

SUURONNETTOMUUSTUTKINNAN SUUNNITTELUKUNTA

YHTEENVETO

**KOTKASSA 15.1.1987 JA HAMINASSA 28.1.1987
HAVAITTUJEN KEMIKAALIVUOTOJEN TUTKIMUKSISTA**

**SUURONNETTOMUUDEN TUTKINTASELOSTUS N:o 1/1987
HELSINKI 1988**

•SUURONNETTOMUUSTUTKINNAN SUUNNITTELUKUNTA•

YHTEENVETO

KOTKASSA 15.1.1987 JA HAMINASSA 28.1.1987

HAVAITTUIJEN KEMIKAALIVUOTOJEN TUTKIMUKSISTA

SISÄLLYSLUETTELO

SISÄLLYSLUETTELO	1
1. ONNETTOMUUKSIEN YLEISKUVAUS	5
1.1. Kotka	5
1.2. Hamina	7
2. ONNETTOMUUKSIEN TUTKINTA	8
2.1. Suuronnettomuustutkinnan suunnittelukunta	8
2.1.1. Suunnittelukunnan saamat tehtävät	8
2.1.2. Jaoston asettaminen	8
2.1.3. Jaoston toiminta	8
2.1.3.1. Kokoukset	9
2.1.3.2. Asiantuntijain kuuleminen	9
2.1.3.3. Asianosaisten edustajien kuuleminen	10
2.2. Valtioneuvoston ministeriöt	10
2.2.1. Eräiden ministeriöiden neuvottelu 21.01.1987	10
2.2.2. Kauppa- ja teollisuusministeriö	10
2.2.3. Liikenneministeriö	11
2.3. Teknillinen tarkastuskeskus	11
2.3.1. Kotka	11
2.3.2. Hamina	11
2.4. Poliisi	12
2.4.1. Kotkan poliisilaitos	12
2.4.2. Haminan poliisilaitos	12
2.5. Kymen vesti- ja ympäristöpiiri	12
2.5.1. Kotka	12
2.5.2. Hamina	13
2.6. Kymen työsuojelupiiri	13
2.6.1. Kotka	13
2.6.2. Hamina	13
2.7. Kotkan kaupunki	14
2.7.1. Palolaitos	14
2.7.2. Sosiaali- ja terveyslautakunta	14
2.8. Haminan kaupunki	14
2.8.1. Palolaitos	14
2.8.2. Terveysviranomaiset	15
2.9. Oy Mercantile Ab	15
2.10. Kaukomarkkinat Oy	15
2.11. Rautaruukki Oy ja Onninen Oy	16
3. KOTKAN MONOKLOORIBENTSEENIVUOTO	17
3.1. Oy Mercantile Ab:n monoklooribentseenivaraston mittaus- ja kirjanpitojärjestelmä	17
3.2. Tapahtumat 11.11 - 31.12.1986	17
3.3. Venttiilin korjaus ja putkiston huuhtelu 02 - 03.01.1987	17

3.4. M/T AMANDAn lastaus 05.01.1987 ja varastovajauksen havaitseminen	18
3.5. M/T HEINRICH ESSBERGERin lastaus 13.01.1987 ja vuodon havaitseminen	19
3.6. Vahingot	20
3.6.1. Henkilövahingot	20
3.6.2. Aineelliset vahingot	20
3.6.3. Ympäristövahingot	21
3.7. Monoklooribentseenin ominaisuudet	21
3.8. Oy Mercantile Ab:n Kotkan varasto	22
3.8.1. Historiikki	22
3.8.2. Monoklooribentseenisäiliö N:o 32 sekä monoklooribentseenin käsittelylaitteet	23
3.8.3. Turvallisuusjärjestelyt	24
3.9. Onnettomuuden syyt	25
3.9.1. Välittömät syyt	25
3.9.2. Välilliset syyt	25
3.10. Torjuntatoimet	26
3.10.1. Torjuntatoimien suorittaminen ja valvonta	26
3.10.2. Onnettomuuspaikka	26
3.10.3. Monoklooribentseenin leviäminen maaperään ja mereen	26
3.10.4. Monoklooribentseenin talteenotto ja hävittäminen	27
3.10.5. Monoklooribentseenin esiintyminen merivedessä ja pohjasedimenteissä Kotkan edustalla	27
3.10.6. Monoklooribentseenin esiintyminen Kotkan edustan merialueen kaloissa ja pohjaeläimissä (kilkeissä)	27
3.10.7. Oy Mercantile Ab:n Kotkan varastolla toteutetut uudistukset	28
3.11. Tiedottaminen	29
4. HAMINAN PIPERYLEENIVUOTO	30
4.1. Vuodon havaitseminen	30
4.2. Säiliön vaurioiden toteaminen	31
4.3. Vahingot	31
4.3.1. Henkilövahingot	31
4.3.2. Aineelliset vahingot	31
4.3.3. Ympäristövahingot	32
4.4. Piperyleenin ominaisuudet	32
4.5. Kaukomarkkinat Oy:n Haminan varasto	33
4.5.1. Johdanto	33
4.5.2. Luvat ja tarkastukset	33
4.5.2.1. Palavista nesteistä annetun asetuksen (921/76) mukaiset luvat ja tarkastukset	33
4.5.2.2. Rakennuslain (370/58) mukaiset luvat ja katselmuks	33
4.5.3. Rakennuspaikka	34
4.5.4. Säiliön FA-201 suunnittelu	34

4.5.4.1. Perustus	34
4.5.4.2. Säiliö	34
4.5.5. Säiliön FA-201 rakentaminen	35
4.5.5.1. Rakentajat	35
4.5.5.2. Rakentamisjärjestys	36
4.5.5.3. Rakennustyöt	36
4.5.5.3.1. Perustus	36
4.5.5.3.2. Säiliön pohja	37
4.6. Tutkinnassa ilmi tulleet seikat	39
4.6.1. Säiliön vaurio	39
4.6.2. Säiliön perustus	39
4.6.3. Säiliön pohjan hitsaukset	40
4.6.4. Säiliön pohjan teräslevyjen laatu	41
4.6.5. Säiliön muodonmuutokset	42
4.7. Onnettomuuden syyt	42
4.8. Torjuntatoimet	43
4.8.1. Piperyleenin poistaminen maaperästä	43
4.8.2. Vesien laadun tarkkailu	44
4.8.3. Piperyleenin esiintyminen Haminan edustan merialueen kaloissa ja pohjaeläimissä	44
4.9. Tiedottaminen	45
5. KEMIKAALIEN KULJETUS JA VARASTOINTI	45
5.1. Kuljetukset	45
5.1.1. Yleistä	45
5.1.2. Kauttakulkukuljetukset	46
5.1.3. Muut kuljetukset	46
5.2. Varastointi	47
5.2.1. Yleistä	47
5.2.2. Palavia nestettä koskevat säännökset	47
5.2.3. Ympäristönsuojelua koskeva lainsäädäntö	48
5.2.4. Muu lainsäädäntö.	48
6. ONNETTOMUUKSIEN TUTKINTAAN JA TORJUNTATOIMIIN OSALLISTUNEIDEN ESITTÄMÄT SUOSITUKSET	49
6.1. Johdanto	49
6.2. Esitetyt suositukset aihepilreittain	50
7. JAOSTON SUOSITUKSET	54
7.1. Johdanto	54
7.2. Lainsäädäntö ja standardit	55
7.3. Kemikaalien varastoalueiden suunnittelu	55
7.4. Varastosäiliöiden rakentaminen ja tarkastukset	56
7.5. Torjunta- ja pelastusvalmius	57
7.6. Saneeraus	57

7.7. Viranomaisten yhteistyö	57
7.8. Varastonpitäjän vastuu	58
7.9. Tiedotustoiminta	58
7.10. Onnettomuustietojen keruu	59

1. ONNETTOMUUKSIEN YLEISKUVAUS

1.1. Kotka

Oy Mercantile Ab (jäljempänä Mercantile) on syksystä 1986 alkaen varastoinut Kotkan öljysatamassa olevassa varastossaan säiliössä n:o 32 monoklooribentseeniä (jäljempänä MCB).

