisellä ei ole mainittua vaikutusta



Kuva 94. Kaksi mekaanisesti ja sähkömekaanisesti toisistaan erossa olevaa sähköjarrua.

vaihtovirtajarruun, minkä vuoksi anturoilla on taipumus toimia rajusti. Usein asennetaan vaimennin vähentämään töytäystä jarrun toimiessa. Lisäksi magneetti tavallisesti upotetaan öljyyn käämissä ja magneetissa kehittyvän lämmön haihduttamiseksi. Tasavirtajarruun tehdään magneetin sydän kiinteästä metallista, vaihtovirtajarruun taasen ohuista peltilevyistä pyörrevirtahäviöitten vähentämiseksi. Äänettämyys on tasavirtajarrulla edullinen ominaisuus, vaikka vaihtovirtajarrunkin surinaa voidaan huomattavasti heikontaa upottamalla magneetit öljyyn ja sijoittamalla kuparirenkaita magneettisydämen pintaan. Renkaassa indusoitunut virta aiheuttaa sen, että rengastetun navan magneettivuo heikontuu ja jää jälkeen päävoimaviivavirrasta, mikä johtaa tasaisempaan vetoon. Molemmat jarrulaadut eroavat toisistaan vielä siinä, että tasavirtajarrun ottaessa yhtä suuren virran anturain asennosta riippumatta ottaa vaihtovirtajarru suuremman virran ilmaraon suurena kuin pienenä ollessa, sekä siinä, että kun vaihtovirtamagneetin vetovoima on melkein vakio koko iskun pituudella, muuttuu se tasavirtamagneetissa likimäärin kääntäen verrannollisena ilmävälin neliöön. Muutamat ammattimiehet pitävät parempana asentaa hissiin aina tasavirralla toimivan jarrun riippumatta hissikoneiston virranlaadusta. Jos hissiä käyttää vaihtovirta, otetaan virta jarruun tasasuuntaajan kautta.

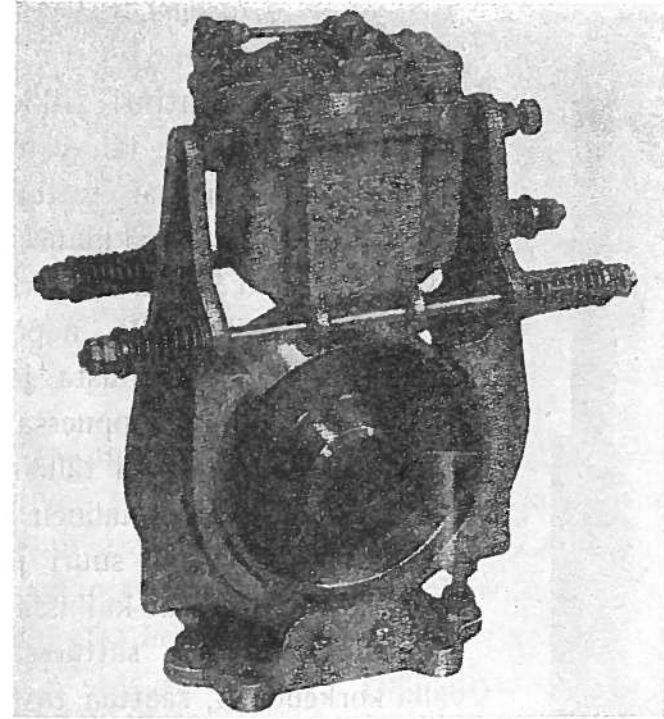
Joissakin hisseissä jarruanturat avataan pienellä



Kuva 95. Leikkauskuva eräästä sähköjarrusta.

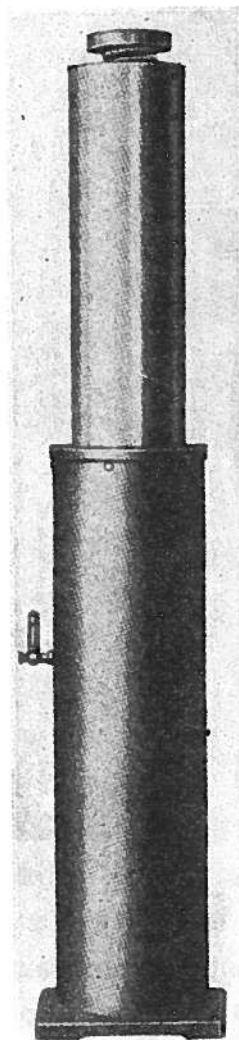
erikoisrakenteisella moottorilla ja anturat painetaan jarrupyörää vasten jousilla, joiden vaikutusta hillitään vaimentimella. Moottorin pyörivä liike muutetaan suoraviivaiseksi liikkeeksi moottorin akselille kiinnitettyllä lieriömäisellä kappaleella, jossa on kalteva ruuvinkaltainen pinta.

Hyvin rakennettu ja hoidettu jarru ei yleensä joudu epäkuntoon, mutta tästä huolimatta on hissikoneisto pyrittävä rakentamaan itsepidättäväksi, so. sellaiseksi, ettei sen nopeus kasva, kun hissien käydessä käyttö-



Kuva 96. Eräs sähköjarru.

voima poistetaan ja jarru pidetään auki. Hisseissä, jotka eivät ole itsepidättäviä ja kulkevat suurella nopeudella, samoin kuin myös erikoisen suurissa telahisseissä, olisi syytä varmuuden lisäämiseksi käyttää joko erikoisen moottorin avaamaa jarrua tai kahta mekaanisesti ja sähkömekaanisesti toisistaan erossa olevaa jarrua.

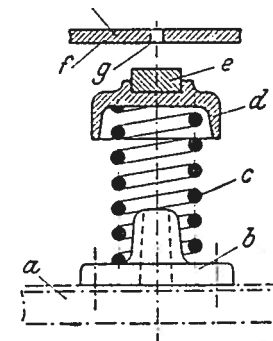


Kuva 97. Öljypuskuri.

*Puskuri.*

Jos hissien vintturi rikkoutuu (esim. siten, että tela tai vetopyörä irtoaa akselistaan) tai vetopyörän urat ovat siinä määrin kuluneet, että köydet pääsevät luistamaan urissaan, alkaa kori kiihtyvällä nopeudella joko laskeutua tai nousta johteissaan, liikesuunnan riippuessa korin kuormitustilasta. Mikäli tällöin henkilöhissin korin normaalin kulunopeus on verraten suuri ja kori lisäksi sattuu olemaan kuilussa edellä mainitun tapauksen sattuessa sopivalla korkeudella, saattaa tästä seurata, että kori törmää kuilun pohjalle vastaan likipitään nopeudenrajoittajan toimintanopeudella aiheuttaen korissa oleville henkilöille vaarallisen töytäisyn. Tällaisen vaaran torjumiseksi on asetuksessa määrätty suuremmalla nopeudella kuin 1 m/s kulkevan henkilöhissin kuilun pohjalle asetettavaksi puskuri estämään korin rikkoutumisen ja korissa olevien henkilöiden vahingoittumisen.

Hisseissä voidaan käyttää kahdenlaisia puskureita,



Kuva 98. Jousipuskuri.

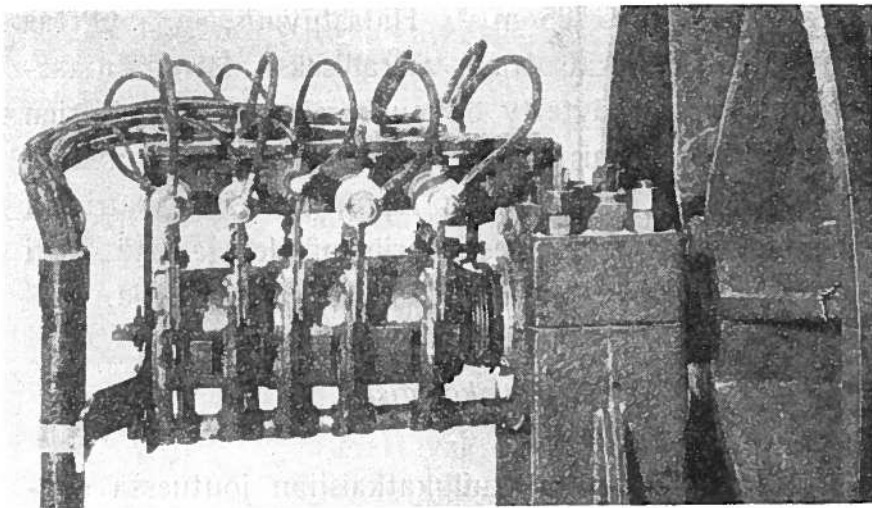
nim. jousipuskureita tai öljypuskureita. Edellisiä käytetään pienemmillä (1...1,5 m/s) ja jälkimmäisiä suuremmilla nopeuksilla ( $> 1,5$  m/s). Laskujen perusteiksi on otettava korin normaalinopeus  $+ 40\%$  ja tieto, että hetkellinen hidastuvuus saa olla korkeintaan  $2,5 \cdot g \approx 25 \text{ m/s}^2$ . Hidastuvuus, joka ylittää arvon  $3 \cdot g$ , on katsottava vaaralliseksi. Meidän maassamme ei ole käytetty öljypuskureita, johtuen hissien suhteellisen pienistä nopeuksista ja öljypuskureiden kalleudesta. Mainittakoon lopuksi, että puskuri on asennettava symmetrisesti koriin nähden ja että kori ei saa normaaliosassa käytössä koskettaa puskuria.

### *Rajakatkaisija.*

Kerrosjakajan tai kuilukatkaisijan joutuessa epäkuuntoon, ajettaessa koria ohjausvarrella huolimattomasti tai releiden tarttuessa kiinni jatkaa kori mat-



kaansa ohi ylimmän tai alimman pysähdystasonsa. Ajettaessa ohi alimman pysähdystason törmää kori lopulta kuilun pohjaan ja ajettaessa ohi ylimmän pysähdystason töytäisee tavallisimmin vastapaino kuilunsa pohjaan. Näistä törmäyksistä saattaa olla seurauksena korissa olevien henkilöiden vahingoittuminen, korin tai vastapainon tahi niiden osien rikkoutuminen, kannattajien katkeaminen yms. Edellä mainitunlaisia tapauksia estämään on asetuksessa määrätty hissiin rakennettavaksi rajakatkaisija, joka itsetoimivasti pysäyttää hissin koneiston korin saavuttaessa ylhäällä tai alhaalla määrätyn raja-asennon. Sen matkan pituus, jonka kori liikkuu ennen pysähtymistään rajakatkaisijan toiminnan jälkeen, riippuu pääasiassa



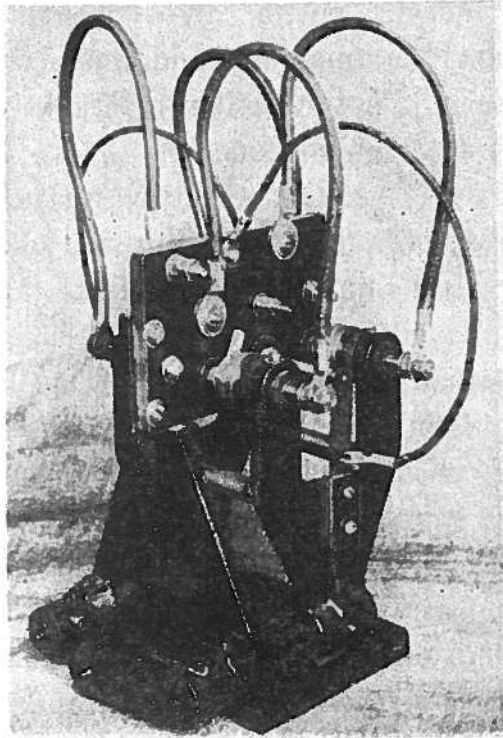
Kuva 99. Tarkkuusasetuslaitteilla varustetun telahissin rajakatkaisija.

hissin nopeudesta mutta myös hieman koneiston rakenteesta ja kuorman suuruudesta. Tämän vuoksi kuilun korkeus ja syvyys onkin määräyksissä asetettu riippuvaiseksi hissin nopeudesta.

Telahississä ja siihen verrattavassa tulee rajakatkaisijan saada ohjauksensa vintturista, jolloin liikkeen siirto vintturista rajakatkaisijaan ei saa tapahtua hihnalla, ketjulla eikä köydellä, koska tällaista liikkeen siirtoa pidetään epäluotettavana. Tavallisesti sijoitetaan telahissin rajakatkaisija telan akselin päähän. Akselinpää on varustettu kierteillä, joiden vaikutuksesta akselin suuntaan liikkuu mutteri, minkä kummasakin päässä on hammastus. Kun tela on kiertynyt niin paljon, että kori saapuu raja-asentoon, tarttuu mainitun mutterin hammas vastahampaaseen, joka pakkoliikkeisesti avaa ao. puolen rajakatkaisijasta. Kun vintturia käyttää kolmivaihevaihtovirtamoottori, tulee rajakatkaisijan katkaista virta moottorin molemmilta pyörimissuunnilta. Jos nimittäin kolmivaihe-moottorin kaksi vaihetta vaihdetaan keskenään esim. nousujohdoissa, seuraa tästä moottorin pyörimissuunnan vaihtuminen ja yksipuolisesti toimivan rajakatkaisijan aukeaminen väärältä, so. virrattomalta puolelta. Rajakatkaisija on tätä varten varustettu joko tangoilla taikka rummulla, jotka toisen puolen auettua aikaansaavat hieman myöhemmin myös rajakatkaisijan toisen puolen aukeamisen.

Vetopyörähisseissä tulee rajakatkaisijan saada oh-





Kuva 100. Vetopyörähissin rajakatkaisija.

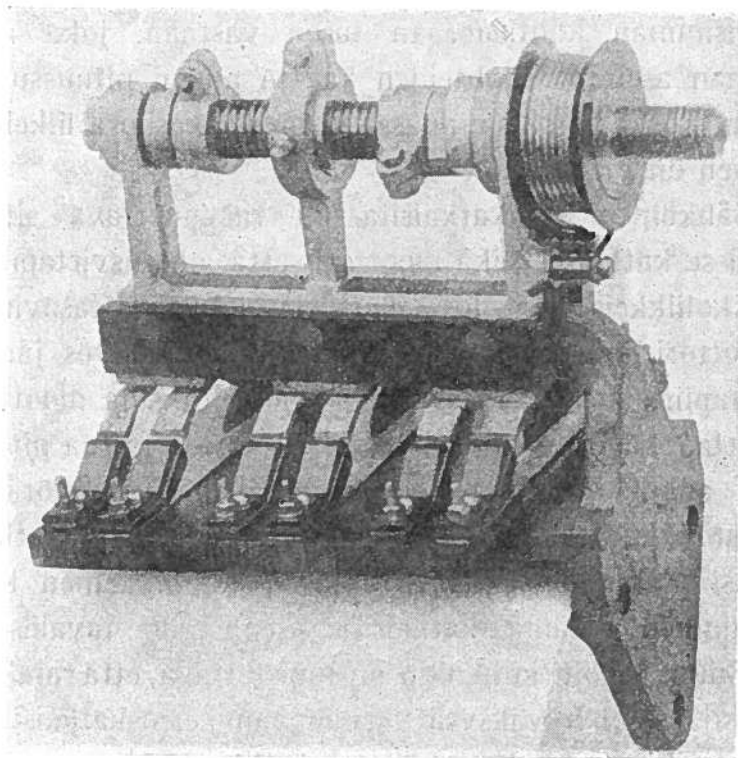
jauksensa korista. Vetopyörän akseli ei voi tulla kysymykseen liikkeen antavana elimenä, koska köydet voivat luistaa vetopyörän urissa. Tällöin sijoitetaan tavallisesti itse rajakatkaisija konehuoneeseen ja kuilun ylä- ja alaosaan asetetaan vertikaalisesti säädettävät vivut, joista liike siirretään rajakatkaisijaan teräs-nauhoilla. Po. vivut saavat liikkeensä koriin asennetusta radasta. Rajakatkaisijan ohjausvivut on asetettava kuilussa siten, että johtopyörä liikkuu mah-

dollisimman kohtisuoraan tasoa vastaan, joka ajatellaan asetetuksi johteiden kautta niiden pituussuuntaan, koska tässä suunnassa korin vaakasuora liikehtiminen on pienin.

Sähköinen rajakatkaisija on rakennettava siten, että se katkaisee sekä moottori- että ohjausvirtapiirin pakkoliikkeisesti. Jos vintturia käyttää tasavirtamoottori, tulee rajakatkaisijan katkaista myös jarruvirtapiiri, koska korin eräillä kuormituksilla moottori saattaa käydä generaattorina ja syöttää jarrua pitäen sen auki. Määräysten mukaan riittää vetopyöräkoniston käyttämän pikkuhissin (ryhmä 3) rajakatkaisuksi yksistään ohjausvirrankin pakkoliikkeinen katkeaminen. Tämä katkaisija asennetaan tavallisesti kuiluun, jolloin kuitenkin on muistettava, että rajakatkaisijaksi ei hyväksytä yksinomaan kerroskatkaisijaa. Kun ohjausvarrella varustettuja hissejä ajetaan usein huolimattomasti ja taitamattomasti, on asetuksessa määrätty rajakatkaisijan tarpeettoman toiminnan estämiseksi varrella ohjattavat hissit varustettaviksi kuiluun sijoitetuilla ohjausvirran rajakatkaisijoilla.

Jotta rajakatkaisija toimisi oikein, tulisi sen täyttää seuraavat vaatimukset:

1. Ohjausvirran tulee katketa hieman aikaisemmin kuin päävirran.
2. Korin tullessa normaalisesti tyhjänä ylimmälle pysähdystasolle ei rajakatkaisijan mikään osa saa liikahtaa.



Kuva 101. Telahissin rajakatkaisija.

3. Korin ajaessa normaalaisella vauhdilla tyhjänä ylärajalle, vastaava suuntarele kiinnitarttuneena, ei vastapaino tai vastapainot saa saavuttaa kuilun pohjaa.
4. Korin tullessa normaalisesti täysin kuormitettuna alimmalle pysähdystasolle ei rajakatkaisijan mikään osa saa liikahtaa.
5. Korin ajaessa normaalaisella vauhdilla täysin kuor-

mitettuna alarajalle, vastaava suuntarele kiinnitarttuneena, ei kori saa saavuttaa kuilun pohjaa.

Edellä esitetyt vaatimukset on asetettu luonnollisesti vain uusille hisseille. Vanhojen hissien rajakatkaisu on säädettävä mahdollisimman edulliseksi harkitsemalla kukin tapaus erikseen.

Mainittakoon lopuksi, että rajakatkaisijoiden ja kerroskatkaisijoiden tulee olla toisistaan riippumattomat ja tulee niiden saada liikkeensä eri elimien välityksellä. Molemmille yhteiseksi liikkeen antavaksi elimeksi hyväksytään ainoastaan kori tai köysitelan akseli. Myöskään ei pääkytkintä saa käyttää rajakatkaisijana.

#### *Pysähdystasojen ja kuilun valaistus.*

Jotta liikkuminen ja työskentely kuilun oviaukkojen ulkopuolella eri kerrostasoilla kävisi päinsä vaikeuksista, tulee po. pysähdystasot valaista hyvin ainakin silloin, kun hissiä käytetään. Tämä vaatimus on tavallisesti täytetty jo rakennuksen normaalian sisävalaistuksen avulla. Paitsi pysähdystasoja, on myös kuilu saatava riittävästi valaistuksi, jotta viiallisen ovilukon auettua ja korin ollessa poissa po. pysähdystasolta ei tapahtuisi kuiluun suistumista. Jos kuilun suojus on rakennettu rautalankaverkosta tai kirkkaasta lasista, saa kuilu riittävästi valoa kuilun ulkopuolelta. Myöskään ei kuilun valaistusta vaadita hissiin, jonka koriin henkilöt eivät voi mennä (esim. pikkuhissit ja sellaiset

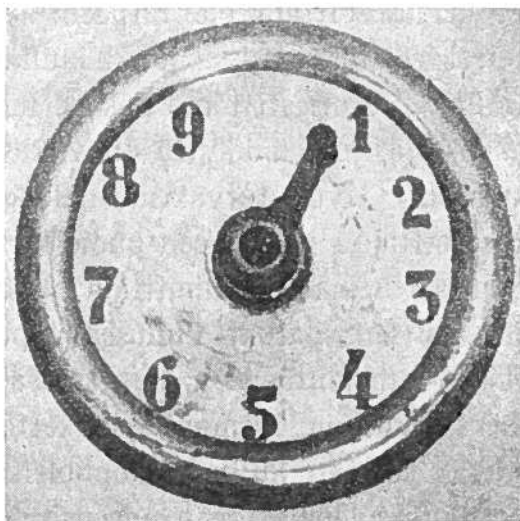
tavarahissit, joiden korin kuormausaukon korkeus on 1,2 m pienempi). Muissa tapauksissa on pimeät kuilut, so. sellaiset kuilut, joihin ei riittävästi pääse valoa kuilun ulkopuolelta, varustettava erityisellä kuilun valaistuksella. Tällöin on jokainen kuilun sisäänkäyntiaukko valaistava pysähdystason läheisyyteen asetetulla lampulla, joka syttyy automaattisesti, kun vastaava kuilunovi avataan. Ollakseen varoitusvalona edullisimmassa paikassaan, tulee kuiluvalon lamppu sijoittaa kuiluun korkeintaan 600 mm korkeudelle pysähdystasosta ja mieluiten kuilunoven viereen. Lamppuja ei pidä asettaa kuilun oviaukkoon nähden sellaiseen kohtaan, että niihin voi oviaukolta helposti ulottua silloinkin, kun kori on po. pysähdystasolla. Jos lamput kuitenkin on näin sijoitettava, tulee huolehtia siitä, ettei lamppujen poiskiertäminen ole mahdollista tai haluttua. Kuilunoven ollessa useampiosainen tulee lampun syttyä ensimmäisen osan auetessa. Katkaisija, jonka avulla kuiluvalon lamput automaattisesti syttyvät ja sammuvat, sijoitetaan tavallisesti lukon yhteyteen. Myös näkee joskus asetettavan erillinen katkaisija kuilun oviaukon kehykseen. Jälkimmäinen ratkaisu on suositeltavampi, koska tällöin valaistuspiirin jännite ei koskaan pääse siirtymään ohjausvirtapiiriin.

Henkilöpaternosterhissin kuilun valaistus on järjestettävä siten, että se ylösmenopuolella on lattian alapuolella ja alasmenopuolella kuilun kulkuaukon yläpuolella.

### *Kerrososoittaja.*

Kerrososoittajan tehtävä on kussakin kerroksessa näyttää korin asema ja liike kuilussa. On luonnollista, että jos kuilun suojuksen rakenne on sellainen, että kuilun ulkopuolelta voi helposti nähdä korin aseman kuilussa, ei kerrososoittaja ole tarpeen. Tärkeä sen sijaan on kerrososoittaja hississä, jonka kuilun suojus on läpinäkymätön. Erikoisesti tämä koskee tehdaslaitoksissa olevia hissejä, joiden käyttö on vilkasta ja kerroksia lukuisasti. Myös turvallisuusnäkökohdat puhuvat kerrososoittajan vaatimisen puolesta. Tulipalon tai vahingon sattuessa on nimittäin välttämätöntä saada korin sijaitsemispaikka kuilussa nopeasti todetuksi. Yllä olevasta johtuen on asetuksessa määrätty, että milloin hissinkorin asemaa ja liikettä ei voida nähdä riittävän selvästi kuilun ulkopuolelta, on hissi varustettava kuilun läheisyyteen, yleensä noin silmien korkeudelle sijoitetulla kerrososoittajalla. Kori on tavallisesti riittävän selvästi näkyvissä kuilunoven ulkopuolelta, jos kuilunovessa on metallilankaverkolla tai kirkkaalla, hyvin läpinäkyvällä lasilla peitettyjä 200×200 mm suurempia aukkoja, joiden yhteenlaskettu pinta-ala ovea kohden on vähintään 0,5 m<sup>2</sup>. Värillistä, verkko- tai pinnaltaan epätasaista lasia ei pidetä hyvin läpinäkyvänä. Hississä, jossa on vain kaksi pysähdystasoa, ja hississä, jossa kerrososoittaja on tarpeellinen vain kellari- tai ullakkokerroksessa,

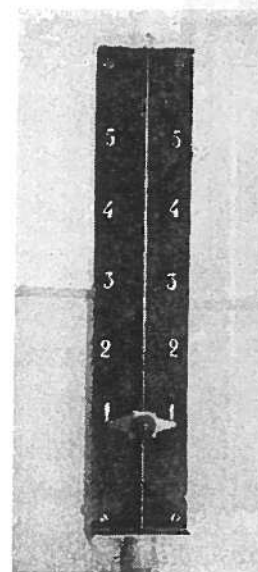
riittää kerrososoittajaksi yksinkertainen laite, joka näyttää, onko kori oven kohdalla vaiko ei. Jos pysähdystasolla on useammalla kuin yhdellä kuilunseinällä ovia, riittää yhteinen kerrososoittaja niille oville, jotka johtavat kuilusta samaan huoneeseen.



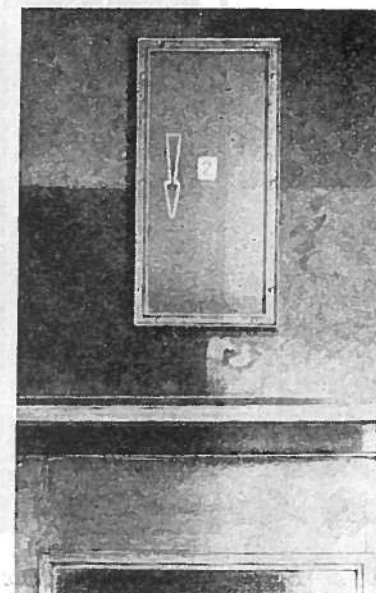
Kuva 102. Pyörivällä osoittimella varustettu kerrososoittaja.

Kerrososoittajia rakennetaan tavallisesti kahta pää-  
lajia, nimittäin mekaanisia ja sähköllä toimivia. Kerrososoittaja saa liikkeensä telan tai vetopyörän akselilta, kerrosjakajan akselilta tahi koriin yhdistettyjen laitteiden avulla. Mekanismin tulee olla sellainen, ettei se rikkoonnu korin tai vastapainon tullessa kuilun pohjaan. Vetopyörän akselilta liikkeensä saavan kerrososoittajan mekanismin olisi lisäksi oltava siten raken-

nettu, että kannatusköysien päästessä luistamaan vetopyörän urissa kerrososoittajan näyttämä korjautuu itsestään oikeaksi ajettaessa kori joko ylimmälle tai alimmalle pysähdystasollensa. Kerrososoittajien liike pienennetään sopivaksi hammaspyörävälityksien avulla.



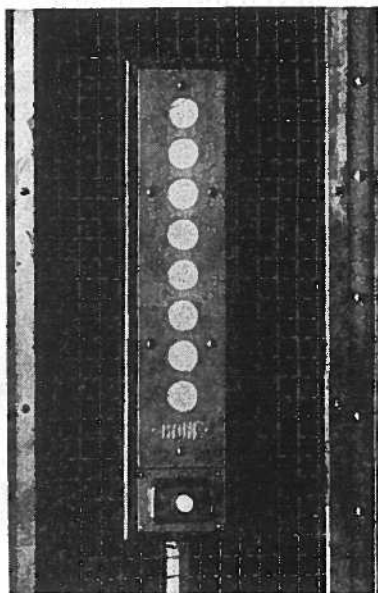
Kuva 103. Pystysuoraan suuntaan liikkuvalla osoittimella varustettu kerrososoittaja.



Kuva 104. Sähköinen kerrososoittaja.

Mekaanisissa kerrososoittajissa on kerrosnumeroilla varustettu taulu, jossa joko pyörivä tai pystysuoraan suuntaan liikkuva osoitin näyttää hissikorin aseman ja liikkeen kuilussa joka hetkellä. Pystysuoraan suuntaan liikkuvilla osoittimilla varustettuja kerrososoitti-

mia näkee käytettävän etupäässä tavaroiden kuljetukseen tarkoitetuissa hisseissä. Puhtaasti henkilökuljetukseen käytettävissä hisseissä rakennetaan kerrosoittimet tavallisesti pyörivin osoittimin.



Kuva 105. Sähköinen kerrosoittaja.

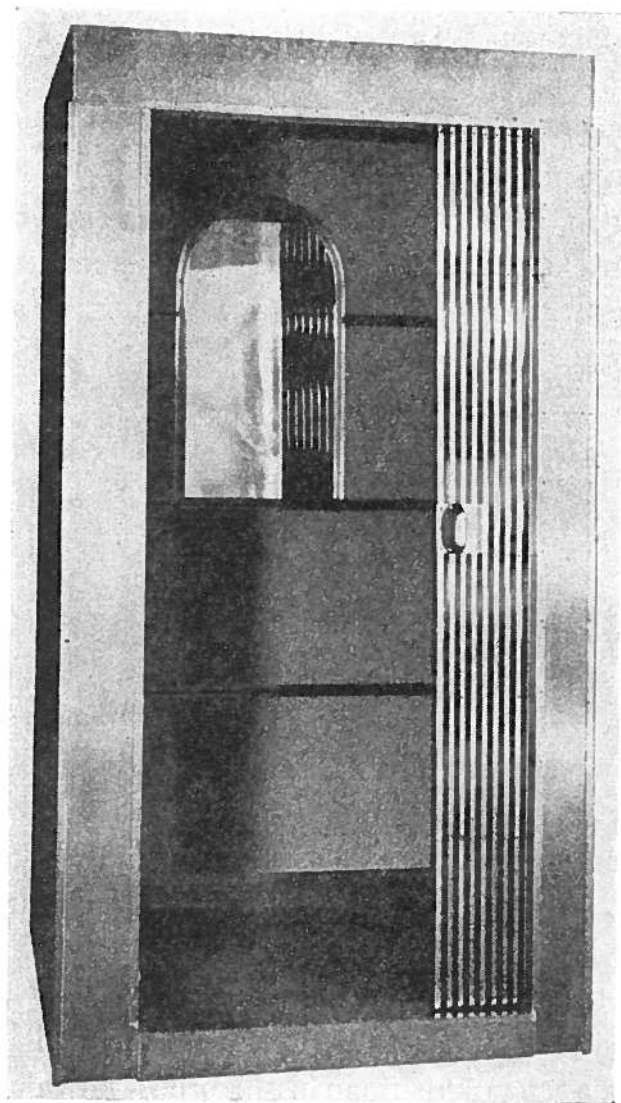
Sähköllä toimivissa kerrosoittajissa näkyy taululla valaistuna sen kerroksen numero tai merkki, millä hissinkori kulloinkin sijaitsee. Sen lisäksi ovat näissä joskus vielä nuolet tai sopivat kirjoitukset osoittamassa, mihin suuntaan hissinkori on liikkumassa. Sähkölamput saavat ohjauksensa konehuoneeseen sijoitetusta lamellisillasta, jota pitkin laahaa kytkinnasta. Lamellien välit ja nastan leveys on valittava sellaisiksi, että

toinen lamppu syttyy välittömästi toisen sammuesssa, koska hissinkorin pysähtyessä »pimeään» kohtaan ei korin asemaa voida saada selville. Po. kerrosoittajien heikkouksina ovat lamppujen särkyminen, loppuunpalaminen ja irtitäriseminen. Lamppujen eliniän pidentämiseksi tulisi lamppujen polttojännitteen huomattavasti alittaa normaalin, kantaan merkitty jännite.

## G. HISSINKORI JA ILMOITUKSET.

### *Hissinkori.*

Hissilaitoksen tarkoituksena on nostaa ja laskea henkilöitä sekä tavaraa eri kerrosten välillä. Tähän tarkoitukseen riittäisi yksinkertainen, vaakasuorassa asennossa oleva lava, mutta koska tällaisen pelkän lavan käytössä esiintyisi huomattavia vaaroja henkilöiden ja tavaroiden joutuessa kosketuksiin kuilun suojuksen kanssa, on po. lava lisäksi varustettava sopivilla suojaseinillä ja yleensä vielä veräjillä tai ovilla sekä katolla, jonka tehtävänä on suojata lavalla olevat henkilöt ylhäältä putoavilta esineiltä. Edellä selitetyllä tavalla suojattua lavaa kutsutaan hissinkoriksi, tai vain koriksi. Korin suojaus riippuu luonnollisesti siitä, mihin tarkoitukseen hissiä käytetään. Korit on pyrittävä rakentamaan mahdollisimman kevyiksi huomioimalla kuitenkin tarpeellinen lujuus ja stabilisuus. Tavallisesti

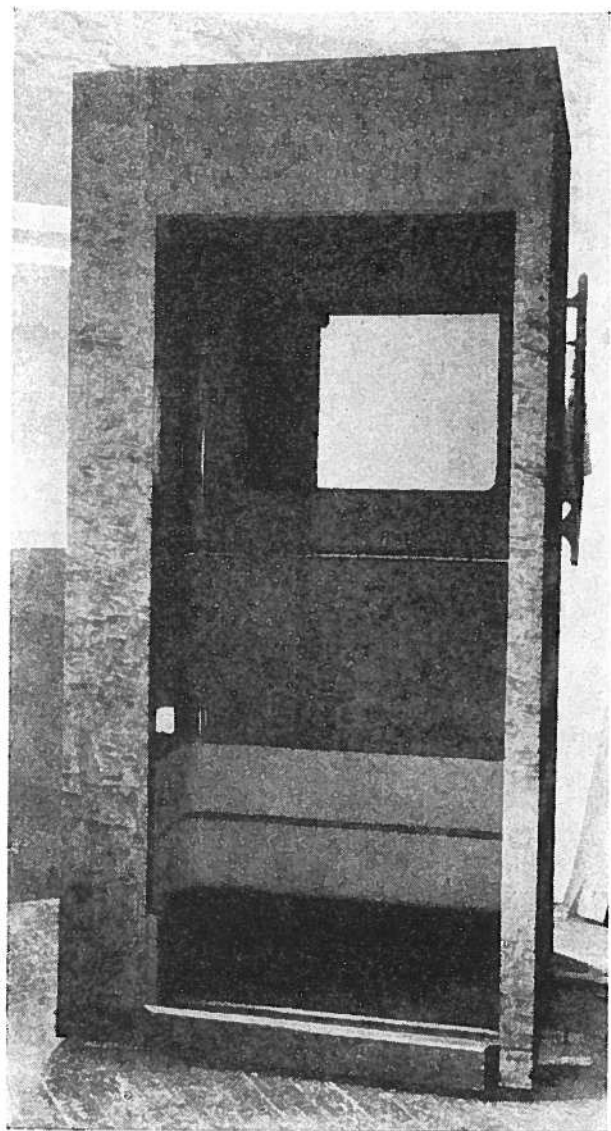


*Kuva 106. Henkilöhissin kori.*

koria, jonka pohja, katto ja seinät voidaan rakentaa joko pellistä tai puusta, kannattaa muototeräksestä

rakennettu kehikko, jonka rakenne luonnollisesti riippuu kuormituksen suuruudesta. Pienemmät korit rakennetaan siten, että korin ylä- ja alaosaan sijoitetaan kaksi vierekkäin olevaa ja toisiinsa kiinnitettyä U-rautaa, joiden väliin varsinainen kori puristetaan sopivalla rautarakenteella. Tällöin on tarkoin huolehdittava (esim. sopivilla pulttiliitoksilla) siitä, ettei kori helposti pääse irtomaan kehyksestään. Edellä mainittuihin, korin ylä- ja alaosassa oleviin vaakasuoriin U-rautoihin kiinnitetään ns. ohjauskengät, joita korin yläosassa on kaksi samoin kuin alaosassakin. Pikkuhisseissä nämä ohjauskengät ovat kiinteät, mutta suuremmissa hisseissä joustavat. Joustaviksi rakennetaan ohjauskengät kulumisensa takia sekä sen vuoksi, että johteet on vaikea yleensä asentaa aivan pystysuoraan. Ohjauskenkien vapaa liike on valittava niin pieneksi, ettei kori pääse kuilun missään kohdassa poistumaan johteistaan. Aikaisemmin valettiin ohjauskenkien sisäpintaan valkometallikerros hankausäänen pienentämiseksi, mutta siitä on valkometallin nopean kulumisen vuoksi nykyisin yleensä luovuttu ja po. pinta korvattu koneistetulla teräspinnalla, mikä varsinkin johteiden kuivana ollessa aikaansaa melkoista ääntä. Korin ylä- ja alaosassa oleviin U-rautoihin kiinnitetään lisäksi tarrauslaitteet (vaa'at, kiilapesät, jne.). Jotta ohjauskengät eivät rikkoutuisi korin ajaessa kuilun pohjaan, tulisi etenkin hieman suuremmissa samoin kuin nopeissakin hisseissä asentaa korin kehikon alaosaan



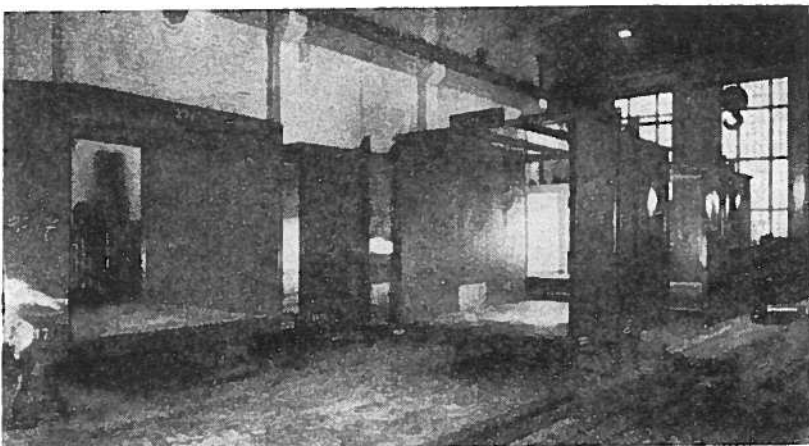


*Kuva 107. Puusta valmistettu henkilöhissin kori.*

neljä symmetrisesti koriin nähden olevaa tukea, jotka koskettavat kuilun pohjaa ensimmäisinä.

