



27/90

Valimotyöntekijän kuolemaan johtanut työtapaturma
hautauduttuaan hiekkasiiloon

työpaikkaonnettomuuksien tutkinta (TOT)

1. Tapahtumien kulku

Tapaturma sattui suuren valimon hiekankäsittelylaitoksella. Laitoksenhoitaja K.K sekä valimotyöntekijät N.N ja M.M havaitsivat laitoksen valvontataulusta, että siilosta (ulkomitat n. 7 m x 6 m x 3 m) ei tule myllylle riittävästi hiekkaa. N.N kertoi lähtevänsä siilolle selvittämään häiriön syytä. K.K ja M.M lähtivät hänen mukaansa.

Siilolla N.N kertoi laskeutuvansa siilon sisään. Muiden tiedusteluihin siitä, mitä hän aikoi siilossa tehdä, N.N vain totesi käyneensä siellä myös edellisenä päivänä. N.N ja K.K laskeutuivat alas lapiot mukanaan. M.M jäi näyttämään heille valoa siilon kannelta. N.N:n siirtyessä siilossa eteenpäin hiekka lähti liikkeelle ja N.N luisui hiekan mukana. Hän sai aluksi kiinni hiekan korkeudenmittausanturin kaapelista, mutta luisui uuden hiekkavieremän mukana siilon pohjalle ja hautautui hiekkaan.

K.K ja M.M aloittivat pelastus- ja hälytystoimet välittömästi. K.K ja toinen työntekijä yrittivät aluksi lapioida hiekkaa siilossa. Pelastustoimiin siilon sisällä osallisui myöhemmin useita henkilöitä työpaikalta ja palokunnasta. N.N saatiin nostetuksi ylös sen jälkeen, kun siilon alapään kuljetushihnan kannatinpalkit katkaistiin ja hiekka pääsi valumaan siilon purkuaukosta alas lattialle. Pelastustoimet kestivät noin puoli tuntia. N.N menehtyi elvytystoimenpiteistä huolimatta.

Koulutus ja organisaatio

N.N oli työskennellyt valimon hiekankäsittelylaitoksella yhden vuoden. Työtehtäviinsä hän perehtyi työskentelemällä aluksi vanhemman työntekijän kanssa noin kaksi kuukautta. Työpaikalla N.N luonnehdittiin liikkuvaksi, nopeaksi oppimaan ja omaaloitteiseksi. Työhöntulosteissa hänen kehityskykyisyytensä arvioitiin hyväksi ja käytännössä hänen todettiin kyenneen hoitamaan itsenäisesti työtehtävänsä. N.N oli koulutukseltaan auton asentaja. Työpaikalla ei ollut vakanssikohtaisia kirjallisia työnopastusohjeita.

Hiekankäsittelylaitos on osa kaavaamaa, jossa työskentelee yhden työnjohtajan johdolla 25 työntekijää. Hiekankäsittelylaitoksella työskenteli yhteensä kuusi työntekijää, keskimäärin 3—4 työntekijää vuoron aikana. Työpaikalla oli sopimusten mukainen työsuojeluorganisaatio.

2. Tapaturmatekijöitä

Hiekankäsittelyn häiriöt

Valimolla oli meneillään erilaisten valimohiekkalaatujen koekäyttö. Tapaturmahetkellä kokeiltavana olleen hiekan juoksevuutta pidettiin työpaikalla aiempia hiekkalaatuja huonompana. Ongelmat eivät kuitenkaan olleet aiheuttaneet tuotantohäiriöitä.

Hiekan juoksevuuden parantamiseksi siilon päähän oli asennettu paineilmatytkki

(kts. piirros), joka iski siiloon paineilmasuihkun mm. purkukuljettimen käynnistyessä. Siilojen täryttimet oli poistettu, koska ne aiheuttivat hiekan tiivistymistä. Siilon seinämien kolistelun vaikutusta hiekan irrottamiseen pidettiin työpaikalla vähäisenä.

