

# TAPATURMAVAKUUTUSLAITOSTEN LIITTO



7/92

Laitosmies puristui kuoliaaksi sahatava-  
ranipun ja vannetuspuristimen rungon  
väliin vanteensyöttöhäiriötä tutkiessaan

## työpaikkaonnettomuuksien tutkinta (TOT)

## 1. Tapahtumien kuvaus

Sahalaitoksen tasaamon automaattisella paketointi- ja vannetuslinjalla niputettiin ja sidottiin sahatavarapaketteja. Ajossa oleva sahatavara oli 19 x 100 mm:n lautaa, joka pakattiin 500 kappaleen nippuihin. Vannetuslinja oli noin 10 vuotta vanha. Se koostui kallistetuista rullakuljettimista, kahdesta vannetuspuristimesta ja kaksoisvannetuskoneesta. Vannetusyksikkö oli uusittu pneumaattisesta hydrauliseksi noin kolme vuotta aikaisemmin. Linjalla oli kaksi ohjauispulpettia, joista toisesta ohjattiin kuljettimia ja toisesta vannetuskonetta (puristimia ja vannetuspäitä).

Laitosmies N.N:n tehtäviin kuului erilaisia avustavia tehtäviä tasaamossa, kuten hakkurin terien vaihto, välilattojen kantaminen ja asettaminen kasetteihin, pienin häiriöiden paikantaminen ja poistaminen sekä vuorokorjausmiehen avustaminen. N.N:llä oli aiempaa kokemusta sahalaitoksen yleismiehen töistä vuodesta -74 lähtien. Nykyisessä työpaikassa N.N oli toiminut yleismiehenä (nimike muutettu myöhemmin laitosmieheksi) noin 1,5 vuotta.

Vannetuskone oli herkkä erilaisille häiriöille. Näitä sattui vuoron aikana keskimäärin kolme kertaa, pahimmillaan jopa kymmenen kertaa. Niinpä häiriöiden paikantaminen ja poistaminen vannetusyksiköistä yksin tai korjausmiehen kanssa oli selkeä osa N.N:n päivittäistä työtä. Oli tapana, että häiriöistä ilmoitetaan suoraan suullisesti tai radiolla laitosmiehelle, joka toteaa tilanteen ja päättää kutsuuko edelleen paikalle korjausmiehen. Toiminta tapahtui suoraan työntekijöiden välisin yhteyksin, mutta vuorotyönjohtaja kuulee radiopuhelimestaan käydyt keskustelut.

Laitosmies N.N oli aloittanut työvuoronsa klo 6 aamulla; töitä tehtiin kahdessa vuorossa. Tulostaja (käytetään myös nimikkeitä ylösottoja tai rekisterinhoitaja), joka työskentelee vannetuskoneen jälkeisellä alueella, havaitsi, että sidotussa nipussa etummainen kolmesta vanteesta oli virheellinen. Vannetuspää oli syöttänyt vanteen pään metrin verran liian pitkälle (kuva 1). Tätä pidettiin ehkä koneen yleisimpänä virhetoimintona, jonka pysyvä poistaminen säätämällä on vaikeaa. Tulostaja ilmoitti viasta laitosmiehelle, joka meni automaattikka-ajolla olleella, miehittämättömänä ajettavalle vannetuskoneelle.

N.N:n olisi ollut mahdollista pysäyttää kuljettimet joko niiden käsi/O/auto -kytkimestä tai painaa kuljetinlinjaan vaikuttava hätäpysäytin alas; tai käyttää molempia varmistuksia. Myös vannetuskoneen puristimilla ja vannetusyksiköllä on toisessa ohjauispulpetissa oma hätäpysäytin, mutta sitä käytettäessä vannetuspään säätäminen käy vaikeaksi. Ohjeena kerrottiin olevan häiriöitä tutkittaessa kuljetinlinjan automaattikan ohjauiskytkimen kääntäminen O-asentoon. N.N antoi kuitenkin linjan toimia automaattikalla.