Kuten edellä mainittiin, on korin suojaus ja rakenne riippuvainen siitä, mihin tarkoitukseen hissiä käytetään. Henkilöhissin kori on ympäröitävä riittävän lujilla ja tiiviillä seinillä ja ovilla tai veräjillä. Veräjän tai oven saa jättää pois korista, jos hissi on rakennettu veräjättömälle hissille asetettujen vaatimusten mukaisesti. Välittömästi vastapainoa vastassa olevalle seinälle ei lasin rikkoutumisen ja tästä seuraavan suuren leikkausvaaran vuoksi saa asettaa suojaamattomia ikkunoita. Työntöveräjää pidetään riittävän tiiviinä, jos pystysuorien veräjäsäleiden väli ei ole suurempi kuin 120 mm ja veräjän alaosassa on tehokas jalkasuojus. Veräjä, jonka sälevälit eivät muutu veräjää avattaessa ja suljettaessa, on suositeltavampi kuin ns. saksiveräjä, koska tällöin ei sormien väliinpuristumisvaaraa ole. Yleensä tulisi veräjien kunnon vuoksi kuilunoven leveys tehdä pienemmäksi kuin veräjien vapaa aukko veräjien auki ollessa. Tehokkaana pidetään jalkasuojusta, jos se on ainakin 100 mm korkea eikä jalkasuojuksen alareunan ja korinlattian väli ole 5 mm suurempi. Korissa tulee lisäksi olla ainakin miehen painon kestävä katto, joka on yleensä, mikäli mahdollista, varustettava ylöspäin aukeavalla luukulla. Sanonta »miehen painon kestävä katto» tarkoittaa tässä sitä, että mies saattaa vaaratta hypätä korin katolle noin metrin korkeudelta. Kattoluukku on yleensä rakennettava. Sen saa jättää

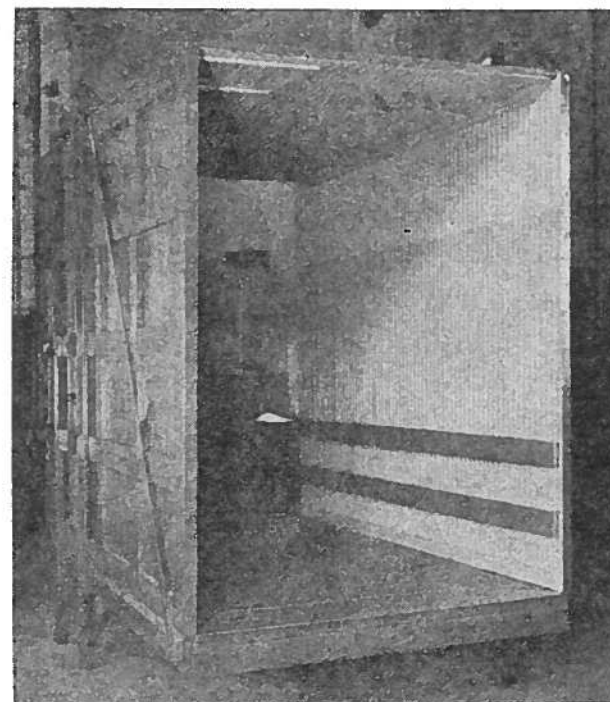




*Kuva 108. Rautaisia tavarahissin koreja tekeillä.*

pois, jos esteenä on katon vapaan pinta-alan pienuus tai jos korin erikoisen loistelijan rakenne merkittävästi kärsisi kattoluukun asentamisesta. Milloin kattoluukku rakennetaan, tulee sen lyhyemmän sivun pituuden olla vähintään 400 mm ja pinta-alan ainakin 0,2 m<sup>2</sup>. Lisäksi on kattoluukku lukittava siten (esim. pultilla ja mutterilla), että sen voi saada auki ainoastaan jollakin työaseella, jotta vain hoitaja voisi käyttää po. kulkutietä. Hissinkäyttäjien nouseminen kattoluukun kautta korin katolle on kokemuksen mukaan vaarallista. Tämän vuoksi olisi myös vanhempien hissien kattoluukut korjattava edellä esitetyllä tavalla lukituiksi. Kattoluukun ollessa lukittu, voi etenkin hyvin korkeissa koreissa asentaa pienet, nousua helpoittavat askelmat tai syvennykset korin seinään. Lisäksi on huomattava, että

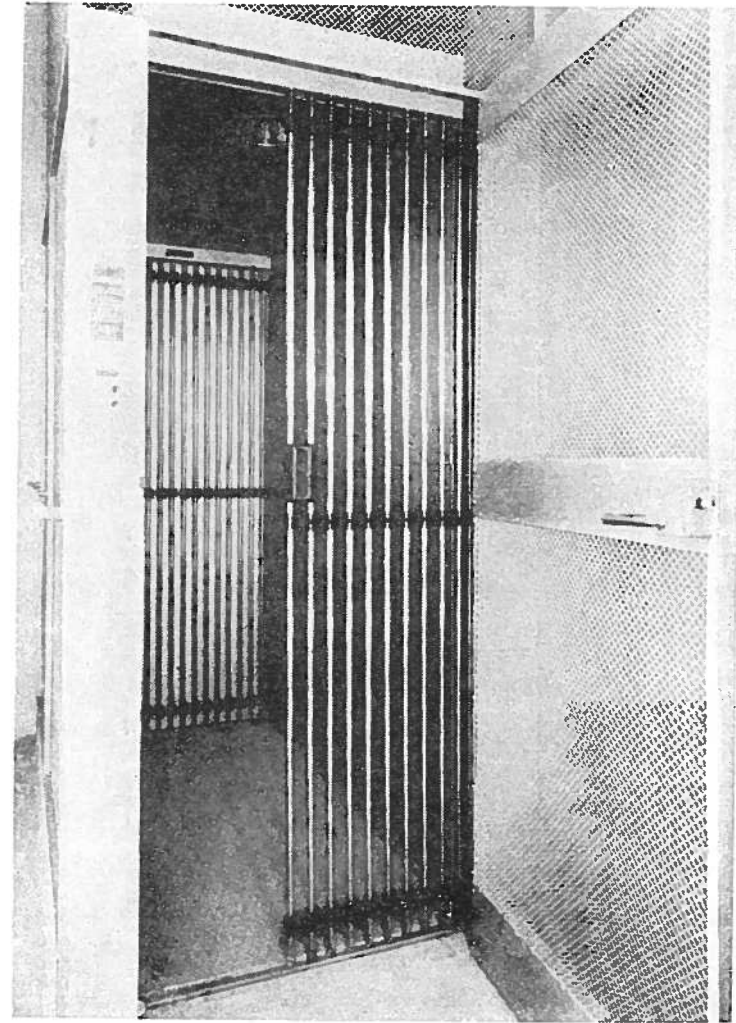
kattoluukkua ei pitäisi rakentaa suoraan ohjauslaitteiden yläpuolelle, koska tällöin saattaisi olla houkuttelevaa eräissä tapauksissa ajaa hissiä kattoluukun reunalta käsin, mikä kokemuksen mukaan on osoittautunut vaaralliseksi. Edelleen tulee korissa olla valaisinlaitte ja hälytyslaitte. Viimeksi mainitun hälytin on sijoitettava sinne, mistä apua on varmimmin saatavissa. Hälytys laitteen saa jättää pois hissistä, jonka korista näkyy kuilun suojauksessa käytettyä metallilankaverkkoa yhteensä vähintään 0,5 m korkeudelta korin kaikissa



*Kuva 109. Puinen tavarahissin kori.*

asemissa. Korin vapaan sisäkorkeuden on oltava vähintään 1,8 m, lukuunottamatta normaalista veräjätöntä hissiä, jossa sisäänkäyntiaukon vapaan korkeuden tulee olla ainakin 2,2 m. Veräjättömän hissin sisäänkäyntiaukko saa kyllä olla matalampikin kuin 2,2 m, ei kuitenkaan alle 1,8 m, jos korin avoimen sivun yläreunan koko levydellä on kosketinlaite, joka heti, kun siihen kosketetaan, katkaisee hissin ohjausvirran. Irtolattialla varustetun korin valaistus on järjestettävä siten, että korin lamppu syttyy, kun kuilunovi avataan, ja palaa niin kauan kuin korin lattia on kuormitettuna. Jos korissa kuljetetaan sellaisia aineita (rikkihappoa, suolahappoa tms.), jotka kuljetusastian syystä taikka toisesta rikkoutuessa (esim. ajettaessa kiiloille) tekevät suojausettoman hengittämisen vaaralliseksi, tulee koriin asettaa tarpeellinen määrä sopivia naamareita käyttöohjeineen. Myös kuilun ulkopuolelta kuiluun mahdollisesti virtaavan kaasun (esim. kloorin) aiheuttama vaara on hissin käyttöhäiriön varalta huomioitava. Raittiin ilman saannista tiiviisiin koreihin (esim. automaattisesti sulkeutuvilla umpiovilla varustettuihin koreihin) on niin'ikään huolehdittava nimenomaan huomioiden täysin kuormitetun korin jääminen kerrosten väliin pitkäksikin aikaa. Tällainen pitkäaikainen kerrosten väliin jääminen saattaa sattua esim. pikahissin ajaessa tiukasti kiiloille. Jotta merkittäviä korin ylikuormituksia ei saattaisi sattua, on asetuksessa annettu eräitä korin pohjan pinta-alaa

koskevia määräyksiä. Varsinaisesti henkilökuljetukseen käytettävän hissin korin pohjapinta ei nimittäin saa olla 0,4 m<sup>2</sup> pienempi ja hississä, jonka kuormitus on



Kuva 110. Metallikori. Huomaa erikoisveräjät, joiden säleiden välit eivät muutu työnnettäessä veräjät sivuun.

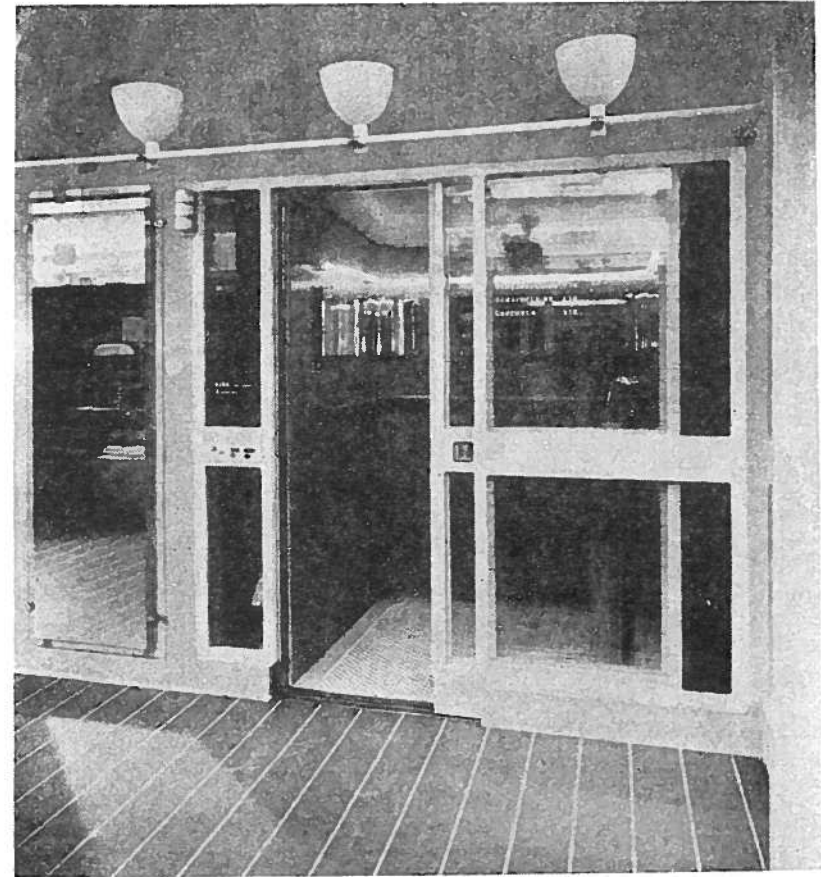
korkeintaan 4 henkilöä, tulee tämän pinta-alan olla vähintään  $0,22 \text{ m}^2$  ja enintään  $0,30 \text{ m}^2$  henkilöä kohden, sekä hississä, jonka kuormitus on 5 henkilöä tai suurempi, vähintään  $0,2 \text{ m}^2$  ja enintään  $0,25 \text{ m}^2$  henkilöä kohden.

Toiseen ryhmään kuuluvan hissien korissa tulee olla vähintään 1 m korkuiset sivuseinät ja ainakin miehen painon kestävä katto. Tavaroiden putoaminen korista tai niiden ulottuminen korin ulkopuolelle korin liikkuessa on estettävä sopivilla laitteilla. Tällaisena sopivana tavaroiden putoamista estävänä laitteena pidetään veräjää. Vaunujen liikkumisen estämiseen voidaan käyttää puomeja, ketjuja, salpoja tms. laitteita, mikäli niissä on katkaisijat, jotka estävät hissien käynti-panon, ennen kuin edellä mainittu laite on liikettä estävässä asennossa. Koriin ei vaadita valaistusta, jos sinne pääsee tarpeeksi valoa kuilunovien ollessa avoinna.

Pikkuhissien korissa tulee olla seinät, lukuunottamatta niitä sivuja, joista kuorma pannaan sisään tai otetaan ulos. Tavaroiden putoaminen korista tai ulottuminen korin ulkopuolelle korin liikkuessa on estettävä. Tavallisesti tällöin käytetään veräjiä veräjäkoskettimien.

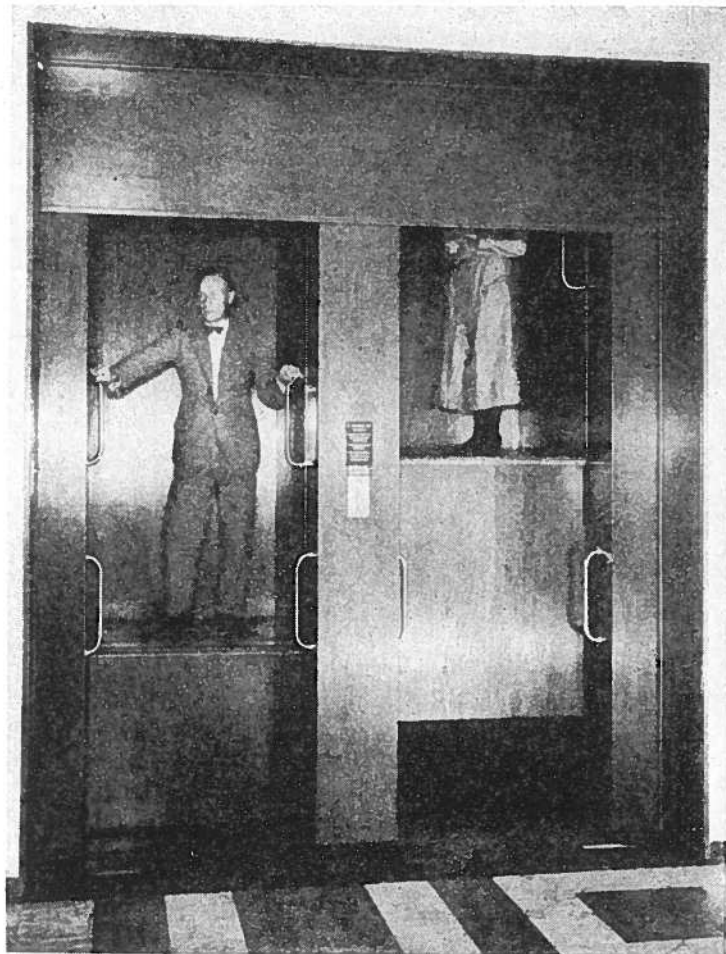
Laiturihissien korissa ei tarvitse olla seiniä eikä suojakattoa, koska henkilökuljetus on niissä kielletty.

Henkilöpaternosterhissien korit on kolmelta sivulta ympäröitävä tiiviillä seinillä. Korien välissä tulee olla



Kuva 111. Henkilöpikahissin kori.

liikkuvat suojaseinät. Korien sisäkorkeuden tulee olla vähintään 2,2 m ja niiden sisäleveyden  $0,75 \dots 0,84 \text{ m}$ , jos sallittu kuormitus on yksi henkilö, ja  $0,95 \dots 1,05 \text{ m}$ , jos sallittu kuormitus on kaksi henkilöä. Jokaisen korin lattian etuosaan on asetettava 250 mm levyiset sekä kaikille pysähdystasaille ylösmenopuolelle 280 mm



Kuva 112. Henkilöpaternosterhissin koreja liikkeessä.

levyiset ylöskääntyvät kynnykset, joita ei voi kääntää enempää kuin  $90^\circ$  ja joiden pituus on yhtä suuri kuin korin sisäleveys. Välimatka korien etureunasta liikkuviin kynnyksiin ja kuilunaukon sisäreunoihin ei saa ylittää 20 mm. Korien molempiin sivuseiniin sekä

kuilun oviaukkojen viereen on asetettava vähintään 350 mm pituiset, pystysuorat ja tukevat kädensijat. Korien lattiat ja kerrosten kynnykset eivät saa olla liukkaita. Henkilöpaternosterhissin saa tehdä enintään 160 kg kuormitukselle koria kohden, vastaten kahden henkilön painoa. Ylimmällä pysähdystasolla, ylösmenopuolella on kuilun aukon yläreuna varustettava varmuuslaitteella, kuten ylöskääntyvällä levyllä tahi liikkuvalla ristikolla, joka pysäyttää hissin varmuuslaitetta nostettaessa.

Mainittakoon lopuksi vielä, että jos hissinkorissa käytetään kääntöovia, tulee niiden aueta ainoastaan sisään, so. koriin päin, ja että jokaisen hississä kuljetettavan henkilön painoksi oletetaan 80 kg. Myös on korin sopivaan, suojattuun kohtaan asennettava pistorasiasia käsilampun, porakoneen tms. yhdistämistä varten.

### *Ilmoitukset.*

Jotta voitaisiin nopeasti ja vaivattomasti saada selville hissin ikä ja jotta viivytyksittä saatettaisiin kääntyä jonkin osan rikkoutuessa rakentajan puoleen vian korjaamiseksi, on asetuksessa määrätty, että jokaisessa hississä pitää sekä korissa että konehuoneessa olla selvä ja kestävä ilmoitus, josta käy ilmi hissin valmistaja, valmistusnumero ja valmistusvuosi, jolla tässä ymmärretään sitä vuotta, jona hissi ensi kerran on tarkastettu.

Jotta hissiä käyttävällä yleisöllä olisi varmuus hissin säännönmukaisesta tarkastamisesta ja käyttökunnosta, on asetuksessa niin'ikään määrätty sijoitettavaksi jokaisen hissin koriin ilmoitus, jossa on mainittu päivä, jolloin hissi on viimeksi tarkastettu, sekä päivä, johon mennessä uusi tarkastus viimeistään on suoritettava. Lisäksi on määrätty tuohon ilmoitukseen merkittäväksi hissinhoitaja, jotta sattuneista vioista ja puutteellisuuksista voitaisiin heti ilmoittaa oikeaan paikkaansa. Aikaisemmin asetettiin po. ilmoitus (ns. tarkastuskortti) metalliseen standardikehykseen ja päällystettiin selluloidilevyllä, mutta kun nämä eivät käytössä ole oikein kestäneet, asetetaan nykyisin ilmoituksen päälle n. 6 mm paksu, reunoistaan hiottu lasi, mikä kiinnitetään korin seinään joko kahdella puuruuvilla tai pultilla ja mutterilla. Edelleen on määrätty, että henkilöhissin korissa tulee olla seuraava ilmoitus vähintään 8 mm korkuisin kirjaimin ja numeroin:

»Sallittu kuormitus ..... henkilöä tai ..... kg» sekä kiello:

»12 vuotta nuoremmat lapset eivät yksinään saa käyttää hissiä».

Tavara-, pikku-, laituri- ja erikoishisseissä tulee korissa olla seuraava ilmoitus vähintään 8 mm korkuisin kirjaimin ja numeroin:

»Sallittu kuormitus ..... kg.

Henkilökuljetus kielletty».

Henkilöpaternosterhissin kuilun sisäänkäyntiaukko-

jen viereen on hyvin näkyvälle paikalle, pysäyttämisenäpin viereen asetettava seuraava ilmoitus:

»Seis.

Käytettävä vain vaaran uhatessa».

ja kuilun sisäänkäyntiaukon viereen sekä kaikkiin koreihin seuraava ilmoitus:

»2 (1) henkilöä koriin.

Lapset ja heikot eivät saa käyttää hissiä.

Tavarankuljetus kielletty.

Hissillä kulkeminen ullakon ja kellarin kautta on vaaratonta».

Mikäli hissinkori on varustettu hälytyslaitteella, tulee sen ohjauslaitteen vieressä olla ilmoitus

»Hälytys»,

sekä itse hälytyslaitteen välittömässä läheisyydessä ilmoitus

»Hissin hälytys».

Hälytyslaitteen äänen antavan osan tulee aina olla näkyvissä ja kuilun ulkopuolella. Jos samassa talossa on useampia hissejä, ja niiden hälytyslaitteiden äänen antajat on koottu samaan paikkaan (esim. puhelinkeskukseen tai konemestarin konttoriin), on kukin hissi sopivasti merkittävä ja hälytyskohteen on selvästi käytävä ilmi.

Kunkin kuilunoven ulkosivulla pitää olla vähintään 15 mm korkuisin ja noin 4 mm levyisin kirjaimin ilmoitus

»Hissi».

Lisäksi tulee olla vähintään 8 mm korkuisin ja noin 2 mm levyisin kirjaimin ja numeroin henkilöhisseyssä ilmoitus

»..... henkilöä» tai »..... kg»

ja tavara-, pikku-, laitur- ja erikoishisseyssä ilmoitus

»kuormitus ..... kg.

Henkilökuljetus kielletty».

Hisseissä, joilla henkilökuljetus on sallittu, tulee kuilunoven sisäisivuille, suunnilleen lukon tai silmien korkeudelle asettaa arabialainen, vähintään 40 mm korkea kerrosnumero. Henkilöpaternosterhisseyssä asetetaan kerrosnumerot kuilun seinään.

Hissinkoneiston pääkytkimen välittömään läheisyyteen on sijoitettava kiinteä varoitustaulu

»Avaa tämä kytkin ennen kuin mitään töitä hisseyssä aloitetaan».

Jokaisen hissin konehuoneen seinälle on asetettava hoito-ohjeet, sähkötapaturmissa noudatettavat ensi-apuohjeet sekä käyttö- ja ohjauslaitteiden täydellinen kytkentäkaavio laiteluetteloiheen. Tämän lisäksi on piirrettävä myös periaatteellinen kytkentäkaavio.

Konehuoneen oveen tulee asettaa ilmoitus

»Hissin konehuone.

Pääsy asiattomilta kielletty».

Pyörästökomeran ovesta tulee olla ilmoitus

»Hissin pyörästökomero.

Pääsy asiattomilta kielletty».

Erilliseen vastapainon kuilun oveen tulee asettaa ilmoitus

»Hissin vastapainon kuilu».

Konehuoneessa on kerrosreleet varustettava arabialaisilla kerrosnumeroilla ja suuntareleet korin kulku-suuntaa osoittavilla nuolilla. Värit tulee valita siten, että merkinnät helposti näkyvät. Merkkejä ei koskaan pitäisi asettaa vaakasuorille pinnoille, koska niille kerääntyy helposti pölyä ja selvyys siten heikkenee. Kerrosreleissä ja kerrososoittajissa on erehdyksen estämiseksi kerrokset osoitettava samoilla merkeillä kuin kuilunovissakin.

## H. SÄHKÖLAITTEET.

Hissien sähkölaitteisiin nähden on noudatettava kulloinkin voimassaolevia varmuusmääräyksiä sähkölaitteuksia varten. Tämä edellyttää, että kaikki sähkölaitteet ovat siten mitoitettut ja niin asennettut, että ne eivät suurimman, tavallisessa käytössä kysymykseen tulevan virranvoiman vaikutuksesta lämpene niin paljon, että ne aikaansaisivat ympäristölleen vaarallisen lämpötilan. Myöskään eivät sähkölaitteet saa olla käyttäjilleen vaarallisia.

Varmuusmääräyksissä on annettu taulukko eristettyjen ja päällystettyjen kuparijohtimien sekä kumilyijykaapelien jatkuvalle kuormitukselle ja niiden eteen asetettavien sulakkeiden nimellisvirroille. Johtimien

ja varokkeiden tulee määräysten mukaan myös keskeytyvässä käytössä vastata suurinta kysymykseen tulevaa virranvoimakkuutta, joten hissien liitännä-johdot ovat yleensä tulleet mitoitetuiksi runsaammin kuin johtimien lämpeneminen olisi edellyttänyt. Kun lisäksi suoritettut mittauksetkin osoittivat, että hissi-johtimien poikkipinta, nimenomaan kysymyksen ollessa suuremmista poikkipinnoista, voitaisiin ilman johtimien ylikuormittumisen vaaraa huomattavasti pienentää siitä, mitä varmuusmääräykset edellyttävät, päätti Sähkötarkastuslaitos helmikuussa v. 1945 kuparin säästämiseksi sallia hissien liitännäjohtoille suuremmat kuormitukset ja on nämä mainittu edempänä olevan taulukon neljännessä sarakkeessa. Näiden kuormitusten voidaan otaksua aiheuttavan johtimessa enintään niin suuren lämpiämisen kuin toisessa sarakkeessa mainittujen jatkuvien kuormitusten, edellyttäen että liitännäjohtoon on liitetty vain yksi tavallinen hissi. Jotta hissimoottorin suuresta käynnistymisvirtasysäyksestä aiheutuva sulakkeen palaminen ei estäisi johtimien kuormituskyvyn hyväksikäyttämistä, saadaan johtimet varustaa vieläkin suuremmilla, enintään viidennen sarakkeen mukaisilla sulakkeilla. Koska sulakkeet eivät tällöin pysty suojaamaan johtimia yhtä vähän kuin moottoriakaan ylikuormituksen sattuessa, on moottori aina varustettava luotettavalla moottorisuojalla, joka on siten säädettävä, että se, paitsi moottoria, samalla suojaa myöskin johtimet jatkuvalta ylikuormitukselta.

| Johtimen poikkipinta mm <sup>2</sup> | Suurin jatkuva kuormitus A | Sulakkeen nimellistavirta jatkuvälle käytölle A | Hissi-johtimien suurin kuormitus A | Sulakkeen nimellistavirta hissi-johtimissa A |
|--------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1,5                                  | 14                         | 10                                              | 14                                 | 15                                           |
| 2,5                                  | 20                         | 15                                              | 20                                 | 20                                           |
| 4                                    | 25                         | 20                                              | 25                                 | 25                                           |
| 6                                    | 31                         | 25                                              | 31                                 | 35                                           |
| 10                                   | 43                         | 35                                              | 60                                 | 80                                           |
| 16                                   | 75                         | 60                                              | 105                                | 160                                          |
| 25                                   | 100                        | 80                                              | 140                                | 200                                          |
| 35                                   | 125                        | 100                                             | 175                                | 260                                          |
| 50                                   | 160                        | 125                                             | 225                                | 300                                          |

Mikäli liitännäjohtoon on liitetty useampia hissejä, määrää johdon poikkipinnan käytetty sulake.

Edellä esitetty taulukko on voimassa eristetyille ja päällystetyille kuparijohtimille sekä kumilyijykaapeleille. Maakaapeleille (paperilyijykaapeleille) sallitut suurimmat jatkuvat kuormitukset ovat seuraavassa taulukossa, joka on tarkoitettu yksijohdin-tasavirtakaapeleille, kaksijohdin-, kolmijohdin- ja nelijohdin-vaihtovirtakaapeleille 1kV nimellisjännitteeseen saakka.

Maakaapelin eteen asetetun sulakkeen nimellistavirta ei saa olla suurempi kuin kolme kertaa kaapelin suurin sallittu jatkuva kuormitusvirta. Sulake ei myöskään



| Poikki-<br>pinta mm <sup>2</sup> | Kuormitus A           |                       |                       |                       |
|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|                                  | 1-johdin-<br>kaapelit | 2-johdin-<br>kaapelit | 3-johdin-<br>kaapelit | 4-johdin-<br>kaapelit |
| 1,5                              | 35                    | 30                    | 25                    | 22                    |
| 2,5                              | 50                    | 40                    | 35                    | 30                    |
| 4                                | 65                    | 50                    | 45                    | 40                    |
| 6                                | 85                    | 65                    | 60                    | 55                    |
| 10                               | 110                   | 90                    | 80                    | 70                    |
| 16                               | 155                   | 120                   | 110                   | 95                    |
| 25                               | 200                   | 155                   | 135                   | 125                   |
| 35                               | 250                   | 185                   | 165                   | 150                   |
| 50                               | 310                   | 235                   | 200                   | 185                   |
| 70                               | 380                   | 280                   | 245                   | 230                   |
| 95                               | 460                   | 335                   | 295                   | 270                   |
| 120                              | 535                   | 380                   | 340                   | 305                   |

saa olla niin suuri, ettei se pala oikosulun sattuessa.

Johtojen laatu ja asennustapa on valittava sen mukaan minkälaiseen paikkaan hissi sijoitetaan. On huomattava, että hissin konehuone, pyörästökomero ja kuilu luetaan asuintaloissakin kosteahkoihin huoneisiin kuuluviksi niissä sijaitsevien maadoitettujen koneiden ja rautarakenteiden takia. Varmuusmääräysten mukaan saa kosteahkoissa huoneissa käyttää eristysputkia ainoastaan rappauksen alla. Tavallisia punosjohtimia, paperi- tai bitumieristettyjä putkilankoja ja

paljaita lyijykaapeleita kalkkirappauksella ei kosteahkoissa huoneissa saa käyttää. Kysymykseen tulevat siis eristysputket rappauksen alla, panssariputket rappauksen alla tai pinnalle asennettuina, lyijyvaippajohdot ja muut niitä korkeampilaatuiset johdot. Johtojen suojaamiseen konehuoneessa, pyörästökomerossa ja korissa on kiinnitettävä tarpeellista huomiota. Koko johtoasennus tulee suorittaa johdon laatua vastaavilla tarvikkeilla ja kalusteilla. Ei ole esim. oikein käyttää lyijyvaippajohdon haaroittamiseen eristysputkelle valmistettua haaroitusrasiaa. Jos on tarpeellista käyttää seka-asennusta, tulee siirtymisen johtolaadusta toiseen tapahtua tarkoitukseen valmistetuissa siirtymisrasioissa tai muhveissa. Milloin hissi sijoitetaan kosteaan paikkaan kuten värjäämöön, meijeriin jne., on johtoina käytettävä päällystettyjä putkilankoja, lyijyvaippajohdot tai kumi- tai maakaapeleita. Teräspanssari-putket ja vedenpitävät metalliputket ovat myöskin sallittuja, ellei niiden käyttämistä voida välttää. Milloin hissin sijoituspaikka on pölyinen, tulenvaarallinen, räjähdysvaarallinen tai syövyttäviä kaasuja sisältävä, on nämäkin seikat otettava huomioon johtolaatua valittaessa.

Johtolaadun valintaan vaikuttaa vielä hissikoneistossa käytettävä jännite. Hissikoneistossa tulee yleensä käyttää pienjännitettä. Suurjännitettä saa käyttää ainoastaan, jos hissikoneistoa hoitaa erikoisesti tässä mielessä koulutettu henkilö. Suurjännitteistä käyte-

tään hisseissä ainoastaan 500 V jännitettä, jolloin johtoina voidaan käyttää kumilyijykaapeleita (ei lyijyvaippajohtoja), panssariputkeen vedettyjä vulkanoituja johtimia ja maakaapeleita. Putket, joihin 500 V johdot vedetään, on huolellisesti maadoitettava ja konehuoneeseen tai sen oven ulkosivulle kiinnitettävä taulu, missä varoitetaan suurjännitteestä.

Johtimia putkiin vedettäessä on otettava huomioon, että hisseissä saa korin ja kuilun valaistusjohtimet asettaa samaan putkeen tai metallivaippaan ohjausjohtimien kanssa. Putkien sisäläpimitat on valittava siten, että johtimet voidaan niitä vahingoittamatta helposti vetää putkiin tai putkista ulos. Yleensä putkeen asetettavien johtimien poikkipintain summan tulee olla pienempi kuin 40 % putken vapaasta poikkipinnasta. Varmuusmääräyksissä annettua putkitaulukkoa on noudatettava niissä tapauksissa, mitkä taulukkoon sisältyvät. Mainittakoon tässä esimerkkinä, että asennettaessa putkeen 1,5 mm<sup>2</sup> suomalaisia tavallisia kumieristeisiä vulkanoituja johtimia (VK), joiden läpimitta on 4,4 mm, tulee putken sisäläpimitan olla vähintään seuraavalla sivulla olevan taulukon mukainen.

Edellä mainitut putkien läpimitat tarkoittavat eristettyjä putkia. Käytettäessä eristämätöntä metalliputkea saa vapaaksi poikkipinnaksi laskea ainoastaan vastaavan eristetyn metalliputken poikkipinnan.

Hissikoneistossa käytettävälle jännitteelle ei ole asetettu rajaa. Sen sijaan on turvallisuuden lisäämiseksi

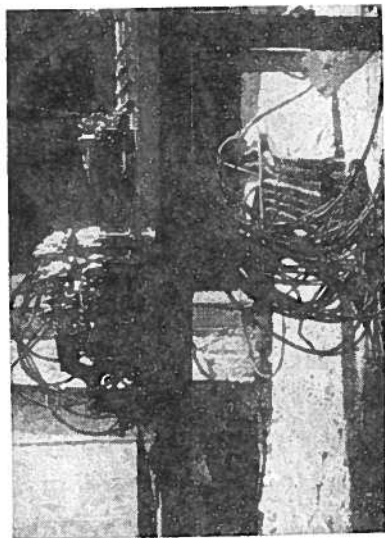
| 1,5 mm <sup>2</sup> johtimien lukumäärä putkessa korkeintaan | Eristetyn putken sisäläpimitta mm |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1                                                            | 11                                |
| 3                                                            | 13,5                              |
| 4                                                            | 16                                |
| 11                                                           | 23*)                              |
| 17                                                           | 29                                |
| 27                                                           | 36                                |
| 48                                                           | 48                                |

\*) teräspanssariputki 21.

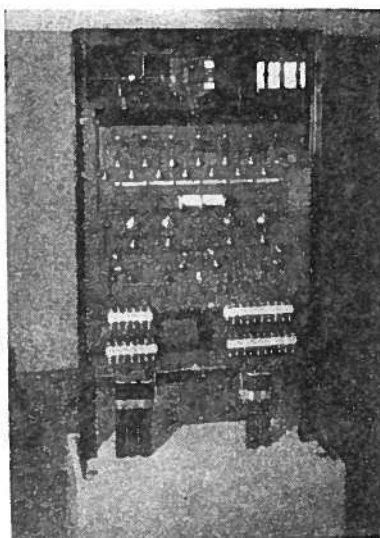
määrätty, että ohjauspiirin jännite ei saa olla yli 125 V vaihtovirtaa eikä yli 250 V tasavirtaa käytettäessä. Tämän lisäksi on lukkolaitteiden samoin kuin muidenkin sähkölaitteiden jännitteiset osat kuilussa ja korissa siten suojattava, ettei niitä voi epähuomiossa kosketella. Hissin ohjausvirtapiiri johdetaan kuilun ovien lukituslaitteiden kautta, joiden metallisia kädensijoja hissiä käyttävien henkilöiden alituisen täytyy kosketella ympäristössä, jossa on sähköjohtavia rautarakenteita tai sähköjohtava lattia. Tällaisissa olosuhteissa on lukkolaitteiden jännitteisiksi tuleminen erikoisen vaarallista. Sama vaara uhkaa myös konehuoneessa työskentelijää. Tästä syystä on määrätty ovilukot, joissa on jännitteisiä osia, kuilun suoja verkot, kojeet, moottori ja koneisto hyvin maadoitettaviksi. Myös eristämättömät panssariputket on maadoitettava. Jokainen maadoitettava laite on liitettävä

maadoitusjohtoon omalla haarajohdolla ja tähän tarkoitukseen varatulla ruuvilla. Haarajohtoon saa liittää useampia maadoitettavia laitteita, jos se tapahtuu johtoa katkaisematta. Ns. sarjamaadoitusta ei saa käyttää. Sarjamaadoituksen käyttämisestä pääsee helposti perille siten, että kuvittelee kunkin maadoitettavan laitteen irroitettavaksi maadoituksesta ja tarkastaa jäävätkö muut laitteet maadoituksen yhteyteen vaiko eivät. Jos tällöin jokin laite jää maadoituksesta, on sarjamaadoitus olemassa ja epäkohta on siis korjattava. Konehuoneeseen tulevan, eristämättömän maadoitusjohdon on oltava vähintään 16 mm<sup>2</sup> kuparia. Samoin on konehuoneen ja maadoituselektrodin välisen johdon oltava vähintään 16 mm<sup>2</sup> kuparia. Tasavirtaverkkoon liitetyissä hisseissä käytetään maadoituselektrodina vesijohtoa. Pienjännitevaihtovirtahisseissä liitetään maadoitusjohto verkon nollajohtoon, so. maadoituksena käytetään nollausta. Tällöin on rakennuksessa sijaitsevat vesi-, viemäri- ja lämpöjohdot liitettävä nollajohtoon vähintään 16 mm<sup>2</sup> kuparijohdolla. Muutamissa tehdaslaitoksissa käytetään 500 V jännitettä. Niissä on erikoinen suoja-maadoitusjohtoverkko, johon kaikki maadoitukset liitetään. Hissikuilussa tulee eristämättömän maadoitusjohdon olla vähintään 4 mm<sup>2</sup> vahvuista kuparia. On syytä erikoisesti huomauttaa siitä, että maadoitusjohtimet on siten asennettava, että ne ovat hyvin suojattuja mekaanisilta rasituksilta ja kemiallisilta vai-

kutuksilta ja että ne ovat mahdollisimman hyvin näkyvissä. Maadoitusjohtoa ei kuilussa saa vetää poikki-päin korinveräjän puoleiselle seinälle pinnan päälle, koska se siinä helposti vahingoittuu ja katkeaa. Maadoitusjohtoa ei myöskään saa peittää rappauksella, jollei sitä ole putkella suojattu. Maadoitusjohtoja ei saa käyttää virran takaisinjohtoon. On esim. sattunut, että milloin konehuoneeseen tulevassa hissin liitäntäjohdossa ovat olleet ainoastaan vaihejohtimet, on virta hissikorin valaistukseen otettu yhdestä vaihejohtimesta. Tämä ei ole oikein siitä syystä, että jos maadoitusjohto korjauksen tai jonkin muun syyn takia katkaistaan maadoituselektrodin luota, tulevat kaikki maadoitusjohtoon liitetyt laitteet jännitteisiksi. Oikein ei ole myöskään edellä mainitussa tapauksessa käyttää korin valaistuksen paluujohtona konehuoneen valaistuksen nollajohtoa, sillä silloin voi nollajohto tulla jännitteiseksi johtokorjausten ja muutostöiden aikana. Edellyttäen, että maadoitettavissa laitteissa on sisäpuolella maadoitusruuvi, voidaan kaapelimaisessa johtotasennuksessa, kuten lyijyvaippajohto-, maakaapelijms. asennuksessa, maadoitus suorittaa monijohtimen yhdellä, tähän tarkoitukseen varatulla johtimella, jonka tulee olla sama kuin virtajohtimet. Kuitenkin saa lyijyvaippajohdon vaipan maadoituslangalla maadoittaa sellaisten virtapiirien (ohjaus, valaistus, pienet moottorit) laitteet, joiden varokkeen nimellishirta on enintään 10 A.