Hiekan purkautumiseen siilosta mahdollisesti vaikuttaneita tekijöitä:

- siilon etupäähän oli kondensoitunut vettä ja hiekka oli tällä alueella alkanut holvaantua (kts. piirros)
- tapaturman jälkeen siilon pohjalta löytyi toinen hiekankorkeudenmittausantureista (kts. piirros), jota ei anturin käytöstä poistamisen jälkeen oltu saatu vedetyksi pois hiekasta
- tutkintaryhmän mielestä paineilmatytkki saattaa tiivistää hiekkaa siilon vastakkaiselle puolelle ja kuljetushihnan purkukyky voi olla hiekan häiriöttömän purkautumisen kannalta liian alhainen.

Tavanomaisesta poikkeava holvaantuminen

Tutkintaryhmälle annetun selvityksen mukaan hiekka ei ollut holvaantunut aiemmin tällä tavoin (kts. piirros). Näkyvyys pimeään siiloon on huono, joten hiekkatilanteen seuraaminen siilon kannelta on hankalaa ja esimerkiksi K.K ja M.M ilmoittivat oletaneensa hiekan vierintäkulman olleen normaali.

Vaarallinen työtapa

Suullisena työohjeena oli murtaa holvit ylhäältä siilon kannelta käsin ja tarvittaessa ajaa siilo tyhjäksi. Murtamiseen käytettiin rautaputkia, lankkuja ja kolia. Siilon sisälle menemistä ei oltu erityisesti kielletty. Turvavaljaita ei ollut käytettävissä.

Se, mitä N.N aikoi siilossa tehdä oli jäänyt työpaikalla epäselväksi. Häiriönpurkamisella ei esimerkiksi ollut kiire, koska hiekanajoa olisi voitu jatkaa viereisestä siilosta.

Epätavallinen kulkutie

Noin puoli vuotta aikaisemmin siiloille oli rakennettu yhtenäinen kansi turkkilevystä. Rakennustöiden yhteydessä hiekankäsittelylaitoksen työntekijät olivat omaaloitteisesti tehneet siilon kanteen tapaturmatilanteessa kulkureittinä käytetyn aukon, josta lapiottiin lattialle kertyvää hiekkaa siiloon. Kertomansa mukaan työnjohto ei tiennyt aukon olemassa olosta. Aukon suojava oli asianmukainen turkkilevystä valmistettu kansiluukku. Sen havaitseminen oli vaikeata, koska siilon kannelle kertyy aina hiekkaa.

Mielikuva turvallisesta hiekkakerroksesta

N.N oli käynyt siilossa ainakin edellisenä päivänä, joten liikkuminen hiekan päällä on saattanut jättää työntekijälle mielikuvan turvallisesta kulkutasosta.

Pelastustoimet

Pelastustoimet aloitettiin välittömästi. Hiekkaa yritettiin aluksi lapioida siilossa. Uhri saatiin nostettua siilosta vasta, kun kuljetushihnan kannatinpalkit katkaistiin ja hiekka pääsi valumaan siilon purkuaukosta lattialle. Onnettomuuden varalta ei ollut pelastussuunnitelmaa eikä pelastustoimia oltu harjoiteltu.

3. Torjuntatoimet

3.1 Holvaantumisen estäminen

Tekniset keinot hiekan häiriöttömän kulun varmistamiseksi tulee selvittää. Huomiota tulee kiinnittää hiekan juoksevuuteen ja käyttäytymiseen kierrossa sekä siilon rakenteeseen ja kuntoon.

Valimossa tulisi selvittää myös tekniset mittausjärjestelmät, joiden avulla siilojen hiekkatilannetta voidaan luotettavasti seurata.

Siilot on tyhjennettävä määräajoin, jolloin voidaan seurata hiekan tiivistymistä siiloon ja poistaa siiloon joutuneet vieraat esineet. Poikkeavasti käyttäytyvä siilo on tyhjennettävä aina tarvittaessa.

