



TOT-RAPORTTI

1/00

Huoltomies putosi 64°C:ista reaktorilietettä sisältävään säiliöön

TOT-RAPORTIN AVAINTIEDOT	
Tapatumakuvaus	Ennakkohuoltomies NN:n tehtävänä oli tarkistaa reaktorin sekoittajan vaihteiston öljymäärä vaihteiston mittalasisista. Kohteeseen mennessään NN astui säiliön päällä aukkoa peittävän kannen reunalle. NN ja kansi putosivat säiliöön, jossa oli 64°C:ista reaktorilietettä.
Ammatti	Ennakkohuoltomies
Toimiala	Kemianteollisuus
Työmenetelmä tai tehtävä	Siirtyminen työkohteeseen
Koneet ja laitteet	Reaktorisäiliön päällä oleva sekoittajan vaihteisto, säiliön kansi

TOT-RAPORTTIEN HYÖDYNTÄMINEN	
TOT-raportteja voidaan hyödyntää työpaikoilla mm. seuraavilla tavoilla: <ul style="list-style-type: none">• kaikki raportit käsitellään työnjohdon palavereissa, työmaan viikkopalaverissa tms. linjajohdon yhteisissä tilaisuuksissa• raportit käsitellään työsuojelutoimikunnassa• raportit liitetään työnopastusmateriaalin joukkoon tai esimerkiksi koneen tai laitteen käyttöohjeisiin	<ul style="list-style-type: none">• raportteja voidaan käyttää hyödyksi koulutus-tilaisuuksissa• raporttien perusteella laaditaan ohjeita, tiedotteita, juttuja henkilöstölehteen tai sisäiseen tiedotteeseen, tietoiskuja ilmoitustauluille jne.• raportit toimitetaan suunnittelijoille, laitevalmistajille ja alihankkijoille, joiden toiminnalla on merkitystä tapaturmien torjunnassa

Työpaikkaonnettomuuksien tutkinta (TOT) perustuu työmarkkinajärjestöjen ja Tapaturmavakuutuslaitosten liiton (TVL) väliseen sopimukseen.

Tapaturmavakuutuslaitosten liitto

Bulevardi 28, 00120 Helsinki, puhelin (09) 680 401
Faksi (09) 6804 0389, sähköposti tyoturvallisuus.tvl@vakes.fi
<http://www.tvl.fi>

TOT 1/00

1. Tapahtuman kuvaus

1.1 Putoaminen reaktorisäiliöön

NN oli edellisenä päivänä esimieheltään saamansa tehtävän mukaisesti työparinsa kanssa tarkastamassa sekoittajan öljymääriä. Tarkastettuaan neljän muun vaihteen öljymäärät työpari tuli tarkistamaan tasaussäiliön L2205 vaihteen öljymäärää. Tämä vaihteisto sijaitsee halokaisijaltaan noin 3 metrin kokoisen reaktorin päällä sen keskikohdalla. Reaktorin yläpää on noin 0,65 m ko. kerroksen lattiatasoa ylempänä.

NN oli menossa kohteeseen luukun yli. Hän kiipesi reaktorin ympärillä olevan 0,9 m korkean suoja-aidan ylitse reaktorin päälle ja astui reaktorin päällä olevan noin 1 m x 1 m kokoisen aukon teräskannelle lähelle teräskannen yhtä kulmaa. NN:n painon vaikutuksesta aukon kansi nousi pystyyn, jolloin mies ja kansi putoivat noin 4,3 m korkeaan tasaussäiliöön (kuvat 1 ja 2). Tasaussäiliössä oli noin metrin kerros reaktiolietettä, jonka lämpötila oli 64 °C. Prosessin käydessä lietteen lämpötila on noin 140 °C, mutta nyt lämpötila oli alempi seisokkipäivästä johtuen.

Tapaturman sattuessa tasaussäiliön sekoittaja oli käynnissä. NN:n pudottua reaktoriin hänen työparinsa lähti hälyttämään apua. Apuun tulleet pysäyttivät sekoittajan. NN menehtyi lämmön ja kemikaalien aiheuttamaan shokkiin.