*Kuva 113. Vanhanaikainen ja sekava tauluasennus.*



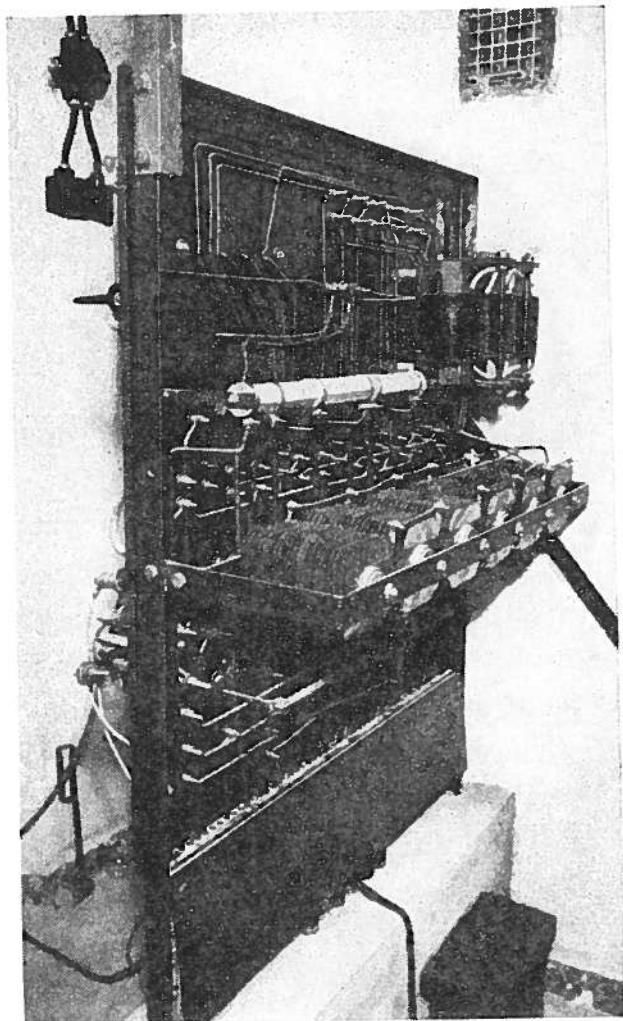
*Kuva 114. Selvästi ja suunnitelmallisesti asennettu kojetaulu takaa katsottuna.*

Erikoista huomiota on kiinnitettävä kojetauluihin. Ne on asennettava siten, että taulun taakse jää tarpeeksi tilaa korjausten suorittamiseen. Kojet on sijoitettava taululle tarkoituksenmukaisesti, johdotus suoritettava tarkkaan harkiten sekä selväpiirteisesti ja välttäen johtojen risteilyjä. Riippuvia johtoja putkien ja taulun välillä ei saa esiintyä. Maadoitusta varten on taulu varustettava maadoituskiskolla. Kojetaululle on asennettava suljettua ja luotettavaa rakennetta oleva pääkytkin, jonka tulee erottaa verkosta kaikki sekä moottorin että ohjausvirtapiirin johdot. Luotettavana kytkimenä pidetään veitsi-, valssi- yms. kytkintä niin

asennettuna, että virtapiiri katkeaa käännettäessä kädensija alaspäin. Onnettomuuksien välttämiseksi on käytettävä ainoastaan sellaisia kytkimiä, jotka erottavat virrasta kaikki johtimet, koska sellainen järjestelmä, jossa esim. yksi vaihe jäisi verkkoon kytkeytyksi, kun kaikki muut ovat erotetut, olisi erikoisen vaarallinen. Mainittakoon vielä, että kaikki virtajohtimet tulee voida erottaa verkosta konehuoneen kojetaululta. Korin valaistusvirtapiirin eroittamiseksi on sen varokkeen kansi kierrettävä löysäksi tai mieluummin kokonaan irroitettava.

Siltä varalta, että monivaiheisen järjestelmän jokin vaihe sattuisi katkeamaan, tulee asettaa sopivat laitteet, jotka itsestään estävät moottoria liikaa kuumenemasta. Sopivana kuumenemista estävänä laitteena pidetään moottorisuojakatkaisijaa, jossa on lämpöelementti jokaisessa vaiheessa. Aikaisemmin valmistetuissa hisseissä on suojana vaiheen katkeamista vastaan yleisesti käytetty nollajännitereleitä ja sulakelamelleja. Lujarakenteinen suojakatkaisija, jossa käsin-käyttölaitteella suoritettu virtapiirin katkaiseminen on luotettava, hyväksytään käytettäväksi samalla pääkytkimenä.

Joskus sattuu, että hissiin tulee vika ja kori pysähtyy kerrosten väliin. Tällöisen tapauksen varalta tulee hissinkorissa, joka kulkee joko osaksi tai kokonaan umpinaisessa kuilussa, olla hissiin jääneen käytettävissä merkinantolaite, jolla voidaan antaa hissikuilun ulko-



Kuva 115. Erään kojetaulun tausta.

puolelle kuuluvia tai näkyviä merkkejä. Merkinantolaitteena käytetään enimmäkseen sähkösoittokelloja. Myös käytetään summereita joko yksinään tai valo-

tahi numerotaulujen yhteydessä. Joissakin harvoissa tapauksissa suoritetaan hälytys puhelimitse. Virtamerkinantolaitteeseen otetaan joko paristosta (kuiva- tai akkumulaattoriparistosta) tahi soittokellomuuntajasta. Muuntaja on kytkettävä eri virtapiiriin kuin hissin moottori. Asennukseen nähden on huomattava, että viestijohdinpiiriin kytketyn, hissinkoriin johtavan soittokellojohtimen saa viedä vahvavirtakaapelin mukana ainoastaan, jos se on kaikin puolin tehty vahvavirtalaitosta vastaavalla tavalla ja kytketty erityiseen virtalähteeseen.

Jos asennuksessa käytetään sellaisia tarvikkeita tai kohteita, jotka kuuluvat Sähkötarkastuslaitoksen laboratorion tarkastuksen alaisuuteen, tulee niiden poikkeuksetta olla sanotun laboratorion hyväksymiä. Hyväksytyt tarvikkeet ja kohteet saa selville Sähkötarkastuslaitoksen aika ajoin julkaisemasta hyväksyttyjen sähkötarvikkeiden ja -kojeiden luettelosta. Viimeksi ilmestyneen luettelon jälkeen hyväksytyt laitteet mainitaan aikakauslehti Voima ja Valossa. Sähkötarkastuslaitos tarkastaa nykyisin mm. seuraavat hissi-asennuksessa käytettävät tarvikkeet ja kohteet: rasiakytkimet, kontaktorit ja moottorisuojakatkaisijat (kork. 25 A), veitsi- ja valssikytimet (kork. 60 A), pistorasiat ja -pistotulpat, haaroitusasiat, lampunpitimet, valaisimet, käsilamput, varokkeet, rasiat, kytkentärenkaat, putket, johtimet, pienoisjännitemuuntajat ja radiohäiriöiden poistolaitteet. Joissakin tapauk-

sisä täytyy vielä käyttää tarvikkeita ja kojeita, joita ei ole hyväksyttyjen tarvikkeiden luettelossa. Tällaisia ovat esim. ovilukot, painonapit, köydenhölymäkatkaisijat, lattiakoskettimet ja erikoisrasiat kuilussa. Viimeksi mainittu (rasiat) vaaditaan toistaiseksi ainoastaan niin tilaviksi, että johtimet kytkinlaitteineen ahtamatta mahtuvat niihin.

Koska eräiden hissikoneistojen (varsinkin tasavirtakoneistojen) todettiin aiheuttavan runsaasti radiohäiriötä, päätti Sähkötarkastuslaitos v. 1938, että radiokuuntelua häiritsevät hissikoneistot on varustettava radiohäiriöidenpoistolaitteilla. Tämä päätös koskee kaikkia asuinrakennuksiin asennettavia hissejä, mutta myös virasto- ja liiketalojen samoin kuin teollisuuslaitosten ja varastojen sekä niihin verrattavien laitosten hissejä, mikäli niiden todetaan häiritsevän ympäristössään asuvia radiokuuntelijoita. Po. määräykset on esitetty Sähkötarkastuslaitoksen tiedonannoissa n:o 30 (toukokuu, 1938) ja 31 (marraskuu, 1938).

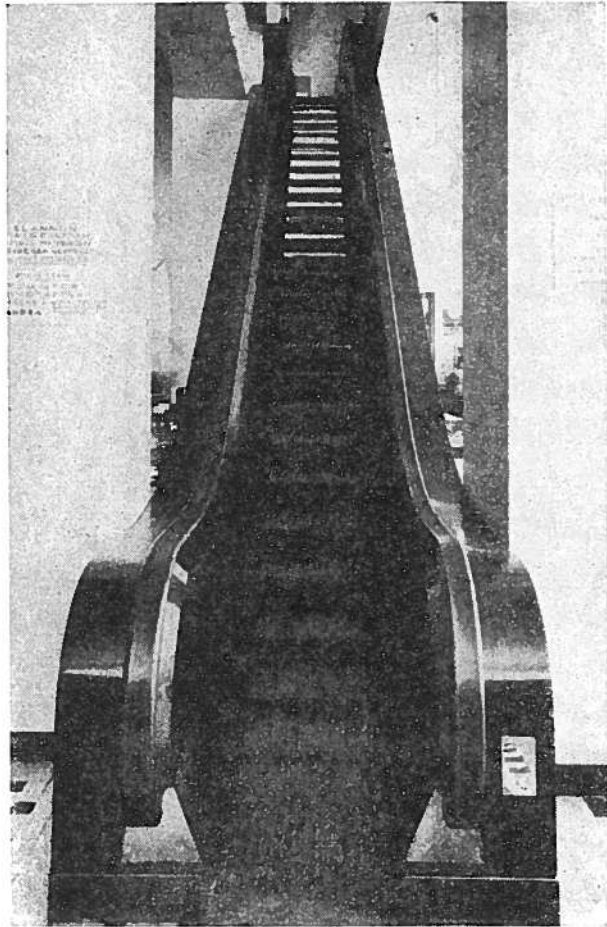
Hissien sähköjohtojen ja -laitteiden merkitseminen on vielä puutteellista. Toistaiseksi vaaditaan ainoastaan, että laitteet on varustettava merkeillä, jotka ovat tarpeellisia niiden käyttämistä varten. Niinpä ohjauspainonapeissa ja kerrosreleissä tulee olla kerrosta osoittava merkintä, ohjausvarressa ja koneistossa korin liikesuuntaa osoittavat merkit, varokkeissa kilvet, joista selviää mihin johtoon varoke kuuluu, jne. Vikojen etsimisen helpottamiseksi ja ajan säättämiseksi

olisi sängen suotavaa, että johtojen molemmat päät varustettaisiin merkinnöillä, jotka vastaisivat merkintöjä niissä kytkentäkohdissa, joihin ne liitetään. Jotkut hissienrakentajat ovat kyllä tehneet eräitä merkintöjä, mutta vielä toistaiseksi puutteellisesti.

Lopuksi mainittakoon, että paitsi varmuus- ja hissimääräyksiä tulee hissienrakentajien noudattaa paikallisten sähkölaitosten omia säännöksiä. Nämä säännökset saa selville siltä sähkölaitokselta, jonka verkkoon hissi kulloinkin kytketään.

## I. ERIKOISHISSIT.

Tavallisissa hisseissä (ryhmät 1...5) huomaamme aina helposti korin, jolla kuorma nostetaan tai lasketaan eri kerroksiin. Ns. erikoishisseissä ei yleensä koria voida havaita yhtä selvästi. Erikoishisseihin luetaan liikkuvat portaat, suojaseinämät teattereissa, varastoissa jne., nostettavat portit tehdaslaitoksissa yms., ja näissä ei yleensä ole koria varsinaisessa mielessä lainkaan. Esim. nostettavissa porteissa on kuorma (= portti) aina sama ja tasapainossa vastapainon kanssa. Kun tällaisia erikoishissejä voidaan rakentaa mitä moninaisimpia tarkoituksia varten ja koska uusia käyttöaloja alituisen ilmenee, ei päätöksessä luonnollisesti ole voitu antaa niitä varten yksityiskohtaisia määräyksiä. Siinä on vain sanottu, että päätöksen määräyksiä on soveltuvin kohdin noudatettava



*Kuva 116. Liikkuvat portaat.*

erikoishisseihin nähdessä. Jotta hissien erikoisrakennetta koskevat seikat tulisivat huomioiduiksi, on päätöksessä lisäksi määrätty, että jokaiselle sellaiselle uudelle erikoishissilajille, jollaista ei aikaisemmin ole rakennettu, tulee hissirakentajan hankkia kauppa-

ja teollisuusministeriön hyväksyminen. Tämän hyväksymisen yhteydessä voi ministeriö antaa lisämääräyksiään, jonka jälkeen po. erikoishissilajia voi rakentaa rajoittamatta. Tulkoon kuitenkin mainituksi, että jos useat hissirakentajat aikovat valmistaa erikoishissejä samaa tarkoitusta varten, tulee kunkin rakentajan hakea suunnitelmilleen ministeriön hyväksyminen, koska kullakin rakentajalla on omat ratkaisunsa. Ajan ja turhan työn säästämiseksi on po. hyväksyminen hankittava heti suunnitelmien valmistuttua.



### III. HISSIEN RAKENTAMINEN, TARKASTUS, HOITO JA KÄYTTÖ.

#### A. HISSIEN RAKENTAMINEN.

Ryhdyttäessä suunnittelemaan nostolaitteen rakentamista on aina ensiksi otettava selvyys siitä, kuuluuko po. nostolaite hissimääräysten alaisuuteen vaiko ei, koska nostolaitteen rakenne eräiltä osiltaan on tästä ratkaisevasti riippuvainen. Selvyyden asiasta voi saada Sähkötarkastuslaitoksen hissiosastolta. Lisäksi on suunnitelmille hankittava ao. rakennusvalvontaviranomaisen hyväksyminen (ks. B. Hissien tarkastus).

Jos nostolaite on havaittu kuuluvaksi hissimääräysten alaisuuteen, tulee sen, joka haluaa rakentaa tuollaisen nostolaitteen, jota nyt kutsutaan hissiksi, toimittaa hyvissä ajoin *ennen rakentamiseen ryhtymistään* rakennusilmoitus kauppa- ja teollisuusministeriöön. Ilmoitukseen on liitettävä kutakin rakennettavaa hissiä kohden kahtena kappaleena:

1. *Hissin rakenneselostus*, josta erikoisesti käyvät selville kannattajien ja kannatusrakenteiden laatu ja lujuuslaskelmat. Rakenneselostus on laadittava määrätyn kaavan mukaan ja saa sopivia kaavakkeita maksuttomasti Sähkötarkastuslaitokselta.

2. *Hissin asennuspiirustus*, jossa on esitettyä pysty- ja vaakasuorat leikkaukset kuilusta, konehuoneesta ja pyörästökomerosta. Kuilun pystysuora leikkaus piirre-

tään mittakaavassa 1 : 50, muut mittakaavassa 1 : 20. Piirroksista tulee käydä selville koneiston ja kojeiden sijoitus, vapaat tilat ja pääsytie konehuoneeseen sekä pyörästökomeroon ovineen ja portaineen. Mikäli kuilun alle jää vapaa tila, on se esitettävä kuilun pystysuoran leikkauksen yhteydessä.

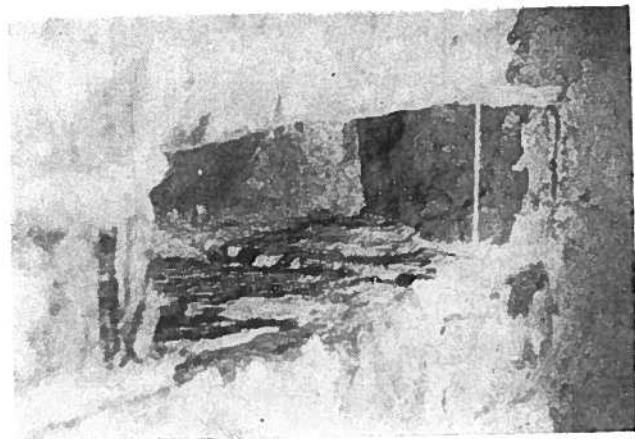
3. *Hissin paikkapiirustus*, joka osoittaa hissien paikan rakennuksessa, pääsyn rakennuksen ulkopuolelta hissien luo ja rakennuksen sijainnin ympäristöönsä nähden mittakaavassa 1:200.

4. *Sähköinen kytkentäkaavio*, johon tulee liittää täydellinen laiteluettelo. Tämän lisäksi on piirrettävä myös periaatteellinen kytkentäkaavio.

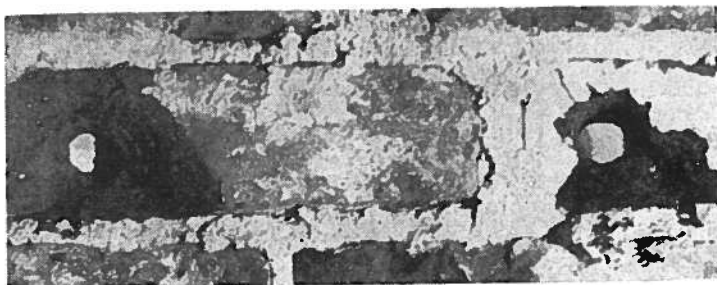
5. *Kannattajien lujuustodistukset*, jollaisina hyväksytään jonkun puolueettoman viranomaisen (esim. Valtion teknillisen tutkimuslaitoksen metalliteknillisen laboratorion) antamat todistukset. Nämä todistukset voidaan jättää myöhemminkin, kuitenkin viimeistään hissien tarkastustilaisuudessa.

Piirustusten, joiden ei tarvitse olla alkuperäisiä, tulee olla SFS-kokoa ja taitetut A4-kokoon (210×297 mm). Sopivana paperina pidetään paperia, jonka paino on noin 60 g/m<sup>2</sup>. Lisäksi on vielä huomattava, että rakennusilmoituksen jokaisesta liitteestä tulee käydä selville hissien rakentaja, rakennuttaja ja numero.

Seuraavassa kuvataan lyhyesti uuden hissien rakentamista. Kun hissien rakentamisesta on tilaajan ja hankkijan kesken sovittu, laatii hankkija lopulliset



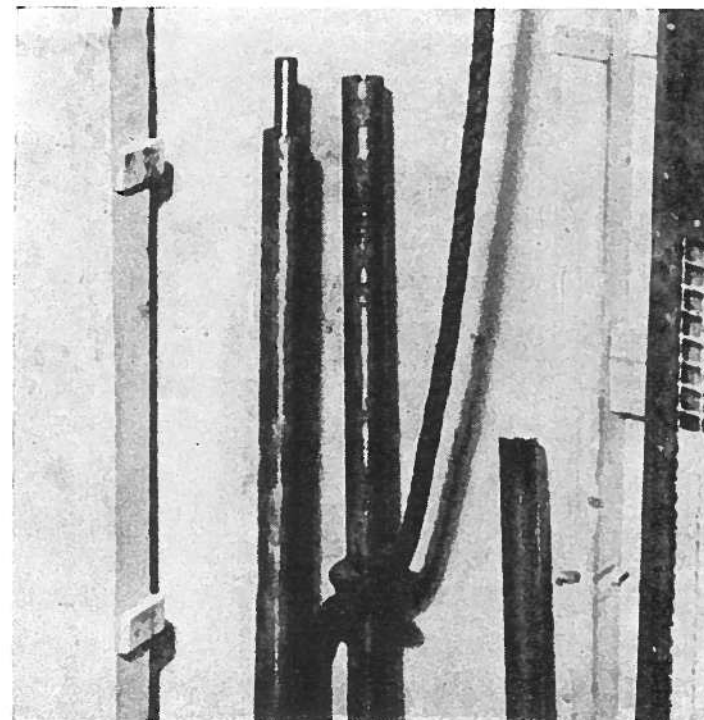
Kuva 117. Syvennys johteen ankkurirautoja varten muuratussa seinässä.



Kuva 118. Reijät johteen levypultteja varten muuratussa seinässä.

rakennuspiirustukset huolehtien samalla rakennusilmoituksen tekemisestä kauppa- ja teollisuusministeriöön. Tämän jälkeen tulee tilaajan tarkkaan noudattaa hänelle annettuja piirustuksia. Mikäli rakennustöiden suorituksen yhteydessä kuitenkin ilmenee syitä muuttaa jotain tehdyistä suunnitelmista, on tästä

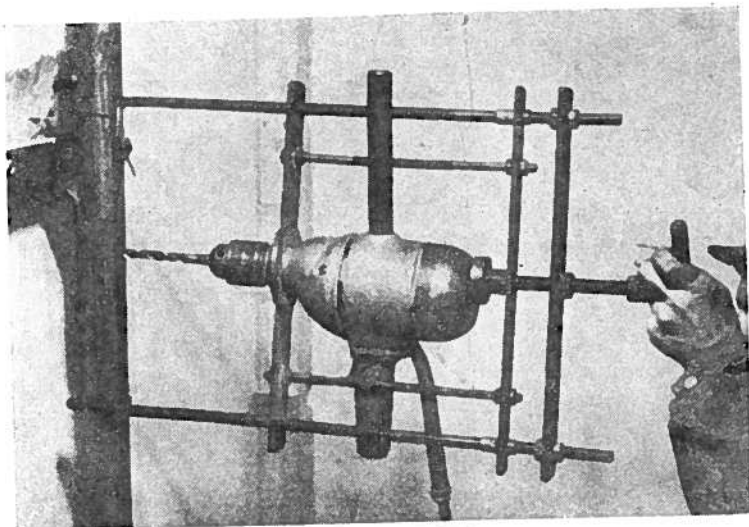
välttämättä neuvoteltava hankkijan kanssa. Täten säästytään monesta turhasta työstä ja aavistamattomista kuluista.



Kuva 119. Johteen kokoaminen käynnissä.

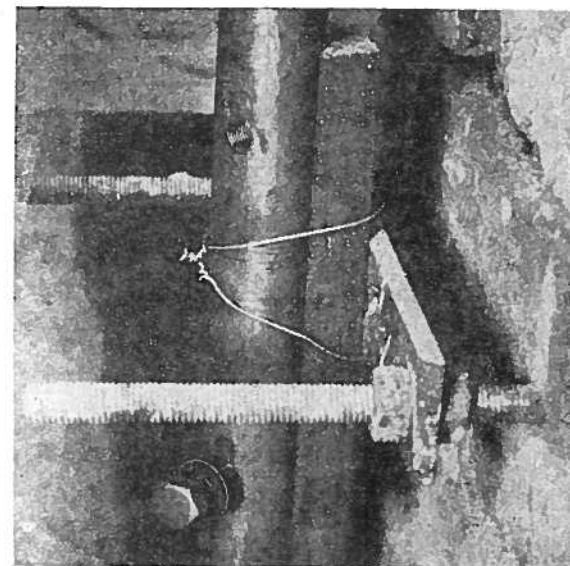
Hissinrakentaja on ilmoittanut talon rakennustöistä huolehtivalle, mihin kohtaan kuilussa johteiden kiinnitykset tulevat ja minkälaisia johteiden kiinnityslaitteita käytetään, joten rakennustöiden suorittaja on annettujen ohjeiden mukaisesti suorittanut kuilun rakentamisen yhteydessä johteiden kiinnityspulttien

kiinnittämisen. Myös on hissinrakentaja rakennustöiden suorittajalle antanut ohjeet konehuoneen tai pyörästökomeron lattiaan jätettävien aukkojen muodosta, koosta ja paikasta.



Kuva 120. Johteen poraus kiinnityspultteja varten käynnissä.

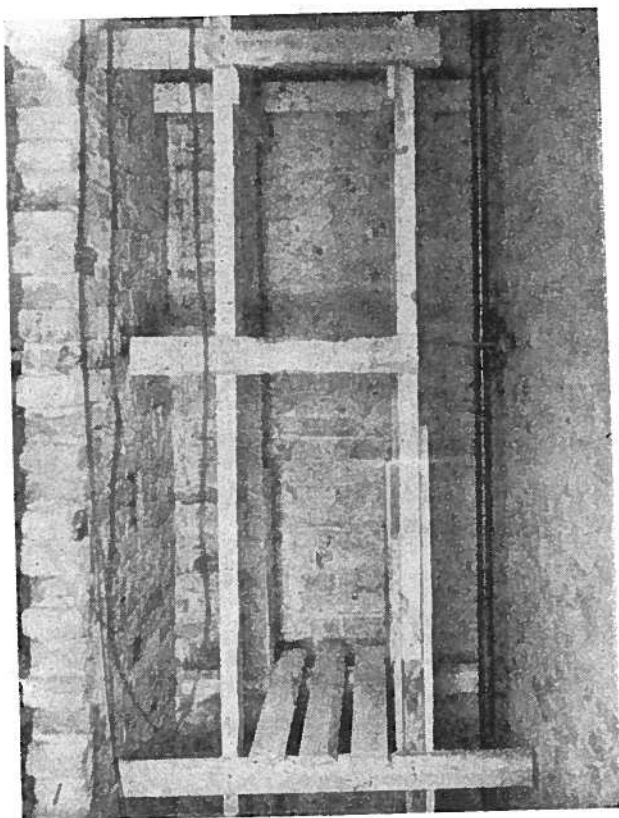
Kun kuilun ja konehuoneen rakentamisessa on päästy edellä kerrottuun kohtaan, lähettää hissinrakentaja asennuspaikalle asentajansa työkaluineen ja asennustarvikkeineen. Asentaja suorittaa nyt ensitöikseen kuilun rihtaamisen sekä kuilun ja konehuoneen (pyörästökomeron) mittaukset todetakseen ovatko ne hänelle annettujen rakennuspiirustusten mukaiset ja käyttökelpoiset sekä teettää kuiluun asennustöiden suorittamista varten sopivat telineet. Tämän jälkeen ryhdytään johteiden asentamiseen. Ensiksi kiinnitetään



Kuva 121. Johteen kiinnityspulttien poraus on suoritettu.

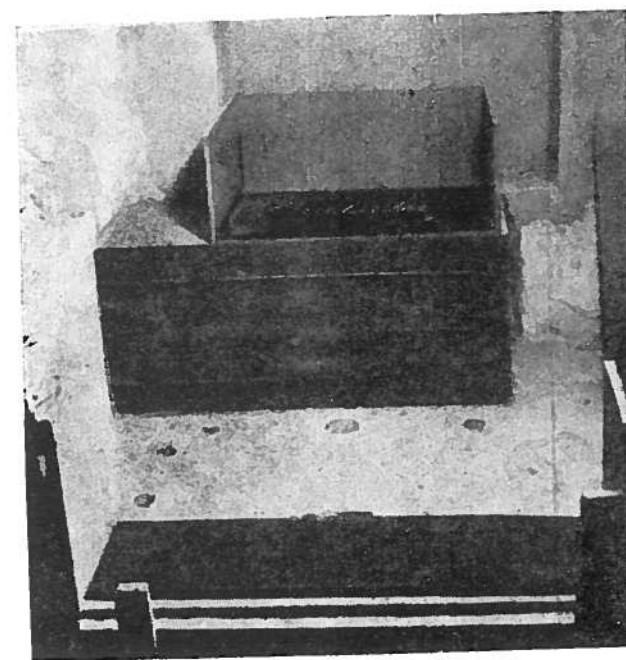
suunnilleen paikoilleen johteiden kiinnityslaitteiden puuttuvat osat ja sen jälkeen ensimmäiset johdeosat, aloittaen kuilun pohjasta. Mainittujen ensimmäisten johdeosien alle sijoitetaan sopivan suuruiset ja paksuiset rautalevyt estämään johteiden alaspäin painumista ja samalla helpottamaan asennusaikana tapahtuvaa johteiden pyörittämistä. Tämän jälkeen nostetaan ensimmäisten johdeosien päälle seuraavat johdeosat ja sidotaan ne väliaikaisesti rautalangalla johteiden kiinnitysrautoihin. Näin jatketaan, kunnes kaikki johdeosat ovat paikoillaan. Sitten merkitään johteisiin kiinnityspulttien reikien paikat, käännetään johteet ympäri, suoritetaan reikien poraus ja kierteiden teke-

minen, jonka jälkeen johteet käännetään paikoilleen ja vedetään kiinnityspultit alustavasti kiinni. Tämän jälkeen suoritetaan johteiden lopullinen rihtaaminen ja kiinnittäminen sekä valetaan kuilun seinän (porrasaskelman) ja johteen kiinnitysrautojen väliset tilat umpeen betonilla vahvistamaan kiinnitystä.

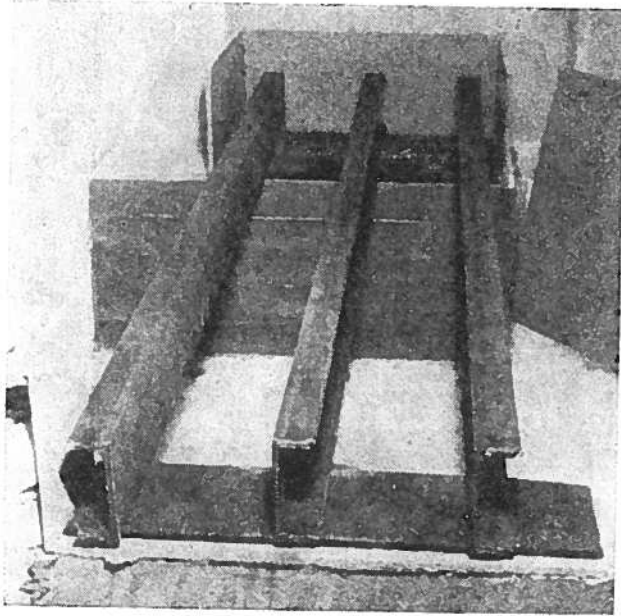


Kuva 122. Asennusteline kuilussa.

Rakentamisessa on nyt päästy niin pitkälle, että voidaan ryhtyä koneiston asentamiseen. Tämä tapahtuu siten, että piirustusten mukaiset kannatuspalkit sijoitetaan paikoilleen ja äänieristetään rakennuksen kantavista osista (tavallisesti korkilla; korkkieristyksen ja palkkien väliin asetetaan sopivat rautalevyt painumista estämään), jonka jälkeen koneiston alusta kiinnitetään palkkeihin. Värinän estämiseksi valetaan usein alusta ja osa kannatuspalkkeja yhteen betonilla. Tämän jälkeen asetetaan koneisto aluslevyllensä.



Kuva 123. Koneistoa kannattavien palkkien kannatusrakenne valmiina. Rautalevyt ja äänieristys paikoillaan.

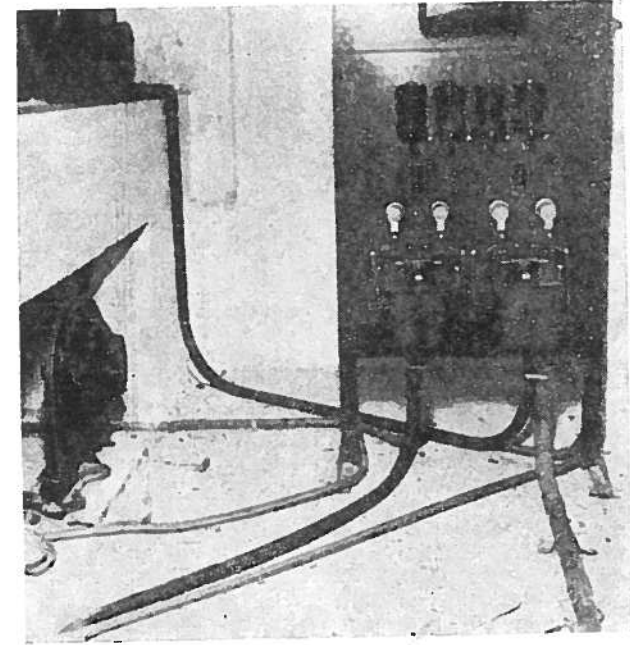


Kuva 124. Koneiston kannatuspalkit paikoillaan.

Samanaikaisesti viimeksi mainitun työn kanssa suoritetaan kojetaulun, kerrosjakajan, rajakatkaisijan, nopeudenrajoittajan ja vastapainon köysijohteiden paikoilleen asentaminen. Mikäli vastapaino tulee kuljettamaan kiinteiden johteiden ohjaamana, suoritetaan näiden johteiden asennus yhtäaikaaisesti korin johteiden asentamisen kanssa.

Tämän jälkeen taivutetaan ja asetetaan paikoilleen kojetaulun, kojeiden ja kuilun välisten sähköjohtojen putket.

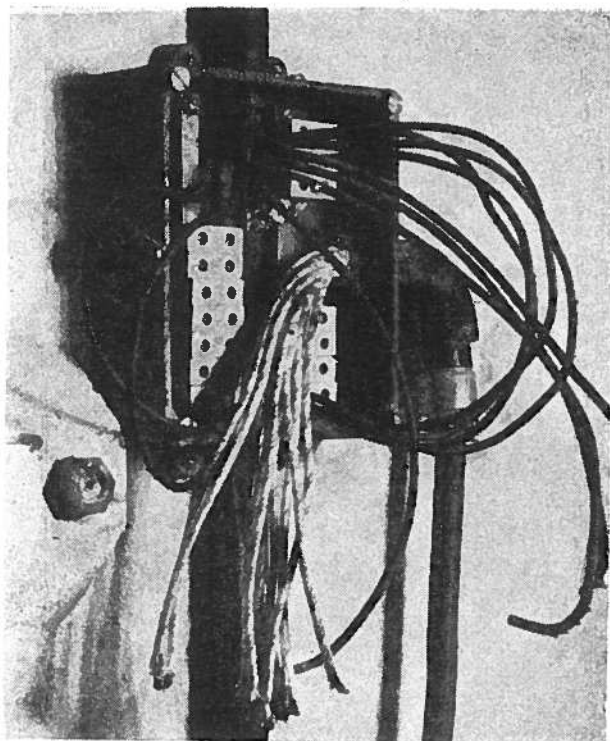
Viimeistään asennuksen tässä vaiheessa asetetaan paikoilleen kuilunovet ja, jos on kysymys avokuilusta,



Kuva 125. Konehuoneen sähköjohtojen putkitus suoritettu. Lattian pinta valamatta.

suojakäiteet. Edelleen kiinnitetään tällöin paikoilleen lukot, painonapit ja mahdolliset kerrosoittimet. Näiden töiden perästä vedetään sähköjohdot putkiinsa sekä suoritetaan niiden kytkentä, jonka jälkeen moottori voidaan asentaa lopullisesti paikoilleen sekä tarkistaa koneiston käynti.

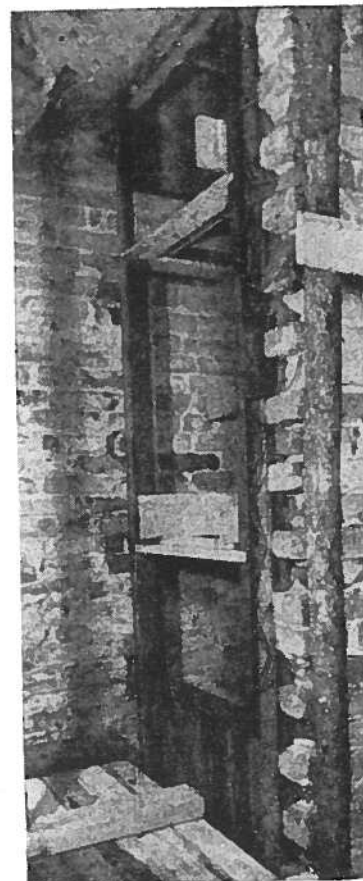
Kuilussa olevat asennustelineet poistetaan, vastapaino asetetaan johteisiinsa ja ryhdytään kokoamaan koria. Kori kootaan siten, että kuilun pohjalle sijoitettujen parrujen varaan asetetaan korinkehyksen alaosa ja tämän päälle korin pohjan kehys. Tämän jäl-



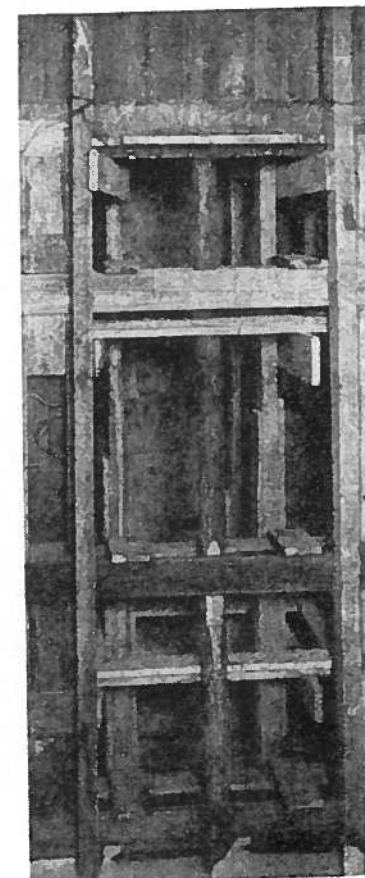
*Kuva 126. Kuilujohtojen kytkentä käynnissä.*

keen korin pohjan kehys kiinnitetään korinkehyksen alaosaan ja korin takaseinä sekä sivuseinät asetetaan paikoilleen, jonka jälkeen seuraa korinkaton vuoro. Tämän päälle asetetaan sitten korinkehyksen yläosa, joka tavallisesti kiinnitetään kattoon. Kun nyt korinkehyksen ylä- ja alaosan kiristystangot on asetettu paikoilleen, on kori koottu (lukuunottamatta etulevyjä ja mahdollista veräjää), jonka jälkeen tarraaja saate-

taan kuntoonsa. Näiden töiden yhteydessä suoritetaan myös korin sähköjohtojen asennus.