Vuoden 1986 lopulla säiliöön tuli MCB:tä rautateitse Neuvostoliitosta 955 tonnia. Säiliöstä lastauslaiturille johtava putkilinja huuhdeltiin ja täytettiin 03.01.1987. Tällöin aineen määrä säiliössä väheni noin 17 tonnilla. Ainetta lastattiin 05.01.1987 M/T AMANDAn lastauksen aloittamista kadonnut 89 tonnia. Kun ennen lastausta ja sen jälkeen toimitettujen mittausten tulokset 06.01.1987 saatiin, todettiin, että ainetta oli jo ennen AMANDAn lastauksen aloittamista kadonnut 89 tonnia. Lastauksen aikana vajoaus oli lisääntynyt 150 tonnilla ja oli tässä vaiheessa 239 tonnia. Vajauksen epäiltiin johtuvan mittausvirheestä tai siitä, että ainetta ei todellisuudessa ollut tullut varastoon ilmoitettuja määriä. Säiliössä olleen nestemäärän mittaus ennen AMANDAn lastauksen aloittamista tehtiin ensin väärästä kohdasta, mutta se ehdittiin uusiksi ennen kuin nesteen pumppaus alukseen alkoi.

Säiliöön pumpattiin 11 - 12.01.1987 uusi Neuvostoliitosta saapunut MCB-erä, 594 tonnia. Nestemäärä mitattiin 12.01.1987 pumppauksen päätyttyä mutta ennen seuraavana päivänä aamuyöllä tapahtunutta M/T HEINRICH ESSBERGERin lastausta. Tällöin todettiin, ettei vajoaus ollut lisääntynyt AMANDAn lastauksen jälkeen.

Kun HEINRICH ESSBERGERiä lastattiin 13.01.1987, todettiin klo 07.30, että aineen tulo laivaan loppui ja säiliö oli tyhjä. Siinä vaiheessa ainetta oli mennyt laivaan vain 691 tonnia, vaikka sitä oli ollut säiliössä lastauksen alkaessa 890 tonnia. Kokonaisvajoaus oli kasvanut siis 438 tonniin.

Kun putkilinjassa ei ollut havaittu vuotoja, vajoasta pidettiin edelleen mittaus- tai kirjanpitovirheestä johtuvana. Oy Mercantile Ab tutki asiaa sekä Kotkan varastolla että pääkonttorissaan. Kun vajaukselle ei löydetty luonnollista syytä, yhtiön "Laitokset ja tekniikka"-nimisen osaston osastopäällikkö lähti torstaina 15.01.1987 Kotkaan. Samana päivänä illansuussa putkilinja käytiin perusteellisesti läpi. Tällöin havaittiin, että putkessa lastauslaiturin lähellä olleen 3 tuuman läpimittaisen tyhjennyshaaran venttiili oli auki. Lumessa venttiilin luona ei ollut suurta vuotojälkeä, mutta lumi venttiilin alapuolella oli aineen värjäämää.

Seuraavana aamuna yhtiön pääkonttorissa pidetyn neuvottelun jälkeen osastopäällikkö ilmoitti asiasta Kymen vesi- ja ympäristöpiirille sekä Kotkan palolaitokselle. Kotkan varastolla pidettiin perjantaina 16.01.1987 iltapäivällä viranomaisten ja Oy Mercantile Ab:n edustajien neuvottelu. Samana iltapäivänä poliisi aloitti onnettomuuspaikkatutkimuksen. Lauantaina 17.01.1987 otettiin merestä näytteitä. Tutkimukset ja valmistelut aineen talteen saamiseksi aloitettiin maanantaina 20.01.1987. Samana päivänä iltapäivällä pidettiin Kotkan palolaitoksella ensimmäinen onnettomuutta koskeva tiedotustilaisuus.

Myöhemmin on todettu, että MCB vuoti suurimmaksi osaksi satamapenkereen maaperään. Penger on tehty pääosin kivilouheesta ja muualta siirretystä merihiekasta. Tilanne aineen talteenotossa on seuraava:

Pumpattu maasta	196 tonnia
Pumpattu merestä	10 tonnia
Imeytyneenä maahan	190 tonnia

Luennut penkereen sisäiseen veteen	1 tonnia
Vapaana maa-ainesten huokostiloissa	49 tonnia
Yhteensä	446 tonnia¹

¹Talteenottolaskelmissa vuoden kokonaismääräksi on merkitty Oy Mercantile Ab:n vuoden havaitsemisen jälkeen ilmoittama 446 tonnia. Edellä tässä jaksossa mainittu vahingon kokonaismäärä, 438 tonnia perustuu Saybolt Finland Oy:n mittauksiin.

1.2. Hamina

Haminan satamavalvoja havaitsi 27.01.1987 klo 09.00 Hillonniemen öljysataman palovesipumppaamossa kaasun hajun. Hän soitti Haminan palolaitokselle ja pyysi ilman kaasupitoisuuden mittausta. Mittauksessa todettiin kaasupitoisuus osassa pumppaamoa vaarallisen korkeaksi. Kaasua todettiin olevan myös öljysatama-alueen sadevesikaivoissa.

Räjähdyksvaaran takia palovesipumppaamo otettiin pois käytöstä ja alue eristettiin. Öljysataman alueella nesteitä ja kaasuja varastoivat yritykset saivat kehotuksen tarkastaa laitteistonsa vuodon löytämiseksi.

Palovesipumppaamon vieressä olevan Kaukomarkkinat Oy:n varaston putkistojen todettiin olevan kunnossa. Varmuuden vuoksi varastopäällikkö määräsi kuitenkin illalla säiliöiden nestekorkeudet mitattaviksi. Kello 22.20 todettiin, että piperyleeniä sisältävän säiliön FA-201 nestepinta oli alentunut. Pinnankorkeutta ryhdyttiin mittaamaan 15 minuutin välein, jolloin todettiin, että pinta alenee 3 millimetriä tunnissa eli säiliöstä vuotaa nestettä ulos 1 000 litraa tunnissa. Kello 24.00 aloitettiin valmistelut säiliön tyhjentämiseksi. Se saatiin tyhjennetyksi 29.01.1987 klo 15.00 mennessä viereiseen säiliöön ja 28 rautatievaunuun.

Sukeltajat kävivät tyhjennetyssä säiliössä 30.01.1987. He totesivat säiliön pohjassa kohoumia ja painumia, mutta pohjalla olleen lietteen takia tarkempia havaintoja ei pystytty tekemään. Kun säiliö oli pesty sisältä, voitiin sen pohjassa havaita 1,2 metrin pituinen murtuma. Se alkoi pohjan kahden reunalevyn välisestä hitsaussaumasta ja jatkui toisen reunalevyn poikki ja vielä reunalevyn ja varsinaisen pohjalevyn välisen hitsaussauman yli pohjalevyn puolelle. Säiliön vaipan alareunan ja reunalevyn ulkoreunojen todettiin painuneen. Lisäksi säiliön todettiin olevan kallellaan.