1.2 Kokemus, koulutus

NN oli 42-vuotias ja hänellä oli työkokemusta ko. kemian tehtaalla 26 vuotta. Vastaavaa työtä hän oli tehnyt kolmen vuoden aikana viiden viikon välein. NN:n käytännön kokemuksen sekä saamansa opetuksen (14 kurssia viimeisen 12 vuoden aikana) perusteella hänet voi arvioida hyvin perehtyneeksi tekemäänsä työtehtävään.

2. Työtapaturmaan johtaneita tekijöitä

Kantta ei suojattu

Reaktori, jota nykyisin käytetään tasaussäiliönä on rakennettu vuonna 1966. Tarkastettava kohde sijaitsee jälkeempään asennetusta värilaitteistosta katsottuna toisella puolella. Reitti ko. kohteeseen kulkee säiliön kannen päältä. Kannessa olevaa luukkua ei oltu merkitty eikä suojattu siten, että kulku sen yli olisi estynyt.

Kannen paikallaan pysymistä ei oltu varmistettu

Tasaussäiliön päällä olevan aukon kannen paikallaan pysymiseksi oli aukon ympärillä noin 35 mm:n korkuinen reuna ja kannessa noin 15 mm:n reuna, joka meni säiliön päällä olevan reunan ulkopuolelle. Kansi painoi noin 36 kg.

Kantta ei ollut mitenkään kiinnitetty säiliöön. Kannen oli arvioitu pysyvän paikoillaan painovoiman vaikutuksesta, eikä siihen arvioitu kohdistuvan painetta, värinää tai muuta voimaa, joka voisi nostaa kantta.

Kannessa ei ollut saranaa tai ohjauslaitetta, joka olisi pitänyt kannen kohdallaan, vaikka olisi-kin sallinut luukun avaamisen tai avautumisen. Muut vastaavanlaiset avattavat kannet tehtaalla on saranoitu, mutta tasaussäiliön L2205 kohdalla oli saranan laittamista pidetty liian hankalana toteuttaa. Ohjauslaitteen tarpeellisuus oli tullut käytännössä esille esimerkiksi siten, että kantta paikalleen nostettaessa sen tiedetään pudonneen säiliöön.

Nelikulmaisen muotonsa takia suojalevy saattoi pudota lävistäjän suunnassa reikään (piirros 1).

Ylivuoto nosti kannen paikoiltaan

Säiliön kansi oli peittynyt kiteytyneellä reak-

tiolietteellä (kuvat 3 ja 4). Tehtyjen analyysien mukaan liete oli sekoitus ylemmässä kerroksessa olevan pesurisysteemin valumavesistä ja reaktoreiden sisällä olevista reaktorilietteisistä. Aukon kaakkoispuolella olevassa massassa oli hankaumia. Siitä voidaan olettaa, että neliömäinen suojalevy ei ollut oikealla paikallaan reiän päällä — hankauman mittauksien perusteella suojalevyn sijainti aukkoon nähden on esitetty piirroksessa 2.

Reaktori on varustettu ylivuotoyhteellä (hal-kaisija 100 mm), joka johtaa ylivuodon hallitusti lattialle. Ylivuotoputken kapasiteetti ei kuitenkaan riitä kaikissa tilanteissa (ryntäys edellisistä reaktoreista). Ylivuotoputki on myös ajoittain tukkeutunut kiteytymien vuoksi.

Reaktori on varustettu kahdella erillisellä pinnanmittausjärjestelmällä (tutka ja kaiku), jotka toimivat luotettavasti. Tutkamittaus oli asennettu vuotta aiemmin.

Mikäli ylivuotoyhde on tukossa tai sen kapasiteetti ei riitä, nousee ylitäyttötilanteessa lietteen pinta kannen tasalle ja purkautuu ulos säiliöstä kansiluukkujen kautta ja kansilevyn ja reaktorin seinän liittymästä (pulttien välistä). Purkautuminen kansilevyjen alta tapahtuu sekoittajan puolelta (säiliön keskiosasta), sillä koko kansi on keskeltä hieman notkollaan.

Kannessa on myös noin 220 mm avoin yhde, josta ylitäyttö voi purkautua ulos. Yhteen yläreuna on kuitenkin selvästi kansiluukkujen yläpuolella.