*Kuva 127. Kuilun oven kehys paikoillaan.*

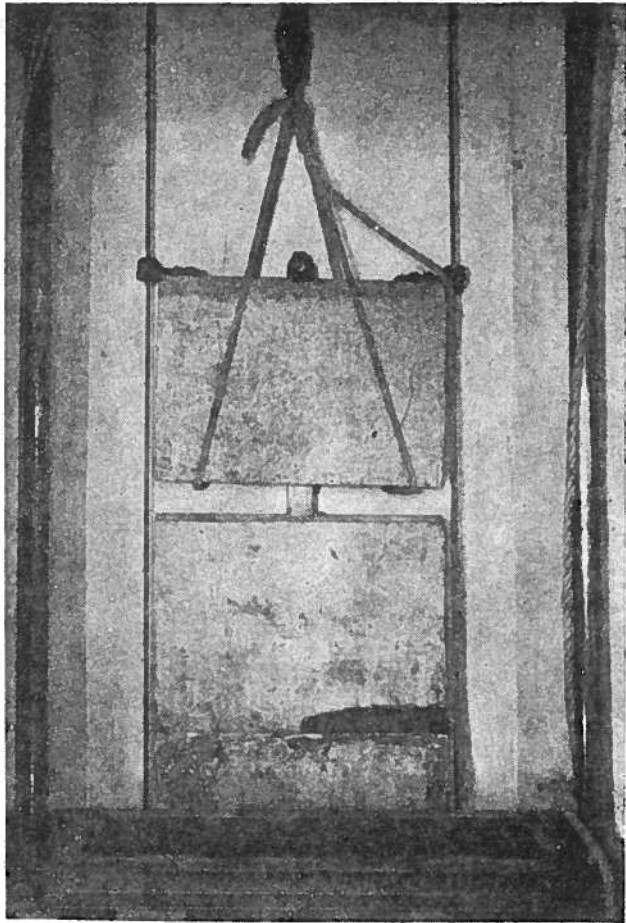


*Kuva 128. Kuilun oven kehys kiinnivalaminen.*

Tämän jälkeen asetetaan paikoilleen nopeudenrajoittajan köysi tai ketju ja kiinnitetään korin vaakalaitteisiin kannatusköydet, joiden avulla konetta apuna

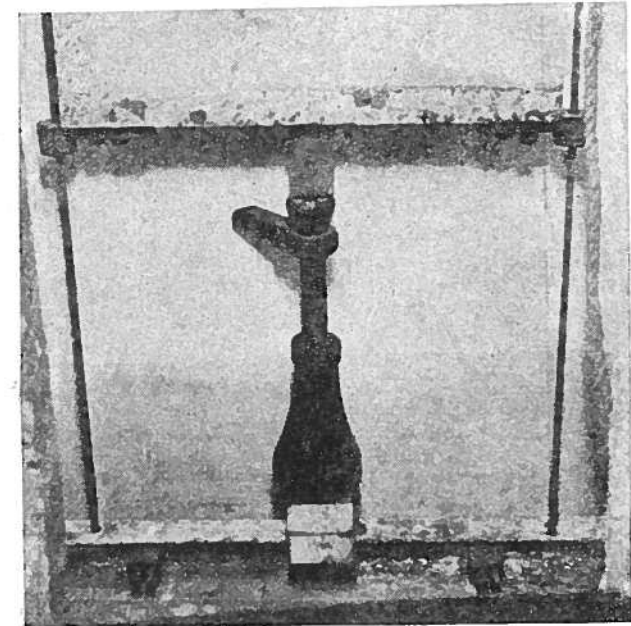


käyttäen kori nostetaan ylös kiilojensa varaan. Vastapainon ollessa alhaalla kiinnitetään nyt kannatusköysien vapaana olevat päät vastapainoon, jonka jälkeen vastapainon alla oleva parru tai nostolaite poistetaan.



Kuva 129. Vastapainoa kootaan.

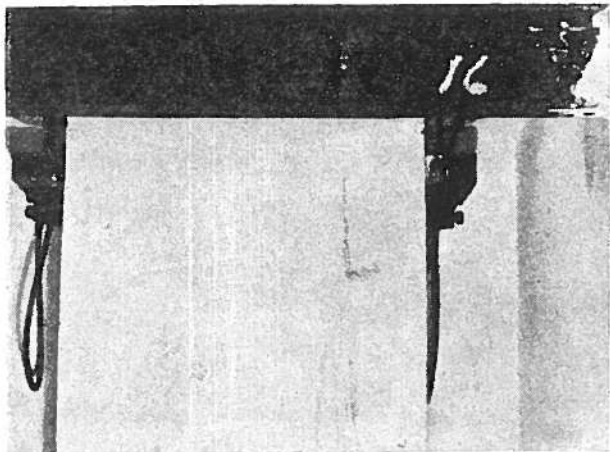
Kun sitten rajakatkaisijan vivut, korin lukkorata ja kerrosjakajan köysi tai ketju on asetettu paikoilleen, onkin hissien asennus suoritettu, minkä jälkeen seuraa laitteiden yhteistoiminnan lopullinen säätö ja tarkastus sekä hissien rakennetarkastuksen suorittaminen.



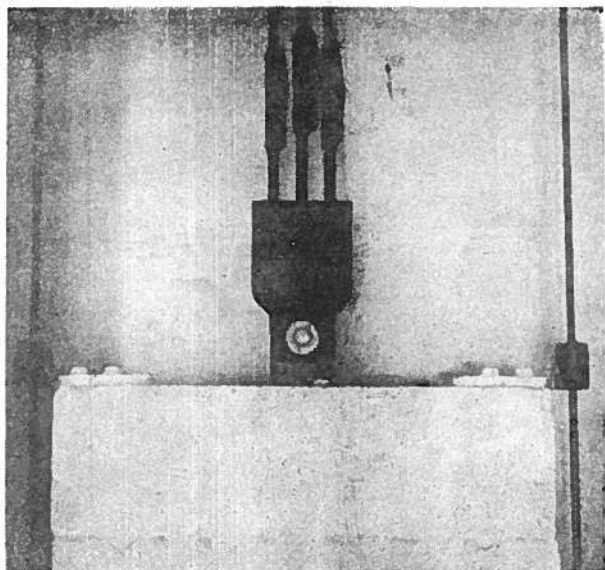
Kuva 130. Vastapainon tukeminen kuilun pohjalla.

Edellä on esitetty eräs normaalin hissien asennusjärjestys. Luonnollisesti hissien asennustyöt voidaan suorittaa hieman toisessakin järjestyksessä riippuen hissien rakenteesta samoin kuin myös siitä, ovatko kaikki asennuksessa tarvittavat osat ja asennustarvikkeet saapuneet paikalle.

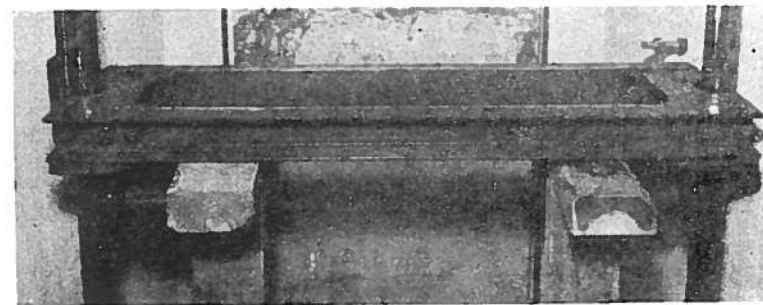




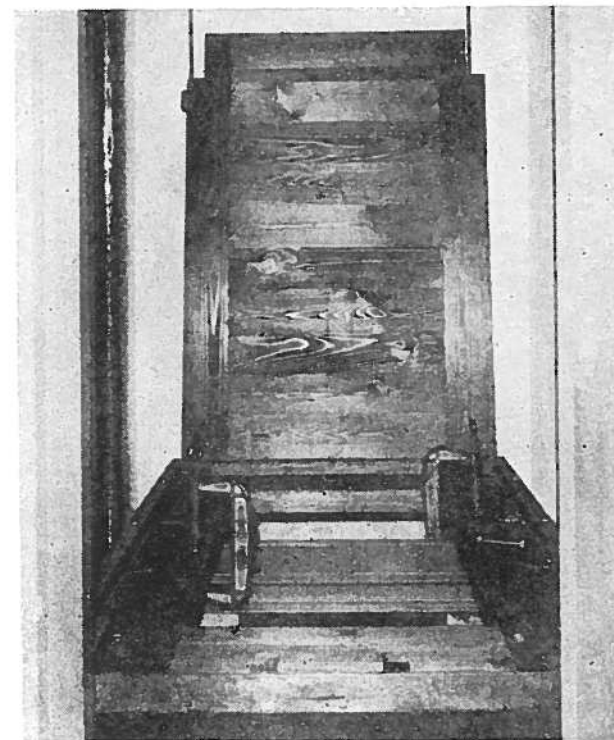
*Kuva 131. Vastapainon johteiden kiinnitys kuilun alla olevassa komerossa. Kuvassa näkyy maahan tuettu vastapainon pilari sekä seiniin tuettu korin johteiden kannatuspalkki.*



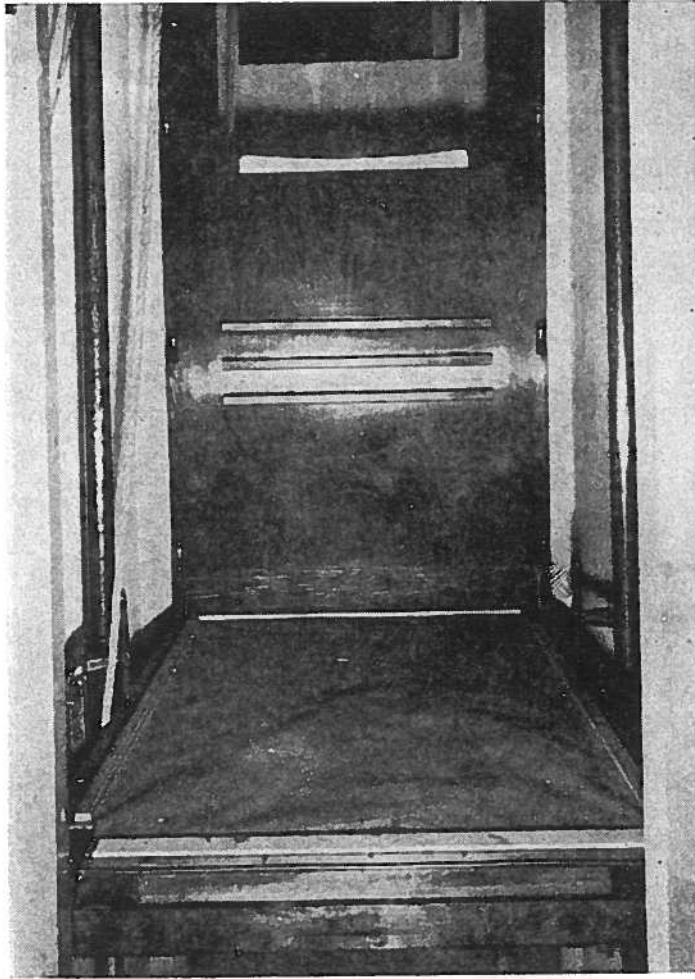
*Kuva 132. Kannatusköysien kiinnitys vastapainoon.*



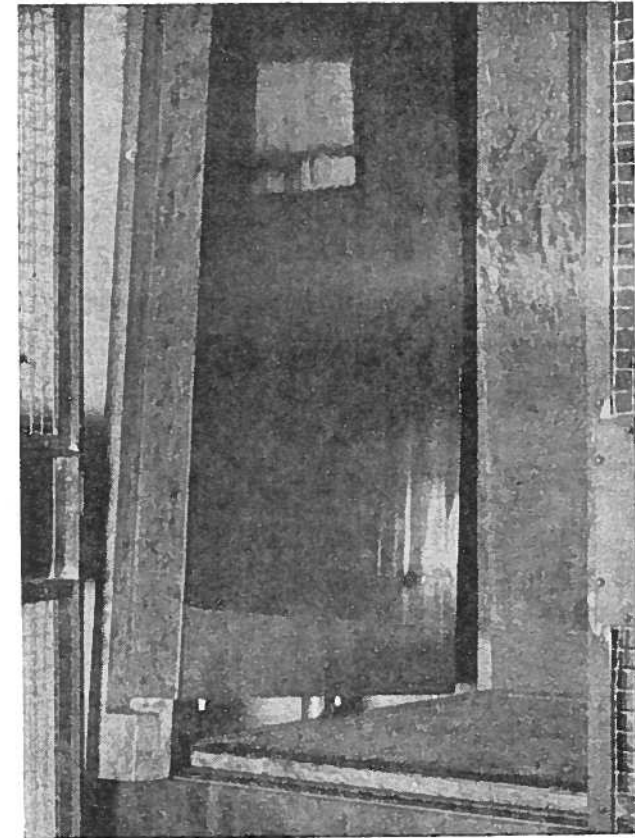
*Kuva 133. Korin kokoaminen on alkanut.*



*Kuva 134. Korin pohjaa asetetaan paikoilleen.*



*Kuva 135. Korin takaseinä paikoillaan.*



*Kuva 136. Korin sivuseinää asetetaan paikoilleen.*

## B. HISSIEN TARKASTUS.

Jotta voitaisiin saada selvyys hissien rakenteesta, kunnosta sekä vaarattomuudesta käytössä, on niissä hissimääräysten mukaan suoritettava erinäisiä tarkastuksia ja katsastuksia. Osan näistä tarkastuksista ja katsastuksista suorittaa hissintarkastaja, osan jäädessä

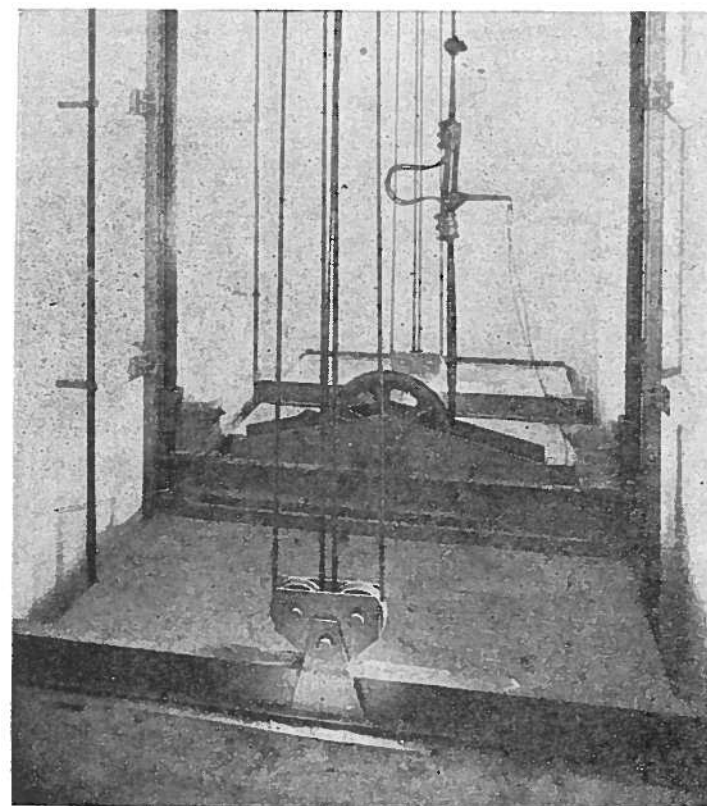
hissinhoitajan tehtäväksi. Viimeksi mainituista puhutaan esillä olevan luvun kappaleessa »Hissien hoito ja käyttö.»

Hissintarkastajan suorittamat tarkastukset ja katsastukset ovat: rakennetarkastus, jälkitarkastus, käyttötarkastus ja ylimääräinen tarkastus sekä katsastus ja ylimääräinen katsastus. Rakennetarkastus suoritetaan uudessa hississä ja huomattavasti uusitussa, muutetussa ja korjatussa hississä ja on se tarkastuksista yksityiskohtaisin. Rakennetarkastuksessa todetaan, että hissi täyttää voimassa olevat hissimääräykset samoin kuin muut hengen, terveyden tai omaisuuden vaaran välttämiseksi asetettavat kohtuulliset ehdot.

Uutta hissiä ei saa ottaa käyttöön ennen hyväksyvää rakennetarkastusta, jonka toimittamista hissinomistajan on hyvissä ajoin, so. noin kymmentä vuorokautta ennen haluttua tarkastuspäivää, pyydettävä hissintarkastajalta. Ellei hissi ole rakennetarkastuksessa määräysten mukaisessa kunnossa, ja jos sen käyttämisestä aiheutuisi ilmeistä hengen, terveyden tai omaisuuden vaaraa, ei sitä saa ottaa käyttöön ennenkuin nuo viat ja puutteellisuudet on poistettu ja hyväksyvä jälkitarkastus suoritettu.

Uuden tai uudelleen rakennetun hissin rakennetarkastuksessa on hissintarkastajalle esitettävä rakennusvalvontaviranomaisen antama kirjallinen todistus siitä, että hissitilat ovat rakenteellisessa ja paloteknisessä suhteessa voimassa olevien määräysten mukaiset.

Jos hissi on rakennettu alueelle, missä rakennusvalvontaa ei vielä ole järjestetty, suorittaa hissintarkastaja myös edellä mainitun tarkastuksen. Rakennusvalvontaviranomaisena toimii kaupungeissa maistraatti ja kaupaloissa järjestysoikeus rakennustarkastuselimineen, muilla asemakaavalain alaisilla alueilla rakennustarkastaja tai vastaava elin sekä maaseudulla rakennuslautakunta.



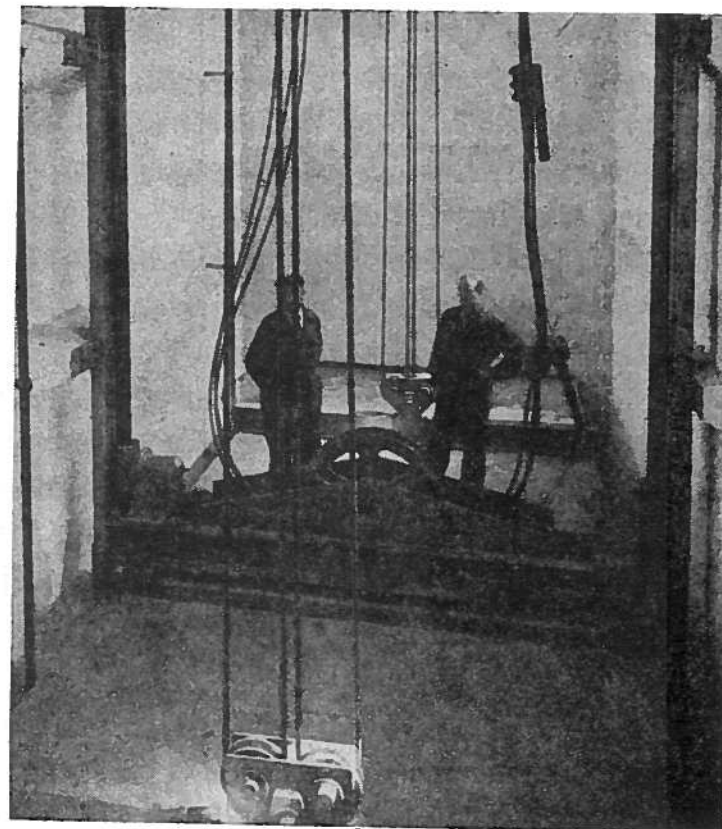
Kuva 137. Suuren telahissin pudotuskoetta suoritetaan. Pudotussakset paikoillaan,

Käytössä olevassa hississä on jatkuvasti suoritettava ns. käyttötarkastuksia, joissa todetaan hissien yleiskunto ja varmuuslaitteiden toiminta. Määräysten mukaan on käyttötarkastukset suoritettava henkilö- ja henkilöpaternosterhisseissä vähintään joka kolmas ja enintään joka toinen sekä tavara-, pikku-, laiturija erikoishisseissä vähintään joka kuudes ja enintään joka neljäs vuosi tarkastajan harkinnasta riippuen.

Käyttötarkastusten väliaikoina on hissit katsastettava vähintään kolme ja enintään viisi kertaa, tarkastajan harkinnasta riippuen. Katsastuksissa tutkitaan kannattajat, ovilukot, hälytyslaitteet, kuiluvalot, veräjät ja jalkasuojat.

Ylimääräinen tarkastus tai katsastus voidaan suorittaa hissien omistajan pyynnöstä tai tapaturman tahi vahingon tapahduttua taikka jonkin muun syyn sitä vaatiessa, esim. jos hissien hoidossa epäillä puutteellisuksia, talossa on sattunut tulipalo jne.

Tarkastuksiin ja katsastuksiin toimittaa hissien omistaja tarkastajan käytettäväksi tarpeellisen henkilökunnan. Tarkastuksissa tulee apuna olla vähintään kaksi miestä, joista ainakin toisen on oltava hissiasentaja ja kuulua hissiä hoitavaan liikkeeseen, jotta tarkastaja voi tarkastustilaisuudessa saada hissiä ja hissien hoitoa koskevat tiedot. Katsastuksissa riittää apuna yksi mies, jonka ei tarvitse olla ammattimies. Lisäksi kuuluu hissienomistajan velvollisuuksiin toimittaa tarkastus- ja katsastustilaisuuksiin tarvittavat työväli-



Kuva 138. Pudotuskoe suoritettu. Kori kiilojensa varassa.

neet ja kojeet samoin kuin korin kuormittamiseen tarvittavat painot. Rakennetarkastuksessa ja mahdollisessa jälkitarkastuksessa kuuluvat nämä velvollisuudet kuitenkin hissinhankkijalle.

Jokaisesta uuden tai uudelleen rakennetun hissien rakennetarkastuksesta on laadittava pöytäkirja kolmin kappalein hyväksytyn kaavan mukaisesti. Yksi

kappale lähetetään kauppa- ja teollisuusministeriöön ja kahden muun yhteyteen liitetään hissimääräysten 31 §:ssä mainitut piirustukset ja asiakirjat, joista toisen tällaisen ryhmän säilyttää hissintarkastaja ja toinen liitetään ns. hissin tarkastuskirjaan, joka luovutetaan hissinomistajalle. Lisäksi saavat pöytäkirjasta jäljennöksen hissin hankkija sekä hoitaja. Hissinomistajan on pidettävä tarkastuskirja aina saatavissa. Mikäli näin ei ole, tulee omistajan toimittaa tarkastuskirja hissintarkastajan toimistoon merkintöjen tekoa varten sekä huolehtia myöhemmin sen takaisinsaamisesta. Jos tarkastuskirja tuhoutuu tai häviää, voi hissintarkastajan toimistosta pyytää uuden tarkastuskirjan. Tarkastuskirjat on yleensä säilytettävä siinä talossa, jossa hissit sijaitsevat, ja mieluummin talonmiehellä. Erikoistapauksissa on tarkastuskirjojen säilytyspaikasta sovittava hissintarkastajan kanssa.

Käyttötarkastuksista laaditaan niinkään pöytäkirja hyväksytyn kaavan mukaan kaksin kappalein, joista toinen jää hissintarkastajalle ja toinen lähetetään omistajalle, jonka tulee huolehtia sen liittämistä hissin tarkastuskirjaan. Lisäksi saa hoitaja jäljennöksen po. pöytäkirjasta. On selvää, että omistajan ja hoitajan, kunkin omalta osuudeltaan, tulee ryhtyä pöytäkirjan edellyttämiin toimenpiteisiin mahdollisten vikojen, epäkohtien tai puutteellisuuden poistamiseksi.

Katsastuksista aiheutuvat merkinnät tehdään hissin

tarkastuskirjaan sekä tarkastajan hallussa olevaan työkorttiin. Tällöin mahdolliset tehdyt muistutukset on sekä omistajan että hoitajan huomioitava.

Hissintarkastajalle on hänen suorittaessaan tarkastuksia ja katsastuksia sallittava pääsy hissilaitoksen kaikkiin osiin sekä annettava hänen haluamansa hissin rakennetta, käyttöä ja hoitoa koskevat tiedot. Hissintarkastaja ei taas puolestaan luvattomasti ilmaise ammattisalaisuutta, josta hän on tarkastuksessa saanut tiedon. Yllä oleva koskee myös hissinhuoltajia ja tarkastuksissa sekä katsastuksissa apuna olleita asentajia.

Tarkastuksen ja katsastuksen yhteydessä annetuista määräyksistä voi hissinomistaja, jos hän katsoo siihen syytä olevan, valittaa 30 päivän kuluessa määräysten antamisesta kauppa- ja teollisuusministeriöön, joka käsittelee valituksen kiireellisenä. Kuitenkin on tarkastajan antama määräys tai kielto voimassa, kunnes asia on lopullisesti ratkaistu, ellei ministeriö toisin määrää.

### C. HISSIEN HOITO JA KÄYTTÖ.

Kun hissi on hyväksytty käyttöön, seuraa tästä välittömästi eräitä velvollisuuksia niin hissinomistajalle, hoitajalle kuin käyttäjillekin.

Hissinomistaja on velvollinen huolehtimaan siitä, että hissillä on aina hoitaja, jonka Sähkötarkastuslaitos

on siihen hyväksynyt. Jos omistaja haluaa vaihtaa hoitajaa tai hoitaja lopettaa työskentelynsä, tulee omistajan tehdä tästä ilmoitus Sähkötarkastuslaitokselle ja samalla esittää uusi hoitaja hyväksyttäväksi. Tässä yhteydessä on syytä kehoittaa tutustumaan esillä olevan kirjasen lukuun IV (Hissialalla työskentelevät urakoitsijat) sekä alleviivata sitä, että jos paikkakunnalla tai sen läheisyydessä toimii hyväksyttyjä huolto-urakoitsijoita, ei yksityisiä henkilöitä, esim. talonmiehiä, enää hyväksytä hissinhoitajiksi. Tilanne muuttuu, jos paikkakunnalla tai sen läheisyydessä ei ole hyväksyttyä huoltourakoitsijaa. Tällöin on sopivin henkilö koulutettava huoltotehtävänsä. Tarkempia ohjeita saa Sähkötarkastuslaitokselta.

Hissinomistaja on edelleen velvollinen pitämään huolen siitä, että hissin konehuone ja pyörästökomero sinne johtavine kulkuteineen, kuilunovien edustat, kuilu ja kori ovat riittävästi valaistut. Myös tulee pääsyn konehuoneen ja pyörästökomeron ovelle aina olla vapaa. Tämä on tarpeen esim. syttyneen tulipalon nopeata sammuttamista varten.

Hissinomistajan tulee myös pitää huoli siitä, että hissinhoitaja suorittaa tehtäviinsä kuuluvat huolto-työt. Nämä työt esitetään edempänä puhuttaessa hoitajan velvollisuuksista.

Hissinomistajan on vielä huolehdittava siitä, että ne viat, joista hissintarkastaja, hoitaja tai kuljettaja on ilmoittanut, viipymättä korjataan. Korjausten

suorittamisesta on hänen luonnollisesti sovittava hissinhuoltajan kanssa. Normaalisisä olosuhteissa vastaa hissin kunnosta sen hoitaja, mutta siirtyy vastuu hoitajalta omistajalle, jos hoitaja voi esim. kirjejäljennöksen avulla osoittaa ilmoittaneensa omistajalle, ettei hän enää ilman korjausta saata hissin kunnosta vastata. Tällöin on hoitajan tarpeellista lähettää jäljennös po. kirjeestä myös Sähkötarkastuslaitokselle, joka sen perusteella voi ryhtyä tarpeellisiin toimenpiteisiin.

Jos hissin käyttö on tullut vaaralliseksi, tulee omistajan viipymättä poistaa hissi käytöstä ja tehdä siitä ilmoitus hissintarkastajalle. Niinikään on omistajan tehtävä kirjallinen ilmoitus heti, kun hän jostakin syystä poistaa hissinsä käytöstä. Tarkastukset ja katsastukset lopetetaan tällöin, mutta ei hissiä saa ottaa käyttöön ennenkuin siinä on suoritettu hyväksyvä rakennetarkastus.

Jotta saataisiin kootuksi luotettava tapaturmatilasto ja jotta vastaisuudessa voitaisiin ryhtyä sopiviin suoja-toimenpiteisiin, on omistajan tehtävä sattuneista pienimmistäkin tapaturmista yms. viipymättä ilmoitus hissintarkastajalle.

Hissinomistajan valitessa kuljettajaa hissillensä on hänen muistettava, että henkilökuljetukseen käytettävän hissin kuljettajan tulee olla 16 vuotta täyttänyt, luotettava ja hissin käyttöön perehtynyt henkilö.

Asianomaisen hissintarkastajan hyväksymän hissinhoitajan, joko toiminimen tai ammattimiehen, jolle



hissin valvonta ja hoito on uskottu, tulee vähintään kerran kuukaudessa, elleivät olosuhteet vaadi vieläkin useammin esim. erikoisen vilkkaan käytön tai vanhuuden takia, toimittaa hississä seuraavat työt:

tutkittava tarrauslaite köydenhöttymäkatkaisijoi-  
neen ja nopeudenrajoittajineen;

tutkittava ovilukot;

tarkastettava köydet ja niiden kiinnitykset;

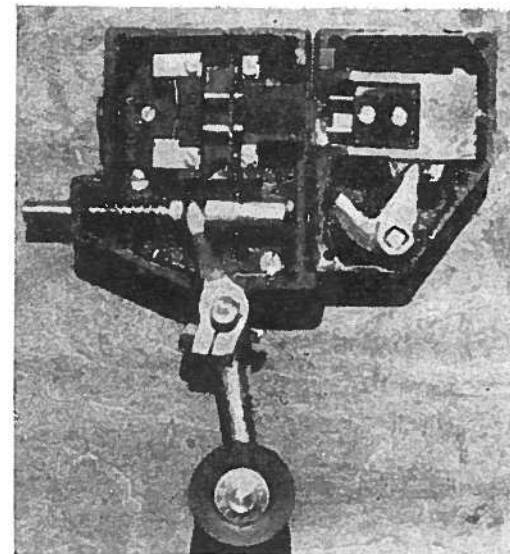
tarkastettava hälytyslaitteet, kerrososoittajat, verä-  
jät jalkasuojineen, kuiluvalot ynnä kuilunaitaus;  
voideltava kaikki liikkuvat ja voiteluainetta kai-  
paavat osat;

suoritettava tarpeelliset puhdistukset;

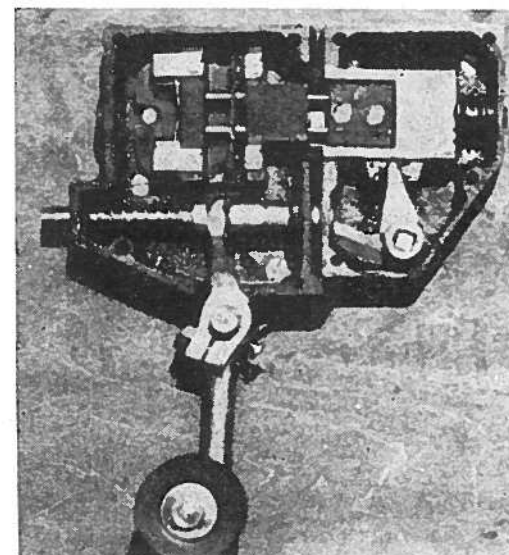
tehtävä poikkeuksetta merkinnät konehuoneessa  
olevaan hoitokirjaan suorittamistaan huoltotöistä.

Tarrauslaitteen köydenhöttymäkatkaisijoi-  
neen voi parhaiten tutkia laskemalla korin jossakin välikerrok-  
sessa hieman alaspäin ja nykäisemällä jostakin kannas-  
tusköydestä. Paitsi tarrauksen tapahtumista tulee  
hissin ohjauksen tällöin katketa. Varsinkin kosteissa  
kuiluissa (meijereissä, teurastamoissa, ulkoilmassa,  
värjäämöissä jne.) tulee kiilojen nousu helposti kankea-  
liikkeiseksi estyen lopulta kokonaan, ellei niiden hoi-  
toon kiinnitetä tarpeellista huolta. Nopeudenrajoittajan  
eri elimien tulee saada kunakin hoitokertana runsaasti  
liikuntaa, jotta niiden herkkyyys ei pienene.

Tavalliset ovilukot voi koettaa seuraavasti. Lukon  
koettaja asettuu kuilunoven ulkopuolelle, sulkee oven



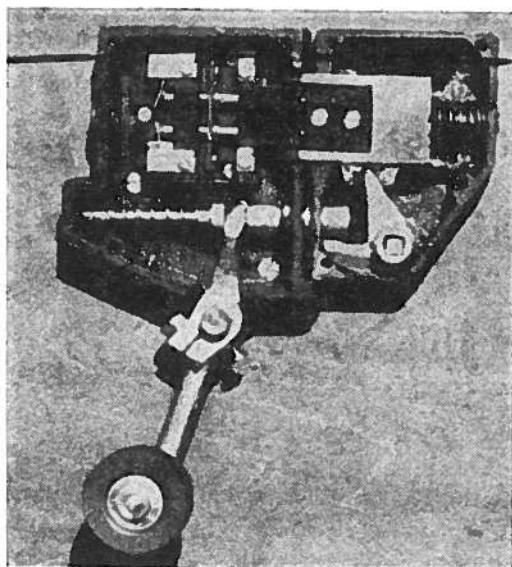
Kuva 139. Lukko aukeavassa asennossa.



Kuva 140. Lukko juuri sulkeutumassa.



ja päästää lukon kädensijan hitaasti sulkeutumaan korissa olevan apuhenkilön painaessa koko ajan seuraavan kerroksen painonappia. Kun sähköiset koskettimet tapaavat toisensa, lähtee kori liikkeelle. Tällöin pysäyttää koettelija kädensijan liikkeen antaen korin liikkua niin kauan, että lukkorata on ohittunut. Sitten hän koettaa avata lukon. Jos lukko nyt toimii oikein, saa kori kyllä pysähtyä (ohjaus katketa), mutta kuilun-ovi ei saa aueta (mekaanisen lukinnan tulee pitää). Tätä lukon koetteluvaihetta kutsutaan narraamiseksi. Toinen koetteluvaihe suoritetaan sitten seuraavasti. Lukko päästetään sulkeutumaan kokonaan, jolloin kori jälleen jatkaa matkaansa. Luonnollisesti ei lukko



Kuva 141. Lukko sulkeutuneena.

nytkään saa aueta, mutta ei myöskään pysäyttää hissin liikettä painettaessa kädensijaa alaspäin. Jos hissi pysähtyy, sanotaan lukon katkovan, ja vika on siis korjattava. Edellä esitetyn lisäksi on vielä todettava, etteivät lukon jouset ole kuoleutuneet eivätkä katkenneet ja että ns. kosketussuojalevyt ovat paikoillaan ja ehjät, lukkorulla kunnossa ja oikeassa asennossa korin lukkorataan nähden. Myös tarpeelliset kiristykset lukon ruuveissa ja muttereissa on tehtävä. Ns. pistinlukot koetetaan yksinkertaisesti siten, että todetaan ohjauksen olevan poikki kunkin lukon vuorollaan ollessa auki. Lisäksi tutkitaan, että kosketussuojalevyt ovat ehjät ja paikoillaan ja että lukko on mekaaniselta rakenteeltaan ehjä. Mainittakoon tässä vielä, että mikäli lukossa on sellainen vika, että vastaava kuilun-ovi aukeaa suoraan silloinkin kun kori on poissa kohdalta, on tapaturman vaara erikoisen suuri. Hissi on tällöin *heti* pysäytettävä po. oven taakse, ettei kuiluun-putoamista voi sattua, ja asetettava sanotulle ovelle ilmoitus hissin korjaamisesta.

Köysien tarkastamiseen nähden on huomattava, että köydet ovat saavuttaneet vaihtoikänsä silloin, kun köyden huonoimmassa kohdassa on useita kuuden vierekkäisen lankakatkeaman kohtia säikeessä tai silloin, kun huonoimmassa kohdassa on melkoisen tiheästi viiden vierekkäisen lankakatkeaman kohtia säikeessä. Ruostumisen tai jonkin muun köyden kuntoa heikontavan syyn takia tulee köydet uusia jo aikaisemmin.

Myös on huomattava, että köysilukko tai äkkinäinen mutka köydessä voi helposti vahingoittaa köyttä.

Jos kuilunaitaus rikkoutuu, on eräissä tapauksissa hissin käyttö estettävä siksi, kunnes aitaus on saatettu kuntoon.

Suoritettaessa hissilaitoksen eri osien voitelua on muistettava, että voiteluainetta saavat ainoastaan liikkuvat ja voiteluainetta kaipaavat osat. Myös on voiteluainetta käytettävä vain niin paljon, ettei vuotamisia ja pursuamisia tapahdu. Itse voiteluaineiden valinta on hieman mutkikasta johtuen runsaista markkinoilla olevista laaduista. Parasta on pyytää neuvoja voiteluaineita myyvien toiminimien asiantuntijoilta sekä käyttää yksinomaan ensiluokkaisia voiteluainelaatuja. Mainittakoon kuitenkin, että ruuvivaihteissa tulee käyttää sellaisia mineraaliöljyjä, jotka eivät helposti hapetu ja muodosta sakkaa. Vanhemmissa vaihteissa on syytä käyttää hieman paksumpaa öljyä kuin uusissa. Johteiden rasvaukseen käytetyllä voiteluaineella tulee olla hyvä kiinnitarttumiskyky, mutta sen on samalla oltava tarpeeksi liukasta. Siellä missä on rengasvoitelu, tulee käyttää öljyä, joka ajanoloon ei tahmeudu, koska muuten voitelu vaikeutuu renkaan pyöriessä vaikeasti tahmeassa öljyssä. Yleisenä sääntönä lisättäköön vielä, että vanha öljy ja pöly yms. on aina ennen uuden öljyn asettamista poistettava, jotta pikeytymistä ei ilmenisi.

Puhdistuksia hissilaitoksen eri osissa on suoritettava

paitsi laitteiden moitteettoman toiminnan ja siisteyden takia myös tulipalonvaaran pienentämiseksi. Konehuoneesta, pyörästökomerosta, kuilusta ja korin katolta on tällöin poistettava pöly, paperit ym. roskat. Myös kojetaulujen taustat on pidettävä pölystä vapaina.

Konehuoneessa olevaan hoitokirjaan on tärkeitä tehdä tarkat merkinnät suoritetuista huoltotoista samoin kuin sattuneista vioista ja niiden korjaamisista, jotta myöhemmin tarpeen vaatiessa voitaisiin niiden avulla tutkia hissinhoitoa ja vikoja. Jos hoitokirjan vanhempia lehtiä joudutaan hoitokirjasta poistamaan, on hoitajan ne säilytettävä.