Halkeaman alla maassa todettiin valumajälki, mutta ei routavaurioita tai vastaavaa. Neste oli valunut säiliön alla olevaan kivilouhikkoon ja sen rakoja pitkin osittain mereen. Mereen rakennettiin helmikuussa 1987 vaneriaitta aineen leviämisen estämiseksi. Kun piperyleeni on erittäin haihtuvaa, aine on ilmeisesti lähes kokonaan haihtunut ilmaan viimeistään ilmojen lämmentyäkä keväällä eikä sen ole todettu aiheuttaneen vahinkoja luonnolle.

Säiliön tyhjennyksen jälkeen tehtiin seuraava laskelma:

Ainetta säiliössä 01.01.1987	4 089 678 kg
Pumpattu säiliöön 16.01.1987	48 000 kg
Yhteensä	4 137 678 kg
Tyhjennetty säiliöön FA-204	2 378 787 kg
Tyhjennetty rautatievaunuihin	1 412 389 kg
Yhteensä	3 791 176 kg

Vuodon määrä on näiden lukujen erotus eli 346 502 kg.

2. ONNETTOMUUKSIEN TUTKINTA

2.1. Suuronnettomuustutkinnan suunnittelukunta

2.1.1. Suunnittelukunnan saamat tehtävät

Hallitus antoi neuvottelussaan 23.01.1987 oikeusministeriön alaisen suuronnettomuustutkinnan suunnittelukunnan tehtäväksi:

- laatia yhteenveto eri viranomaisten ja yksityisten tahojen Kotkan monoklooribentseenionnettomuuden johdosta toimittamien tutkimusten tuloksista; sekä
- tehdä yhteistyössä asianomaisten viranomaisten kanssa tarvittavat ehdotukset turvallisuuden parantamiseksi vaarallisten aineiden varastoinnissa sekä hälytysjärjestelmien tehostamiseksi tämän tyyppisten onnettomuuksien sattuessa.

Hallitus laajensi suunnittelukunnalle antamaansa tehtävää 29.01.1987 koskemaan myös Haminassa tapahtunutta piperyleenivuotoa. Samalla tehtävää täsmennettiin niin, että

- suunnittelukunnan tulee yhteistyössä asianomaisten ministeriöiden nimeämien asiantuntijoiden kanssa arvioida, miten nykyisen lainsäädännön nojalla voidaan tehostaa vaarallisten kemikaalien varastoinnin valvontaa ja varautumista vuoto- ja vahinkotapauksiin.

2.1.2. Jaoston asettaminen

Suuronnettomuustutkinnan suunnittelukunta asetti kokouksessaan 29.01.1987 tehtävää suorittamaan jaoston. Jaosto sai seuraavan kokoonpanon:

- Puheenjohtaja:** suunnittelukunnan varapuheenjohtaja, professori Eero Avela
- Jäsenet:**
- suunnittelukunnan puheenjohtaja, lainsäädäntöneuvos Karl Lehtola, oikeusministeriö
 - suunnittelukunnan jäsen, ylljohtaja Pekka Kari, työsuojeluhallitus
 - suunnittelukunnan jäsen, ylltarkastaja Jorma Nyrhilä, liikenneministeriö
 - suunnittelukunnan varajäsen, teollisuusneuvos Matti Hiilosvuo, kauppa- ja teollisuusministeriö
 - suunnittelukunnan varajäsen, toimistopäällikkö Esko Koskinen, sisäasiainministeriö
- Pysyvät asiantuntijat:**
- tiedottaja Sisko Kiuru-Kitaigorodski, valtioneuvoston kanslia
 - ylltarkastaja Olli Pahkala, ympäristöministeriö
- Sihteeri:** suunnittelukunnan sihteeri Pirjo Valkama-Joutsen

2.1.3. Jaoston toiminta

2.1.3.1. Kokoukset

Jaosto on pitänyt 26 kokousta.

2.1.3.2. Asiantuntijain kuuleminen

Jaosto on kuullut kokouksissaan seuraavia asiantuntijoita:

- 03.02.1987 komisarior Taisto Puustelli, Kotkan poliisilaitos
- 10.02.1987 tarkastaja Juha Pesari, Kymen lääninhallitus
- insinööri Reijo Seppänen, Kymen vesi- ja ympäristöpiiri
- työsuojelutarkastaja Reijo Korpas, Kymen työsuojelupiiri
- poliisimestari Seppo Soila, Haminan poliisilaitos
- komisarior Helge Tyni, Haminan poliisilaitos
- komisarior Taisto Puustelli, Kotkan poliisilaitos
- tarkastaja Timo-Pekka Veijonen, Teknillinen tarkastuskeskus
- satamajohtaja Seppo Vaulo, Haminan kaupungin satamalaitos
- palopäällikkö Arto Töytäri, Haminan kaupungin palolaitos
- eläinlääkäri Katri Kaaro, Haminan kaupungin terveyslautakunnan valvontajaosto
- varapuheenjohtaja Silja Seppälä, Haminan kaupungin ympäristönsuojelulautakunta
- tiedotussihteeri Antti Nuorivuori, Kotkan kaupunki
- kunnossapitoinsinööri Risto Lehtonen, Kotkan kaupunki
- johtava hygieenikko Seppo Kesäläinen, Kotkan kaupunki
- palopäällikkö Keijo Asplund, Kotkan kaupungin palolaitos
- apulaispalopäällikkö Aulis Taponen, Kotkan kaupungin palolaitos
- puheenjohtaja Ensio Huuhka, Kotkan kaupungin ympäristönsuojelulautakunta
- puheenjohtaja Sirkka Moberg, Kotkan kaupungin sosiaali- ja terveyslautakunnan terveystalvontajaosto
- 30.03.1987 insinööri Reijo Seppänen, Kymen vesi- ja ympäristöpiiri
- 15.06.1987 professori Jarl Forstén, Valtion teknillinen tutkimuskeskus

25.06.1987 toimistopäällikkö Tapani Valanto, Teknillinen tarkastuskeskus

ylitarkastaja Lauri Kajander, Teknillinen tarkastuskeskus

tarkastaja Jaakko Prokki, Teknillinen tarkastuskeskus

2.1.3.3. Asianosaisten edustajien kuuleminen

Jaosto on kuullut seuraavia asianosaisten edustajia:

10.02.1987 osastopäällikkö [REDACTED] Kaukomarkkinat Oy
 varastopäällikkö [REDACTED] Kaukomarkkinat Oy
 osastopäällikkö [REDACTED] Oy Mercantile Ab
 diplomi-insinööri [REDACTED] Teollisuusvakuutus Oy

18.08.1987 mainitut [REDACTED] ja [REDACTED] sekä insinööri [REDACTED], Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy (Oy Mercantile Ab:n käyttämä konsultti-toimisto)

18.04.1988 paikallispäällikkö [REDACTED], Oy Mercantile Ab
 pumppumies [REDACTED], Oy Mercantile Ab

2.2. Valtioneuvoston ministeriöt

2.2.1. Eräiden ministeriöiden neuvottelu 21.01.1987

Kotkan monoklooribentseenivuodon tultua ilmi pidettiin sisäasiainministeriön pelastusosastolla 21.01.1987 neuvottelu, johon osallistuivat sisäasiainministeriön, kauppa- ja teollisuusministeriön, ympäristöministeriön sekä lääkintöhallituksen edustajat. Neuvottelussa todettiin tilanne ja eri viranomaisten suunnittelemat toimenpiteet sekä kuultiin lääkintöhallituksen arvio terveysvaarasta. Neuvottelussa päädyttiin siihen, ettei onnettomuus edellytä keskushallinnon viranomaisten välitöntä puuttumista asiaan. Osanottajat antoivat suosituksen, että pöyhäntöviranomaiset asettaisivat yhdessä kaupungin kanssa onnettomuuden seurantaryhmän (asetetun seurantaryhmän työtä selostetaan tarkemmin jäljempänä jaksossa 2.5.1).