Paketteja valmistuu noin viiden minuutin

välein. Oletettavasti N.N arveli voivansa tutkia pikaisesti häiriön syytä pakettien välisenä aikana. Koska N.N tiesi, että edellisen paketin vannetuksessa toinen vannetusyksikkö oli syöttänyt vanteen pään liian pitkälle, hän ilmeisesti päätti tarkastaa, onko sama häiriö tulossa myös seuraavan paketin sidontaan. Nähdäkseen vannetuskoneen leuat hänen piti kurottua koneen vannetusyksiköiden välissä olevasta noin 40 cm:n aukosta koneen sisälle. Häiriö oli esiintynyt etummaisessa vannetuskoneessa, joten N.N oli kurottaessaan selin kuljetimen tuomaan nippuun nähden.

Paketoijan työpiste on ylätasolla ennen vannetuskonetta ja sieltä on näköyhteys ikkunan kautta vannetuskoneelle. Paketoija ei kuitenkaan tiennyt mitään syntyneestä häiriöstä eikä huomannut muutenkaan mitään erikoista, koska kuljettimet olivat normaalisti automaattikalla. Paketoinnista valmistunut noin 2 tonnin painoinen nippu siirtyi käynnissä olevaa rullakuljetinta pitkän vannetuspuristinta ennen olevalle valokennolle, joka ohjaa vannetusyksikön toimintaa. Nipun pituudesta johtuen käytössä oli vannetusohjelma, joka ensin sitoo yhtäaikaisesti kaksi vannetta, ja nipun siirryttyä jonkin matkaa toinen vannetusyksikkö sitoo vielä kolmannen vanteen.

N.N ei havainnut sidontaan tulevaa nippua, vaan ruhjoutui päästään ja hartian seudustaan puristimien läpi kulkevan nipun ja puristimen pystypalkin välissä kuoli-aaksi (kuvat 2—4). Kone teki ohjelmansa mukaiset sidonnat ja nipun ohitettua koneen N.N kaatui kuljettimelle. Vasta tämän jälkeen — noin klo 6.20 — paketoija havaitsi linjalla osittain näkyvän miehen ja pysäytti kuljetinlinjan hätäpysäyttimestä.

## 2. Työtapaturmaan vaikuttaneita tekijöitä

### Vannetuskoneen häiriöt

Vannetuskoneet ovat osoittautuneet häiriöherkiksi koneiksi, jotka hyvin toimiakseen vaativat asiantuntevaa käyttöä ja kunnossapitoa. Kyseisen vannetuskoneen häiriötaajuutta ei oltu tarkemmin selvitetty, mutta arveltiin häiriöitä esiintyvän noin kolme, enintään kymmenen kertaa vuorossa. Työpaikalla häiriöiden esiintyminen oli mielletty normaalkiksi. Häiriöherkkyys ja riskialttius on konevalmistajien tuntema asia, mutta mitään tehostettuja toimia tai ohjeita toimintavarmuuden parantamiseksi ei ollut käyttäjien tiedossa. N.N:n työpaikalla ei ollut käytössä vannetuskoneen häiriöseurantaa eikä enakkohuolto-ohjelmaa. Koneen lähistöllä tai N.N:n käytössä ei ollut minkäänlaista opastavaa materiaalia vianetsintää ja häiriönpoistoa ajatellen.

### Hallinta- ja turvalaitteet

Vannetusyksiköiden välissä oli noin 40 cm:n levyinen suojaamaton aukko, josta saattoi ylävartalollaan kurottua tai jopa

mennä kokonaan koneen sisälle kuljetinradalle. Häätöpysäytin sijaitsi kauempana olevassa ohjauspulpetissa (kts. kuva 2).