Kunnossapito

Kansi oli poissa paikoiltaan kiteytyneen reaktiolietteen päällä piirroksen 2 mukaisesti. Kunnossapidon toimenpitein kiteytymää ei oltu poistettu. Kohteessa käyttöhenkilöstölle kuului myös siivous ja kunnossapito.

Työpaikan arvion mukaan ylivuoto oli mahdollisesti sattunut kaksi viikkoa ennen työtapa- turmaa.

Riskien tarkastelu

Tehtaassa on tehty prosessin riskitarkaste- luja, mm. viisi vuotta sitten suoritettu reaktori-

systemin järjestelmällinen riskien tarkastelu. Nyt käsiteltävä tapahtuma ei ole tullut esille tehdyissä riskikartoituksissa.

Tehtaalla tehdään vaaratilanneilmoituksia ja niistä tutkimuksia satakunta vuosittain. Niissä- kään

Kannen siirtyminen paikoiltaan ei ole tullut esille.

Valvonta

Reaktiosäiliöihin kohdistuvissa töissä on käytössä työluopajärjestelmä. Erilaiset tarkastukset eivät kuitenkaan kuulu järjestelmän piiriin, jos niiden yhteydessä ei avata laitteistoja eikä tehdä tulitöitä.

3. Vastaavien työtapaturmien estäminen

3.1 Kulkutiet

Työntekijällä tulee järjestää turvallinen pääsy paikkoihin, joihin on mentävä säännöllisesti tuotannon, säädön tai huollon vuoksi.

Prosessilaitteistojen ja niiden muutosten suunnittelussa tulee aina ottaa huomioon kulkutiet niin tuotannon kuin huollon vaatimusten mukaisesti.

3.2 Suojakansien varmistus

Vaara-alueen suojana olevat aukkojen kan- net tulee kiinnittää paikalleen niin, ettei niitä voi avata ilman siihen tarkoitettua työkalua.

Avattavassa kannessa tulee olla turvalaite, joka mahdollistaa kannen avaamisen vain, kun se on turvallista ja sallii vaarallisen toiminnon alkavan vasta kun kansi on taas paikallaan.

3.3 Kunnossapito

Käyttöhenkilöstön tulee varmistaa, ettei lie- tettä ole kiteytynyt vaaraa aiheuttavaa määrää tasaussäiliön päälle ja että kaikki vaara-alueit-

ten suoijat ovat asianmukaisesti paikallaan. Ylimäärä tulee säännöllisesti poistaa.

Käyttöhenkilöstön tulee varmistaa myös ylivuotoputken avaaminen sekä kaikkien prosessilaitteistoon liittyvien osien kunto, toiminta ja paikoillaan pysyminen. Kuumalietteen pääsy mahdollisessa ylivuodossa purkautumaan roiskumalla tai muuten vaarallisesti työtilaan tulee estää.

3.4 Opastus

Työntekijöille tulee antaa ohjeet koneiden ja laitteiden säätöön, huoltoon ja korjaukseen sekä toimintahäiriöiden poistoon. Ohjeet on opastettava ja niiden noudattamista on valvottava.

Aina kun ohjeiden vastaista menettelyä havaitaan, on ryhdyttävä toimenpiteisiin.

3.5 Turvallisuusjohtaminen

Turvallisuusjohtamisen toimenpitein tulee varmistaa työturvallisuuden toteutuminen:

— Turvallisuudelle on selkeät tavoitteet ja yrityksen johto on näkyvästi sitoutunut turvallisuuteen.

— Turvallisuustyön toimintatavat, työnjako ja vastuut on määritelty selkeästi ja käytäntöön sovellettavina.

— Turvallisuus otetaan eritellysti huomioon suunnittelussa, tarjouspyynnöissä, sopimuksissa ja hankinnoissa.

— Työsuoritusten turvallisuutta seurataan ja arvioidaan jonkin järjestelmän mukaan.

— Työsuojelun toimintaohjelman toteutumista seurataan ja ohjelmaa kehitetään yrityksen tarpeiden ja turvallisuustiedon kehittymisen myötä.