Hissinhoitajan velvollisuuksiin kuuluu edelleen ilmoittaa hissinomistajalle ne huomaamansa viat ja puutteellisuudet, joita hän ei oma-alotteisesti katso voivansa korjata. Hissinhoitajan on lisäksi ilmoitettava hissintarkastajalle kaikki tietoonsa tulleet pienimmätkin tapaturmat yms.

Hissimääräyksissä on kielletty oleskelu kuilun alapuolella olevassa konehuoneessa pudotuskokeen aikana sekä määrätty työskentely konehuoneessa ja kuilussa suoritettavaksi, milloin se suinkin käy päinsä, pääkytkimen aukiollessa. Hissin korjausten, puhdistusten tai huollon ajaksi on hissi suljettava sekä asetettava tästä ilmoitus ainakin eniten käytetylle kuilunovelle.

Jos hissinhoitaja vaihtuu, on edellisen hoitajan tehtävä kirjallinen ilmoitus hissintarkastajalle hoidosta

luopumisestaan sekä uuden hoitajan ilmoittauduttava hyväksyttäväksi. Hyväksytty uusi hoitaja saa tällöin uuden tarkastuskortin, joka hänen on asetettava hissinkin koriin sitä varten varattuun kehykseen aikaisemman tarkastuskortin tilalle. Tarkastusten jälkeen hoitajalle lähetettävät kortit on viipymättä sijoitettava paikoilleen sekä yleensä huolehdittava siitä, että korissa on tarkastuskortti. Hävinneen tarkastuskortin tilalle on pyydettyvä uusi kortti.

Hissien kunnossapito tapahtuu huoltourakoitsijan hoitoryhmän ja vikamiehen avulla. Hoitoryhmän (vähintään 2 miestä) tehtäviin kuuluu kunnossa olevan hissien hoitaminen (erityisesti varmuuslaitteiden kunnossapito, mutta myös muiden laitteiden moitteiden käynti, puhdistukset ja voitelu), kun taas vikamies saattaa käyttövian synnyttyä hissien jälleen käyntikuntoon. Voi siis sanoa hoitoryhmän suorittavan ennakoivaa vikojen torjuntaa ja vikamiehen vian jälkeistä korjausta. Tulkoon tässä mainituksi, että käyttöhäiriöt pienenevät määrättyyn rajaan saakka sitä mukaa kuin hoitoryhmän työn perusteellisuus ja asiantuntemus kasvavat. On vain tarkoin muistettava, ettei hoitoryhmän enempää kuin vikamiehenkään pidä tehdä mitään väliaikaisia korjauksia, vaan on työ suoritettava heti lopulliseen kuntoonsa, mikä edellyttää mm., että kaikki avatut kannet, ruuvit, mutterit jne. asetetaan paikoilleen.

Hoitoryhmällä on tavallisesti mukanaan seuraavat

tarve-esineet ja työkalut: rasvapuristin, johderasvaa, vaseliinia, koneöljyä, trasselia, pensseli johteiden rasvausta varten, harja, sivellin kojetaulun ja kojeiden puhdistukseen, ruuvitalttoja, linjapihdit, sivuleikkuri, jakoavaimia, viiloja, eristysnauhaa, mirkelikangasta, sähköjohtoa, kaapelikenkiä, koskettimia, hiiliä, erikoisia ruuveja ja muttereita, aluslevyjä, jousia, painonappeja, sulakkeita, pohjakoskettimia, koetinlamppu, metrinmitta jne. Vikamiehen tarveaine- ja työkaluvarasto on vieläkin laajempi lukuunottamatta voiteluaineita ja puhdistukseen käytettäviä työkaluja.

Seuraavassa esitetään muutamia yleisimmin hisseissä esiintyviä vikoja ja niiden mahdollisia syitä.

### 1. Nousun sulake palaa.

Syynä tällöin saattaa olla:

- a. Oikosulku päävirtapiirissä.
- b. Maasulku päävirtapiirissä.
- c. Moottorin ylikuormitus. (Korissa ylikuormaa; jarru ei aukea; johteiden, laakerien ja vaihteiden puutteellinen voitelu; kylmyyden jähmetyttämä öljy vaihteessa.)
- d. Suuntareleiden yhtäaikainen toiminta.

### 2. Ohjausvirtapiirin sulake palaa.

- a. Maasulku ohjausvirtapiirissä (lukoissa, painonapeissa, veräjäkoskettimessa, köydenhöltymä-

- katkaisijassa, lattiakoskettimessa, kerrosjakajassa jne.)
- b. Oikosulku ohjausvirtapiirin ja valaistusvirtapiirin kesken (lukoissa, lattiakoskettimessa, putkissa, korikaapelissa).
  - c. Ohjausvirtapiirin ylikuormitus (valokaari huonosta kosketuksesta esim. lukossa, oikosulku esim. kerrosreleen tai suuntareleen käämissä).
3. *Valaistusvirtapiirin sulake palaa.*
- a. Oikosulku korissa olevissa valaistusjohdoissa.
  - b. Maasulku (esim. lukoissa, lattiakoskettimessa, erillisessä kuiluvalokoskettimessa).
  - c. Oikosulku ohjausvirtapiirin ja valaistusvirtapiirin kesken.
4. *Moottorin suojakatkaisija laukeaa.*
- a. Moottorin ylikuormitus (ks. 1. c.).
  - b. Vaiheen katkeaminen.
  - c. Epänormaalin tiheä käynnistyminen.
  - d. Jännitteen aleneminen verkossa.
5. *Moottori kuumenee arveluttavasti.*
- a. Ylikuormitus (ks. 1. c.).
  - b. Vika moottorissa (käämitysvika, roottori hankaa staattoriin).
  - c. Moottori asetettu väärin paikoilleen.
  - d. Moottorin suojakatkaisija ei toimi tai on väärin säädetty.

6. *Laakeri kuumenee.*
- a. Puutteellinen voitelu.
  - b. Asennusvirhe.
  - c. Korjausvirhe.
7. *Moottorin käämitys palaa.*
- A. Moottorin suojakatkaisijalla varustetut hissilaitokset.
    - a. Moottorin suojakatkaisija on väärin säädetty.
  - B. Moottorin suojakatkaisijatta olevat hissilaitokset.
    - a. Ylikuormitus (ks. 1. c.).
    - b. Vika käämityksessä.
    - c. Tasavirtamoottorissa vika kommutaattorissa.
8. *Kerrosreleen käämi palaa.*
- a. Oikosulku käämissä.
  - b. Osittainen maasulku po. kerrosreleen ja kerrosjakajan välillä.
9. *Suuntareleen käämi palaa.*
- a. Oikosulku käämissä.
  - b. Suuntarele ei pääse sulkeutumaan.
10. *Jarrun käämi palaa.*
- a. Oikosulku käämissä.
  - b. 3-vaiheiselle vaihtovirtajarrulle menevä johto katkeaa hissilaitoksissa, joissa ei ole moottorin suojakatkaisijaa.
  - c. Vaihtovirtajarrun väärä mekaaninen säätö.

11. *Kori lähtee vaikeasti liikkeelle.*

- a. Ylikuormaa korissa lähdetessä ylöspäin.
- b. Jarru laahaa.
- c. Vaihteen öljy on kangistunut kylmyydestä (lämpötila alle 0° C).
- d. Käynnistin ei toimi.
- e. Verkossa alijännitettä.

12. *Koneisto tärisee.*

- a. Kiinnityspultteja löysällä.
- b. Moottori virheellisesti asennettu.
- c. Ruuvien akseli väärä.

13. *Kori lähtee väärään suuntaan.*

- a. Vaihtovirtahisseissä vaihdettu kaksi nousujohdinta keskenään.
- b. Kuilukatkaisijan vipu on väärällä puolella.

14. *Kori kulkee ainoastaan toiseen suuntaan.*

- a. Rajakatkaisijan toinen puoli on auki tai koskettimet eivät yhdistä.
- b. Ristikytkennän kosketin ei sulkeudu.
- c. Kerrossäätäjän virtaa-antava kosketin ei yhdistä.
- d. Suuntarele ei toimi.
- e. Johto poikki rajakatkaisijasta tai suuntareleestä.

15. *Kori pysähtelee aika-ajoin tai lähtee liikkeelle vain silloin tällöin.*

- a. Huono kosketus ohjauspiirissä (yleisimmin lu-

koissa, veräjäkoskettimissa tai köydenhöltymäkatkaisijoissa, joskus ristikytkennän koskettimissa tahi käynnistimen ohjausvirran kytkimessä ja harvoin korikaapelissa).

16. *Rajakatkaisija toimii.*

- a. Korissa ylikuormaa alaspäin mentäessä.
- b. Jarru luistaa.
- c. Rajakatkaisija säädetty toimimaan liian aikaisin

17. *Lukko aukeaa korin ollessa poissa kohdalta.*

- a. Lukon salvan jousi on poikki sellaisissa lukoissa, joissa painovoima ei jousen katkettua sulje salpaa.
- b. Kuilunovi on laskeutunut tai vääntynyt niin, ettei salpa pääse sulkeutumaan.
- c. Lukon salvan liike on estetty.

18. *Ovilukolla voidaan pysäyttää korin kulku.*

- a. Sähköisen koskettimen jousi vioittunut.
- b. Kielen jousi vioittunut.
- c. Koskettimien etäisyys liian suuri.

19. *Ovilukko ei aukea korin ollessa kohdalla.*

- a. Lukkorulla tai -rata kulunut.
- b. Lukkorullan vipu löystynyt akselistaan.

20. *Kori kulkee kuilunoven ollessa auki.*

- a. Ohjauspiirin johdot ovat päässeet yhtymään (esim. lukoissa, kytkinrasioissa tai korikaapelissa).

- b. Ohjauspiiri on väärin kytketty.
- c. Ovilukon salpa on tarttunut kiinni sellaisissa vanhoissa lukkotyypeissä, joissa ohjauspiiri ei katkea pakkoliikkeisesti.

21. *Kori kulkee avoimin veräjin.*

- a. Veräjäkosketin tarttunut kiinni tai rikkoutunut.
- b. Ohjauspiirin johdot päässeet yhtymään (esim. korikaapelissa tai veräjäkoskettimiin menevissä putkissa).

22. *Jarru ei toimi.*

- a. Jarrun johto irti tai poikki.
- b. Jarrun käämi vioittunut.
- c. Suuntareleen jarrukosketin ei toimi.
- d. Koskettimien epäkunto niissä tasavirtajarruissa, joissa on sarjakäämitys.
- e. Rajakatkaisijan jarrukosketin tasavirtahisseissä ei yhdistä.
- f. Jarrussa mekaaninen vika (esim. sydäntappi poikki tai irtaantunut, nivelet kuluneet tai irtaantuneet).
- g. Jarrun mekanismi väärin säädetty.

23. *Jarru laahaa.*

- a. Jarrutapin liike liian pieni.
- b. Jarrukengät väärin säädetty.
- c. Jarrumagneetti ei jaksa avata.

24. *Jarru luistaa.*

- a. Jarruhihnat ovat kuluneet.
- b. Jarrutuspinnat ovat öljyyntyneet.

25. *Kori lähtee nytkähtäen liikkeelle.*

- a. Käynnistin toimii liian nopeasti.
- b. Vaihde on väljä.
- c. Vintturin akseli on hieman irti.
- d. Ruuvien painelaakeri on väljä.
- e. Kytkin on väljä.

26. *Kori pysähtyy liian äkkiä tai nytkähtäen.*

- a. Jarrutus on liian voimakas.
- b. Koneistossa väljyyttä.

27. *Tasavirtamoottori ryntää.*

- a. Moottorin magnetoimisjohto löysällä tai poikki.

28. *Käynnistimellä varustettu moottori lähtee liian nopeasti käyntiin.*

- a. Käynnistinlaite toimii liian nopeasti tai käynnistimen koskettimet sulkeutuvat väärässä järjestyksessä.

29. *Kori nytkähtää pysähdyttyään tai astuttaessa koriin.*

- a. Koneistossa on väljyyttä.

30. *Korin vaaka liikkuu korin kulkiessa.*

- a. Vetopyörän urat ovat kuluneet epätasaisesti.
  - b. Kannatusköysien läpimitat ovat erilaiset.
31. *Vaaka on kiertynyt.*
- a. Kannatusköysi on venynyt, irtaantunut tai katkennut.
32. *Koneisto jää käyntiin korin pysähtyttyä.*
- a. Tarraajan toimittua köydenhöltymäkatkaisija ei ole toiminut.
33. *Kori ei lähde johonkin määrättyyn kerrokseen.*
- a. Vika kerrosjakajan ao. koskettimessa.
  - b. Vika ao. painonapissa.
  - c. Vika ao. kerrosreleessä.
  - d. Ao. kerroksen ohjausjohto poikki.
34. *Kori lähtee itsestään johonkin määrättyyn kerrokseen pysähtyttyään.*
- a. Ao. kerroksen painonappi on tarttunut kiinni.
  - b. Ao. kerroksen kerrosrele on tarttunut kiinni.
35. *Kori ei lähde liikkeelle kerrosreleistä eikä painonapeista.*
- a. Ohjausvirtapiiri on poikki.
36. *Kori ei lähde liikkeelle ulkopainonapeista.*
- a. Lattiakosketin ei yhdistä.
  - b. Painonappien johto poikki.

37. *Kori ei lähde liikkeelle painonapeista mutta kyllä kerrosreleistä.*
- a. Suuntareleen painonappipiirin kosketin on auki.
  - b. Käynnistimen painonappipiirin kosketin on auki.
38. *Kommutaattori kipinöi.*
- a. Harjasilta siirtynyt.
  - b. Kommutaattori kulunut epätasaisesti.
  - c. Sopimattomat hiilet.
  - d. Osa hiilistä ei tee kosketusta.
  - e. Kommutaattorissa vika.
  - f. Kääntönavat väärin kytketyt.
  - g. Vika ankkurissa.
  - h. Moottorin laakerit kuluneet.
39. *Korin tarraaja toimii.*
- a. Vaaka kääntyy (johtuen kannatusköyden huomattavasta venymisestä, irtoamisesta tai katkeamisesta).
  - b. Nopeudenrajoittaja toimii.
  - c. Korin ohjauskengät ovat kuluneet aiheuttaen kiilojen nousemisen.
  - d. Kiilat on väärin säädetty.
  - e. Kori pysähtyy liian nopeasti.
  - f. Kori lähtee liikkeelle alaspäin liian nopeasti.
  - g. Nopeudenrajoittajan köysi liikkuu jäykästi.
40. *Kiilat eivät nouse.*



a. Kiilat ovat juuttuneet kiinni (ruostuneet tai pikeytyneet).

41. *Kiilat eivät nouse tarpeeksi.*

a. Kiilat on väärin säädetty.

42. *Kori netkahtaa (menee vinoon asentoon) kiiloille mennessään.*

a. Kiilat on väärin säädetty.

43. *Nopeudenrajoittaja toimii.*

a. Kori saavuttaa määrätyn ylinopeuden.

b. Nopeudenrajoittaja on säädetty liian herkäksi.

c. Nopeudenrajoittajan köydessä on mutkia tai törröttäviä lankakatkeamia.

d. Kori lähtee liikkeelle tai pysähtyy liian nopeasti.

e. Eräiden nopeudenrajoittajien jousi on kuoleutunut tai löystynyt.

44. *Nopeudenrajoittaja toimii hitaasti.*

a. Nopeudenrajoittaja on pikeytynyt.

b. Nopeudenrajoittaja on väärin säädetty.

c. Nopeudenrajoittajan köyden lukituslaite on kulunut.

45. *Nopeudenrajoittajan köysi on löysällä.*

a. Nopeudenrajoittajan pingoituspaino ei pääse laskeutumaan.

46. *Nopeudenrajoittajan köysi liikkuu kankeasti.*

a. Nopeudenrajoittajan taittopyörä on pikeytynyt tai huonosti voideltu.

b. Nopeudenrajoittajan pingoituspaino on liian raskas.

47. *Nopeudenrajoittajan köysi luistaa nopeudenrajoittajan toimittua.*

a. Nopeudenrajoittajan köysi on liian ohut.

b. Köyden pidätinlaite on kulunut.

c. Eräissä nopeudenrajoittajissa köysi on liian löysällä.

48. *Vastapaino menee kuilunsa pohjaan korin mennessä ylärajalle.*

a. Kannatusköydet ovat liian pitkät.

b. Jarru luistaa.

c. Rajakatkaisija on väärin säädetty.

d. Rajakatkaisija ei toimi.

e. Kannatusköydet luistavat vetopyörän urissa.

49. *Kori menee pohjaan alarajalla.*

a. Korissa on ollut ylikuormaa.

b. Jarru luistaa.

c. Rajakatkaisija on säädetty väärin.

d. Rajakatkaisija ei toimi.

e. Kannatusköydet luistavat vetopyörän urissa.

50. *Rajakatkaisija ei toimi korin ohittaessa ääriasentonsa.*

- a. Rajakatkaisijan koskettimet ovat tarttuneet kiinni.
- b. Rajakatkaisijalle liikkeen antava elin (akseli, teräsnauha, vipu kuilussa) on rikkoutunut.
- c. Vetopyörähissien korissa oleva rajakatkaisijan rata ei tapaa rajakatkaisijan vipua.

51. *Kori pysähtyy epätarkasti kerroksissa.*

- a. Kerrosjakaja on väärin säädetty.
- b. Köydet ovat venyneet.
- c. Jarru luistaa.

52. *Korin valo ei pala.*

- a. Valosulake on palanut.
- b. Korin lamppu on rikki.
- c. Ovilukon valokosketin ei toimi.
- d. Korin lattiakosketin ei toimi.
- e. Valaistusjohto on poikki.

53. *Kuiluvalo ei pala.*

- a. Valosulake on palanut.
- b. Valokosketin kuilunovessa ei toimi.
- c. Lamppu on rikki.
- d. Valaistusjohto on poikki.

54. *Hälytys ei toimi.*

- a. Paristo on kulunut loppuun.

b. Muuntaja on vioittunut.

c. Johto on irronnut tai poikki.

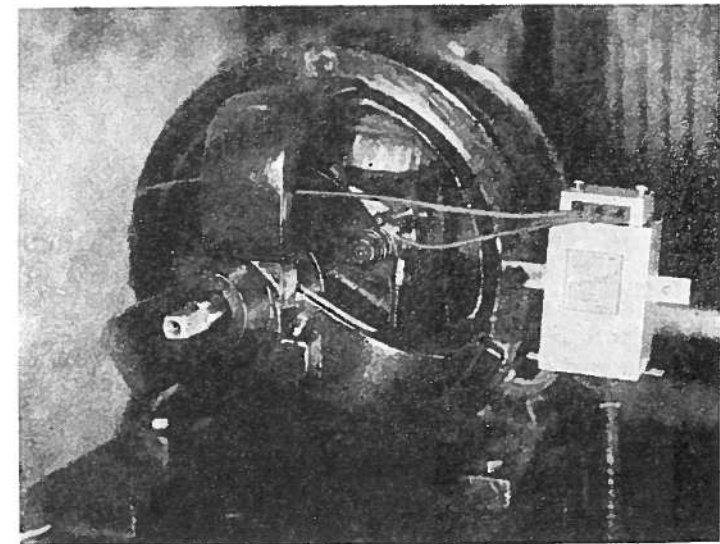
d. Painonappi on rikki.

55. *Kori heiluu.*

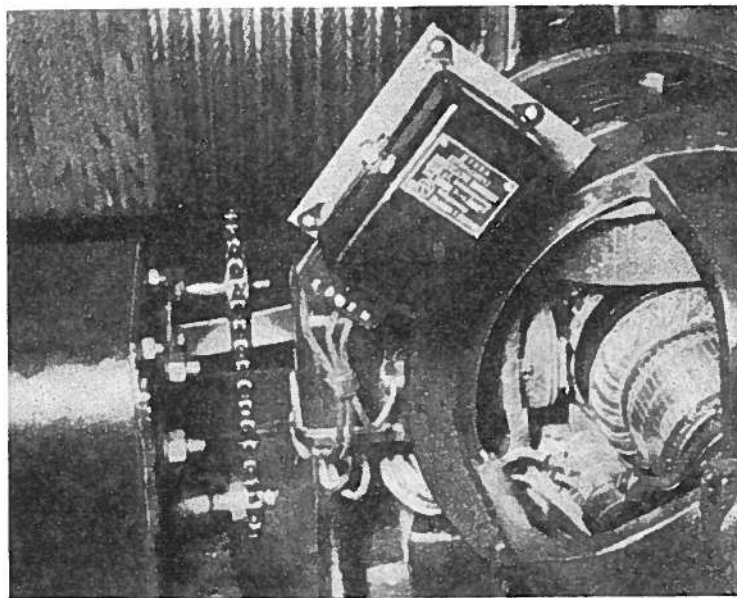
- a. Kori on irti kehyksistään.
- b. Korin ohjauskengät ovat kuluneet.
- c. Korin ohjauskengät on väärin säädetty.

56. *Radiohäiriöitä syntyy.*

- a. Radiohäiriönpoistolaite on vioittunut.
- b. Kommutaattori kipinöi.
- c. Moottorin käämitys ei ole symmetrisoitu.



Kuva 142. Riittämätön radiohäiriöiden vaimennustoimenpide. Kondensaattori kytketty hissimoottorin harjoihin.



Kuva 143. Hissimoottori, jossa kääntönapakäämitys on symmetrisoitu. Kondensaattori ( $2 \times 2 \mu F$ ) purkausvastuksineen navoissa.

d. Löysä kosketuskohta kipinöi.

e. Moottorin käämityksen ja rungon välillä on vuoto.

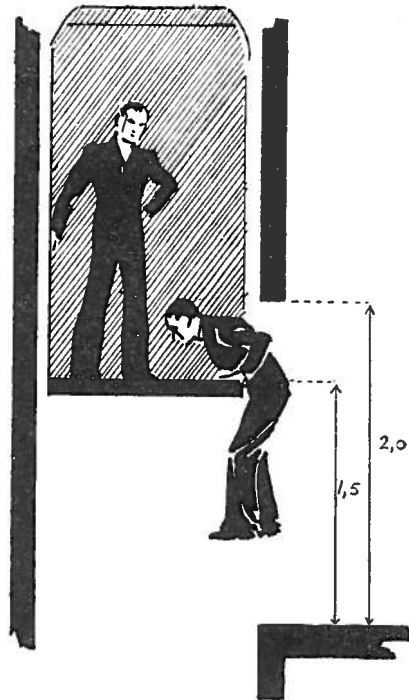
Edellä on puhuttu hissinomistajien ja -hoitajien velvollisuuksista. Seuraavassa kosketellaan lyhyesti hissinkäyttäjien velvollisuuksia.

Hissinkäyttäjien tulee noudattaa tarkoin heitä varten julkipantuja ohjeita. Korista ei saa kuormittaa enempää kuin mitä korissa tai kuilunovessa olevassa kuormituskilvessä on ilmoitettu. Alle 12 vuotiaat lapset eivät ole oikeutettuja ilman vanhempien henkilöiden mukanaoloa käyttämään hissiä. Korissa ja kuilunovissa

olevia julkipanoja, kerrossoittimia, kuiluvaloja, veräjiä sekä niiden jalkasuojuksia, korin valaistus- ja hälytyslaitteita, kuilunsuojuksia, ovilukkoja, painonappeja sekä ohjausvarsia jne. ei saa vahingoittaa. Aivan edesvastuutonta on varmuuslaitteiden tehottomiksi saattaminen. Ovilukkojen salpojen hirttäminen tai sähköisten koskettimien oikosulkeminen on mitä ankarimmin kiellettyä. Kuiluun pudonneita esineitä ei missään tapauksessa saa ryhtyä poistamaan ilman hissinhoitajan apua. Erikoisen vaarallista on kiipeäminen kuilun aitauksille ja niiden yli kurkottaminen. Kuilun ja korin puhdistuksia saa suorittaa ainoastaan hissinhoitaja, tai on työ suoritettava hänen valvonnassaan. Sivullisten tunkeutuminen hissien konehuoneeseen tai pyörästökomeroon on kielletty.

Hissinkäyttäjän on muistettava, että hissinkorissa olo ei ole vaarallista. Vaarallista sen sijaan on omaaloitteinen poistuminen korista sen pysähtyttyä jostakin syystä kerrosten välille. Tällöin on aina annettava hälytys kuilun ulkopuolelle ja odotettava rauhallisesti hoitajan saapumista. Erikoisen vaarallista on liikkeessä olevasta korista poispyrkiminen. Jos hissi esim. ei pysähdy veräjää avattaessa tai kori jatkaa matkaansa ohi aiotun kerroksen, tulee säilyttää malttinsa ja pysytellä korissa.

Jos hissinkäyttäjä havaitsee hissien toiminnassa jotain tavallisuudesta poikkeavaa, on hänen hyvä ilmoittaa havainnostaan viipymättä hissinomistajalle (isän-



Kuva 144. Älä koskaan poistu korista näin! Putoat kiiluun.

nöitsijälle tai talonmiehelle) tahi hissinhoitajalle, jotta epäkohta saataisiin mahdollisimman pian poistetuksi. Hissinhoitajan saa helposti selville korissa olevasta tarkastuskortista.

#### IV. HISSIALALLA TYÖSKENTELEVÄT URAKOITSIJAT.

Hissialalla työskentelevät henkilöt tai toiminimet kuuluvat »Sähkölaitoksen urakoitsijoita koskevien määräysten» (2. painos v. 1947) mukaan joko kolmanteen (III) pääryhmään *erikoisurakoitsijat* tai neljänteen (IV) pääryhmään *huoltourakoitsijat*. Edelliseen pääryhmään kuuluvia, hissialalla työskenteleviä urakoitsijoita kutsutaan 4-ryhmän urakoitsijoiksi (hissiurakoitsijoiksi) ja jälkimmäiseen pääryhmään kuuluvia hissihuoltoilikeiksi. On huomattava, että samalla henkilöllä tai toiminimellä voi olla urakoitsijaoikeudet paitsi molemmissa edellä mainituissa ryhmissä myös muissa urakoitsijaryhmissä.

On pidetty tarkoituksenmukaisena, että Sähkötarkastuslaitos myöntää erikoisurakoitsijaoikeudet ja huoltourakoitsijaoikeudet koko valtakunnan alueella. Kunkin sähkölaitoksen hallinto puolestaan hyväksyy ilman eri anomusta Sähkötarkastuslaitoksen hyväksymät erikoisurakoitsijat ja huoltourakoitsijat suorittamaan näiden alaan kuuluvia töitä jakelualueellaan. Oikeuksia myönnettäessä kiinnitetään huomiota hakijan hyvämaineisuuteen, taloudelliseen kantokykyyn, aikaisempaan toimintaan ko. alalla sekä töistä vastaavan johtajan käytännölliseen ja tietopuoliseen pätevyYTEEN. Urakoitsijaoikeudet voidaan heti lakkauttaa, jos ne edellytykset, joilla oikeudet on myönnetty, eivät

enää ole olemassa, tai jos urakoitsija rikkoo voimassa olevia määräyksiä, osoittautuu tehtävissään epäpäteväksi, huolimattomaksi, välinpitämättömäksi tahii harjoittaa hintakiskontaa.

Urakoitsija on velvollinen noudattamaan varmuusmääräyksiä, hissimääräyksiä, urakoitsijamääräyksiä sekä sähkölaitoksien erikoismääräyksiä sekä vastaamaan suorittamistaan töistä ja niiden moitteettomasta kunnosta vähintään yhden vuoden ajan hyväksymispäivästä lukien.

Urakoitsija on velvollinen käyttämään yksinomaan Sähkötarkastuslaitoksen hyväksymiä tarvikkeita sekä suorittamaan kaikki työnsä käyttäen ainoastaan ammattitaitoista ja luotettavaa työvoimaa.

Urakoitsija on velvollinen ennen työnsä aloittamista hankkimaan varmuuden siitä, ettei sähkölaitoksella tai muulla viran- tahi asianomaisella ole mitään ko. työn suorittamista vastaan. Myös on urakoitsija velvollinen kirjallisesti ilmoittamaan sähkölaitokselle kaikki sähkölaitoksen jakeluverkkoon aiotut sähkötyönsä.

*Hissiurakoitsija* on oikeutettu suorittamaan hissimääräysten alaisuuteen kuuluvien nosto- ja laskulaitteiden asennukseen ja huoltoon kuuluvia töitä. Hän ei kuitenkaan ole oikeutettu suorittamaan sähköjohtojen putkitusta ja asennusta jakokeskuksesta hissilaitteen sijoituspaikalle (tavallisesti hissinkonehuoneeseen), vaan tulee yleisurakoitsijan suorittaa tämä työ. Hissiura-

koitsijaoikeudet voidaan myöntää myös vain omaa tarvetta varten.

Hissiurakoitsijan vastaavan johtajan tulee olla suorittanut vähintään insinööritutkinto teknillisen opiston sähköteknillisellä osastolla ja tulee hänellä olla ainakin 2 vuoden kokemus hissiasennusalalla. Lisäksi tulee hänen suorittaa Sähkötarkastuslaitoksella tutkinto ohjesääntöjen (hissimääräykset, varmuusmääräysten hissejä koskevat osat ja Sähkötarkastuslaitoksen niistä antamat lisäselvitykset sekä urakoitsijamääräykset) ja hissialan tuntemisessa. Jos vastaava johtaja kuitenkin on suorittanut insinööritutkinnon sähköalalla teknillisessä korkeakoulussa, voidaan 1 vuoden kokemusta hissiasennusalalla pitää riittävänä. Käytännöllinen kokemus tulee olla hankittu mieluiten hissiurakoitsijaliikkeessä suunnittelijana, työnjohtajana tai jossain muussa niitä vastaavassa toimessa.

Yllä esitettyihin pätevyysvaatimuksiin nähden voi Sähkötarkastuslaitos harkintansa mukaan myöntää poikkeuksia, nimenomaan kysymyksen ollessa sellaisista urakoitsijaliikkeistä, jotka jo aikaisemmin ovat toimineet hissiurakoitsijoina.

*Hissihuoltoliike* on oikeutettu korjaamaan ja huoltamaan kaikkia hissejä ja erikoistapauksessa vain nimettyjä hissejä, sekä tällöin suorittamaan niissä korjauksia ja muutoksia Sähkötarkastuslaitoksen tarkemmin määräämässä laajuudessa.

Hissihuoltoliike ei ole oikeutettu suorittamaan sel-

laisia korjaus- ja muutostöitä, joista on tehtävä ilmoitus kauppa- ja teollisuusministeriöön, kuten nostokorkeuden ja korin kuormituksen muutoksia, konehuoneen ja pyörästökomeron siirtoja jne. Myöskään se ei ole oikeutettu suorittamaan korjauksia varmuuslaitteissa ja kannatusrakennelmissa, mikäli tarkoitusta ei saavuteta asettamalla kuluneen tai rikkoutuneen osan tilalle alkuperäisen kanssa samanlainen osa. Edelleen hissihuoltoliike ei ole oikeutettu suorittamaan virtalajin muutoksesta johtuvia töitä enempää kuin suurempia kytkentämuutoksiakaan.

Hissihuoltoliikkeen vastaavan johtajan tulee olla työskennellyt vähintään 5 vuotta vanhempana hissi-asentajana sekä voida osoittaa omaavansa tyydyttävät yleistiedot sähkötekniikassa (esim. kurssi Ammattien edistämislaitoksella) ja ohjesääntöjen (hissimääräykset, varmuusmääräysten hissejä koskevat osat ja Sähkötarkastuslaitoksen niistä antamat lisäselvitykset sekä urakoitsijamääräykset) sekä hissihuoltoalan tuntemisessa.

Erikoistapauksissa vaaditaan hissien huoltajalta ainoastaan hänen hoitoonsa tulevien hissien rakenteen, toiminnan ja huollon tunteminen sekä perehtyminen hissimääräyksiin sanottujen hissien osalta.

Erikoisurakoitsijan ja huoltoliikkeen kanssa, jolle urakoitsijaoikeudet on myönnetty, tekee Sähkötarkastuslaitos sopimuksen, joka on todistuksena hänen urakoitsijaoikeudestaan. Urakoitsijan on vaadittaessa

esitettävä sopimus sähkölaitokselle. Sopimukseen liittyy urakoitsijan toimesta Sähkötarkastuslaitokselle järjestettävä takuu.

## V. LIITTEET.

### A. NOMOGRAMMEJA.

#### *Käyttöohje nomogrammeja varten.*

Nomogrammi on piirros, joka esittää jonkin matemaattisen tai kokeellisesti määrätyn kaavan ratkaisussa muodossa. Sitä käytetään kaavassa esiintyvien suureiden määrittämiseksi, kun tunnetaan tietyt lähtöarvot. Kutakin kaavassa esiintyvää suuretta vastaa nomogrammissa joko suoralle tai käyrälle viivalle piirretty asteikko. Asteikkoa kantavaa viivaa sanotaan asteikonkantajaksi. Nomogrammista saadaan etsitty suure suoraan ilman laskutoimitusta erikoisen lukemalaitteen avulla, joka tavallisimmissa ns. viittonomogrammeissa on suora viiva. Lukemasuorana voidaan käyttää esim. viivottimen reunaa, pingoitettua rihmaa, selluloidiliuskaa, johon on piirretty suora viiva tms.

Tässä esitetyt nomogrammit ovat viittonomogrammeja, ja vastauksen lukeminen niistä tapahtuu lukemasuoran avulla, joka vedetään kahden, annettuja lähtöarvoja vastaavan pisteen kautta. Etsitty suure luetaan lukemaviivan ja tätä suuretta vastaavan asteikonkantajan leikkauspisteestä.

Nomogrammien käyttöalan laajentamiseksi siinä esiintyvät asteikot voidaan kertoa tai jakaa määrä-

tyillä luvuilla, joita sanotaan asteikkojen kertoimiksi. Tavallisimmin asteikkojen kertoimet ovat 10:n eri potensseja. Asteikkojen kerrointen välinen riippuvaisuus annettua nomogrammia varten esitetään yleensä graafisesti, jolloin samalla suoralla olevat luvut osoittavat yhteenkuuluvien kerrointen arvot.

#### *Nomogrammi jarruttavan voiman määrittämiseksi.*

$P$  = johteisiin vaikuttava jarrutusvoima kg.

$G$  = korin painon ja suurimman kuorman summa kg, määrätään hissimääräysten 15 §:n mukaan.

$k$  = kerroin, jonka arvo riippuu hissin nopeudesta  $v$ . Vastinarvot on esitetty taulukon muodossa tämän kirjasen sivulla 306. Väliarvot on määrätty suoraviivaisella interpolatiolla.

$v$  = hissin nopeus m/s.

$a$  = johteiden lukumäärää ilmoittava kerroin.

Tapauksessa  $a = 1$  saadaan mainitusta kaavasta johteisiin vaikuttava kokonaisvoima tai jarruttava voima johdettua kohti, kun johteita on vain yksi.

Tavallisimmin  $a = 2$ .

$$P = \frac{k \cdot G}{a} = \frac{f(v) \cdot G}{a}$$

Nomogrammin vasemmanpuoleinen kaksoisasteikon piste antaa suoraan ne kertoimen  $k$  arvot, jotka vastaavat tiettyä nopeutta. Näin ollen ei  $k$ :n arvoja tar-



vita erikseen määrätä, vaan jarruttavan voiman  $P$  määrittämiseksi tarvitsee ainoastaan vetää lukemasuora, joka kulkee hissin nopeutta  $v$  ja annettua  $G$ :n arvoa vastaavien pisteiden kautta. Tämän suoran ja  $P$ -asteikon leikkauspisteestä luetaan suoraan jarruttavan voiman arvot. Jos johteita on yksi, lukeminen suoritetaan  $P$ -asteikon vasemmalta puolelta. Kahden johteen tapauksessa, joka on tavallisin,  $P$ :n arvot saadaan kaksoisasteikon oikealta puolelta.

*Esim.*  $G = 2\,000$  kg.

$$v = 0,85 \text{ m/s.}$$

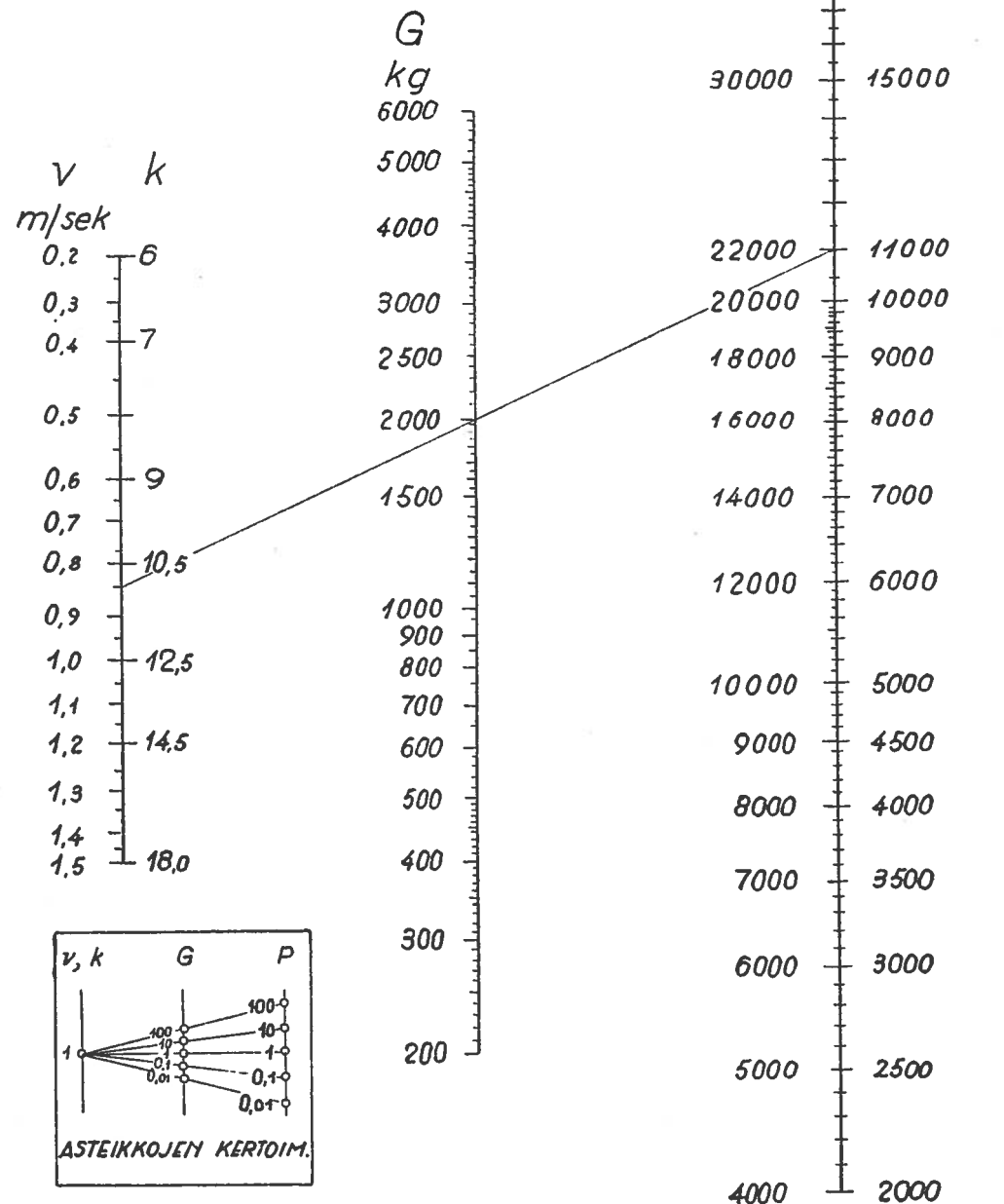
$k = 11$ . Saadaan taulukosta hissimääräyksissä tai kaksoisasteikosta  $v-k$ .