2.2.2. Kauppa- ja teollisuusministeriö

Kauppa- ja teollisuusministeriö asetti 28.01.1987 työryhmän selvittämään maamme kaikkien kemikaalisatamien turvallisuutta vuototapausten varalta. Tämän Kemikaalisatamatyöryhmän kokoonpanoksi määrättiin:

Puheenjohtaja: tarkastaja Veli Viitola, kauppa- ja teollisuusministeriö

Jäsenet: yli-insinööri Jukka Metso, sisäasiainministeriö
 ylitarkastaja Sepu Rautiainen, työsuojeluhallitus
 tarkastaja Jaakko Prokki, teknillinen tarkastuskeskus
 toimistoinsinööri Matti Pietarila, vesi- ja ympäristöhallitus

Sihteeri: tarkastaja Tapani Koivumäki, teknillinen
tarkastuskeskus

Työryhmän tehtäväksi määrättiin:

- Selvittää maamme kaikkien kemikaalisatamien varastointi, sekä aineensiiro- ja lastauslaitteistojen teknillinen toteutus ja toimintakunto sekä valvonta- ja varolaitteistojen toteutus ja varojärjestelmät vuotojen varalta.
- Tehdä ehdotukset niistä toimenpiteistä, joilla havaitut puutteet voidaan poistaa.
- Luovuttaa 31.03.1987 mennessä ministeriölle väliraportti, joka sisältää ehdotukset välittömiksi toimenpiteiksi ja ehdotuksen työryhmän jatkotyöskentelystä ja aikataulusta.

Työryhmä luovutti väliraporttinsa kauppa- ja teollisuusministeriölle 30.03.1987 (liite KH 1/1).

Työryhmän loppuraportti luovutetaan kauppa- ja teollisuusministeriölle samoihin aikoihin tämän yhteenvedon julkistamisen kanssa. Jaosto on saanut loppuraportista ennakkotietoja.

2.2.3. Liikenneministeriö

Liikenneministeriö ei asettanut Kotkan ja Haminan onnettomuuksien vuoksi erillistä työryhmää, koska kysymyksessä ei ollut kuljetusonnettomuus ja ministeriö oli asettanut jo aiemmin elokuussa 1986 työryhmän selvittämään vaarallisten aineiden säiliövaunukuljetuksia.

Työryhmä luovutti raporttinsa liikenneministeriölle 29.05.1987 (liite KH 7).

2.3. Teknillinen tarkastuskeskus

2.3.1. Kotka

Teknillinen tarkastuskeskus (TTK) asetti 20.01.1987 työryhmän selvittämään Oy Mercantile Ab:n Kotkan varastolla 16.01.1987 tapahtuneen ympäristövahingon syytä. Työryhmän kokoonpanoksi määrättiin:

Puheenjohtaja: suunnittelija Raimo Reinivuo,
vaarallisten aineiden toimisto

Jäsenet: tarkastaja Jaakko Prokki,
vaarallisten aineiden toimisto

tarkastaja Timo-Pekka Veijonen,
Lappeenrannan piiritoimisto

Työryhmälle annettiin tehtäväksi myös liittää vahinkoselostukseen selvitys po. varaston sammutusjärjestelmien ja vallitilojen tarkoituksenmukaisuudesta sekä selvitys mahdollisen tulipalon yhteydessä tapahtuvasta kemikaalien ja sammutusvesien keräilystä.

Työryhmä jätti tutkimusselostuksensa teknilliselle tarkastuskeskukselle 24.08.1987 (liite K 2).

2.3.2. Hamina

Teknillinen tarkastuskeskus asetti 28.01.1987 työryhmän selvittämään Kaukomarkkinat Oy:n Haminan varastolla 26.01.1987 todetun säiliövaurion ja ympäristövahingon syytä.

Työryhmän kokoonpanoksi määrättiin:

Puheenjohtaja: tarkastaja Lauri Kajander,
vaarallisten aineiden toimisto

Jäsenet: edellä jaksossa 2.3.1 mainitut tarkastajat
Jaakko Prokki ja Timo-Pekka Veijonen

Puheenjohtaja Kajanderin sairasloman aikana puheenjohtajana toimi tarkastaja Prokki ja jäsenenä tarkastaja Keijo Ruokoranta.

Työryhmän tehtävä oli muuten sama kuin Kotkan onnettomuutta tutkineella työryhmällä. Työryhmä jätti tutkimusselostuksensa teknilliselle tarkastuskeskukselle 30.09.1987 (liite H 2).

2.4. Poliisi

2.4.1. Kotkan poliisilaitos

Kotkan poliisilaitos on toimittanut monoklooribentseenivuodon johdosta tutkinnan. Tutkintapöytäkirja liitteineen on tämän yhteenvedon liitteinä (liitteet K 1 sekä K 1/1 - K 1/34).

2.4.2. Haminan poliisilaitos

Haminan poliisilaitos on toimittanut piperyleenivuodon johdosta tutkinnan. Tutkinnassa kertyneet asiakirjat ovat tämän yhteenvedon liitteinä (liite H 1).

2.5. Kymen vesi- ja ympäristöpiiri

2.5.1. Kotka

Kymen vesi- ja ympäristöpiiri valvoi yhteistyössä muiden viranomaisten kanssa torjuntatoimia 16.01.1987 alkaen eli siitä alkaen, kun sai Oy Mercantile Ab:ltä tiedon onnettomuudesta. Heti onnettomuuden tultua ilmi vesi- ja ympäristöpiiri edellytti, että selvitys onnettomuuden ympäristövaikutuksista ja ympäristövahinkojen torjunnasta käynnistetään mahdollisimman pian.

Kun Oy Mercantile Ab palkkasi tätä varten konsultin, vesi- ja ympäristöpiiri rajoitti oman tutkimustoimintansa tässä vaiheessa kontrollinäytteiden ottamiseen merivedestä.