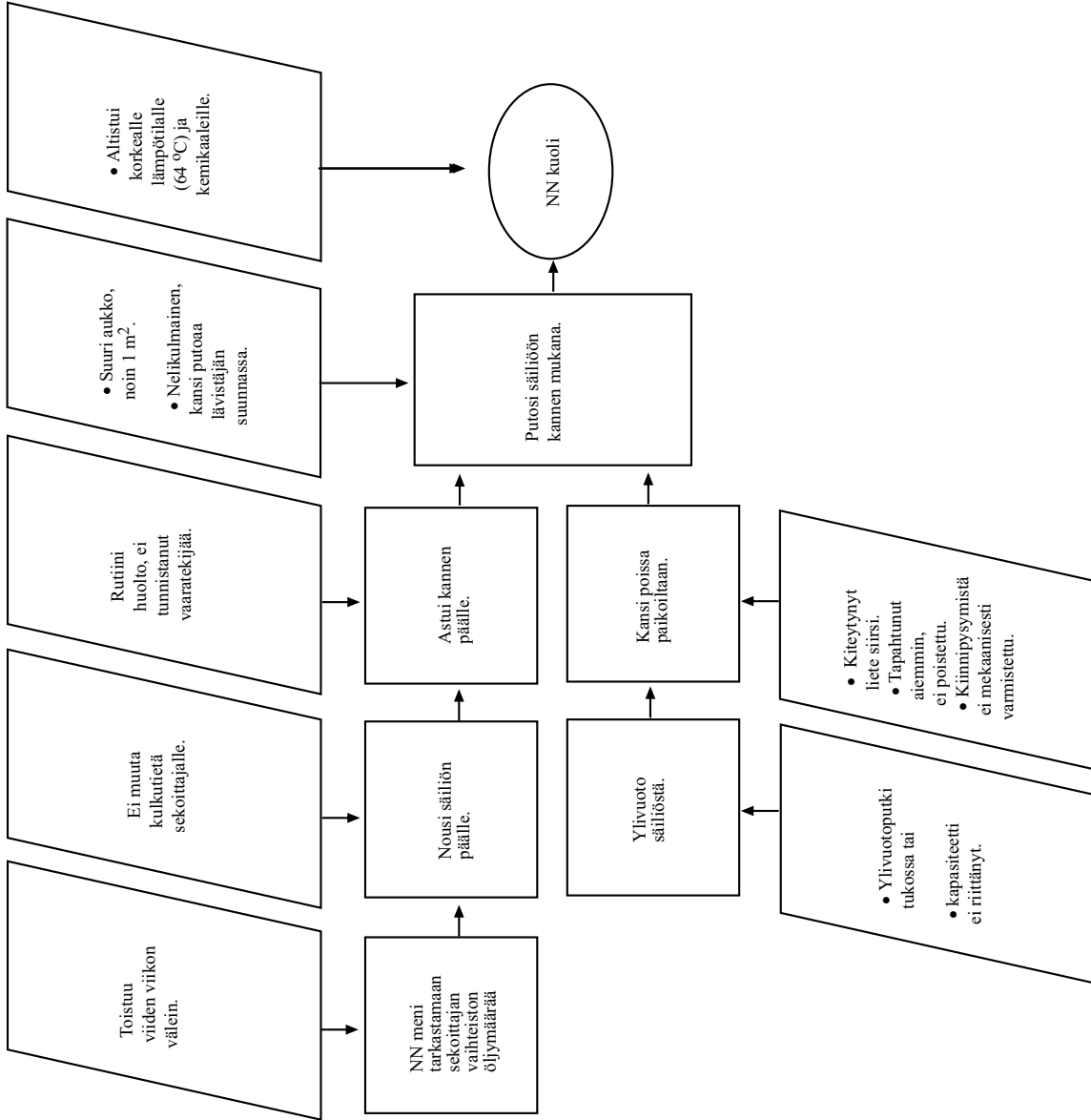
— Tiedonkulku ja tiedotus turvallisuusasioissa on sujuvaa, koulutuksella on varmistettu, että turvallisuusjohtamismenetelmät ymmärretään ja niitä toteutetaan järjestelmällisesti.