3.2 Työohjeet

Työskentelystä hiekkakäsittelylaitoksella on laadittava kirjalliset työohjeet, joissa selvitetään turvalliset työtavat siilojen

hiekkatilanteen seuraamiseksi sekä holvien ja muiden häiriöiden poistamiseksi. Meneminen siiloon, jossa on hiekkaa, on kiellettävä.

3.3 Turvalliset työtavat, valaistus ja työvälineet

Siilojen kansiin on rakennettava aukot, jotka mahdollistavat näkyvyyden siiloon ja holvien turvallisen purkamisen. Aukot voidaan suojata esimerkiksi teräsristikolla kuten tapahtumapaikalla on tehty (ks.kuva).

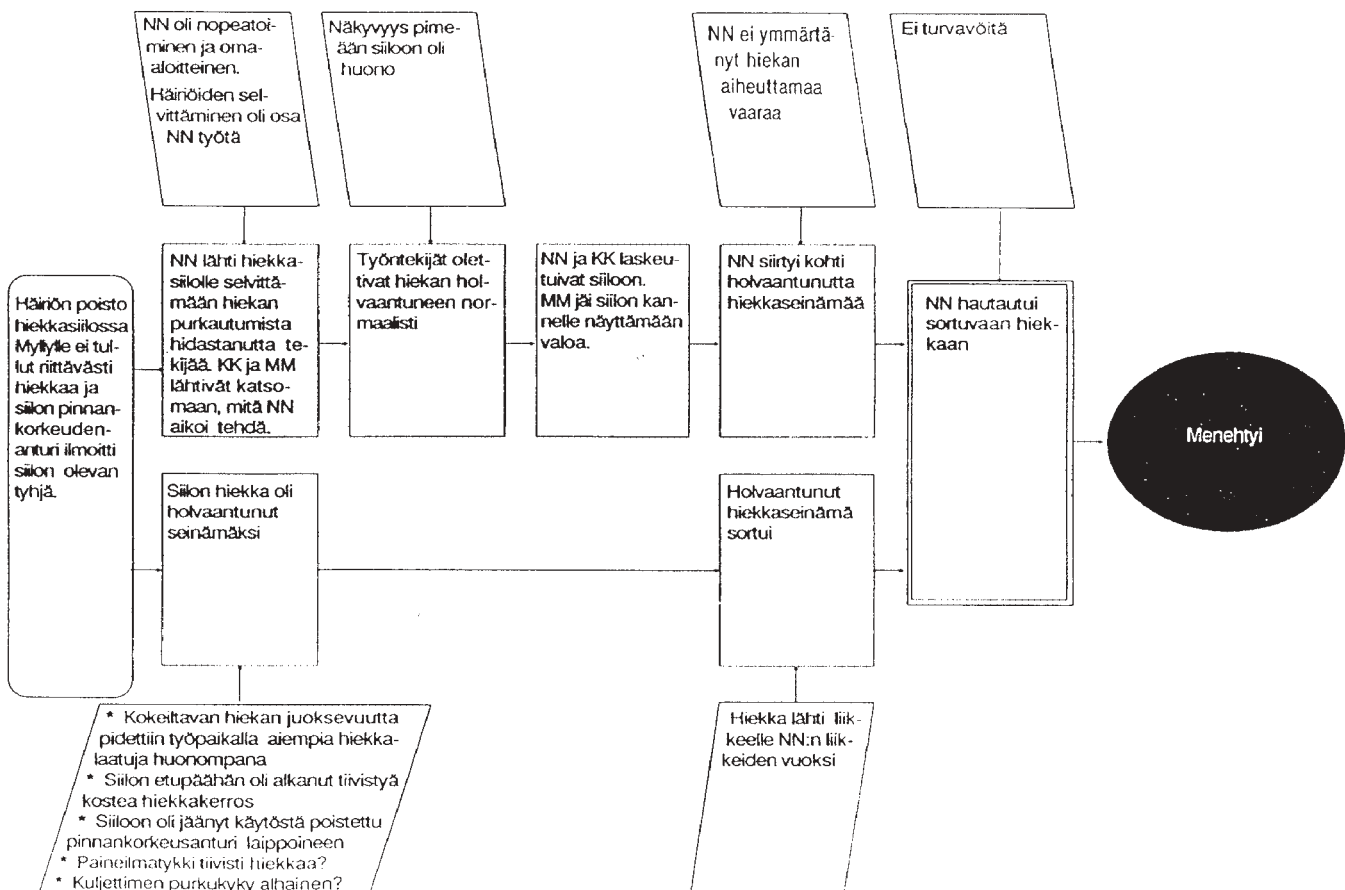
Työpaikalla on oltava työvälineet holvien purkamiseksi rakennettavien aukkojen kautta siilon kannelta. Näkyvyys siiloon on varmistettava riittävällä valaistuksella.