Vastaus:  $P = 22\,000$  kg, kun  $a = 1$ .

$P = 11\,000$  kg, kun  $a = 2$ .

Lukemaesimerkki on piirretty nomogrammiin.

Mikäli  $G$ -arvot eivät mahdu nomogrammissa esitettyyn asteikkoon, on käytettävä erikoisia asteikkojen kertoimia, joiden välinen riippuvaisuus on merkitty nomogrammin vasempaan alakulmaan. Siitä nähdään, että  $v-k$  asteikko pysyy muuttumattomana (sen asteikonkerroin on 1). Sen sijaan  $G$ -ja  $P$ -asteikkojen arvot voidaan muuttaa suoraan verrannollisesti siten, että ne joko kerrotaan tai jaetaan 10:n eri potensseilla. Jos siis korin painon ja kuorman summa on esim.  $20\,000$  kg, pitää silloin käyttää  $G$ -asteikon kertoimena 10. Tällöin  $P$ -asteikon arvot on kerrottava myös 10:llä,



Nomogrammi jarruttavan

koska sen asteikonkerroin, joka vastaa  $G$ -asteikon kerrointa 10, on myös 10. Vastaukseksi tässä tapauksessa saadaan  $P_1 = 220\,000$  kg ja  $P_2 = 110\,000$  kg.

*Nomogrammi johteiden nurjahduspituuden määrittämistä varten.*

$P$  = jarruttava voima kg yhtä johdetta kohti.

$I$  = johteiden pintajäyhyysmomentti  $\text{cm}^4$ .

$l$  = johteiden nurjahduspituus eli pisin sallittu johteiden kiinnitysväli cm.

$E$  = kimmokerroin  $\text{kg/cm}^2$ .

Teräsjohteille  $E = 2\,100\,000$   $\text{kg/cm}^2$ .

Puujohteille, kova puu  $E = 100\,000$   $\text{kg/cm}^2$ .

$S$  = varmuuskerroin Eulerin nurjahduskaavassa = 2.  
Hissimääräysten 15 §:n mukaan lasketaan johteiden nurjahduspituus Eulerin nurjahduskaavasta

$$l = \sqrt{\frac{I \cdot \pi^2 \cdot E}{P \cdot S}}$$

Johteiden kiinnitysväli valitaan siten, että  $1k \geq 1$ .

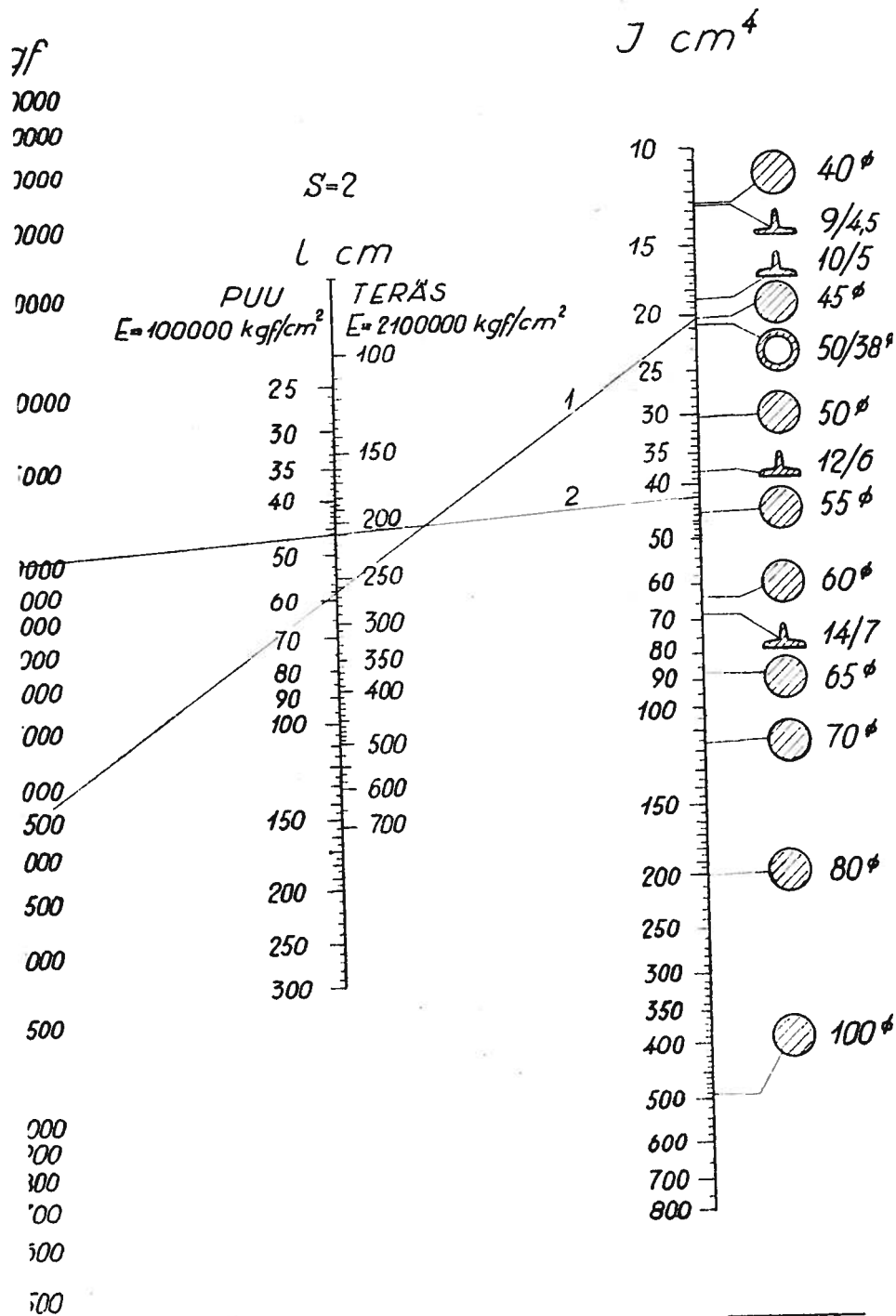
Näin ollen edellä mainittu kaava antaa pisimmän sallitun johteiden kiinnitysvälin.

Nomogrammi on piirretty varmuuskertoimen arvolle 2, ja siitä saadaan nurjahduspituus puu- tai teräsjohteille, kun niiden pintajäyhyysmomentti tunnetaan.

Tavallisimmat teräsjohteiden poikkipinnat on merkitty nomogrammin oikeanpuoleiseen asteikkoon. Puujohteet tehdään yleensä suorakaiteenmuotoisiksi poikkipinnoiltaan, joten niiden pintajäyhyysmomentti on helppo laskea, kun tunnetaan poikkileikkauksen mitat.

*Esim. 1.* Johteita rasittava voima  $P = 3\,000$  kg. Käytettävissä olevien johteiden pintajäyhyysmomentti on  $20,1$   $\text{cm}^4$ , umpinainen teräsjohte  $45$   $\varnothing$  mm. On määrättävä johteiden kiinnitysväli.

Nomogrammin  $P$ -asteikosta otetaan piste  $3\,000$  ja oikeanpuoleisesta  $l$ -asteikosta johdetaan  $45$   $\varnothing$  vastaava pintajäyhyysmomentin piste  $20,1$ . Vedetään näiden kautta lukemaviiva, ja luetaan  $l$ -asteikosta vastaava arvo  $l = 265$  cm. Tämä on pisin sallittu johteiden kiinnitysväli annettua johdelajia varten kuormituksen ollessa  $3\,000$  kg. Mikäli syystä tai toisesta halutaan käyttää puujohteita, on puujohteiden vastaava pisin sallittu kiinnitysväli luettavissa vasemman puoleisesta  $l$ -asteikosta  $l = 59,5$  cm. Pintajäyhyysmomentin arvoa  $20,1$   $\text{cm}^4$  vastaa esim. suorakaiteenmuotoinen poikkipinta  $4 \cdot 4,4 = 17,6$   $\text{cm}^2$ . Hissimääräysten 15 §:n mukaan sitä voidaan rasittaa jarruttavalla voimalla, joka on  $320 \cdot 17,6 = 5\,600$  kg, mutta käytännöllisistä syistä, lähinnä tarrauslaitteen rakenteesta johtuen, puujohteiden poikkipinnat otetaan huomattavasti suuremmiksi. Näin ollen puujohteiden kohdalla nomogrammi soveltuu vain kiinnitysvälin tarkistamiseen, sitten kun johteet on valittu muiden näkökohtien perusteella.



*Esim. 2.*  $P = 10\,000 \text{ kg}$ . Rakenteellisista syistä pitää käyttää kiinnitysväliä, joka on  $210 \text{ cm}$ . Käytettävissä on normaalisia teräsjohteita. Kysytään: millaiset johteet on valittava?

Nomogrammissa vedetään lukemaviiva pisteiden  $P = 10\,000$  ja  $l = 210$  kautta. 1-asteikosta luetaan  $42 \text{ cm}^4$ . Valitaan lähinnä suurempi teräsjohteen koko  $55 \phi$ , jonka pintajäyhyysmomentti on  $44,9 \text{ cm}^4$ . Tällöin pisin sallittu kiinnitysväli on  $220 \text{ cm}$ .

*Nomogrammi teräslankaköyden poikkipinnan määrittämiseksi.*

$Q$  = köysiin kohdistuva kuormitus  $\text{kg}$ .

Yleensä voimme kirjoittaa

a) köysitelahissien koriköysiä varten

$$Q = (P - V_{ko}) + K$$

b) köysitelahissien kuorman vastapainon köysiä varten

$$Q = (P - V_{ko}) + 0,4 K = V_{ku}$$

c) köysitelahissien korin (erillisen) vastapainon köysiä varten

$$Q = V_{ko}, \text{ joka valitaan sopivasti pienemmäksi kuin } P$$

d) vetopyörähisijä varten

$$Q = P + K.$$

$K$  = hissin kuormitus  $\text{kg}$ .

$P$  = korin paino laitteineen  $\text{kg}$ .

$V_{ko}$  = korin (erillisen) vastapainon paino  $\text{kg}$ .

$V_{ku}$  = kuorman vastapainon paino kg.

$\delta s_{all.}$  = teräslankaköysien sallittu vetojännitys kg/mm<sup>2</sup>, joka riippuu hissien nopeudesta, vintturin rakenteesta sekä hissiryhmästä. Riippuvaisuus  $\delta s_{all.} = f(r, v, R)$  on esitetty taulukon muodossa hissimääräysten 14 §:ssä.

$r$  = hissiryhmä.

$v$  = hissien nopeus m/s.

$R$  = vintturin rakenne.

$T_1$  = telahissi, ryhmä 1.

$T_{2-4}$  = telahissi, ryhmät 2—4.

$V_p 1$  = vetopyörähissi, ryhmä 1.

$V_p 2-4$  = vetopyörähissi, ryhmät 2—4.

$F$  = hissiköysien kokonaispoikkipinta mm<sup>2</sup>, joka vastaa annettua kuormitusta.

$$F = \frac{Q}{\delta s_{all.}}$$

$p$  = kannatusköysien lukumäärä.

$f$  = yhden köyden nimellispoikkipinta mm<sup>2</sup>.

$$f = \frac{F}{p}$$

Nomogrammista voidaan määrätä kannatusköyden poikkipinta, kun tunnetaan köysiin kohdistuva kokonaiskuormitus  $Q$ , hissien nopeus, hissiryhmä ja vintturin rakenne.

*Esim.* Ryhmään 1 kuuluvan telahissin ( $T_1$ ) nopeus

on 0,4 m/s ja köysiin kohdistuva kuormitus 3 150 kg. On määrättävä kannatusköysien poikkipinta.

Nomogrammin oikealla puolella olevasta käyrästöstä, joka esittää sallitun rasituksen  $\delta s_{all.}$  riippuvaisuuden hissien ryhmästä, nopeudesta sekä vintturin rakenteesta, määrätään  $\delta s_{all.}$ , joka vastaa tehtävän annettuja lähtöarvoja. Vaakasuuralta kantaviivalta valitaan piste, joka vastaa annettua hissien nopeutta  $v$ . Siitä vedetyn kohtisuoran ja ko. hissiryhmää ja rakennetta esittävän käyrän  $T_1$  leikkauspiste määrää vastaavan sallitun rasituksen  $\delta s_{all.}$  asteikolla. Pisteet  $(r, v, R)$  ja  $\delta s_{all.}$  ovat samalla vaakasuuralla. Esimerkissä  $v = 0,4$  m/s ja  $R = T_1$ . Vastaava  $\delta s_{all.}$  arvo on  $10,75$  kg/mm<sup>2</sup>.  $\delta s_{all.}$  arvot eräitä hissien nopeuksia varten on esitetty taulukossa hissimääräysten 14 §:ssä. Muut arvot määrätään suoraviivaisen interpoloinnin avulla.

Vetämällä lukemasuora annettua kuormitusta vastaavan pisteen  $Q = 3\,150$  kg ja edellä esitetyllä tavalla määrätyn  $\delta s_{all.}$  pisteen  $10,75$  kautta luetaan  $F$ -asteikosta tarvittavien köysien kokonaispoikkipinta  $F = 294$  mm<sup>2</sup>.

Yhdistämällä köysien lukumäärää vastaava piste  $P = 2$  ja piste  $F = 294$  mm<sup>2</sup> lukemasuoralla saadaan tämän ja  $f$ -asteikon leikkauspisteessä tarvittavan köyden nimellispoikkipinnan arvo  $f = 147$  mm<sup>2</sup>.  $f$ -asteikon oikealle syrjälle on merkitty köyden läpimittojen raja-arvot, jotka vastaavat nimellispoikkipinnan tiet-

tyä aluetta. Näiden arvojen perusteella voidaan muodostaa käsitys tarvittavien köysien läpimitoista, jotka valitaan lopullisesti esim. DIN normilehtien mukaan. Esimerkissä sattuu  $f:n$  arvo  $147 \text{ mm}^2$  köyden läpimittojen 20—23 mm:n alueelle. Edelläesitetyllä tavalla määrätyn köyden nimellispoikkipinnan mukaan valitaan DIN normilehdistä lähinnä suurempi normaali-rakenteinen köysi. Esimerkkitapauksessa valinta on tehty DIN 656 lehden mukaan, jolloin lähinnä sopivin köysi on 20 mm Seale-köysi, jonka  $f = 159,9 \text{ mm}^2$ .

*Nomogrammi telan tai vetopyörän halkaisijan tarkistamiseksi.*

$D_{min}$  = telan tai vetopyörän halkaisijan suuruus mm:ssä.

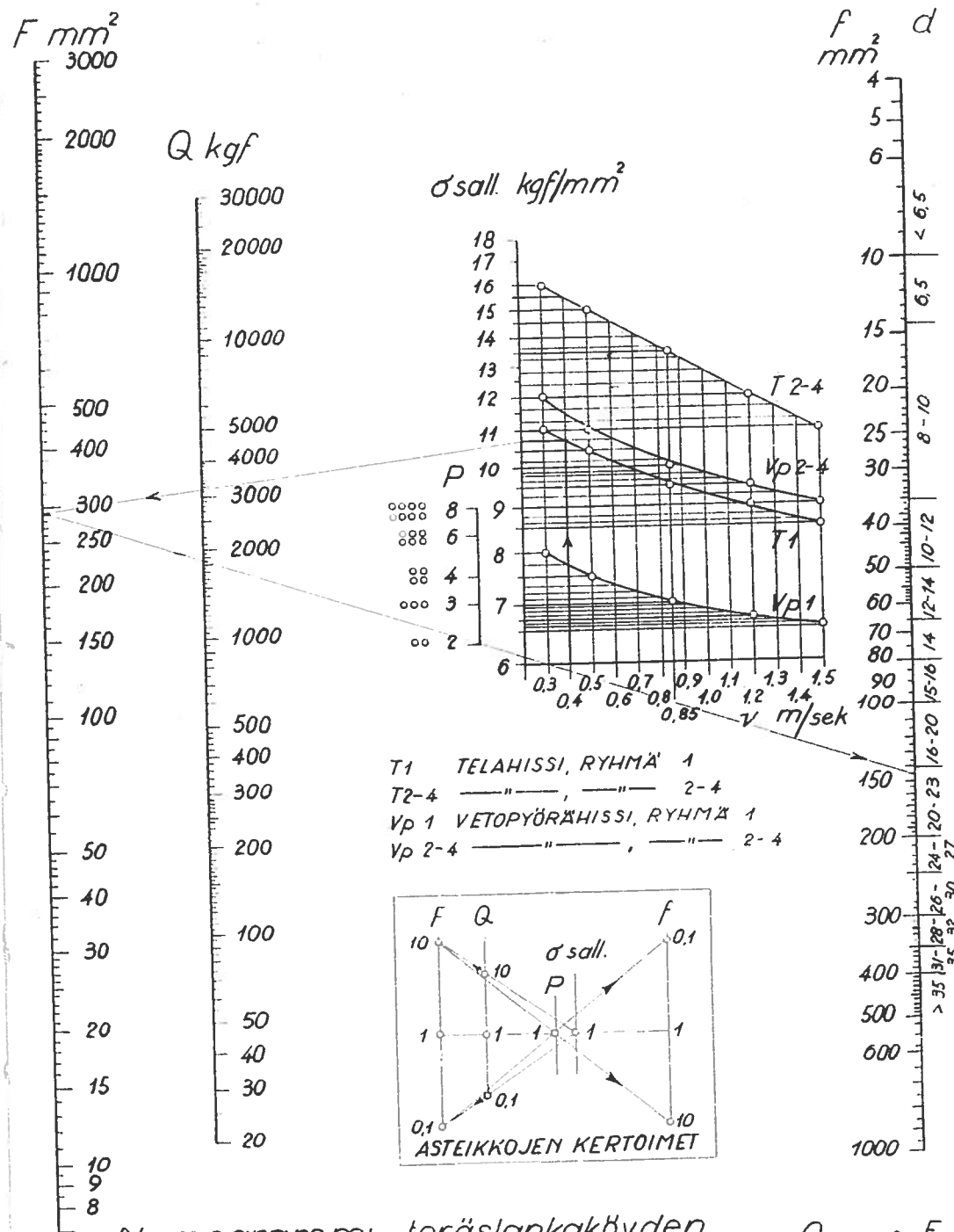
$d$  = köyden nimellishalkaisija mm:ssä, vastaa köyden ympäri piirretyn ympyrän halkaisijaa.

$d_0$  = paksuimman köydessä esiintyvän langan halkaisija mm:ssä.

$n$  = kerroin, joka kanto-, ohjaus- ja vetopyöriä varten on = 40.  
teloja varten = 35.

Hissimääräysten 14 §:n mukaan telan tai vetopyörän halkaisijan tarkistus suoritetaan seuraavasti:

$$n \cdot d \geq D_{min} \geq 500 \cdot d_0$$



*Nomogrammi teräslankaköyden*

*valinnan määrittämiseksi*

$$F = \frac{Q}{\sigma_{sall}} \text{ ja } f = \frac{F}{P}$$

*Esim. I.* Köysitelahissiä varten on valittu DIN 656 lehden mukaan 20 mm Seale A köysi, jonka paksuimman langan halkaisija on 1,9 mm.

Köyden halkaisijan mukaan telan halkaisijan tulisi olla vähintään  $20 \cdot 35 = 700$  mm.

Tarkistus paksuimman langan mukaan vaatii telan halkaisijaksi  $500 \cdot 1,9 = 950$  mm.

Telan halkaisijaksi tulee siis valita sopiva käytettävissä oleva halkaisija, joka on  $\geq 950$  mm.

Nomogrammin vasemmalla puolella sijaitsevasta asteikosta  $d$  etsitään piste 20, joka yhdistetään suoralla viivalla keskiasteikon pisteeseen  $n = 35$  (telan kuva). Viivan jatkos ja asteikon  $D_{min}$  leikkauspisteestä luetaan  $D_{min}$  arvo = 700 mm.

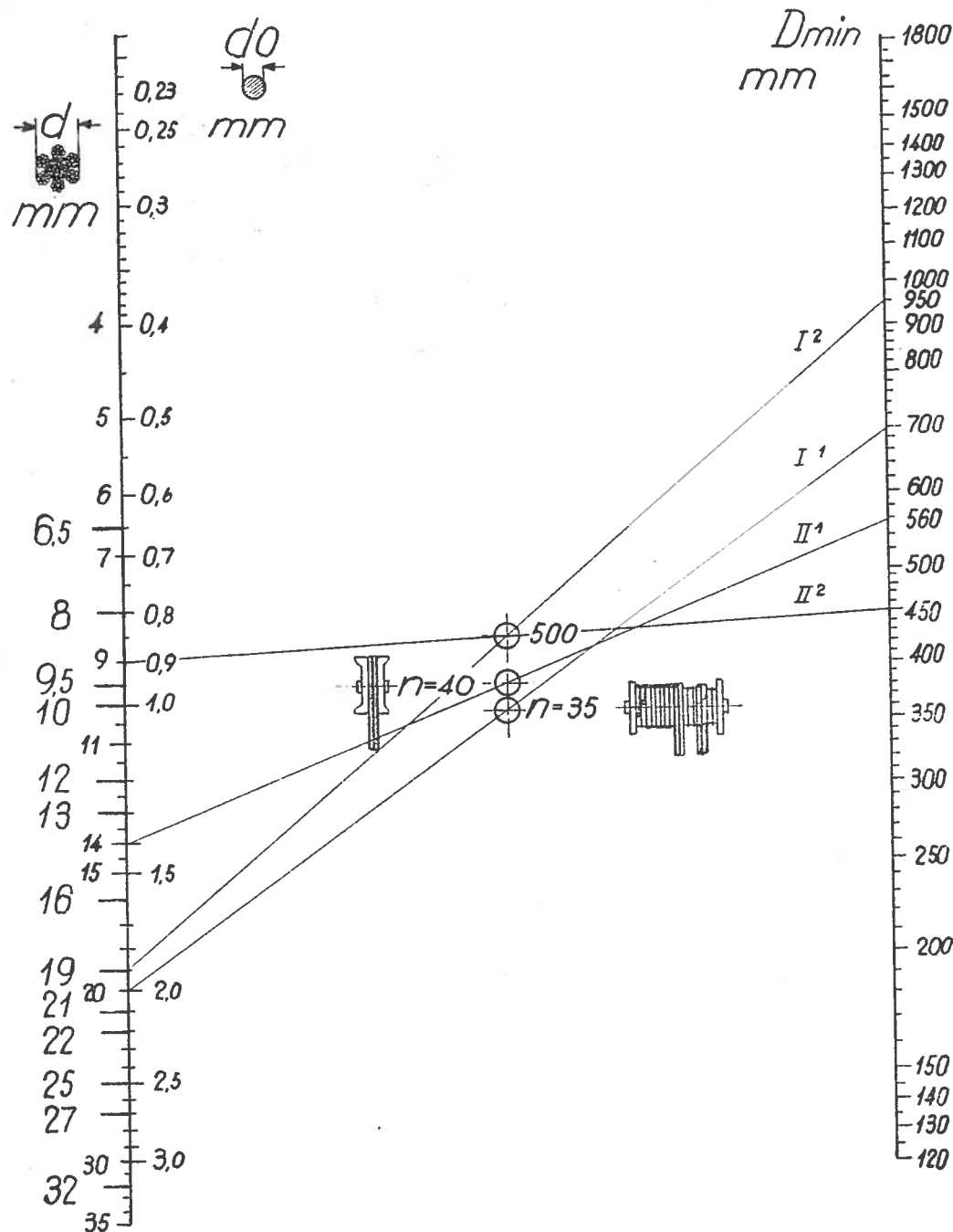
Kaksoisasteikon oikeanpuoleisesta  $d_0$  asteikosta otetaan köyden paksuimman langan halkaisijaa 1,9 vastaava piste. Yhdistämällä se keskiasteikon merkinällä 500 varustettuun pisteeseen saadaan lukemasuora, jonka jatko leikkaa asteikon  $D_{min}$  pisteessä 950.

Esimerkin molemmat lukemaviivat on merkitty nomogrammiin numeroilla  $I^1$  ja  $I^2$ .

*Esimerkki II.* Vetopyörää varten on valittu 14 mm köysi (DIN 655, A), jonka paksuimman langan halkaisija on 0,9 mm.

Tällöin  $n = 40$ .

Nomogrammista luetaan vetopyörän halkaisija köyden halkaisijan mukaan lukemasuoran  $II^1$  avulla.  $D \geq 14 \cdot 40 = 560$  mm.



*Nomogrammi telan tai pyörän halkaisijan tarkistamiseksi*

Köyden paksuimman langan mukaan halkaisija saadaan lukemasuorasta II<sup>2</sup>.  $D \geq 500 \cdot 0,9 = 450 \text{ mm}$ .

Vetopyörän halkaisijaksi voidaan ottaa  $D \geq 560 \text{ mm}$ .

Samaan tapaan luetaan nomogrammista muitakin lähtöarvoja vastaavat  $D_{\min}$  arvot.

## B. KYTKENTÄKAAVIOT.

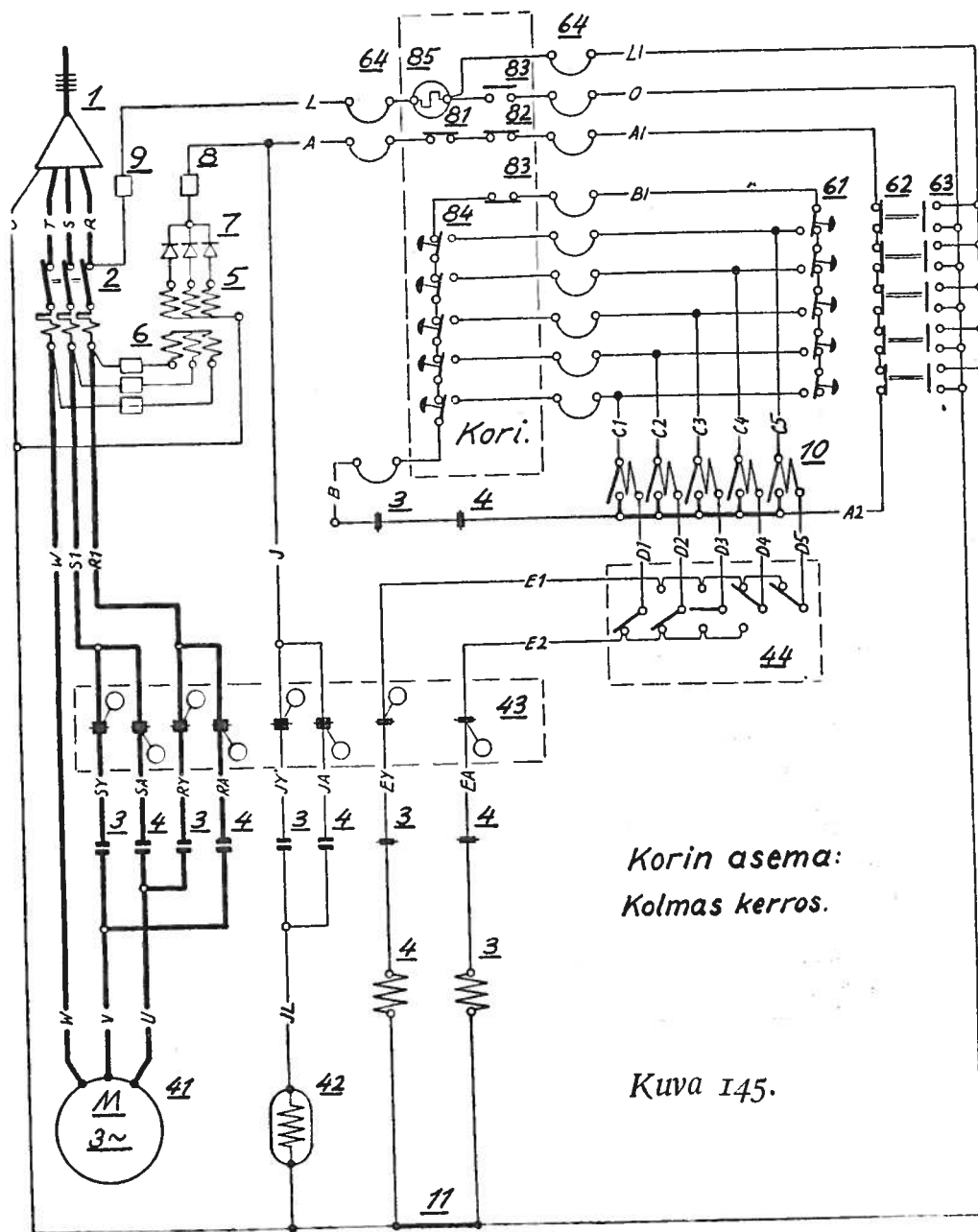
Uusien hissimääräysten mukaan on hissien kytkentäkaavio suunniteltava niin, että siitä erikseen ilmenee sekä periaatteellinen kytkentä että työkytkentä. Sen vuoksi esitetään seuraavassa esimerkki kummastakin esitystavasta.

Kaaviot seuraavalla aukeamalla esittävät kummatkin samaa 1. ryhmän hissiä, joka välittää liikennettä viiden kerroksen välillä. Käytettävissä on tavallinen kolmivaihejärjestelmä. Ohjaukseen sekä jarruun tarvittava tasavirta saadaan tasasuuntaajain avulla. Ohjaus tapahtuu sekä korista käsin sisäpainikkeilla että kerroksista käsin ulkopainikkeilla, jolloin ohjaus kerroksista käsin on estetty kcorin lattian ollessa kuormitettuna.

Johtojen merkitsemisessä on noudatettu sitä periaatetta, että jokaiselle yhtäjaksoiselle johdolle on annettu sama merkki kumpaankin päähän. Johto muuttaa merkkiään vasta koskettimen tai kojeen toisella puolen. Tällöin on myös huomioitu virran suunta siten, että esim. virta kulkee A:sta B:hen tai B1:stä B2:een jne. Standardisoidut merkit on säilytetty, kuten esim. kolmivaihejärjestelmän johdoista R, S ja T sekä kolmivaihemootoreiden kytkentälevyissä U, V, W ja X, Y, Z.

Periaatekytkennässä (kuva 145) esitetään kaikki virtapiirit vierekkäin ja koskettimet sekä kojeet seuraavat toisiaan virtapiireissä peräkkäin riippumatta niiden asemasta konehuoneessa, kuilussa tai korissa.





### Kojetaulu.

N:ot 1 ... 40

1. Nousujohto
2. Pääkatkaisija
3. Suuntakontaktori, ylös
4. Suuntakontaktori, alas
5. Ohjausvirran muuntaja
6. N:o 5:n varokkeet
7. Tasasuuntaajat
8. Ohjausvirran varoke
9. Korivalon varoke
10. Kerrosreleet
11. Nollakisko
12. ....

### Kuulu.

N:ot 61 ... 80

61. Ulkopainikkeet
62. Ovikoskettimet
63. Valokoskettimet
64. Korikaapeli
65. ....

### Koneisto.

N:ot 41 ... 60

41. Käyttömoottori
42. Jarru
43. Rajakatkaisija
44. Kerrosjakaja
45. ....

### Kori.

N:ot 81 ... 100

81. Köydenhöltymäkatkaisija.
82. Veräjäkosketin
83. Lattiakosketin
84. Sisäpainikkeet
85. Valaisin.
86. ....



Työkytkennässä (kuva 146) esitetään virtapiirit ja kojeet mahdollisimman tarkoin sen mukaan kuin ne asennetaan paikoilleen honehuoneeseen, kuiluun tai koriin.

Kummassakin kytkentäkaaviossa on noudatettu samaa johtojen merkintätapaa, josta mainittakoon seuraavaa:

*Ohjausvirtapiirit:*

|                                                                      |            |
|----------------------------------------------------------------------|------------|
| syöttöjohto, kojetaulu — kori .....                                  | A          |
| kori — ovikoskettimet .....                                          | A1         |
| ovikoskettimet — kojetaulu .....                                     | A2         |
| kojetaulu — sisäpainikkeet .....                                     | B          |
| kori — ulkopainikkeet .....                                          | B1         |
| sisä- ja ulkopainikkeet — kerrosreleet (kerroksia vastaavasti) ..... | C1, C2, C3 |
| kerrosreleet — kerrosjakaja (kerroksia vastaavasti) .....            | D1, D2, D3 |
| kerrosjakaja — rajakatkaisija, ylös .....                            | E1         |
| kerrosjakaja — rajakatkaisija, alas .....                            | E2         |
| rajakatkaisija — suuntakontaktori, ylös .....                        | EY         |
| rajakatkaisija — suuntakontaktori, alas .....                        | EA         |

*Jarru:*

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| kojetaulu — rajakatkaisija .....              | J  |
| rajakatkaisija — suuntakontaktori, ylös ..... | JY |
| rajakatkaisija — suuntakontaktori, alas ..... | JA |
| suuntakontaktorit — jarru .....               | JL |

*Päävirta:*

vaihe T:

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| nousu — kojetaulu .....          | T |
| kojetaulu — käyttömoottori ..... | W |

vaiheet S ja R:

|                                               |        |
|-----------------------------------------------|--------|
| nousu — kojetaulu .....                       | S,R    |
| kojetaulu — rajakatkaisija .....              | S1, R1 |
| rajakatkaisija — suuntakontaktori, ylös ..... | SY,RY  |
| rajakatkaisija — suuntakontaktori, alas ..... | SA,RA  |
| suuntakontaktorit — käyttömoottori .....      | V,U    |

## KAUPPA- JA TEOLLISUUSMINISTERIÖN PÄÄTÖS

*sähköllä toimivista hisseistä.*

Annettu Helsingissä 5 päivänä marraskuuta 1949.

Kauppa- ja teollisuusministeriö on sähkölaitoksista 11 päivänä toukokuuta 1928 annetun lain soveltamisesta 4 päivänä tammikuuta 1929 annetun asetuksen (5/29) 18 §:n nojalla päättänyt:

1 luku.

YLEISTÄ.

1 §.

*Määräysten ja sääntöjen soveltaminen ja tarkoitus.*

1. Tämän päätöksen määräykset koskevat sähkövoimalla toimivia hissejä, joiden nostokorkeus on yli 2 m ja kuorma yli 10 kg. Näiden määräysten alaisia eivät kuitenkaan ole rakennushissit, kaivoshissit eivätkä tavarapaternosterhissit.

2. Hissitilojen rakenteellisesta palosuojelusta on voimassa mitä siitä on erikseen säädetty.

3. Hissi on siten rakennettava ja niin hoidettava, että se ei aiheuta hengen, terveyden tai omaisuuden

vaaraa eikä kohtuuttomasti häiritse ympäristöään. Hissin rakentamiseen käytettävien raaka-aineiden tulee laadultaan olla ensiluokkaisia ja tulee hissien koneistoinen ja laitteineen olla riittävän luja kaikissa käyttöolosuhteissa.

4. Tässä päätöksessä pienillä kirjaimilla merkityt kohdat ovat määräyksiä täydentäviä ohjeita.

## 2 §.

### *Määritelmiä.*

1. *Hissillä* tarkoitetaan henkilöiden tai tavaroiden nostamiseen tahi laskemiseen tarkoitettua laitetta, jossa kuljetettava kuorma on kiinteiden johteiden ohjaamalla lavalla tai telineellä.

2. *Sähköhissillä* tarkoitetaan hissiä, jonka vintturia käyttää sähkömoottori.

3. *Kannattajat* ovat teräslankaköysiä tai ketjuja, joiden varassa kori ja vastapaino riippuvat.

4. *Telahissi* on hissi, jossa vintturista korille tai vastapainolle liikkeen siirtävät kannattajat kiertyvät vintturin telalle ja ovat siihen kiinnitetyt.

5. *Vetopyörähissi* on hissi, jossa voimansiirto vintturin ja korin sekä vastapainon kannattajien välillä tapahtuu vintturin vetopyörän ja kannattajien välisen kitkan avulla.

6. *Veräjätön hissi* on hissi, jonka korissa ei ole veräjää eikä ovea.

7. *Korilla* tarkoitetaan lavaa tai telinettä, jolla kuljetettava kuorma sijaitsee.

8. *Ohjauslaite* käsittää kaikki ne laitteet, joiden avulla käyttömoottorin käynnistys, kiihdytys, nopeus, hidastuminen ja liikkeen suunta säädetään.

9. *Tarkkuusasetuslaite* on laite, jolla kori itsetoimivasti asettuu määrättyyn asentoon pysähdystasoon nähden.

10. *Jarru* on laite, joka pysäyttää hissinkoneiston heti, kun käyttömoottorin käynnistinlaite viedään nollassentoon tai käyttövirta muusta syystä lakkaa vaikuttamasta.

11. *Laskujarru* on tarrauslaite, joka laskee korin tasaisesti ja nopeuden lisääntymättä kuilun pohjaan.

12. *Tarraaja* on hissien koriin tai vastapainoon kiinnitetty varmuuslaite, jonka tehtävänä on pysäyttää ja pitää paikoillaan kori tai vastapaino siinä tapauksessa, että kannattaja katkeaa tai höltyy tahi nopeus kasvaa yli määrätyn arvon.

13. *Salpatarraaja* on tarrauslaite, joka toimiessaan pysäyttää korin tai vastapainon käytännöllisesti katsoen heti.

14. *Luisutarraaja* on tarrauslaite, joka pysäyttää korin tai vastapainon vähitellen.

15. *Nopeudenrajoittaja* on laite, joka saattaa tarraajan toimimaan siinä tapauksessa, että kori tai vastapaino, johon tarraaja on kiinnitetty, laskeutuessaan saavuttaa edeltäpäin määrätyn ylinopeuden.