Linjan hallintalaitteet oli jaoteltu kahteen ohjauspulpettiin, joista kauempana olevasta ohjattiin kuljettimia ja lähemmästä vannetuskonetta. Häiriötilanteen kannalta keskeisimmän kytkimen (kuljetusautomaatiikan ohjaus) viereen oli merkitty tussikynällä tunnuksat K ja A. Lisäksi nimikilvessä oli teksti ”rullakuljettimet”. Tämän kytkimen vieressä oli neljä samanlaista kytkintä tekstein ”rullakuljetin”. Aivan kuljetinautomaatiikan ohjauskytkimen vieressä oli häätöpysäytin ilman merkintää, mihin se vaikuttaa. ”Sitomakone” ja ”lämmitys” kilvin varustetut kytkimet eivät olleet lainkaan kytkettyjä ja siten täysin ylimääräisiä. Toisessa ohjauspulpetissa oleva häätöpysäytin vaikutti vannetuskoneeseen (puristimet ja vannetuspäät), mutta häiriön poistamisen ja säädön yhteydessä sen käytön sanottiin olevan hankalaa.

### **Työn järjestelyt**

Työnjako vuorokorjausmiehen ja laitospiehen välillä merkitsi käytännössä, että laitospies arvioi häiriön ja oman harkinnan mukaan pyrki myös korjaamaan vian tai säädön. Tarvittaessa hän kutsui paikalle korjausmiehen, joka oli myös tasaamon vuorotyönjohdon alainen. Yhteydet hoidettiin suoraan radiolla laitospiehen ja korjausmiehen välillä. Häiriöistä ilmoittaminen oli puutteellinen; saattoi olla mahdollista, että vannetuspuristinta korjattiin työnjohdon tai esim. nippuja linjalle syöttävän paketoijan tietämättä.

N.N oli aiemmin yleismiehen nimikkeellä, mutta vastuun lisääntyessä nimike muutettiin laitospieheksi. Pidemmällä tähtäimellä oli tarkoitus, että N.N:n taitojen karttuessa laitospies kykenisi hoitamaan yksinkin tasaamon päivittäiset korjaustoimet. Varsinaista lisäkoulutusta ei kuitenkaan oltu vielä annettu. On mahdollista, että koska harkinta häiriön laadusta ja toimenpiteistä oli N.N:illä, hän pyrki selviytymään työstä mahdollisimman itsenäisesti. Tapaturmatilanteessa käsillä ollut häiriö edellytti teräsvanteen syöttömoottorin hydrauliventtiilin säätöä, mikä kuului korjausmiehen tehtäviin.

Häiriötilanteessa noudatettavat oikeat ja turvalliset menettelyt ja varmistukset eivät käyneet ilmi ohjauspaikoilta. Vaarasta kertovia tai oikeaan toimintajärjestykseen ohjaavia opasteita ei ohjauspaikoilla ollut. Tapaturmatilanteessa N.N antoi vannetuskoneen työnopastuksessa kerrotusta poiketen toimia automaattikka-ajolla.

### **Turvallisuusohjeet ja opastus**

Yrityksellä oli työnopastusohjeita, joista käytettiin nimitystä ”työturvallisuusohjeet työnopastuksessa”. Ohjeet olivat vailla päiväyksiä, numerointeja ja osittain ilman laatijamerkintöjä. Ne olivat myös vanhentuneita sekä tehtävävastuiden että teknisen ta-

son osalta. Esimerkiksi laitospiehen ohje oli tarkoitettu korjausmiehelle ja yleismiehen ohje laitospiehelle. Vannetuskoneeseen liittyviä eräitä yleisiä ohjeita ja varoituksia oli puutteellisesti kirjattu rekisterinhoitajan ohjeeseen.

Linjan mukana oli aikanaan toimitettu kolme konekansiota, joista yhden säilytyspaikaksi tiedettiin kertoa kunnossapidon työnjohto. Käytön puolella — tasaamossa — ei konekansioita ollut. Edes näissä turvallisuusohjeissa ei automaattista vannetuslinjaa ja toimintaa häiriötilanteissa käsitelty yksilöidysti ja kokonaisuutena. Toisiinsa liitettyjä automaattikoneita ei voida käyttää turvallisesti erillisinä toimivien koneiden ohjeilla.

N.N:n saama työnopastus perustui pääosin kokeneempien työntekijöiden antamaan opetukseen. N.N:n kerrottiin olleen yritykseen tullessaan noin kaksi viikkoa työnopastuksessa, jonka jälkeen opastusta jatkettiin vielä yhdellä lisäviikolla.