Kun maahan vuotanut aine oli monoklooribentseeniä, kysymyksessä ei ollut öljyvahinko. Näin ollen torjuntatyön valvonta jakaantui eri viranomaisille. Viranomaisten toimivaltakysymyksiä käsiteltiin Kymen lääninhallituksessa 22.01.1987 pidetyssä kokouksessa. Lääninhallitus, vesi- ja ympäristöpiiri sekä Kotkan kaupunki sopivat 26.01.1987 kolmijäsenisen seurantaryhmän perustamisesta. Seurantaryhmän kokoonpano oli:

Puheenjohtaja: insinööri Reijo Seppänen,
Kymen vesi- ja ympäristöpiiri

Jäsenet: tarkastaja Juha Pesari,
Kymen lääninhallitus

johtava hygieenikko Seppo Kesäläinen,
Kotkan kaupunki

Sihteeri: terveystieteiden insinööri Leena Maidel-Münster,
Kotkan kaupunki (08.03.1987 saakka)

terveysinsinööri Päivi Pulkkanen,
Kotkan kaupunki (09.03.1987 alkaen)

Ryhmä on valvonut vahingon selvittämistä ja torjuntatöitä ja ohjaa edelleen käynnissä olevia seuranta- ja ympäristöpiiri on seuranta-ryhmälle raportoiden valvonut vesistövaikutuksia koskeneita tutkimuksia. Itse tutkimustyön ovat Oy Mercantile Ab:n kustannuksella suorittaneet Insinööri-toimisto Paavo Ristola Oy, Valtion teknillinen tutkimuskeskus sekä Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuslaitos.

2.5.2. Hamina

Kun Haminaassa maahan vuotanut neste oli piperyleenä, kaupalliselta nimeltään Absorbent Novoprom, kysymyksessä oli öljyvahinko, jonka torjuntatoimien valvonta kuului Haminan kaupungin palolaitokselle sekä Kymen vesi- ja ympäristöpiirille.

Heti onnettomuuden jälkeen vesi- ja ympäristöpiiri otti yhdessä Haminan kaupungin terveystoimikunnan kanssa vesinäytteitä merestä. Myöhemmin palolaitos jatkoi havainnointia aineen mahdollisesta mereen pääsemisestä. Vesi- ja ympäristöpiiri otti vielä huhtikuun alkupuolella uudet kontrollinäytteet. Näytteiden perusteella voitiin havaita, ettei ainetta päässyt mainittavassa määrin vesistöön.

Vesi- ja ympäristöpiiri kehotti myös Kaukomarkkinat Oy:tä teettämään Valtion teknillisellä tutkimuskeskuksella selvityksen piperyleenin haihtumisominaisuuksista. Selvityksen perusteella voitiin päätellä, että ainetta ei voisi joutua vesistöön merkittäviä määriä, jos torjuntatoimet hoidetaan suunnitellulla tavalla.

Vesi- ja ympäristöpiiri teki toukokuussa 1987 aloitteen kala- ja pohjaeläintutkimuksen tekemisestä vahinkopaikalla. Myöhemmin se on valvonut tutkimuksen ohjelmointia. Tutkimus valmistui helmikuussa 1988.

2.6. Kymen työsuojelupiiri

2.6.1. Kotka

Kymen työsuojelupiiri seurasi 19.01.1987 alkaen tilannetta pitämällä yhteyttä teknilliseen tarkastuskeskukseen ja tiedotusvälineiden avulla. Kun vuodosta ei aiheutunut erityistä vaaraa työntekijöille tai torjuntatoimien osallistujille, työsuojeluviranomaiset eivät aluksi osallistuneet onnettomuuden tutkintaan.

Työsuojelupiirin tarkastaja on toimittanut Oy Mercantile Ab:n Kotkan varastolla tarkastuksia 03.02, 20.02, 03.04 ja 24.04.1987. Näistä 20.02 ja 24.04.1987 pidetyissä tarkastuksissa työnantajalle annettiin erityisiä ohjeita.

Tarkastuksista laaditut pöytäkirjat ovat tämän yhteenvedon liitteenä (liite K 22).

2.6.2. Hamina

Kymen työsuojelupiiri sai tiedon Haminan piperyleenivuodosta 27.01.1987 teknillisen tarkastuskeskuksen Lappeenrannan piiritoimistolta. Aineen ominaisuudet tarkistettiin välittömästi työsuojeluhallituksen kemiallisten tuotteiden turvallisuustietorekisteristä (KETURI).

Työsuojelupiirin edustajat ovat toimittaneet Kaukomarkkinat Oy:n Haminan varastolla tarkastuksia 03.02, 05.05 ja 01.06.1987. He antoivat 05.05.1987 pidetyssä tarkastuksessa yhtiön edustajille kehotuksen korjata Absorbent Novoprom-nimisen piperyleenituotteen käyttöturvallisuustiedotteen tiedot ilmi tulleiden puutteellisuuden vuoksi.

Tarkastuksista laaditut pöytäkirjat ovat tämän yhteenvedon liitteenä (liite H 18).

2.7. Kotkan kaupunki

2.7.1. Palolaitos

Kotkan palolaitos sai perjantaina 16.01.1987 klo 10.38 Oy Mercantile Ab:stä Helsingistä puhelimitse ilmoituksen, että yhtiön varastosäiliöstä puuttuu 446 tonnia monoklooribentseeniä.

Ilmoituksen johdosta sovittiin neuvottelusta Kotkan öljysatamassa samana päivänä klo 14.00. Neuvotteluun osallistuivat palolaitoksen, Kymen vesi- ja ympäristöpiirin, Kotkan kaupungin ympäristöhygienian laitoksen, Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen sekä Oy Mercantile Ab:n ja Saybolt Finland Oy:n edustajat.

Vuotopaikan tarkastuksessa voitiin todeta, että räjähdysvaaraa ei ole. Näytteen otto aloitettiin lauantaina 17.01.1987. Tällöin paikalla olivat muun muassa palolaitoksen ja Kotkan poliisilaitoksen edustajat.

Maanantaina 19.01.1987 aloittivat sukeltajat pohjatutkimukset. Samalla käynnistettiin maaperätutkimukset. Samana päivänä klo 15.00 pidettiin palolaitoksella ensimmäinen onnettomuutta koskeva tiedotustilaisuus.

Palolaitos on toimittanut suuronnettomuustutkiminnan suunnittelukunnalle selostuksen toimenpiteistään (liite K 4).

2.7.2. Sosiaali- ja terveyslautakunta

Kotkan kaupungin sosiaali- ja terveyslautakunnan alainen ympäristöhygienian toimisto teetti Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen kemian laboratoriollla 21 - 22.01.1987 ilman MCB-pitoisuuksien mittauksia Puistolan kaupunginosassa ja öljysatamassa. Toimisto on ottanut 21.01.1987 alkaen laskeumanäytteitä. Edelleen toimisto on osallistunut merialueen kala- ja pohjaeläintutkimuksiin, tutkinut kesällä 1987 uimavesien MCB-pitoisuuksia sekä informoinut paikallisia asukkaita ja kaupungin muita viranomaisia onnettomuustilanteesta.

Lautakunta on toimittanut suuronnettomuustutkiminnan suunnittelukunnalle selostuksen suorittamistaan tutkimuksista sekä niiden tuloksia koskevaa aineistoa (liite K 3/3).

2.8. Haminan kaupunki

2.8.1. Palolaitos

Haminan kaupungin palolaitos sai 27.01.1987 klo 09.10 Haminan Hillonniemen öljysataman satamavalvojalta pyynnön tulla mittaamaan ilman kaasupitoisuus öljysataman palovesipumppaamossa havaitun kaasun hajun vuoksi. Kun pälvystävä palomestari totesi ilman kaasupitoisuuden räjähdysvaaralliseksi hälytettiin paikalle Haminan palopäällikkö ja palolaitoksen sammutusyksikkö. Lisäksi paikalle hälytettiin Haminan vesilaitoksen teknikko, poliisi, terveysviran- omaiset sekä Kaukomarkkinat Oy:n ja Raisio National Oy:n edustajat.