16. *Köydenhöllymäkatkaisija* on laite, joka pysäyttää hissikoneiston kannattajan höltyessä.

17. *Vaaka* on laite, jolla kannattajille tuleva kuormitus tasataan niiden kesken.

18. *Rajakatkaisija* on laite, joka itsetoimivasti pysäyttää hissinvintturin korin saavuttaessa määrätyn raja-asennon.

19. *Kuilunoven lukko* on laite, joka estää oven avautumasta korin ollessa poissa vastaavalta pysähdystasolta tai, normaalian kulkunopeuden ollessa yli 0.8 m/s, korin kulkiessa ja joka tekee ohjauksen mahdottomaksi jonkun oven ollessa auki.

20. *Kuiluvalo* on kuiluun asennettu varoitusvalo, joka syttyy kuiluun johtavaa ovea avattaessa.

21. *Kerrososoittaja* on laite, joka näyttää korin aseman ja liikkeen kuilussa.

22. *Hälytyslaite* on merkinantojärjestelmä, jolla voidaan tarpeen tullen antaa korista kuilun ulkopuolelle kuuluvia merkkejä.

23. *Pysähdystasolla* tarkoitetaan sitä tasoa, jossa hissinkorin lattian tulee olla normaalisesti koria kuormattaessa tai kuormaa purettaessa.

24. *Jalkasuoja* on korin veräjän alaosaan asetettu suojuus, jonka tarkoituksena on estää jalan joutuminen korin kynnyksen yli.

25. *Tarkastuskirja* on hissien omistajan hallussa oleva kansio, johon liitetään hissiä koskevat tarkastuspöytä-

kirjat sekä hissien rakennuspiirustukset kytkentäkaavioineen ja lujuuslaskelmineen.

26. *Hoitokirja* on hissien konehuoneessa säilytettävä kirja, johon hissienhoitaja tekee hissien hoitoa ja korjauksia koskevat merkinnät.

27. *Työkortti* on jokaista hissiä varten erikseen pidettävä, tarkastajan hallussa oleva kortti, johon tehdään hissien ar kastusta koskevat merkinnät.

28. *Rakenneselostus* on hissien rakentamisilmoitukseen liitettävä selostus hissien rakenteesta, lujuuslaskelmista, omistajasta, osoitteesta yms.

29. *Pöytäkirjalla* ymmärretään näissä määräyksissä hissien tarkastuksesta laadittua pöytäkirjaa, josta käyvät selville kunnossa olleet varmuuslaitteet sekä havaitut viat ja puutteellisuudet.

### 3 §.

#### *Hissiryhmät.*

1. Hissit jaetaan seuraaviin ryhmiin:

*Henkilöhissi*, jossa henkilöt saavat kulkea korissa (1 ryhmä).

*Tavarahissi*, jossa ei kuljettaja eivätkä muutkaan henkilöt saa seurata korissa (2 ryhmä).

*Pikkuhissi*, jonka kuorma on yli 10 kg ja enintään 100 kg ja jonka korin pohjapinta on enintään 0.7 m<sup>2</sup> (3 ryhmä).

*Lava- tai laiturihissi*, jonka kuilu päättyy liikennealueelle (4 ryhmä).

*Henkilöpaternosterhissi*, joka on jatkuvasti liikkeessä henkilökuljetusta varten (5 ryhmä).

*Erikoishissi*, kuten liikkuva porras, suojaseinäma teatterissa ja nostettava portti (6 ryhmä).

## 2 luku.

### KUILUN RAKENNE.

#### 4 §.

#### *Kuilun suojaus.*

1. Hissinkuilu on koko pituudeltaan ympäröitävä tehokkaalla suojauksella, joko tiheällä ja tukevalla aitauksella tai lujilla ja tiiviillä seinillä, joissa saa olla ainoastaan tarpeelliset ovi-, tuuletus-, valo- sekä koneiston vaatimat aukot. Kuilun seinään tai suoja-aitaukseen voidaan tehdä puhdistusta yms. varten luokkuja, jotka on varustettava luotettavalla lukinnalla ja pakko-liikkeisellä ohjausvirrankatkaisulaitteella.

a. Tiheäksi suoja-aitaukseksi katsotaan esim. metallilankaverkko, jonka silmukan vapaa korkeus ja leveys on enintään 20 mm ja langan halkaisija vähintään 1.8 mm. Hissin jonkin liikkuvan osan ja suoja-aitauksen välin ollessa pienempi kuin 50 mm saa verkon silmukan vapaa korkeus ja leveys olla enintään 10 mm sekä langan halkaisija vähintään 1.4 mm.

2. Jos kuilun suojauksena käytetään lasia, tulee sen paksuuden olla vähintään 6 mm eikä suojaamatonta

lasia yleensä saa esiintyä 60 cm matalammalla, mitattuna lattiasta tai porrasaskeleen etureunasta. Suojauksessa käytettävien lasiruutujen koot on valittava sellaisiksi, etteivät ne säry tavallisessa käytössä.

a. Lasin sisään sijoitetulla metallilankaverkolla vahvistettu lasi katsotaan suojatuksi.

3. Kuiluun johtavan oven ollessa suljettuna ei oven alareunan ja kynnyksen välinen rako saa olla 20 mm suurempi. Veräjättömissä hisseissä saa mainittu rako olla enintään 5 mm.

4. Ulkona sijaitsevan hissien kuilunsuojauksen tulee ulottua alhaalta ylös asti niillä sivuilla, joiden puolella korissa on kuormausaukkoja. Muilla sivuilla tulee kuilun suojauksen ulottua ainakin 2.5 m korkeuteen, jollei henkilöiden vahingoittumisen estämiseksi ole tarpeen vieläkin korkeampi suojaus. Jos korin kuormausaukossa on luotettavasti itselukitseva ovi tai veräjä, joka voidaan avata ainoastaan pysähdystasolla, riittää korin kuormausaukonkin puoleiselle kuilunsuojaukselle 2.5 m korkeus.

5. Kuilun ylä- tai alaosaan sijoitetut koneelliset laitteet on erotettava kuilusta riittävän tukevalla välipohjalla.

6. Jos toisen hissien vastapaino on sijoitettu toisen hissien kuiluun, on vastapaino suojattava kuilussa alhaalta ylös asti ulottuvalla suojauksella, johon on tehtävä sekä ala- että yläosaan hoitoa ja tarkastusta varten sopivat, lukitut ja pakkoliikkeisin ohjausvirrankat-

kaisulaittein varustetut luukut tai ovet. Tällöin on vastapaino varustettava itsetoimivilla johteiden voitelulaitteilla.

7. Kahden tai useamman hissin sijaitessa samassa kuilussa, on nämä erotettava toisistaan alhaalta ylös asti ulottuvalla suojuksella.

8. Milloin laiturihissin kuilu päättyy liikennealueelle, on kuilunaukko varustettava luukulla, jonka päällä voidaan vaaratta liikennöidä. Ennen kuin hissi saatetaan liikkeeseen, on luukku avattava ja kuilunaukko ympäröitävä vähintään 1 m korkuisella, tehokkaalla suojuksella. Hissin käynnistys saa olla mahdollinen ainoastaan silloin, kun luukku on avoinna. Kori saa itsetoimivasti avata luukun ainoastaan silloin, kun kuilunaukko on ympäröity kiinteällä aitauksella, ja tulee aitauksen tällöin olla ainakin 2.5 m korkuinen.

9. Henkilöpaternosterhissin kuilun ylimpään ja alimpaan osaan, missä liikesuunnan muutos tapahtuu, on tehtävä suojaseinät korien avonaisille puolille.

10. Henkilöpaternosterhissin ylimmät ketjupyörät on asetettava niin korkealle, että korien pystysuora liike ylöspäin muuttuu vasta silloin, kun korin lattia on ylimmän kerroksen kuilun kulkuaukon yläreunan kohdalla.

## 5 §.

*Kuilun ovet, kulku- ja kuormausaukot sekä ikkunat.*

1. Kuilun suojauksessa olevat kulku- ja kuormausaukot, lukuun ottamatta henkilöpaternosterhissin auk-

koja, on varustettava ovilla, jotka sulkevat koko ovi-aukon ja joita ei voida avata kuiluun päin.

2. Korin liikkeestä avautuvia tai sulkeutuvia kuilun ovia ei saada käyttää.

3. Ovien korkeuden tulee olla ainakin 1.8 m, ei kuitenkaan hississä, jonka koriin henkilö ei voi astua.

a. Jos korin kuormausaukon korkeus on pienempi kuin 1.2 m, katsotaan kori sellaiseksi, johon henkilö ei voi astua.

4. Ovien tulee ulkomuodoltaan selvästi erota toisista samalla tasolla olevista ovista.

5. Ovenkehysten ja ovenkarmien tulee olla rakennettuja muotoaan muuttamattomista aineista siten, että lukkolaitteiden toiminta on varma.

a. Ovikeyhykset ja -karmit on yleensä rakennettava teräksestä.

6. Veräjättömän hissin ovien tulee olla erikoisen lujarakenteisia, niiden kuilun puoleisten pintojen tasaisia ja sileitä sekä tarkalleen kuilun sisäseinän tasossa. Lukkolaitteiden kädensijoille sallitaan kuitenkin syvennyksiä, jos nämä on niin rakennettu, että niihin mahdollisesti joutuvat esineet helposti poistuvat niistä korin liikkuessa. Tämän momentin määräykset eivät koske hissejä, joissa henkilöt eivät saa seurata korissa ja joiden kori on varustettu laitteilla, jotka estävät kuorman joutumasta kuilun seinän ja korin kynnyksen väliin.

7. Jos kuilunovissa on sellaiset lukot, että ovia ei saada auki ulkopuolelta, tulee ylimmän ja alimman



pysähdystason oviin asettaa lukitut luukut tai muut laitteet ovien avaamiseksi pakkotilanteessa.

8. Kuilunoven aukko saa ylittää korin ulkomitat sivuilla ja ylhäällä enintään 20 mm.

9. Henkilöpaternosterhissin kuilunaukkojen leveyden tulee olla yhtä suuri kuin korin sisäleveys sekä vapaan korkeuden vähintään 2.5 m ja enintään 3 m.

10. Avattavia ikkunoita saa kuilussa olla ainoastaan ulkoseinällä ja on ne varustettava kuilun seinän tasoon asetetulla suojaristikolla. Ikkunat eivät saa aueta kuiluun päin.

## 6 §.

### *Kuilun seinät.*

1. Korin aukkoja vastassa olevien kuilun seinien sisäpintojen tulee ainakin korin aukkojen leveydeltä olla mahdollisimman tasaisia. Tämä ei koske hissiä, jonka korissa henkilöitä ei saada kuljettaa, mikäli kori on varustettu laitteilla, jotka estävät kuorman joutumasta kuilun seinän ja korin kynnyksen väliin.

2. Jos hississä on tarkkuusasetuslaite, on korin kuormausaukon puoleiset kuilun seinät tehtävä sileiksi ja pystysuoriksi vähintään 25 cm korkeudelta pysähdystasosta alaspäin. Milloin korissa on useampia kuormausaukkoja, mutta kuilussa kaikilla pysähdystasoilla ei ole vastaavia ovia, on kuilunseinistä pysähdystasolla korin kuormausaukon kohdalla olevat ovettomat kohdat tehtävä 25 cm korkeudelta sileiksi ja pystysuo-

riksi sekä alas- että ylöspäin. Tätä ei kuitenkaan vaadita niiden hissien kuilussa, joiden koriin henkilö ei voi astua. Kori on kynnyksestä alaspäin varustettava pystysuoralla, sileällä ja vähintään 25 cm korkuisella suojauksella.

3. Veräjättömän korin avonaisen sivun puoleisen kuilun seinän tulee koko kuormausaukon leveydeltä olla tasainen ja sileäpintainen. Tämä ei kuitenkaan ole tarpeellinen sellaisissa hisseissä, joissa henkilöt eivät saa seurata korissa, jos kori on varustettu laitteilla, jotka estävät kuorman joutumasta kuiluun seinän ja korin kynnyksen väliin.

a. Sileäpintaiseksi ei katsota metallilankaverkkoa eikä reijitettyä levyä. Betoniseinä katsotaan sileäpintaiseksi, jos se on teräshiottu, samoin puuseinä, jos se on tehty höylätyistä, pystyyn asetuista laudoista ja pinta on liukas.

## 7 §.

### *Kuilun korkeus ja syvyys.*

1. Kuilu on rakennettava niin korkeaksi, että kori voi esteettä liikkua ylimmältä pysähdystasoltaan ylöspäin korin sekunnissa kulkeman matkan, kuitenkin vähintään 0.6 m. Pikkuhissin kuilu on rakennettava niin korkeaksi, että kori voi liikkua ylimmältä pysähdystasoltaan ylöspäin vähintään 0.4 m.

2. Kuilu on rakennettava niin syväksi, että kori voi

liikkua alimmalta pysähdystasoltaan alaspäin matkan, joka on yhtä suuri kuin 0.7 kertaa korin sekunnissa kulkema matka, kuitenkin vähintään 0,4 m. Pikkuhisin kuilu on rakennettava niin syväksi, että kori voi liikkua alimmalta pysähdystasoltaan alaspäin vähintään 0.3 m.

3. Vastapaino ja kori on asetettava kuiluun siten, että puskuri tai kiinteä alusta pysäyttää vastapainon ennen kuin kori saavuttaa kuilun katon, ja että kuilun pohja tai puskuri pysäyttää korin ennen kuin vastapaino saavuttaa kuilun katon.

#### 8 §.

##### *Korinkuilun alapuolinen tila.*

1. Korinkuilun alla oleva tila on pidettävä suljettuna eikä sitä saada käyttää muuhun tarkoitukseen kuin hissin kone- tai pyörästöhuoneeksi. Tämä voidaan kuitenkin jättää huomioonottamatta, jos korissa on tarraaja nopeudenrajoittajineen tai laskujarru ja kuilun pohja on niin vahva, että se kestää sysäyksen, minkä täysin kuormitettu kori antaa törmätessään kuilun pohjaan nopeudella, joka on 40 % korin normaalia nopeutta suurempi, tai jos kuilun pohja on niin tehty, että se antaa täyden varmuuden korin pudotessa alaspäin täysin kuormitettuna.

2. Jos kuilun alapuolisessa tilassa on huoltoa vaativia laitteita, kuten nopeudenrajoittajan köyden pin-

goituspaino tai vastapainon johteiden kiristyslaitteet, tulee kuilun alapuolinen tila varustaa valaistuksella.

#### 9 §.

##### *Vastapainonkuilun alapuolinen tila.*

1. Vastapainonkuilun alla tulee olla maahan perustettu, tarpeeksi vastustuskykyinen alusta.

2. Vastapainonkuilun alla oleva tila on pidettävä suljettuna eikä sitä saa käyttää mihinkään tarkoitukseen. Tämä voidaan kuitenkin jättää huomioonottamatta, jos vastapainossa on tarraaja nopeudenrajoittajineen tai laskujarru, ja kuilun pohja on niin vahva, että se kestää sysäyksen, minkä vastapaino antaa törmätessään kuilun pohjaan nopeudella, joka on 40 % vastapainon normaalia nopeutta suurempi, tai jos kuilun pohja on niin tehty, että se antaa täyden varmuuden vastapainon pudotessa.

#### 10 §.

##### *Kuilua koskevia muita määräyksiä.*

1. Kuiluun ei saa sijoittaa hissiin kuulumattomia laitteita.

a. Jos kuilussa on lämmityslaitte, tulee sen säätö järjestää kuilun ulkopuolelta tapahtuvaksi.

2. Umpinaiseen kuiluun on järjestettävä riittävä, suoraan ulos johtava tuuletus.

## 11 §.

*Kuilun ja korin välisiä mittoja.*

1. Kuilunoviaukon kynnyksen ja korinkynnyksen väli ei henkilö-, tavara-, pikku- ja laiturihisseissä saa olla suurempi kuin 30 mm.

2. Välimatka kuilunkulkuaukon kynnyksestä korinkynnykseen ei henkilöpaternosterhississä saa ylittää 20 mm.

3. Kuilunseinän tai kuilunoven etäisyys korinkynnyksestä ja korin kulku- tai kuormausaukon sivureunasta saa veräjättömässä henkilöhississä olla enintään 10 mm, mutta korin kulku- tai kuormausaukon yläreunan etäisyyden kuilunseinästä tulee olla vähintään 50 mm.

4. Kuilunoven, kuilunseinän tai kuormausaukon kynnyksen etäisyys korinveräjästä tahi korinovesta ei saa olla yli 175 mm eikä alle 50 mm.

## 12 §.

*Erillinen vastapainonkuilu.*

1. Tämän luvun määräyksiä on soveltuvin kohdin noudatettava erilliseen vastapainonkuiluun nähden. Lisäksi tulee kuilun ylä- ja alaosaan rakentaa hoitoa ja tarkastusta varten sopivat lukitut ja pakkoliikkeisillä ohjausvirrankatkaisulaitteilla varustetut luukut sekä varustaa vastapaino itsetoimivilla johteiden voitelulaitteilla.

## 3 luku.

## KONEHUONEET JA PYÖRÄSTÖKOMEROT.

## 13 §.

1. Hissin koneisto, pyörästö, nopeudenrajoittaja ym. on niihin kuuluvine laitteineen sijoitettava erilliseen, kuivaan, helposti päästävään ja tarkoitukseen muuten sopivaan huoneeseen, joka on tehtävä niin tilavaksi, että kaikkien laitteiden hoitaminen, korjaaminen ja tarkastaminen on esteetöntä ja vaaratonta. Tällaisen huoneen korkeuden tulee niiltä osilta, joissa henkilöt joutuvat liikkumaan, olla vähintään 1.8 m ja koneiston yläpuolella tulee olla vähintään 0.5 m korkea vapaa tila. Jos kannatuspalkkien yli on kuljettava, tulee kulkua varten asettaa sopivat astuimet ja kulkulevyt.

a. Helposti päästävänä pidetään huonetta, johon kulkutie ei johda tikkaitten tai seinässä olevien astuimien eikä katto- tahi lattialuukun kautta, vaan johon pääsee portaita myöten ja ovesta. Laitteiden hoitaminen, korjaaminen ja tarkastaminen katsotaan esteettömäksi sekä vaarattomaksi, jos kunkin laitteen luo johtaa vähintään 0.5 m leveä käytävä.

2. Jos paikalliset olosuhteet niin vaativat, saa: pikkuhissin konehuone olla matalampi kuin 1.8 m, kuitenkin vähintään 1 m korkea, jos koneisto on sijoitettu kuilun yläpuolelle ja on joka puolelta helposti luoksepäästävissä; ja

pyörästökomero olla matalampi kuin 1.8 m, jos siellä olevien laitteiden luo päästään helposti ja vaarattomasti esim. seiniin tehtyjen luukkujen kautta; kuitenkin ei komeron korkeus saa pikkuhissille olla 0.8 m eikä muulle hissille 1.4 m pienempi.

3. Konehuoneen lämpötila on pidettävä sellaisena kuin koneiston ja laitteiden moitteeton toiminta vaatii.

a. Konehuoneen lämpötila ei yleensä saa laskea  $+ 5^{\circ}\text{C}$  alhaisemmaksi.

4. Konehuoneessa ja pyörästökomerossa saa trasseleita ja öljyä säilyttää ainoastaan niitä varten erityisesti varatuissa peltilaatikoissa ja -kannuissa. Laatikoissa, joissa säilytetään öljyisiä trasseleita, tulee olla itsestään sulkeutuva kansi.

5. Konehuone on varustettava ilmanvaihtolaitteella, josta hormi johtaa suoraan ulkoilmaan.

6. Konehuoneet ja pyörästökomerot on pidettävä lukittuina eikä niitä saa käyttää muuhun kuin niille alunperin ajottuun tarkoitukseen.

7. Konehuone ja pyörästökomero on niihin johtavine kulkuteineen valaistava riittävästi. Konehuoneessa tulee kiinteästi asennetun valaisimen lisäksi olla käsilamppu eikä valaisimiin saada ottaa virtaa hissiin kuuluvista virtapiireistä.

8. Konehuoneen ja pyörästökomeron ovien tulee avautua ulospäin ja on ne varustettava tukevalla vetorivalla.

9. Tarraajalla varustetun vetopyörähissin kone-

huoneessa tulee olla laite, jolla kannattajat voidaan kiristää tarraajan vapauttamiseksi toimintansa jälkeen.

#### 4 luku.

#### KANNATUSELIMET.

#### 14 §.

1. Kannattajissa, joiden varassa telahissin kori tai vastapaino riippuu, tulee olla ainakin kaksi erikseen kiinnitettyä ja samanaikaisesti kantavaa elintä.

2. Enintään 400 kg kuormitukselle rakennetun vetopyörähissin kannattajissa, joiden varassa kori ja vastapaino riippuvat, tulee olla ainakin kolme samanaikaisesti kantavaa elintä, joista vähintään kaksi on erikseen kiinnitettyä. Pikkuhissille riittää kuitenkin kaksi erikseen kiinnitettyä ja samanaikaisesti kantavaa elintä.

3. Yli 400 kg kuormitukselle rakennetun vetopyörähissin kannattajissa tulee olla ainakin neljä erikseen kiinnitettyä ja samanaikaisesti kantavaa elintä.

4. Kuormituksen tulee jakautua mahdollisimman tasaisesti kaikille kannatusryhmän elimille.

5. Kannattajat on kiinnitettävä luotettavalla tavalla, ja tulee korin ja vastapainon saavuttaessa kiihdytyksen vastaavia kannattajia olla telalla vielä vähintään puolitoista kierrosta.

a. Luotettavana teräsköyden kiinnitystapana pidetään kiinnitystä, kun se tehdään valkometal-

lilla täytetyllä kartiohylsillä tai kääntösilmukalla, jossa on vähintään kaksi köysilukkoa tai kiila silmukan sisällä. Köysilukoilla kiinnitetty kääntösilmukka on tällöin varustettava silmurilla ja köysien päät on köysitelassa vietävä telan läpi sekä kiinnitettävä sen sisäpuolelle köysilukoilla tai kiiloilla ja sidottava yhteen.

6. Kannatusköydet lasketaan ainoastaan vetorasituksen mukaan. Köysien sallittu vetojännitys riippuu nostonopeudesta, vintturin rakenteesta sekä hissiryhmästä ja saadaan se seuraavasta taulukosta: \*)

Taulukossa mainittujen nopeuksien väliarvoille lasketaan sallittu vetojännitys suoraan verrannollisena lähimmistä taulukon arvoista. Sydänlangan saa, mikäli se on poikkileikkaukseltaan ympyrä, laskea köyden poikkipintaan kuuluvaksi, jos langan halkaisijan suhde kannatus-, ohjaus-, tela- ja vetopyörien halkaisijoihin on tämän pykälän 9 momentin mukainen ja jos sen murtolujuus on seuraavan momentin mukainen.

7. Köysiaineen murtolujuuden tulee olla vähintään 130 kg/mm<sup>2</sup> ja enintään 180 kg/mm<sup>2</sup>.

8. Hissiin kuuluvia köysiä ei saa jatkaa.

9. Kannatus-, ohjaus- ja vetopyörien halkaisijan tulee olla vähintään 40 kertaa ja köysitelan vähintään 35 kertaa köyden halkaisija. Mainittujen halkaisijoiden tulee kuitenkin olla vähintään 500 kertaa paksuimman köydessä esiintyvän langan halkaisija.

\*) Ks. seur. sivua!

| Nostonopeus enintään m/s                 |                                             | 0,3  | 0,5  | 0,85 | 1,2  | 1,5  |
|------------------------------------------|---------------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Sallittu vetojännitys kg mm <sup>2</sup> |                                             |      |      |      |      |      |
| Telahissit                               | Henkilöhissit                               | 11,0 | 10,5 | 9,5  | 9,0  | 8,5  |
|                                          | Tavara-, pikku-, laiturij- ja erikoishissit | 16,0 | 15,0 | 13,5 | 12,0 | 11,0 |
| Vetopyörähissit                          | Henkilöhissit                               | 8,0  | 7,5  | 7,0  | 6,7  | 6,5  |
|                                          | Tavara-, pikku-, laiturij- ja erikoishissit | 12,0 | 11,0 | 10,0 | 9,5  | 9,0  |

10. Vetopyörähisseissä on vetopyörä siten rakennettava, että köydet eivät pääse luistamaan urissaan, kun koneistoa normaalisesti jarrutetaan korin kulkiessa 50 % ylikuormitettuna alaspäin.

a. Köyden ei katsota luistavan, jos se koetta suoritettaessa ei siirry uraansa nähden 25 mm enempää.

11. Köysitelaan on tehtävä kierremuotoon sorvattu urat köysiä varten, ja saa köysi kiertyä telalle ainoastaan yhteen kerrokseen.

12. Jokainen kannattaja on varustettava siihen sienenetöimällä kiinnitetyllä metallilevyllä, johon on merkittävä:

kannattajan ollessa köyttä: sen halkaisija, pituus, sen säikeiden lukumäärä, lankojen lukumäärä säikeessä, lankojen halkaisijat, ainelujuus, köyden murtokuormitus, säikeiden punontasuunta ja asennuspäivä; ja

kannattajan ollessa ketjua: sen pituus, murtokuormitus ja asennuspäivä.

Siinäkin tapauksessa, että kaikki kannattajat ovat samanlaiset, on jokainen niistä varustettava omalla merkkilevyllään.

13. Saman kannattajaryhmän köydet on vaihdettava samanaikaisesti.

14. Henkilöhissin kannatusköysien halkaisijan tulee olla vähintään 10 mm.

15. Kannatusköysien pienin sallittu langan halkaisija on 0.3 mm.

16. Ketjuja ei saa kuormittaa enempää kuin  $\frac{1}{8}$  niiden murtolujuudesta. Ketjujen nopeus ei saa ylittää 0.3 m/s. Pyöreästä raudasta valmistettua ketjua ei saada käyttää.

17. Hydrauliset männät ja kannattajat, joiden tulee kestää painetta, on laskettava nurjahdusta vastaan vähintään 6-kertaisella varmuudella.

5 luku.

## JOHTEET JA VASTAPAINOT.

15 §.

### *Johteet.*

1. Korin ja vastapainon johteet on siten rakennettava, ettei kori tai vastapaino voi poistua radaltaan.

2. Hissin johteet on mitoitettava ja kiinnitettävä niin, että ne kestävät käytössä esiintyvät kuormitukset. Korin johteita laskettaessa on otettava huomioon myös se vino kuormitus, mikä aiheutuu esim. raskaiden esineiden, vaunujen, kuorma-autojen yms. kuljetuksesta tai siirrosta koriin ja siitä pois.

3. Tarrauslaitteella varustetun hissin johteita laskettaessa oletetaan jarruttavalle voimalle P, joka tarrauslaitteen toimiessa kuormittaa johteita, seuraavan taulukon mukaiset arvot, jolloin  $G$  = korin painon ja suurimman kuorman summa korin johteita laskettaessa ja  $=$  vastapainon paino vastapainon johteita laskettaessa.

| Hissin nopeus m/s | P kg            |
|-------------------|-----------------|
| 0,2               | $6 \times G$    |
| 0,4               | $7 \times G$    |
| 0,6               | $9 \times G$    |
| 0,8               | $10,5 \times G$ |
| 1,0               | $12,5 \times G$ |
| 1,2               | $14,5 \times G$ |
| 1,5               | $18 \times G$   |

a. Taulukossa mainittujen nopeuksien väliarvoille lasketaan P suoraan verrannollisena lähimmästä taulukon arvoista.

4. Veto- ja puristusjännitys ei teräsjohteille saa olla yli  $1800 \text{ kg/cm}^2$ ; kovasta puusta tehdyille johteille ei puristusjännitys saa olla yli  $320 \text{ kg/cm}^2$  eikä vetojännitys saa olla yli  $500 \text{ kg/cm}^2$ . Varmuuskertoimen nurjahdusta vastaan tulee olla vähintään  $= 2$ . Nurjahduspituutta tarkistettaessa voidaan laskut suorittaa Eulerin kaavan

$$I = \frac{P \cdot l^2 \cdot S}{\pi^2 \cdot E} \text{ mukaan, jossa}$$

I = johteen poikkipinnan pintajäyhyysmomentti ( $\text{cm}^4$ );

S = varmuuskerroin  $\geq 2$ ;

l = johteen nurjahduspituus (cm); ja

E = kimmokerroin:

teräsjohteille  $= 2100000$  ja

puujohteille  $= 100000 \text{ (kg/cm}^2\text{)}.$

a. Riippuvien johteiden nurjahduspituus on myös tarkistettava.

5. Johteet, jotka joutuvat puristusjännityksen alaisiksi, on tuettava lujiin palkkeihin tai muihin alustoihin. Johteet, jotka joutuvat vetojännityksen alaisiksi, on kiinnitettävä lujiin kantaviin rakenteisiin.

6. Jos johde kiinnitetään vapaakannatteen portaan askeleihin, on kiinnitys suoritettava siten, etteivät johteiden pystysuorat kuormitukset siirry portaan.

7. Vastapainon johteet saavat rakennuksen sisällä sijaitsevassa hississä, jonka nopeus ei ole suurempi kuin  $1 \text{ m/s}$ , olla teräsköydestä tai teräslangasta, jos johteen kiinnityskohtien väli on enintään  $30 \text{ m}$  ja vastapainon pienin etäisyys korista, suoja-aitauksesta ja muusta ympäristöstä on seuraavan taulukon mukainen:\*)

Alhaalta ylös asti aukottomana ulottuvan, tasaisen kuilun seinän ja vastapainon välin ei kuitenkaan tarvitse olla edellä olevan taulukon mukainen.

8. Henkilöpaternosterhissin koreja kannattavat ketjut on vietävä sellaisissa johteissa, jotka estävät katkenneiden ketjusilmukoiden putoamisen koreihin ja

\*) Ks. seur. sivua!



| Vastapainon johteen kiinnityskohtien väli enintään m | Vastapainon etäisyys korista, suoja-aitauksesta ja muusta ympäristöstä vähintään mm |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 19                                                   | 60                                                                                  |
| 22                                                   | 80                                                                                  |
| 26                                                   | 100                                                                                 |
| 30                                                   | 130                                                                                 |

kiinnittävät silmukat ketjun katketessa niin, että korit eivät pääse putoamaan kuiluun.

#### 16 §.

##### *Vastapainot.*

1. Vastapaino voidaan tehdä joko yhdestä kappaaleesta tai useammasta osasta, jotka ovat toisiinsa niin kiinnitetyt, että osien keskinäinen siirtyminen ei ole mahdollista.

2. Korin painon kumoamiseksi voidaan käyttää erillistä vastapainoa.

#### 6 luku.

### HISSIN NOPEUS, KONEISTO JA OHJAUS.

#### 17 §.

##### *Nopeus.*

1. Hissin suurin sallittu kulkunopeus saa olla enintään 1.5 m/s (+ 10 %).

2. Veräjättömän henkilöhissin nopeus ei saa ylittää 1.0 m/s (+ 10 %).

3. Henkilöpaternosterhissin suurin sallittu nopeus saa olla 0.3 m/s (+ 10 %).

#### 18 §.

##### *Hissinkoneisto.*

1. Hissinvintturi on varustettava käsipyörällä, jonka avulla sitä voidaan tarvittaessa kiertää käsin. Korin nousua ja laskua osoittava kiertosuunta on selvästi merkittävä sekä vintturiin että käsinkäyttölaitteen viereen. Moottorin akselinpää on varustettava suojuksella.

2. Henkilöpaternosterhissi on rakennettava siten, että se pääsee liikkumaan vain yhteen suuntaan.

#### 19 §.

##### *Ohjaus.*

1. Tavara-, pikku-, laituri- ja henkilöpaternosterhisseissä on sallittu ainoastaan sellainen ohjausjärjestelmä, jolla hissi saadaan liikkeeseen yksinomaan kuilun ulkopuolelta.

2. Milloin hissi voidaan saada liikkeeseen sekä koriin että kuilun ulkopuolelle asetetuilla ohjauslaitteilla, on ohjaus järjestettävä siten, että korista käsin alkuunpantuun liikkeeseen ei voida ulkopuolisilla ohjauslaitteilla vaikuttaa, paitsi jos hissi on köydellä mekaanisesti ohjattava.

3. Veräjätön henkilöhissi on yleensä rakennettava ainoastaan korista ohjattavaksi. Jos kuitenkin on käytettävä myös ulkopuolista ohjausta, on hissi varustettava laitteella, joka estää ulkopuolisen ohjauksen muutamiksi sekunneiksi laskettuna siitä hetkestä, jolloin kuilun ovi suljetaan tai kori pysähtyy.

4. Henkilöpaternosterhissin jokaisen kulkuaukon luona tulee olla pysäyttämislaitte, johon ei saa ylettyä korista. Kun pysäyttämislaitetta käytetään, tulee hälytyslaitteen alkaa toimia, ja on hälytyslaitte siten järjestettävä, että ainoastaan hissinvalvoja voi sen toiminnan lopettaa.

5. Henkilöpaternosterhissin käyntiinpanolaitteen tulee olla lukittava ja on se asetettava kulkuaukon viereen siihen kerrokseen, jossa hissinvalvoja tavallisimmin oleskelee.

6. Henkilöhissin korissa tulee olla helposti käsiteltävä laite, jonka avulla hissi voidaan pysäyttää mihin kohtaan tahansa raja-asentojen välillä ja joka näöltään huomattavasti eroaa korin muista laitteista sekä on varustettu silmiinpistävällä merkinnällä »Seis». Jos hissinkorissa on veräjä tai ovi, jonka voi avata hissin ollessa liikkeessä, katsotaan veräjä tai ovi tällaiseksi pysäyttämislaitteeksi.

7. Ohjausjärjestelmän tulee olla sellainen, ettei hissiä voida saattaa liikkeeseen tai pitää liikkeessä maasulun sattuessa ohjausvirtapiirissä.

8. Jos korissa on irtolattia, saa ohjaus olla mahdol-

linen ainoastaan korista käsin niin kauan, kuin korinlattia on kuormitettuna.

9. Kun ohjausvarsi jätetään vapaaksi, on sen itseltään palattava nolla-asentoonsa.

10. Moottorin samoin kuin jarru- ja ohjausvirtapiirienkin virrankatkaisu ei saa tapahtua jotain toista virtapiiriä sulkemalla.

11. Hissin ohjauslaitteet on niin järjestettävä, että käyttömoottorin virran katketessa ei virtaa voida yhdistää moottoriin, ennen kuin moottorin käynnistinlaite on viety nolla-asentoonsa.

12. | Köysipyöräkomerossa tulee ohjausvirran katkaisua varten olla pistokytkin, jonka pistotulppa on oikosuljettu ja joka on varustettu ilmoituksella »ohjausvirrankatkaisija».

13. Kuilun ulkopuolella olevalla köydellä mekaanisesti ohjattavassa hississä tulee köydessä olla kädensija joka kerroksessa. Jos ohjaus tapahtuu myös korista käsin, tulee ohjausköyden olla korin osuudelta sileä. Ohjausköyden ohjausasennot on jokaisessa kerroksessa ja korissa köyden vieressä ilmaistava merkinnoilla »↑ ylös», »seis» ja »↓ alas». Ohjausköysi on korissa suojattava siten, ettei kuorma haittaa sen toimintaa.

## 7 luku.

## VARMUUSLAITTEET:

## 20 §.

*Ovien lukitseminen.*

1. Hissin tulee olla rakenteeltaan sellainen, että hissikori voidaan saada liikkeeseen tai pitää liikkeessä ainoastaan silloin, kun kaikki kuilunovet ja korissa mahdollisesti olevat veräjät tai ovet ovat suljetut; ja että kuilunovi voidaan avata ulkoapäin ainoastaan korin ollessa puheena olevan pysähdystason kohdalla tai, jos kysymyksessä on henkilöhissi, jonka nopeus on suurempi kuin 0,8 m/s, korin pysähtyttyä sanotun pysähdystason kohdalle.

a. Korin katsotaan olevan pysähdystason kohdalla, jos korin lattia on enintään 200 mm pysähdystason ylä- tai alapuolella.

b. Veräjä katsotaan suljetuksi, jos sen etureunan ja korin kuormausaukon reunan väli jalkasuojan korkeudella ei ole 60 mm ja muualla 120 mm suurempi.

2. Korin tarkkuusasetus saa 1 momentista poiketen tapahtua avoimin kuilunovin ja korinveräjin, jos säätölaitteet toimivat ainoastaan korin lattian ollessa enintään 200 mm pysähdystason ylä- tai alapuolella ja jos liike tapahtuu tarkkuusasetusnopeudella. Näissä pääteasennoissaan on tarkkuusasetus pakkoliikkeisesti pysäytettävä.

3. Kuilunoven lukon rakenteen tulee olla sellainen, että painovoima pitää salvan lukitsemisasennossa, jos salvan jousi on katkennut tai kuoleutunut. Lukon jousen rakenteeseen ja aineeseen on kiinnitettävä erityistä huomiota.

4. Kuilunoven lukitsemislaitteet on siten rakennettava, ettei niitä saada auki ulkopuolelta ilman erityisiä välineitä korin ollessa poissa pysähdystason kohdalta.

5. Ulkoapäin avattavaksi tarkoitettut kuilunovet on varustettava sellaisilla lukkolaitteilla, että ovet voidaan sulkea ja lukita silloinkin, kun kori ei ole pysähdystason kohdalla.

6. Tavara- ja pikkuhissin kuilunovien lukoissa ei kädensija saa olla kuilun puolella.

a. Oven ollessa useampiosainen koskee määräys oven viimeksi suljettavaa osaa.

7. Sähköohjausta käytettäessä on ovikoskettimet rakennettava siten, että ohjausvirtapiiri katkeaa pakkoliikkeisesti kuilun ovea avattaessa.

8. Henkilöpaternosterhissin kuilun kulkuaukot on suljettava tukevilla köysillä tai ketjuilla siksi ajaksi, jolloin hissi ei ole käytännössä.

## 21 §.

*Tarrauslaite, nopeudenrajoittaja ja köydenhöltymäkatkaisija.*

1. Kori on varustettava luotettavalla tarraajalla. Tarraaja saadaan kuitenkin jättää pois laskujarrulla

varustetusta hissistä ja sellaisesta hissistä, jossa korin putoamisesta johtuvaa vaaraa on muilla keinoilla riittävästi pienennetty.

a. Riittävästi vaaraa pienentävänä keinona pidetään mm. tavarahississä laitetta, joka pakkoliikaisesti kiinnittää korin pysähdystason kohdalle, kun kuilunovi avataan, ja pikkuhississä kuilunovien sijoittamista niin, että oviaukon alareuna on vähintään 600 mm lattiapinnan yläpuolella sekä henkilöpaternosterhississä kannatusketjujen viemistä sellaisissa johteissa, jotka estävät katkenneiden ketjusilmukoiden putoamisen koreihin ja jotka kiinnittävät silmukat ketjun katketessa niin, että korit eivät pääse putoamaan kuiluun.