### **Työpaikan turvallisuustoiminta**

Tunnusmerkkejä turvallisuustoiminnan puutteista tasaamon alueella saattoivat olla vannetuskoneen häiriöalttiuden hyväksyminen normaaliksi ja ennakkohuollon puuttuminen, työnopastusohjeiden sekavuus ja ristiriitaisuus, tarvittavan vianetsintä- ja häiriönpoisto-ohjeiston puuttuminen osastolta, N.N:n työtapojen puutteellinen valvonta, keskeisen automaattilinjan säätö- tai korjaustoimien suorittaminen työntekijöiden päätöksillä ja joskus työnjohdon tietämättä, tarpeellisten ilmoitusten puuttuminen, suojaamaton aukko vannetuskoneessa ja toimintaohjeiden puuttuminen ohjauspaikalta.

## **3. Vastaavien tapaturmien torjunta**

### **3.1 Organisaation turvallisuustoiminta**

Työpaikan organisaation tulee kyetä ennakolta tunnistamaan koneissa, laitteissa, töiden järjestelyssä, koulutustarpeissa, työntekijöiden työtavoissa ja turvallisuusdokumenteissa esiintyvät puutteellisuudet. Tämä voidaan saada aikaan koulutuksella, yhteistoiminnalla ja aktiivisuudella työolojen seurannassa. Vasta kun ongelmat kyetään tunnistamaan, on mahdollisuus pureutua niiden perimmäisiin syihin ja järjestää tarvittavat korjaustoimenpiteet. Työolojen seuranta ja kehittäminen on samalla osa tuotannon toimivuuden parantamista. Koulutuksen ja turvallisuustietämyksen kehittämisen tulee ulottua myös yrityksen johtoon.

### **3.2 Työnopastus ja turvallisuusohjeet**

Kaikille työtehtäville tulee laatia ajan tasalla olevat työnopastusohjeet, jotka kattavat yksilöidysti ja riittävän syvällisesti kyseisen työn turvallisen suorittamisen kannalta oleelliset asiat, toiminnot ja tekniset kysymykset.

Hankintavaiheessa konetoimittajilta tulee vaatia kattavat käyttö-, huolto- ja turvallisuusohjeet, jotka on laadittu varta vasten yrityksen käyttöön tulevalle järjestelmälle.

Automaattisia koneita käytettäessä on syytä kiinnittää erityistä huomiota ohjeisiin, turvallisuuskilpiin ja merkintöihin, joilla varmistetaan koneiden turvallinen käynnistys, pysäytys ja pysähdyksissä olo. Häiriö- ja poikkeustilanteiden hallintaa varten tarvitaan yleensä erilliset menettelyohjeet.

### **3.3 Vannetuskoneen toimintavarmuuden parantaminen**

Yhteistyössä laitevalmistajan kanssa tulee pyrkiä toimintatapoihin ja teknisiin järjestelyihin, joilla häiriötaajuus saadaan mahdollisimman alhaiseksi. Vannetuskoneessa tulee käyttää toimintavarmuuden takaamiseksi laitevalmistajan suosittamia vannetyyppejä. Häiriöitä ei tule hyväksyä normaalksi toiminnaksi, vaikka vannetuskoneen suuren kapasiteetin vuoksi yksittäiset katkokset eivät kokonaistuotantoa häiritseäkään. Häiriö seurannan ja ennakkohuollon järjestäminen on tarpeen. Tulee myös varmistaa, että huoltohenkilöstöllä on hallussaan kaikki se tieto, ammattitaito ja ohjemateriaali, jota säädöille tarkan teknisen laitteen hallittu käyttö edellyttää.

### **3.4 Hallinta- ja turvalaitteet**

Koneen hallintalaitteet tulee merkitä selkeästi ja asettaa niiden läheisyyteen näky-

vä pikaohje menettelyistä tyypillisissä käynnistys-, pysäytys-, säätö- ja korjaustilanteissa. Tarpeettomat kytkimet poistetaan ohjauspaikoilta. Varmistetaan, että kaikki kuljettimen ohjauskytkimet ja toisaalta vannetuskoneen kytkimet ovat selvästi erilleen ryhmiteltyinä. Häätöpysäyttimien vaikutusalueet merkitään.