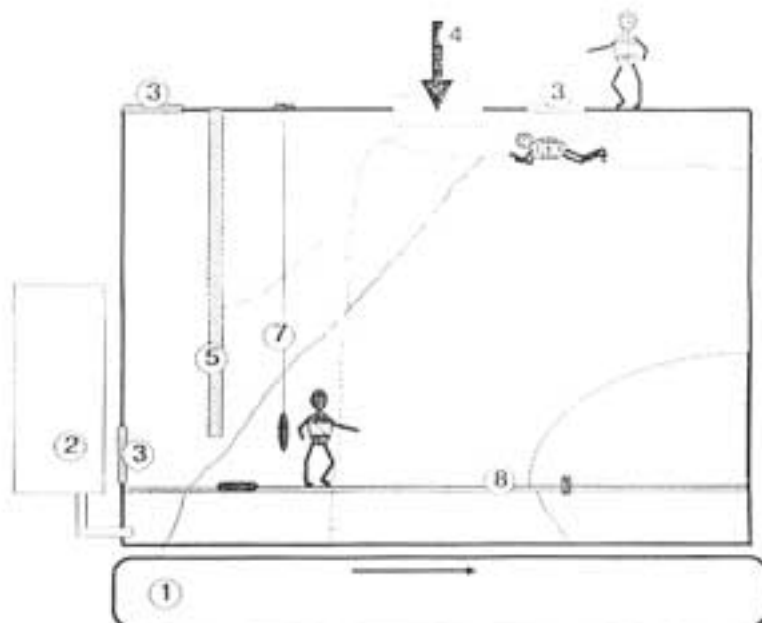
3.4 Pelastussuunnitelma ja -harjoittelu





Työpaikalle tulee laatia pelastussuunnitelma, joka sisältää toimintaohjeet siilotapaturmien varalta. Ohjeissa on kiinnitettävä huomiota mm. siilon tyhjentämiseen hätätilanteissa ja henkilösuojainten käyttöön pelastustoimien aikana. Pelastussuunnitelmasta on tiedotettava ja toimia on tarvittaessa harjoitettava. Pelastustoiimiin tarvittava välineistö ja suojaimet on sijoitettava hiekkakäsittelylaitokselle.

LIITTEET

- Kaavio tapaturman kulusta
- Siilon periaatepiirros





-  Hiekkatilanne tapaturman jälkeen
-  Tiivistynyt kostea hiekkakerros
-  Hiekan normaali vierintäkulma
-  Hiekkaseinä ennen sortumista. (Oletus)

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

1. Kuljetin
2. Paineilmatykki
3. Kulkuaukko
4. Hiekan syöttöaukko
5. Betoniseinä (tukirakenne)
6. Hiekan painumista kuljettimelle estävät tasot
7. Hiekan pinnanmittausanturi (Hälytti valvomoon, että hiekkaa ei ole)
8. Käytöstä poistettu pinnanmittausanturi



Siilon kanta, vaalea kohta peitetty kulkuaukko.

Tapaturmavakuutus-
laitosten Liitto

Bulevardi 28
00120 Helsinki
puh. (90) 192 51