Aluehälytyskeskus ilmoitti asiasta Haminan kaupungin satamalaitokselle, Kymen vesi- ja ympäristöpiirille sekä Kymen lääninhallitukselle. Kymen lääninhallituksen määräämänä saapui Kotkan yhteistoiminta-alueen aluepalopäällikkö [REDACTED] paikalle 27.01.1987 klo 14.00 ja otti johtovastuun.

Koska piperyleeni on I luokan palava neste ja kysymyksessä oli sekä räjähdysvaara että öljyvahinko, palolaitoksella oli, paitsi palo- ja pelastustoimen sekä palavista nesteistä annetun lainsäädännön nojalla, myös öljyntorjuntaviranomaisena torjuntavastuu. Palolaitos huolehti 27.01 - 03.03.1987 välisenä aikana vaara-alueen eristämisestä ja vartioimisesta, paloturvallisuuden lisäämisestä (palovesipumppaamo oli räjähdysvaaran vuoksi aluksi poistettava käytöstä, jolloin alueelle sijoitettiin sammutusyksikkö ja sammutusvesihuoltoa tehostettiin) sekä maa- ja vesialueen tarkkailusta vahingon laajenemisen varalta. Onnettomuuden aiheuttama erikoistilanne purettiin 03.03.1987.

Haminan kaupungin palolaitos on toimittanut suuronnettomuus- tutkimnan suunnittelukunnalle toiminnastaan onnettomuuden yhteydessä selostuksen liitteineen (liitteet H 3 ja H 3/1 - 3/3).

2.8.2. Terveysviranomaiset

Haminan seudun kansanterveystyön kuntainliiton valvontaosaston terveystarkastajat tarkkailivat onnettomuuden tapahduttua veden laatua sataman palo- ja sadevesikaivoissa sekä meressä onnettomuuspaikan läheisyydessä. Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen kemian laboratorion valvontaosaston tilauksesta laatima tutkimusselostus on yhteenvedon liitteenä (liite H 13).

2.9. Oy Mercantile Ab

Oy Mercantile Ab on kirjeessään 30.05.1987 selostanut suuronnettomuustutkimnan suunnittelukunnalle onnettomuuden syytä, tutkimus- ja torjuntatoimenpiteitä (liite K 12).

Onnettomuuden tapahduttua Oy Mercantile Ab antoi Suunnittelukeskus Oy:n tehtäväksi suorittaa vahinkoalueella tutkimuksia ja torjuntaa. Suunnittelukeskus Oy on laatinut viikkojen 4 - 5/1987 tutkimuksista raportin (liite K 16).

Välittömien torjuntatoimenpiteiden jälkeen Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy jatkoi tutkimuksia ja avusti Oy Mercantile Ab:tä torjuntatoimenpiteissä. Insinööritoimisto on laatinut 13.03.1987 päivätyn raportin "5365. Oy Mercantile Ab. MCB-päästön tutkimus- ja torjuntatoimenpiteet", joka sisältää myös jätehuoltosuunnitelman täydennyksen onnettomuudessa saastuneiden tai likaantuneiden maa-ainesten käsittelemiseksi (liite K 14).

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy on myös suorittanut Oy Mercantile Ab:n toimeksiannosta ja Kymen vesi- ja ympäristöpiirin valvonnassa tutkimuksia monoklooribentseenin esiintymisestä Kotkan edustan merialueelta otetuissa vesi- ja sedimenttinäytteissä sekä merialueen kaloissa ja pohjaeläimissä. Näihin tutkimuksiin kuuluvia analyysejä ovat tehneet valtion teknillisen tutkimuskeskuksen kemian laboratorio sekä Jyväskylän yliopisto. Tutkimuksista on julkaistu neljä raporttia (liitteet K 15, K 17, K 23 ja K 24).

2.10. Kaukomarkkinat Oy

Kaukomarkkinat Oy, joka vuotaneen varastosäiliön omistajana on viranomaisten valvonnassa huolehtinut onnettomuuden vaatimista torjunta- ja saneeraustoimista, on laadittanut Rintekno Oy:llä "Säiliön FA-201 vaurio"-nimisen, 08.05.1987 päivätyn selvityksen vaurion syntymisestä ja sen johdosta tehdyistä suojele-, tarkastus- ja korjaustoimenpiteistä (liite H 12).

Insinööritoimisto Pohjatutkimus Oy on suorittanut Kaukomarkkinat Oy:n toimeksiannosta vaurioituneen säiliön perustuksen tutkimuksen (liite H 9).

Kaukomarkkinat Oy on myös kustantanut säiliön levyjen ja niiden hitsausten tutkimuksen Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen metallialan laboratorioissa.

2.11. Rautaruukki Oy ja Onninen Oy

Rautaruukki Oy ja Onninen Oy asettivat 24.04.1987 asiantuntijatoimikunnan tekemään kokonaisvaltaisen selvityksen Haminaassa 27.01.1987 havaitun säiliövuodon syistä. Toimikunnan kokoonpano on ollut:

Puheenjohtaja: professori Jari Forstén,
Valtion teknillinen tutkimuskeskus

Jäsenet: professori Erkki Niemi,
Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu

vt. professori Erkki Pennala,
Teknillinen korkeakoulu

professori Markku Tammirinne,
Valtion teknillinen tutkimuskeskus

Sihteeri: tutkija Kirsä Vähä-Pietilä,
Valtion teknillinen tutkimuskeskus

Työryhmän tehtävänä oli selvittää niitä seikkoja, jotka liittyvät:

- säiliön ja perustuksen suunnitteluun ja mitoitukseen,
- perustuksen valmistukseen,
- säiliön valmistukseen, valmistuksen valvontaan ja tarkastukseen,
- teräksiin ja muihin materiaaleihin,
- käyttölupiin,
- käytönaikaiseen valvontaan,
- käyttöön ja
- ympäristötekijöiden vaikutuksiin.

Työryhmä jätti mietintönsä toimeksiantajilleen 13.08.1987 (liite H 4). Tämän yhteenvedon liitteiksi on otettu myös työryhmän mietinnön eräät liitteet (liitteet H 4/1 - 4/23).

3. KOTKAN MONOKLOORIBENTSEENIVUOTO

3.1. Oy Mercantile Ab:n monoklooribentseenivaraston mittaus- ja kirjanpitojärjestelmä

Oy Mercantile Ab on 11.11.1986 alkaen varastoinut Kotkan öljysatamassa olevalla varastoalueellaan säiliössä n:o 32 monoklooribentseeniä (K 1, s. 11). Aine tulee varastoon rautateitse Neuvostoliitosta ja toimitetaan edelleen ostajilleen kolmansiin maihin meriteitse. Tavarahan omistusoikeus pysyy ostajalle luovuttamiseen asti neuvostoliittolaisella myyjällä. Mercantile antaa myyjille ja ostajille vain palveluja, esimerkiksi välivarastointi- ja laivauspalveluja (K 1, s. 6).

Kotkan varaston kirjanpito perustuu Neuvostoliiton rautateiden rahtikirjoihin. Varasto saa telexillä Vainikkalasta kunkin maahan tulevan vaunun rahtikirjapainon. Tämä paino merkitään purkausluetteloon vaunun saapuessa purkauspaikalle Kotkan öljysatamaan (K 1, s. 11 - 12).

Ennen purkamista ulkopuolisen yhtiön, Saybolt Finland Oy:n (jäljempänä Saybolt), edustaja mittaa nesteen korkeuden vaunussa ja nesteen lämpötilan sekä ottaa nesteestä näytteen. Vaunu saadaan purkaa vasta, kun näyte on hyväksytty (K 1, s. 11 ja 43).