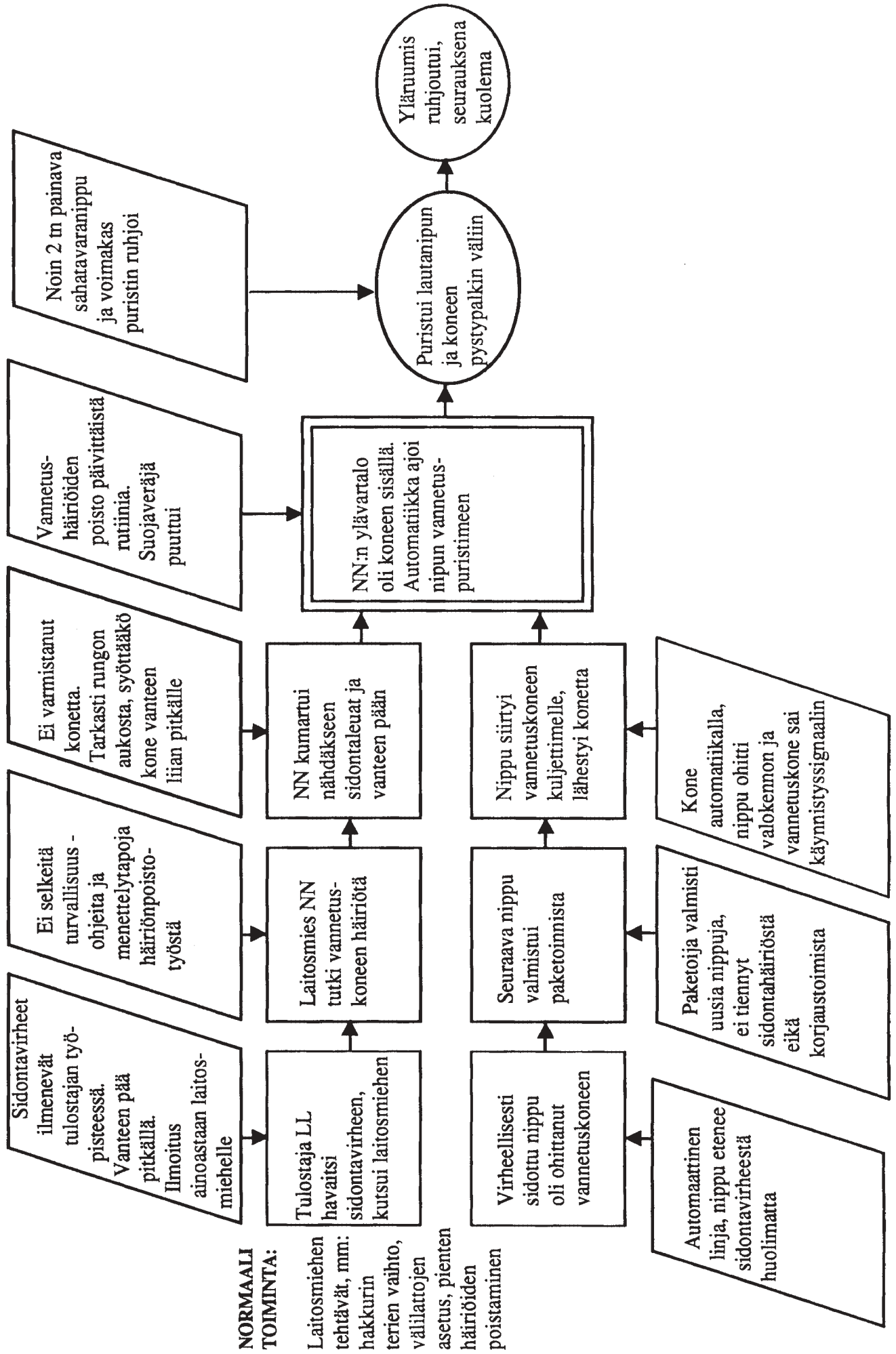
Vannetuskoneen rungon aukko verhoetaan koneen toimintaan turvarajakytkimellä liitetyllä suojaveräjällä, jonka aukaiseminen estää kaikki vaaralliset toiminnot, mutta jonka rakenteessa on otettu huomioon tavanomaisten puhdistusten tms. vaatimukset. Kuljetinrullien väliin asennetaan ritilät korjaustöitä ajatellen.