2. Koriin kiinnitetyn tarrauslaitteen tulee toimia jousista ja painoista riippumatta, jos joku korin ja vintturin välisistä kannattajista katkeaa, irtoaa tai huomattavasti venyy.

3. Tarrauslaitteen yhteydessä tulee olla nopeudenrajoittaja, jonka tulee toimia, jos kori tai vastapaino johon tarrauslaite on kiinnitetty, laskeutuessaan ylittää 40 % korin normaalian kulkunopeuden. Nopeudenrajoittajan ei kuitenkaan tarvitse toimia nopeuden ollessa pienemmän kuin 0.6 m/s.

4. Tarrauslaite nopeudenrajoittajineen saadaan korvata korin yhteyteen asennetulla laskujarrulla, joka estää korin laskeutumisesta noin 40 % käyttönopeutta suuremmalla nopeudella kuilun pohjaan.

5. Hississä, jonka kori riippuu köysien, ketjujen tms. varassa, tulee olla luotettava köydenhöltymäkatkaisija. Katkaisijan tulee toimia, jos jokin korin ja vintturin välisistä kannattajista höltyy. Tämä määräys ei koske henkilöpaternosterhissiä.

6. Tarrauslaitteen toimiessa tulee hissinkoneiston pysähtyä.

7. Henkilöhississä, jonka kulkunopeus ylittää 1 m/s, on käytettävä luisutarraajaa.

## 22 §.

### Jarru.

1. Hissinkoneistossa tulee olla jarru, joka pysäyttää koneiston heti, kun ohjauslaite on viety nollasentoon tai käyttövoima jostakin muusta syystä on lakannut vaikuttamasta.

a. Hissinkoneisto on pyrittävä rakentamaan itsepidättäväksi, ts. sellaiseksi, ettei sen nopeus kasva, kun hissien liikkeessä ollessa käyttövoima poistetaan ja jarru pidetään auki.

## 23 §.

### Puskuri.

1. Jos henkilöhissin nopeus ylittää 1 m/s, tulee kuilun pohjassa olla puskuri, joka estää korin särkymisen ja korissa olevien henkilöiden vahingoittumisen siinä tapauksessa, että kori tulee likipitään nopeudenrajoittajan toimintanopeudella puskurilaitteen varaan

## 24 §.

*Rajakatkaisija.*

1. Hississä tulee olla rajakatkaisija, joka itsetoimivasti pysäyttää hissinkoneiston, kun kori ylhäällä tai alhaalla saavuttaa määrätyn raja-asennon. Rajakatkaisijan tulee telahississä tai siihen verrattavassa saada ohjauksensa vintturista ja vetopyörähississä korista. Liikettä ei saa siirtää vintturista rajakatkaisijaan hihnalla, ketjulla eikä köydellä.

2. Sähköisen rajakatkaisijan tulee katkaista sekä moottori- että ohjausvirtapiiri pakkoliikkeisesti. Tasavirtamoottorin käyttämässä hississä rajakatkaisijan tulee katkaista myös jarruvirtapiiri. Kammella ohjattava hissi on varustettava lisäksi kuiluun sijoitetuilla ohjausvirran rajakatkaisijoilla.

3. Vetopyöräkoneistolla varustetussa pikkuhississä tarvitsee rajakatkaisijan katkaista ainoastaan ohjausvirtapiiri pakkoliikkeisesti.

4. Kolmivaihevaihtovirtamoottorin käyttämässä telahississä tulee sähköisen rajakatkaisijan katkaista virta moottorin molemmilta pyörimissuunnilta.

5. Rajakatkaisijan ohjausvivut on asetettava kuilussa siten, että johtopyörä liikkuu mahdollisimman kohtisuoraan sitä tasoa vastaan, joka ajatellaan asetuksi johteiden kautta niiden pituussuuntaan.

6. Rajakatkaisijain ja kerroskatkaisijain tulee olla toisistaan riippumattomat ja tulee niiden saada liikkeensä eri elimien välityksellä. Molemmille yhteiseksi

liikkeenantavaksi elimeksi hyväksytään ainoastaan kori tai köysitelan akseli.

7. Pääkytkintä ei saada käyttää rajakatkaisijana.

## 25 §.

*Pysähdystasojen ja kuilun valaistus.*

1. Hissin pysähdystasojen ja kuilun kulkuaukkojen tulee olla riittävästi valaistut silloin, kun hissiä käytetään. Kuilun valaistusta ei kuitenkaan vaadita hississä, jonka koriin henkilö ei voi astua.

2. Pimeän kuilun jokainen kulkuaukko on kuilussa valaistava pysähdystason läheisyyteen asennetulla lampulla, joka syttyy, kun vastaava kuilunovi avataan. Kuiluvalon lamppu on sijoitettava enintään 60 cm korkeudelle pysähdystasosta ja mieluummin kuilunoven viereen. Kuilunoven ollessa useampiosainen tulee lampun syttyä ensimmäisen osan auetessa.

3. Henkilöpaternosterhissin kuilun valaistus on järjestettävä siten, että se ylösmenopuolella on lattian alapuolella ja alasmenopuolella kuilun kulkuaukon yläpuolella.

## 26 §.

*Kerrososoittaja.*

1. Milloin hissinkorin asemaa ja liikettä ei voida nähdä riittävän selvästi kuilun ulkopuolelta, on hissi varustettava kuilun läheisyyteen, yleensä noin silmien korkeudelle sijoitetulla kerrososoittajalla. Hississä,

jossa on vain kaksi pysähdystasoa, ja hississä, jossa kerrososoittaja on tarpeellinen vain kellari- tai ullakkokerroksessa, riittää kerrososoittajaksi yksinkertainen laite, joka näyttää, onko kori oven kohdalla vaiko ei.

a. Kori on yleensä riittävän selvästi näkyvissä kuilunoven ulkopuolelta, jos kuilunovessa on metallilankaverkolla tai kirkkaalla, hyvin läpinäkyvällä lasilla peitettyjä, vähintään  $200 \times 200$  mm suuruisia aukkoja, joiden yhteenlaskettu pinta-ala ovea kohden on vähintään  $0.5 \text{ m}^2$ . Värillistä, verkko- tai pinnaltaan epätasaista lasia ei katsota läpinäkyväksi.

b. Jos pysähdystasolla on useammalla kuin yhdellä kuilunseinällä ovia, riittää yhteinen kerrososoittaja niille oville, jotka johtavat kuilusta samaan huoneeseen.

## 8 luku.

### HISSINKORI JA ILMOITUKSET.

#### 27 §.

#### *Hissinkori.*

1. Henkilöhissin kori on ympäröitävä lujilla ja tiiviillä seinillä ja ovilla tai veräjillä. Korissa tulee olla ainakin yhden miehen painon kestävä katto, joka on yleensä mikäli mahdollista varustettava ylöspäin aukeavalla luukulla. Tämä luukku saa olla avattavissa ainoastaan jollakin työvälineellä ja tulee sen lyhyem-

män sivun olla vähintään 40 cm ja pinta-alan ainakin  $0.2 \text{ m}^2$ . Korissa tulee olla valaistuslaite, joka on kytkettävä hissien varokkeiden etupuolelle, ja hälytyslaite, jonka hälytin on sijoitettava sinne, mistä apua on varmimmin saatavissa. Korin vapaan sisäkorkeuden tulee olla vähintään 1.8 m. Veräjättömässä korissa tulee kulkuaukon korkeuden olla ainakin 2.2 m.

a. Työntöveräjää pidetään riittävän tiiviinä, jos pystysuorien veräjänsäleiden väli ei ole suurempi kuin 12 cm ja veräjän alaosassa on tehokas jalkasuoja.

2. Veräjän tai oven saa jättää pois korista, jos hissi on rakennettu veräjättömälle hissille asetettujen vaatimusten mukaisesti. Veräjättömän hissien kulkuaukko saa olla matalampi kuin 2.2 m, ei kuitenkaan alle 1.8 m, jos korin avoimen sivun yläreunan koko leveydellä on kosketinlaite, joka siihen kosketettaessa heti katkaisee hissien ohjausvirran. Hälytyslaite saadaan jättää pois sellaisesta hissistä, jonka korista näkyy kuilun suojuksena käytettyä metallilankaverkkoa yhteensä vähintään 0.5 m korkeudelta korin kaikissa asemissa.

3. Irtolattialla varustetun korin valaistus on järjestettävä siten, että korin lamppu syttyy, kun kuilunovi avataan, ja palaa niin kauan, kuin korin lattia on kuormitettuna.

4. Varsinaisesti henkilökuljetukseen käytettävän hissien korin pohjapinta-ala ei saa olla  $0.4 \text{ m}^2$  pienempi. Hississä, jonka kuormitus on enintään 4 henkilöä, tulee

korin pohjapinta-alan olla vähintään  $0.22 \text{ m}^2$  ja enintään  $0.3 \text{ m}^2$  henkilöä kohden, ja hississä, jonka kuormitus on 5 henkilöä tai suurempi, vähintään  $0.2 \text{ m}^2$  ja enintään  $0.25 \text{ m}^2$  henkilöä kohden.

5. Toiseen ryhmään kuuluvan hissien korissa tulee olla vähintään 1 m korkuiset sivuseinät ja ainakin miehen painon kestävä katto. Tavaroiden putoaminen korista tai niiden ulottuminen korin ulkopuolelle korin liikkeessä on estettävä. Koriin ei vaadita valaistusta, jos sinne pääsee tarpeeksi valoa kuilunovista niiden ollessa avoinna.

a. Sopivana tavaroiden putoamista estävänä laitteena pidetään veräjää. Vaunujen liikkumisen estämiseen voidaan käyttää puomeja, ketjuja, salpoja yms. laitteita. Hissin käyntiinpano ei saa olla mahdollinen, ennen kuin edellä mainittu laite on liikettä estävässä asennossa.

6. Pikkuhissien korissa tulee olla seinät, lukuun ottamatta niitä sivuja, joista kuorma asetetaan sisään tai otetaan ulos. Tavaroiden putoaminen korista tai ulottuminen korin ulkopuolelle korin liikkeessä on estettävä.

7. Jos hissikorissa on kääntöovi, saa se avautua ainoastaan sisäänpäin.

8. Laiturihissien korissa ei tarvitse olla seiniä eikä suojakattoa.

9. Henkilöpaternosterhissien korit on kolmelta sivulta ympäröitävä tiiviillä seinillä. Korien välissä tu-

lee olla liikkuvat suojaseinät. Korien sisäkorkeuden tulee olla vähintään 2.2 m ja niiden sisäleveyden  $0.75 \dots 0.84 \text{ m}$ , jos sallittu kuormitus on yksi henkilö, ja  $0.95 \dots 1.05 \text{ m}$ , jos sallittu kuormitus on kaksi henkilöä. Jokaisen korin lattian etuosaan on asetettava 250 mm levyiset sekä kaikille pysähdystasoille ylösmenopuolelle 280 mm levyiset ylöskääntyvät kynnykset, joita ei voida kääntää enempää kuin  $90^\circ$ , ja joiden pituus on yhtä suuri kuin korin sisäleveys. Välimatka korien etureunasta liikkuviin kynnyksiin ja kuilunaukon sisäreunoihin ei saa ylittää 20 mm. Korien molempiin sivuseiniin sekä kuilun oviaukkojen viereen on asetettava vähintään 350 mm pituiset, pystysuorat ja tukevat kädensijat. Korien lattiat ja kerrosten kynnykset eivät saa olla liukkaita. Henkilöpaternosterhissien saa tehdä enintään 160 kg kuormitukselle koria kohden, mikä vastaa kahden henkilön painoa. Ylösmenopuolen ylimmällä pysähdystasolla on kuilun aukon yläreuna varustettava varmuuslaitteella, kuten ylöskääntävällä levyllä tai liikkuvalla ristikolla, joka pysäyttää hissien varmuuslaitetta nostettaessa.

10. Jokaisen hississä kuljetettavan henkilön painoksi oletetaan 80 kg.

11. Koriin on sopivaan kohtaan asennettava pistorasialampun, porakoneen tms. yhdistämistä varten.

12. Jos henkilöhissien korissa on itsetoimivat ovet, on kori varustettava tuuletusaukoilla.

## 28 §.

*Ilmoitukset.*

1. Jokaisen hissin sekä korissa että konehuoneessa tulee olla selvä ja kestävä laatta, johon on merkitty hissin valmistaja, valmistusvuosi ja valmistusnumero.

a. Valmistusvuodeksi merkitään se vuosi, jona hissin rakennetarkastus suoritetaan.

2. Jokaisen hissin korissa tulee olla ilmoitus, jossa on mainittu päivä, jolloin hissi on viimeksi tarkastettu, sekä päivä, johon mennessä se on uudelleen tarkastettava. Lisäksi tulee ilmoituksesta käydä selville hissinhoitaja.

3. Henkilöhisin korissa tulee olla seuraava ilmoitus vähintään 8 mm korkuisin kirjaimin ja numeroin:

»Sallittu kuormitus ..... henkilöä tai ..... kg», sekä kielto »12 vuotta nuoremmat lapset eivät yksinään saa käyttää hissiä.»

4. Tavara-, pikku-, laituri- ja erikoishisseissä tulee korissa olla seuraava ilmoitus vähintään 8 mm korkuisin kirjaimin ja numeroin:

»Salittu kuormitus ..... kg.

Henkilökuljetus kielletty.»

5. Henkilöpaternosterhissin kuilun kulkuaukkojen viereen on hyvin näkyvälle paikalle, pysäyttämisenapin viereen asetettava seuraava ilmoitus:

»Seis.

Käytettävä vain vaaran uhatessa.»

Lisäksi tulee jokaisen kuilunaukon viereen ja kaikkiin koreihin asettaa seuraava ilmoitus:

»2 (1) henkilöä koriin.

Lapset ja heikot eivät saa käyttää hissiä.

Tavarankuljetus kielletty.

Hissillä kulkeminen ullakon ja kellarin kautta on vaaratonta.»

6. Korissa tulee hälytyksen ohjauslaitteen vieressä olla ilmoitus:

»Hälytys»,

sekä itse hälytyslaitteen välittömässä läheisyydessä ilmoitus:

»Hissin hälytys».

a. Jos useiden hissien hälytyslaitteet on asetettu samaan paikkaan, on hissit sopivasti merkittävä, ja hälytyskohteen tulee selvästi käydä ilmi.

7. Kunkin kuilunoven ulkosivulla tulee olla vähintään 15 mm korkuisin ja noin 4 mm levyisin kirjaimin ilmoitus:

»Hissi».

Henkilöhisissä tulee lisäksi olla vähintään 8 mm korkuisin ja noin 2 mm levyisin kirjaimin ja numeroin ilmoitus:

»..... henkilöä» tai »..... kg»

ja tavara- pikku-, laituri-, ja erikoishisseissä ilmoitus:

»Kuormitus ..... kg



### Henkilökuljetus kielletty».

8. Hississä, jossa henkilökuljetus on sallittu, tulee kuilunovien sisäsivut, suunnilleen lukon tai silmien korkeudella, varustaa arabialaisella, vähintään 40 mm korkealla kerrosnumerolla. Henkilöpaternosterhisseissä merkitään kerrosnumerot kuilun seinään.

9. Hissinkoneiston pääkytkimen välittömään läheisyyteen on sijoitettava kiinteä varoitustaulu:

»Avaa tämä kytkin ennen kuin mitään töitä hississä aloitetaan.»

10. Jokaisen hissien konehuoneen seinälle on asetettava hoito-ohjeet, sähkötapaturmissa noudatettavat ensiapuohjeet sekä käyttö- ja ohjauslaitteiden täydellinen kytkentäkaavio laiteluetteloinen. Kytkentäkaavioon on piirrettävä myös periaatteellinen kytkentäkaavio.

11. Konehuoneen oveen tulee asettaa ilmoitus:

»Hissin konehuone.

Pääsy asiattomilta kielletty.»

12. Taittopyöräkomeron ovella tulee olla ilmoitus:

»Hissin taittopyöräkomero.

Pääsy asiattomilta kielletty.»

13. Erillisen vastapainonkuilun oveen tulee asettaa ilmoitus:

»Hissin vastapainon kuilu.»

14. Konehuoneessa on kerrosreleet varustettava arabialaisilla kerrosnumeroilla ja suuntareleet korin kulkusuuntaa osoittavilla nuolilla.

15. Kerrosreleissä ja kerrososoittajissa on kerrokset osoitettava samoilla merkeillä kuin kuilunovissa.

### 9 luku.

### SÄHKÖLAITTEET.

#### 29 §.

1. Hissien sähkölaitteisiin nähden on noudatettava kulloinkin voimassa olevia varmuusmääräyksiä sähkölaitoksia varten huomioonottaen seuraavat poikkeukset ja täydennykset sekä lisäykset ja selvennykset.

2. Hissinkoneistossa on yleensä käytettävä pienjännitettä. Suurjännitettä saadaan käyttää ainoastaan jos hissinkoneistoa hoitaa erikoisesti siihen koulutettu henkilö.

3. Ohjausvirtapiirien jännite ei saa olla suurempi kuin 125 V vaihtovirtaa eikä suurempi kuin 250 V tasavirtaa käytettäessä. Ohjausvirran saa tällöin ottaa suoraan päävirtapiiristä.

4. Kaikkien virtajohtimien tulee olla erotettavissa verkosta konehuoneen päätaululla.

5. Viestijohdinsiirtoon kytketyn, hissinkoriin johtavan soittokellojohtimen saa viedä vahvavirtakaapelin yhteydessä ainoastaan, jos se on kaikinpuolin vahvavirtajohtinta vastaava ja on kytketty erityiseen virtalähteeseen.

a. Erityisenä merkinantolaitteelle sopivana virtalähteenä tulevat kysymykseen galvaaniset paristot, akkumulaattorit ja pienoismuuntajat,

viimeksimainitut kuitenkin ainoastaan, jos ne kytketään toiseen virtapiiriin kuin koneiston moottori. Jos soittokellon johtimet asennetaan vahva-virtakaapelin yhteyteen, ei samaan virtalähteeseen saa liittää muita viestikojeita.

6. Hissinkoneiston kojetauluun on asennettava luotettava, suljettua rakennetta oleva pääkytkin, jonka tulee erottaa verkosta kaikki sekä moottorin että ohjausvirtapiirien johtimet.

a. Luotettavana kytkimenä pidetään veitsi-, valssi- jms. kytkintä niin asetettuna, että virtapiiri katkeaa käännettäessä kädensija alaspäin.

7. Hissin liitäntäjohtoa saadaan kuormittaa enintään seuraavan taulukon neljännessä sarakkeessa mainituilla virranvoimakkuuksilla ja liitäntäjohto varustaa taulukon viidennen sarakkeen mukaisilla sulakkeilla, jos liitäntäjohtoon on liitetty ainoastaan yksi hissi ja hissin moottori on varustettu luotettavalla moottorisuojalla. \*)

Taulukko on voimassa eristetyille ja päällystetyille kuparijohtimille sekä kumilyijykaapeleille. Maakaapeleille (paperilyijykaapeleille) sallitut suurimmat jatkuvat kuormitukset ovat seuraavassa taulukossa, joka on tarkoitettu yksijohdintasavirtakaapeleille, kaksijohdin-, kolmijohdin- ja nelijohdinvaihtovirtakaapeleille 1 kV nimellisjännitteeseen saakka. \*\*)

\*) Ks. s. 327! \*\*) Ks. s. 328!

| Johtimen poikkipinta<br>mm <sup>2</sup> | Suurin jatkuva kuormitus<br>A | Sulakkeen nimellisvirta jatkuvalla käytölle<br>A | Hissijohtimien suurin kuormitus<br>A | Sulakkeen nimellisvirta hissijohtimissa<br>A |
|-----------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1,5                                     | 14                            | 10                                               | 14                                   | 15                                           |
| 2,5                                     | 20                            | 15                                               | 20                                   | 20                                           |
| 4                                       | 25                            | 20                                               | 25                                   | 25                                           |
| 6                                       | 31                            | 25                                               | 31                                   | 35                                           |
| 10                                      | 43                            | 35                                               | 60                                   | 80                                           |
| 16                                      | 75                            | 60                                               | 105                                  | 160                                          |
| 25                                      | 100                           | 80                                               | 140                                  | 200                                          |
| 35                                      | 125                           | 100                                              | 175                                  | 260                                          |
| 50                                      | 160                           | 125                                              | 225                                  | 300                                          |

| Poikkipinta<br>mm <sup>2</sup> | Kuormitus A           |                       |                       |                       |
|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|                                | 1-johdin-<br>kaapelit | 2-johdin-<br>kaapelit | 3-johdin-<br>kaapelit | 4-johdin-<br>kaapelit |
| 1,5                            | 35                    | 30                    | 25                    | 22                    |
| 2,5                            | 50                    | 40                    | 35                    | 30                    |
| 4                              | 65                    | 50                    | 45                    | 40                    |
| 6                              | 85                    | 65                    | 60                    | 55                    |
| 10                             | 110                   | 90                    | 80                    | 70                    |
| 16                             | 155                   | 120                   | 110                   | 95                    |
| 25                             | 200                   | 155                   | 135                   | 125                   |
| 35                             | 250                   | 185                   | 165                   | 150                   |
| 50                             | 310                   | 235                   | 200                   | 185                   |
| 70                             | 380                   | 280                   | 245                   | 230                   |
| 95                             | 460                   | 335                   | 295                   | 270                   |
| 120                            | 535                   | 380                   | 340                   | 305                   |

Maakaapelin eteen asetetun sulakkeen nimellisvirta ei saa olla suurempi kuin kolme kertaa kaapelin suurin sallittu jatkuva kuormitusvirta. Sulake ei myöskään saa olla niin suuri, että se ei pala oikosulun sattuessa.

8. Sen varalta, että monivaiheisen järjestelmän jokin johdin sattuisi katkeamaan, tulee asettaa sopivat suojalaitteet, jotka itsestään estävät moottorin liiallisen kuumenemisen.

a. Sopivana kuumenemistä estävänä laitteena pidetään moottorisuojakatkaisijaa. Lujarakenteinen suojakatkaisija, jossa käsinkäyttölaitteella suoritettu virtapiirin katkaiseminen on luotettava,

hyväksytään käytettäväksi samalla pääkytkimellä.

9. Korin ja kuilun valaistusjohtimet saadaan asettaa samaan putkeen tai metallivaippaan ohjausjohtimien kanssa. Putkien sisäläpimitat on valittava siten, että johtimet voidaan niitä vahingoittamatta helposti vetää putkiin tai putkista ulos. Putkeen asennettujen johtimien poikkipintain summan tulee yleensä olla pienempi kuin 40 % putken vapaasta poikkipinnasta. Varmuusmääräyksissä annettua putkitaulukkoa on noudatettava niissä tapauksissa, mitkä taulukkoon sisältyvät.

a. Asennettaessa putkeen 1,5 mm<sup>2</sup> suomalaisia tavallisia kumieristeisiä vulkanoituja johtimia VK, joiden halkaisija on 4,4 mm, tulee putken sisäläpimitan olla vähintään seuraavan taulukon mukainen.

| 1,5 mm <sup>2</sup> johtimen<br>lukumäärä putkessa<br>enintään | Eristetyn putken<br>sisäläpimita, mm |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1                                                              | 11                                   |
| 3                                                              | 13,5                                 |
| 4                                                              | 16                                   |
| 11                                                             | 23*)                                 |
| 17                                                             | 29                                   |
| 27                                                             | 36                                   |
| 48                                                             | 48                                   |

\*) Teräspanssariputki 21.

Edellä mainitut putkien läpimitat tarkoittavat eristettyjä putkia. Käytettäessä eristämätöntä metalliputkea, saa vapaaksi poikkipinnaksi laskea ainoastaan vastaavan eristetyn metalliputken poikkipinnan.

10. Kuivassa kuilussa ja konehuoneessa saa kiinteästi asennetut johtimet vetää eristysputkiin rappauksen alle, mutta pinnalla on käytettävä panssariputki-, lyijyvaippajohto- tms. asennusta.

11. Ovilukot, joissa on jännitteisiä osia, moottori, koneisto, kojeet ja suojusverkot on hyvin maadoitettava.

12. Kuilussa sijaitsevien ohjaus- ja valaistusvirtapiireihin liitettyjen laitteiden kuparisen maadoitusjohtimen pökipinnan tulee erillistä maadoitusjohtoa käytettäessä olla vähintään 4 mm<sup>2</sup>. Konehuoneessa tulee kuparisen maadoitusjohtimen poikkipinnan olla vähintään 16 mm<sup>2</sup>. Maadoitusjohtimen, jolla koneisto liitetään vesijohtoon, nollajohtimeen tai maadoituselektrodiin, tulee myöskin olla vähintään 16 mm<sup>2</sup> poikkipintaista kuparia. Jokainen laite on liitettävä maadoitusjohtoon omalla haarajohdolla ja tähän tarkoitukseen varatulla ruuvilla. Maadoitusjohtimet on niin asetettava, että ne on suojattu mekaanisilta rasituksilta ja kemiallisilta vaikutuksilta sekä ovat mahdollisimman hyvin näkyvissä.

a. Edellyttäen, että maadoitettavissa laitteissa on sisäpuolella maadoitusruuvi, voidaan kaapelmallisessa johtotasennuksessa, kuten lyijyvaippa-

johto-, maakaapeli- jms. asennuksessa maadoitus suorittaa monijohtimen yhdellä tähän tarkoitukseen varatulla johtimella, jonka tulee olla virtajohtimen vahvuinen. Kuitenkin saa lyijyvaippajohtimen vaipan maadoituslangalla maadoittaa sellaisten virtapiirien (ohjaus, valaistus, pienet moottorit) laitteet, joiden sulakkeen nimellisvirta on enintään 10 A.

13. Rasioiden tulee olla niin tilavia, että johtimet kytkentälaitteineen ahtamatta mahtuvat niihin.

14. Radiokuuntelua häiritsevä hissinkoneisto on varustettava hyväksytyllä radiohäiriöiden vaimennuslaitteella.

10 luku.

## ERIKOISHISSIT.

30 §.

1. Tämän päätöksen määräyksiä on soveltuvin kohdin noudatettava erikoishisseihin nähden. Kuitenkin jokaiselle sellaiselle uudelle erikoishissilajille, jollaista ei aikaisemmin ole rakennettu, tulee hissinsrakentajan hankkia kauppa- ja teollisuusministeriön hyväksymien.

11 luku.

## HISSIEN RAKENTAMINEN, TARKASTUS JA HOITO.

31 §.

### *Hissin rakentamisilmoitus.*

1. Joka haluaa rakentaa hissins, toimittakoon siitä

hyvissä ajoin ennen rakentamiseen ryhtymistään ilmoituksen kauppa- ja teollisuusministeriöön. Ilmoituksessa on mainittava hissin laatu, sijoituspaikka ja omistaja. Ilmoitukseen on liitettävä kutakin rakennettavaa hissiä kohden kahtena kappaleena:

määrätyn kaavan mukaan laadittu *hissin rakenneselostus*, josta erityisesti käyvät selville kannattajien ja kannatusrakenteiden laatu ja lujuuslaskelmat;

*asennuspiirustus*, jossa on esitetty pysty- ja vaakasuorat leikkaukset kuilusta, konehuoneesta ja pyörästökomerosta. Kuilun pystysuora leikkaus piirretään mittakaavassa 1: 50, muut mittakaavassa 1: 20. Piirroksista tulee käydä selville koneiston ja kojeiden sijoitus, vapaat tilat ja pääsytie konehuoneeseen sekä pyörästökomeroon ovineen ja portaineen. Mikäli kuilun alle jää vapaa tila, on se esitettävä kuilun pystysuoran leikkauksen yhteydessä;

*paikkapiirustus*, joka osoittaa hissin paikan rakennuksessa, pääsyn rakennuksen ulkopuolelta hissin luo ja rakennuksen sijainnin ympäristöönsä nähden mittakaavassa 1: 200;

*sähköinen kytkentäkaavio*;

*kannattajien lujuustodistukset*, joiden tulee olla kauppa- ja teollisuusministeriön hyväksymän koetuslaitoksen antamat. Nämä todistukset voidaan jättää myöhemmin, kuitenkin viimeistään hissin tarkastustilaisuudessa,

a. Piirustusten, joiden ei tarvitse olla alkuperäisiä, tulee olla SFS-kokoa ja taitetut A 4-kokoon (210×297 mm). Rakentamisilmoituksen jokaisesta liitteestä tulee käydä selville hissin rakentaja, rakennuttaja ja numero.

## 32 §.

### *Hissien rakennetarkastus.*

1. Uutta hissiä ei saada ottaa käyttöön ennen hyväksyvää rakennetarkastusta, jonka toimittamista hissin omistajan on hyvissä ajoin pyydettävä hissintarkastajalta.

2. Uuden tai uudelleen rakennetun hissin rakennetarkastuksessa on hissintarkastajalle esitettävä rakennusvalvontaviranomaisen antama kirjallinen todistus siitä, että hissitilat ovat rakenteelliselta ja paloteknilliseltä kannalta voimassa olevien määräysten mukaiset. Jos hissi on rakennettu alueelle, missä rakennusvalvontaa ei vielä ole järjestetty, on hissintarkastajan suoritettava myöskin edellä mainittu tarkastus.

3. Rakennetarkastuksessa on todettava, että hissi täyttää voimassa olevat hissimääräykset sekä muut hengen, terveyden ja omaisuuden vaaran välttämiseksi asetettavat kohtuulliset vaatimukset.

4. Ellei hissi ole rakennetarkastuksessa määräysten mukaisessa kunnossa, ei sitä saada ottaa käyttöön, ennenkuin havaitut viat ja puutteellisuudet on korjattu ja hyväksyvä jälkitarkastus suoritettu,

## 33 §.

*Hissin käyttötarkastukset.*

1. Käytännössä oleva hissi on tarkastettava ja katsastettava määräajoin seuraavasti:

Käyttötarkastukset on suoritettava henkilö- ja henkilöpaternosterhisseissä vähintään joka kolmas ja enintään joka toinen sekä tavara-, pikku-, laituri- ja erikoishisseissä vähintään joka kuudes ja enintään joka neljäs vuosi tarkastajan harkinnasta riippuen. Näissä tarkastuksissa todetaan hissien yleiskunto ja varmuuslaitteiden toiminta.

Käyttötarkastusten väliaikoina on hissit katsastettava vähintään kolme ja enintään viisi kertaa, jolloin tarkastetaan kannattajat, ovilukot, hälytyslaitteet, kuiluvalot, veräjät ja jalkasuojat.

2. Ylimääräinen tarkastus tai katsastus voidaan suorittaa hissinomistajan pyynnöstä tai tapaturman tahi vahingon tapahduttua taikka jonkin muun syyn sitä vaatiessa.

## 34 §.

*Yleisiä tarkastusmääräyksiä.*

1. Tarkastuksiin ja katsastuksiin toimittaa hissinomistaja tarkastajan käytettäväksi tarpeellisen henkilökunnan, tarvittavat työvälineet ja kojeet samoin kuin korin kuormittamiseen tarvittavat painot. Rakennetarkastuksessa ja sen mahdollisessa jälkitarkastuksessa kuuluvat nämä velvollisuudet kuitenkin hissinhankijalle.

2. Jokaisesta uuden tai uudelleen rakennetun hissin rakennetarkastuksesta on laadittava vahvistetun kaavan mukaan pöytäkirja kolmin kappalein. Yksi kappale lähetetään kauppa- ja teollisuusministeriöön ja kahden muun yhteyteen liitetään 31 §:ssä mainitut piirustukset ja asiakirjat, joista toisen säilyttää hissintarkastaja ja toinen liitetään hissintarkastuskirjaan sekä luovutetaan hissinomistajalle, jonka tulee pitää se aina saatavissa. Lisäksi saavat pöytäkirjasta jäljennöksen hissinhankkija sekä hoitaja.

3. Käyttötarkastuksista laaditaan niin ikään pöytäkirja vahvistetun kaavan mukaan kaksin kappalein, joista toinen jää hissintarkastajalle ja toinen liitetään omistajalla olevaan tarkastuskirjaan. Lisäksi saa hissinhoitaja jäljennöksen tästä pöytäkirjasta.

4. Katsastuksista aiheutuvat merkinnät tehdään hissintarkastuskirjaan sekä tarkastajan hallussa olevaan työkorttiin.

## 35 §.

*Hissin käyttöä ja hoitoa koskevia määräyksiä.*

1. Henkilökuljetukseen käytettävän hissintarkastajan tulee olla 16 vuotta täyttänyt, luotettava ja hissintarkastukseen perehtynyt henkilö.

2. Hissinomistaja on velvollinen huolehtimaan, että konehuone ja köysipyöräkomero sinne johdettavine kulkuteineen, kuilunovien edustat, kuilu ja kori ovat riittävästi valaistut;

että hississä suoritetaan tämän pykälän momentissa 3 mainitut työt;

että viat, joista hissintarkastaja, hoitaja tai kuljettaja on ilmoittanut, viipymättä korjataan;

että hissi poistetaan käytännöstä, jos sen käyttö on tullut vaaralliseksi, ja siitä viipymättä tehdään ilmoitus hissintarkastajalle; sekä

että sattuneista pienimmistäkin tapaturmista tms. viipymättä tehdään ilmoitus hissintarkastajalle.

3. Asianomaisen hissintarkastajan hyväksymän hissinhoitajan, joko toiminimen tai ammattimiehen, jolle hissien valvonta ja hoito on uskottu, on vähintään kerran kuukaudessa tai, jos olosuhteet vaativat, vieläkin useammin suoritettava hississä seuraavat työt;

tutkittava tarrauslaite köydenhöltymäkatkaisijoihin ja nopeudenrajoittajiin;

tutkittava ovilukot;

tarkastettava köydet ja niiden kiinnitykset;

tarkastettava hälytyslaitteet, kerrososoittajat, veräjät jalkasuojineen, kuiluvalot ynnä kuilunaitaus;

voideltava kaikki liikkuvat ja voiteluainetta kaipaavat osat;

suoritettava tarpeelliset puhdistukset; sekä

tehtävä poikkeuksetta merkinnät konehuoneessa olevaan hoitokirjaan suorittamistaan huoltotoista.

4. Hissinhoitajan on poikkeuksetta merkittävä hoi-

tokirjaan sattuneet viat korjauksineen ja ilmoitettava hissinomistajalle ne huomaamansa viat ja puutteellisuudet, joita hän ei oma-aloitteisesti voi korjata, sekä myös hissintarkastajalle ilmoitettava tietoonsa tulleet pienimmätkin tapaturmat.

5. Hissinhoitajan on huolehdittava siitä, että köysien vaihdosta tehdään kirjallinen ilmoitus hissintarkastajalle lähettämällä hänelle köysitodistukset merkintöineen siitä, mihin hissiin ja milloin vaihto on tapahtunut.

6. Työskentely konehuoneessa ja kuilussa on suoritettava, milloin se on mahdollista, pääkytkimen aukiollessa.

7. Oleskelu kuilun alapuolella olevassa konehuoneessa pudotuskokeen aikana on kielletty.

8. Kuilu, konehuone ja pyörästökomero on tarkoin pidettävä puhtaana ja vapaana sinne kuulumattomista esineistä.

9. Hissien korjausten, puhdistusten ja huollon aikana on hissi pidettävä suljettuna ja tästä asetettava ilmoitus ainakin eniten käytetyille kuilunovelle.

10. Jos hissi poistetaan käytännöstä, on siitä viipymättä kirjallisesti ilmoitettava hissintarkastajalle eikä hissiä saa ottaa uudelleen käyttöön ennen uutta hyväksyvää rakennetarkastusta.

11. Jos hissinhoitaja vaihtuu, on edellisen hoitajan tehtävä kirjallinen ilmoitus hissintarkastajalle hoidosta

luopumisestaan sekä uuden hoitajan ilmoittauduttava hyväksyttäväksi.

## 12 luku.

### ERINÄISIÄ MÄÄRÄYKSIÄ.

#### 36 §.

1. Tämän päätöksen määräyksiä on noudatettava kaikissa päätöksen jälkeen asennettavissa ja rakennettavissa hisseissä samoin kuin soveltuvin kohdin jo olevien hissien perusteellisissa korjauksissa.

2. Päätöksen soveltaminen jo olevien hissien pienempiin korjauksiin jää hissintarkastajan ja Sähkötarkastuslaitoksen harkinnasta riippuvaksi.

#### 37 §.

1. Kauppa- ja teollisuusministeriö vahvistaa tämän päätöksen edellyttämän rakenneselostuksen, tarkastuskirjan, pöytäkirjan ja työkortin muodon.

#### 38 §.

1. Sähkötarkastuslaitoksella on harkintansa mukaan oikeus sallia pokkeusia tämän päätöksen määräyksistä sekä kieltää sellaiset hissirakenteet, joita määräyksissä ei ole otettu huomioon, mutta jotka ilmeisesti ovat omiaan aiheuttamaan hengen, terveyden tai omaisuuden vaaraa.

#### 39 §.

1. Hissien tarkastuksen tai katsastuksen johdosta

annettuun tarkastajan tai Sähkötarkastuslaitoksen määräykseen voi hissinomistaja, jos katsoo siihen aiheutta olevan, hakea muutosta 30 päivän kuluessa määräyksen antamisesta kauppa- ja teollisuusministeriölle osoitetulla kirjallisella valituksella.

2. Määräys tai kielto on kuitenkin voimassa, kunnes asia on lopullisesti ratkaistu, jollei ministeriö toisin määrää. Valitus on ministeriössä käsiteltävä kiireellisenä.

#### 40 §.

Tämä päätös tulee voimaan 1 päivänä tammikuuta 1950, ja sillä kumotaan 17 päivänä elokuuta 1933 annettu kauppa- ja teollisuusministeriön päätös (235/33), joka sisältää määräykset hissien rakentamista, asentamista, käyttöä, hoitoa ja tarkastusta varten, sen 17 § ja 24 §:n 1 momentti sellaisena, kuin ne ovat 8 päivänä lokakuuta 1934 annetussa kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksessä (364/34) ja edellämainitun päätöksen väliaikaisesta muuttamisesta 17 päivänä lokakuuta 1941 annettu kauppa- ja teollisuusministeriön päätös (742/41).

Helsingissä 5 päivänä marraskuuta 1949.

Kauppa- ja teollisuusministeri *Uuno Takki.*

Teollisuusneuvos *H. J. Numminen.*