Sayboltin edustaja laskee myös vaunussa olevan nesteen painon. Sitä varten joudutaan korkeusmittauksen tulos muuntamaan litroiksi eri vaunutyyppejä varten laadittujen taulukkojen avulla. Kun litrat sitten muunnetaan ominaispainotaulukkojen avulla kiloiksi, laskelmaan tehdään lämpötilan edellyttämä korjaus (K 1, s. 11 ja 43).

Mercantilen Kotkan varasto ei saa tietoonsa Sayboltin mittaustuloksia, vaan pelkästään Vainikkalasta tulevat rahtikirjapainot. Sen sijaan Mercantilen pääkonttorin laivausosasto Helsingissä saa tiedot sekä Sayboltin mittaustuloksista että rahtikirjapainoista (K 1, s. 11 - 12).

Kuukausien vaihteessa tehdään säiliöissä olevan nesteen inventaarimittaus. Säiliön nestemäärä mitataan myös ennen laivauksen aloittamista sekä laivauksen jälkeen. Säiliömittaukset toimittaa Sayboltin edustaja pohjaan laskehtavalla luodilla varustetulla teräsmitalla Mercantilen edustajan läsnä ollessa. Säiliön nestemäärä mitataan säiliön päällä olevasta mittausreitistä. Reitän kohdalla säiliön pohjassa on mittalevy, jonka päälle luodi laskeutuu. Mittaustulos saadaan millimetrin tarkkuudella (K 1, s. 13).

3.2. Tapahtumat 11.11 - 31.12.1986

Vuoden 1986 lopulla purettiin MCB:tä säiliöön Kotkan varaston rahtikirjoihin perustuvan kirjanpidon mukaan seuraavasti (ks. K 1, s. 12):

11 - 12.11.1986	377,5 tonnia
30 - 31.12.1986	575,8 tonnia
Yhteensä	953,3 tonnia

Sayboltin vaunuista tekemien mittausten mukaan purettu määrä oli 955,0 tonnia (K 1/17, s. 1).

Vuoden vaihtuessa ei inventaarimittauksia tehty, koska tällöin ei ollut vielä käytettävissä MCB:n ominaispainotietoja (K 1, s. 12).

3.3. Venttiilin korjaus ja putkiston huuhtelu 02 - 03.01.1987

Säiliöstä laiturille johtava putkilinja (lastauslinja) tarkastettiin 02.01.1987. Tällöin todettiin, että linja oli jäässä. Jäätyminen oli lisäksi rikkonut pumppu-

jen luona olleen venttiilin. Tästä rikkoutuneesta venttiilistä ei MCB:tä kuitenkaan vuotanut maastoon eikä ainetta illoin päässyt tämän venttiilin jäljessä olevaan laivauslinjan osaan. Laivauslinja höyrytettiin auki ja venttiili vaihdettiin uuteen (K 1, s. 12, 25 ja 28)

Seuraavana päivänä 03.01.1987 kiinnitettiin laivauslinjan päähän laivauksessa tarvittava kumiletku. Tämän jälkeen linja tarkastettiin ja huuhdeltiin (K 1, s. 16, 25 ja 28 - 29).

Laivauslinja huuhdellaan niin, että putkiin lasketaan säiliöstä laivattavaa nestettä. Laiturilla oleva venttiili avataan raolleen ja katsotaan, onko tuleva neste puhtaasta vai joudutaanko sitä putkistosta peräisin olevien epäpuhtauksien takia juoksuttamaan lisää. Putkistosta tuleva neste kootaan sammioon ja kuljetetaan sieltä pois säiliöautolla (K 1, s. 16 ja 25).

Kun huuhtelu aloitettiin, havaittiin, että edellisenä päivänä rikkoutuneen venttiilin tilalle vaihdettu venttiili vuoti laipasta. Linjan täyttö keskeytettiin ja venttiilin laippa kiristettiin pitäväksi. Kun venttiili oli saatu kuntoon ja neste laskettua putkistoon, havaittiin vielä, että laivauslinjan laiturin puoleisessa päässä ollut venttiili oli juuttunut kiinni. Vasta, kun se oli saatu auki, käynnistettiin pumppu, joka nostaa laivauslinjassa olevan nesteen paineen (K 1, s. 16).

Huuhtelu kesti noin puoli tuntia. Tästä ajasta neste virtasi paineistettuna noin 15 - 20 minuuttia ja vapaasti noin 10 - 15 minuuttia. Huuhteluun käytettiin MCB:tä noin 3 kuutiometriä. Tämän lisäksi putkiston täyttämiseen meni arviolta 8 - 12 kuutiometriä (K 1, s. 16, 18 ja 41).

3.4. M/T AMANDAn lastaus 05.01.1987 ja varastovajauksen havaitseminen

Ensimmäisen kerran MCB:tä lastattiin 05.01.1987 klo 19.30 - 22.30 M/T AMANDAan. Ennen laivausta Sayboltin lastintarkastaja mukanaan Mercantilen työnjohtaja mittasi säiliön pinnan korkeuden. Myöhemmin selvisi kuitenkin, että mittaus oli tehty väärästä relästä. Mercantilen varastopäällikkö määräsi tämän vuoksi lastintarkastajan toimittamaan uuden mittauksen, jonka tämä teki yksin. Myös tämä mittaus tehtiin ennen laivan lastauksen aloittamista (K 1, s. 13 ja 40 - 41).

AMANDAan lastattiin Sayboltin mittauksen mukaan 402,7 tonnia. Lastintarkastaja laati 05.01.1987 toimittamiensa mittausten edellyttämät laskelmat 06.01.1987. Tällöin hän totesi, että säiliössä oli ollut ennen AMANDAn lastauksen aloittamista MCB:tä vain 849,5 tonnia oletetun 937,9 tonnin sijasta. Kuten edellä todettiin, säiliöön oli purettu 11.11 - 31.12.1986 Sayboltin mittausten mukaan 955,0 tonnia. Putkilinjan huuhteluun oli lastintarkastajan arvion mukaan menneet aikaisemmin mainitut noin 15 kuutiometriä eli noin 17 tonnia. Näiden erotus on suunnilleen mainitut 937,9 tonnia. Vajaus ennen AMANDAn lastauksen aloittamista oli siis 88,9 tonnia (K 1, s. 13 - 14 ja 41; K 1/17, s. 1).

Kun AMANDAan lastattiin 402,7 tonnia, säiliössä olisi pitänyt lastauksen jälkeen olla 849,5 tonnia - 402,7 tonnia eli 446,8 tonnia. Sayboltin lastintarkastajan mittauksen mukaan siellä oli vain 296,5 tonnia. Vajaus oli lisääntynyt AMANDAn lastauksen aikana 149,9 tonnilla ja oli tässä vaiheessa 238,2 tonnia (K 1/17, s. 1).