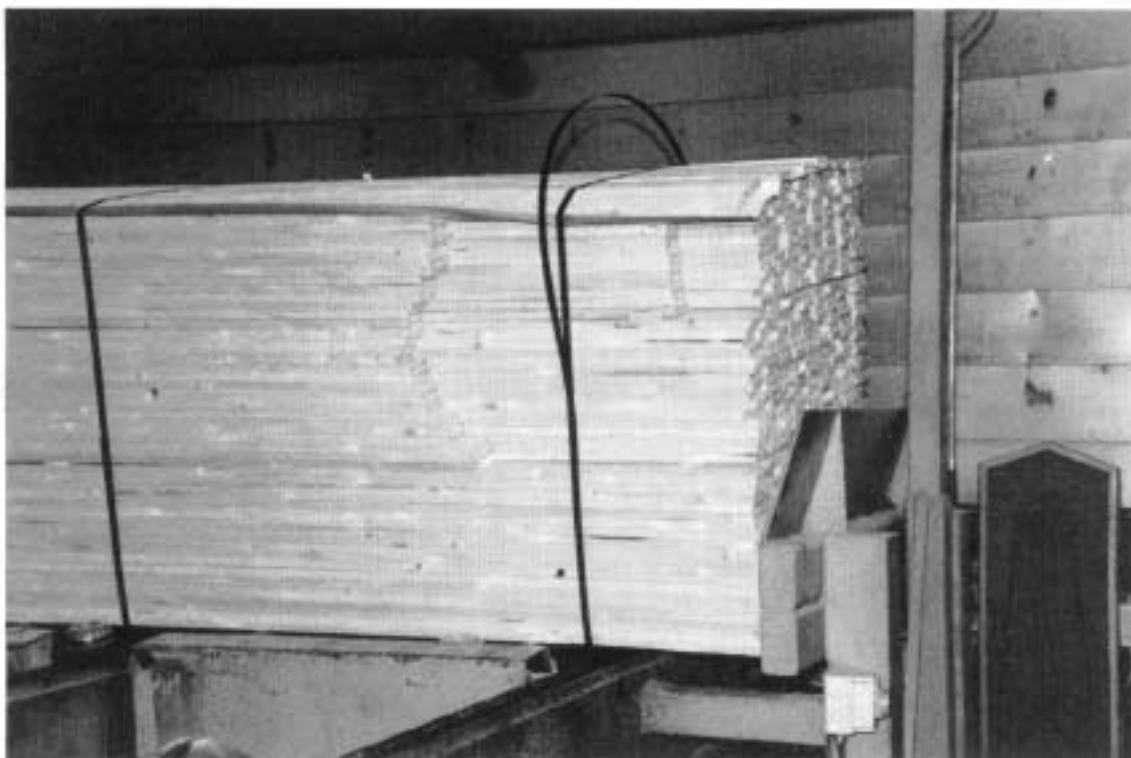
### **3.5 Töiden järjestelyt**

Työnjohdon tulee olla mahdollista varmistaa menettelyt, joilla voidaan taata oikeat päätökset korjaustoimista ja niiden suorittajista. Laitosmiehen oman harkinnan varassa toimiminen saattaa johtaa vaaratilanteisiin, jotka aiheuttavat pätevyyyteen nähden liian vaativien toimenpiteiden käynnistämistä omin päin. Työnjohdon tulee myös varmistaa, että automaattisen linjan pysähtymisestä ja huoltotöistä välittyy tieto tarvittaviin työpisteisiin. Työmenetelmiä tulee valvoa erityisesti kiireisissä poikkeustilanteissa.