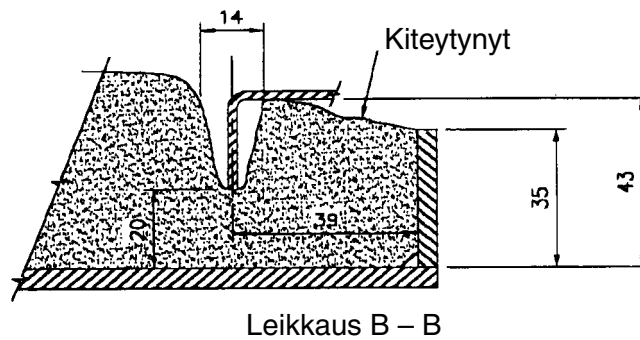
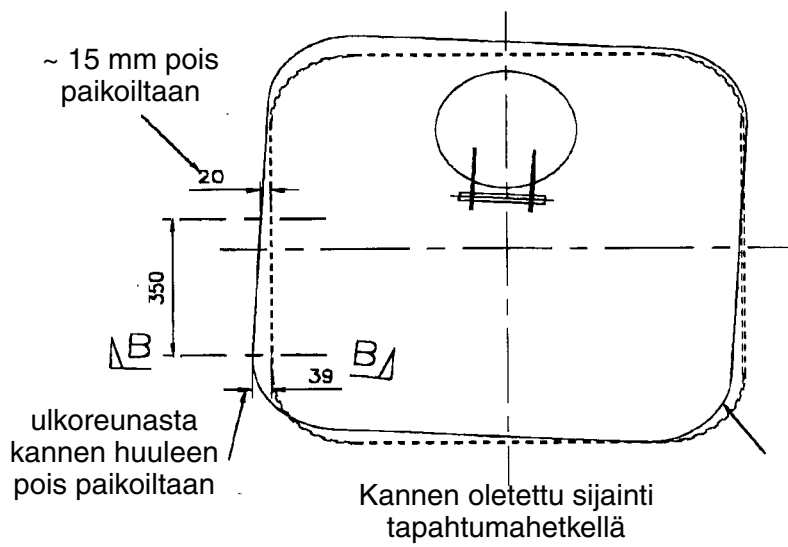
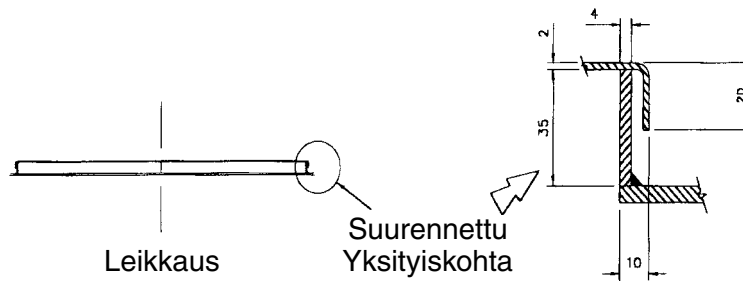
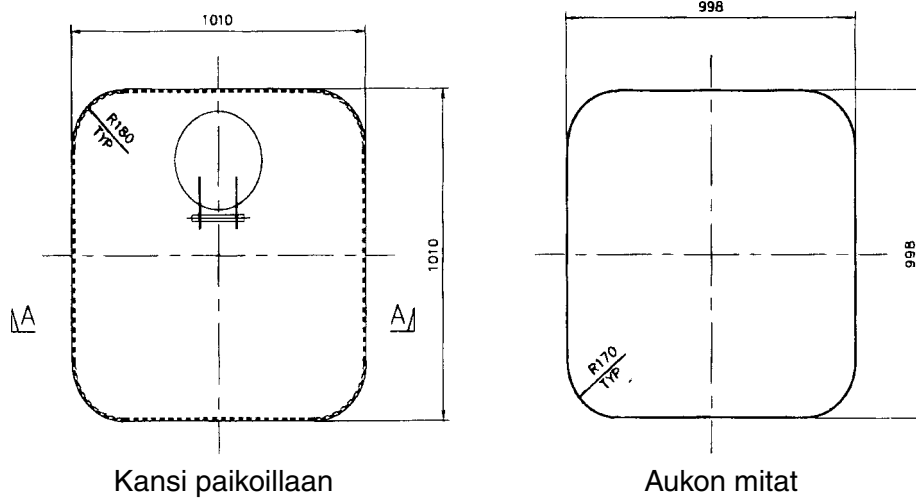
LIITTEET