#### **LIITTEET**

Kaavio tapahtumista ja tapaturmaan vaikuttaneista tekijöistä  
Kuvaliite



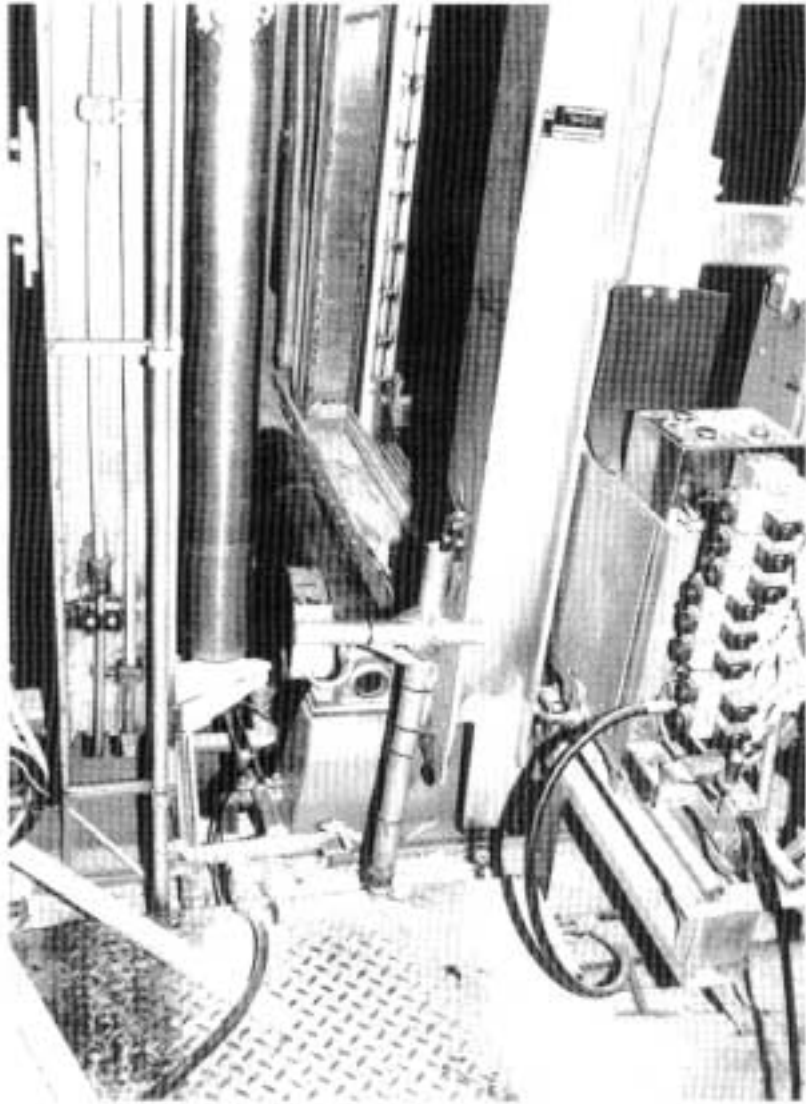


Kuva 1. Häiriössä vanteen syöttö oli liian pitkä.



Kuva 2. Yleiskuva automaattisesta vannetuslinjasta. Uhri kurotti vannetuskoneen sisälle nuolella merkitystä aukosta kahden vannetusyksikön rakenteiden välissä.

Kuva 3. Vannetuskoneen suoja-  
maton aukko, josta saati-  
toi kurottamalla nähdä  
sidontaleuat ja josta oli  
mahdollista päästä myös  
vannetuskoneen sisä-  
puoliselle kuljetinradal-  
le.



Kuva 4. Aukko vannetuskoneen sisäpuolelta. Takana tulossa nippu sidontaan.



Kuva 5. Koneen ohjauspulpetti, jonka vasemmassa yläkulmassa olevan kuljetinautomatiikan ohjauskytkimen kääntäminen O-asentoon oli tyypillinen varmistustapa häiriöitä tutkittaessa.