- Kaavio tapahtumista ja tapaturmatekijöistä
- Piirroksia
- Valokuvia

TOT 1/00

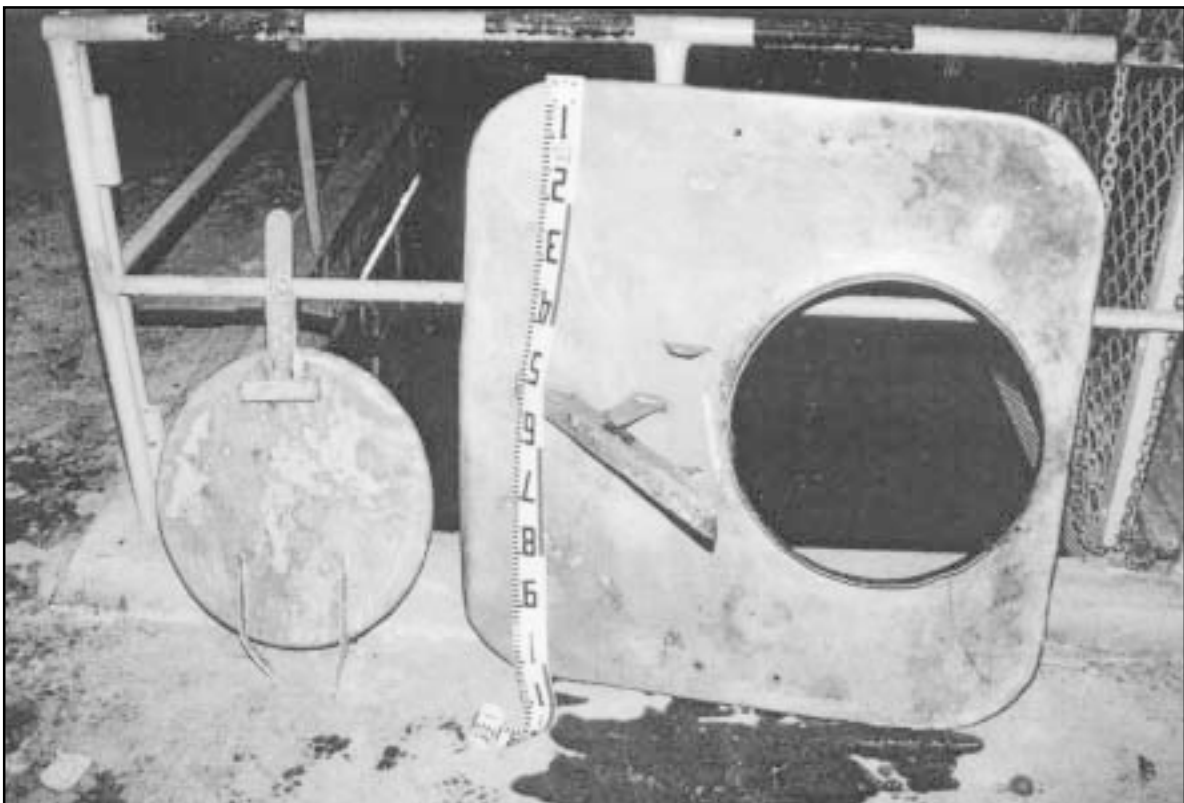
REAKTORISÄILIJÖN
SEKOITTAJAN
VAIHEISTO-
ÖLJYN MÄÄRÄN
TARKASTUS







Kuva 1. Reaktioastian yläosa. Aukko keskellä. Tarkastuskohde takana keskellä.



Kuva 2. Kansi. Keskellä tarkastusluukku.



Kuva 3. Kannen oikea reuna.



Kuva 4. Kannen vasen reuna.

Vapaasti kopioitavissa. Lähde: TVL/TOT 2000