Varastopäällikkö oli jo 05.01.1987 laskenut säiliössä olevan nestemäärän saatuaan Sayboltin lastintarkastajalta samana päivänä ominaispainotaulukot. Kun hän myöhemmin vertasi tulosta varaston rahtikirjojen perusteella lasketuun sisältöön, hän sai vajaukseksi ennen AMANDAn lastauksen aloittamista 103,7 tonnia. Tämä on suunnilleen sama kuin lastintarkastajan toteaman vajauksen ja putkistoon huuhtelun aikana menneen ainemäärän summa. Varastopäällikkö ja lastintarkastaja keskustelivat vajauksesta 06.01.1987. Varastopäällikkö oli siinä käsityksessä, että alkumittauksessa ennen lastauksen aloittamista oli tapahtunut virhe tai sitten tavaraa oli todellisuudessa tullut

vähemmän kuin rahtikirjoissa oli ilmoitettu. Viimeksi mainitun kaltaisia tapauksia oli ollut aikaisemminkin. Kun varastopäällikkö oli vielä 03.01.1987 määrännyt laivauslinjan tarkastettavaksi ja samanlainen tarkastus olisi ohjeiden mukaan pitänyt tehdä 05.01.1987 ennen lastauksen aloittamista, hän piti mahdollisena, että ainetta olisi voinut lastauksen aikana valua maastoon (K 1, s. 13 - 14, 18 ja 41).

Myöhemmin samalla viikolla Sayboltin lastintarkastaja ilmoitti varastopäällikölle, että mittauspöytäkirjojen mukaan vajeusta oli syntynyt jo ennen AMANDAn lastauksen aloittamista (K 1, s. 41).

Varastopäällikkö ilmoitti havaitusta vajauksesta 06.01.1987 Mercantilen pääkonttoriin laivausosaston osastopäällikölle. Tässä vaiheessa sekä Kotkan varastolla että pääkonttorissa vajeusta pidettiin vielä mittausvirheen aiheuttamana (K 1, s. 18 ja 48).

3.5. M/T HEINRICH ESSBERGERin lastaus 13.01.1987 ja vuodon havaitseminen

M/T HEINRICH ESSBERGERin lastattiin MCB:tä 13.01.1987 klo 01.30 - 07.30. Ennen tämän aluksen lastausta oli säiliöön tullut lisää ainetta. Sitä oli pumpattu säiliöön 12.01.1987 11 rautatievaunusta rahtikirjapainojen mukaan 586,7 tonnia ja Sayboltin mittauksen mukaan 594,3 tonnia. Kun säiliössä oli AMANDAn lastauksen jälkeen 296,9 tonnia ja ainetta oli tullut lisää 594,3 tonnia, säiliössä olisi pitänyt olla ainetta HEINRICH ESSBERGERin lastauksen alkaessa 891,2 tonnia. Ennen lastausta tehty Sayboltin mittaus osoitti 889,8 tonnia. Ero, 1,4 tonnia, on käytetty mittausmenetelmä huomioon ottaen ymmärrettävä. Laskelma osoittaa, että vajeus ei ollut lisääntynyt AMANDAn lastauksen jälkeen (K 1, s. 14, K 1/17, s. 1).

HEINRICH ESSBERGERillä todettiin 13.01.1987 klo 07.30, että MCB loppui kesken lastauksen. Ainetta oli siihen mennessä tullut laivaan noin 690 tonnia, vaikka sitä piti olla säiliössä 899,8 tonnia. Sayboltin lastintarkastaja ja Mercantilen varastopäällikkö tarkastivat aluksen muut tankit, mutta niihin ainetta ei ollut mennyt (Lastintarkastaja oli tarkastanut 05.01.1987 AMANDAn lastauksen päättyessä myös tämän aluksen muut tankit, koska se kuului hänen normaaliin työruutuihinsa). He tarkastivat tämän jälkeen säiliön ja totesivat sen tyhjäksi. He kävivät myös koko putkilinjan taskulamppujen valossa läpi havaitsematta kuitenkaan vuotoa. HEINRICH ESSBERGER ryhtyi lastaamaan aniliiniöljyä (K 1, s. 14 ja 41 - 42).

Varastopäällikkö oli yhä varma, että kysymyksessä oli mittaus- tai kirjanpito- virhe (K 1, s. 14 ja 18).

Aniliiniöljyn lastaus HEINRICH ESSBERGERin päättyi 14.01.1987 puolen päivän tienoilla. Kun viimeiset mittaukset oli tehty, varastopäällikkö saattoi antaa pääkonttoriin tavanomaisen laivausraportin. Myös raportin vastaanottanut laivausosaston päällikkö ihmetteli alukseen menneen MCB:n vähäistä määrää. Hän kävi varastopäällikön kanssa läpi vielä mahdollisia syitä aineen katoamiselle, mutta kaikki todettiin teknisesti mahdollisiksi (K 1, s. 48 - 49).

Laivausosaston päällikkö päätti ilmoittaa asiasta Laitokset ja tekniikka-nimisen osaston päällikölle, jonka vastuualueeseen varastojen laitteistot kuuluivat ja joka oli myös Kotkan varaston varastopäällikön esimies. Hän tavoitti kyseisen osastopäällikön 15.01.1987 ennen puoltapäivää. Tämä pyysi vielä laivausosaston päällikköä käymään kirjanpitoa läpi mahdollisen virheen löytämiseksi laskelmista, mutta ne täsmäsivät ja MCB:tä oli kateissa noin 440 tonnia (K 1, s. 49).

Laitokset ja tekniikka-osaston päällikkö päätti tämän jälkeen lähteä heti Kotkaan selvittämään aineen katoamisen syytä. Hän saapui Kotkaan klo 15.30. Täällä varastopäällikkö totesi hänelle, että vuotoa putkistosta ei varmasti löydy vaan vian täytyy olla muualla. Osastopäällikkö halusi kuitenkin käydä putkis-

ton läpi ja hän teki sen yhdessä varastopäällikön, Sayboltin lastintarkastajan sekä tämän esimiehen kanssa. Tarkastus aloitettiin säiliöltä ja laivauslinjaa edettiin laituria kohti. Kaikki yhteet tarkastettiin (K 1, s. 9).

Läheltä laituria löytyi avoinna oleva 3 tuuman tyhjennysventtiili. Putkisto siitä eteenpäin laiturille asti oli jälleen ehjä. Auki olleen venttiilin luona lumessa oli havaittavissa vain pieni jälki, joten tuntui hyvin epätodennäköiseltä, että se olisi syynä kaikkeen hävikkiin (K 1, s. 9).

Seuraavana aamuna Mercantilen pääkonttorissa pidetyssä neuvottelussa todettiin, että aine oli ilmeisesti vuotanut maastoon. Asiasta päätettiin ilmoittaa viranomaisille. Laitokset ja tekniikka- osaston päällikkö ilmoittikin asiasta klo 10.30 Kymen vesi- ja ympäristöpiiriin sekä Kotkan palolaitokselle (K 1, s. 9).

3.6. Vahingot

3.6.1. Henkilövahingot

Onnettomuus ei aiheuttanut henkilövahinkoja. Se ei myöskään aiheuttanut terveydellistä haittaa onnettomuusalueen läheisyydessä työskenteleville tai ympäristön asukkaille.

3.6.2. Aineelliset vahingot

Eri vaiheissa maahan vuotaneen monoklooribentseenin määrä käy ilmi seuraavasta taulukosta (luvut ovat Sayboltin laskelmista, liite K 1/17):
Tapahtuma:

Purettu rautatievaunuista säiliöön 11 - 12.11 ja 30 - 31.12.1986	955,049 tonnia
Käytetty putkilinjan huuhteluun 03.01.1987	<u>-17,085 tonnia</u>
Säiliössä oletettu olevan ennen M/T AMANDAn lastausta	937,964 tonnia
Mitattu määrä ennen M/T AMANDAn lastausta	<u>-849,587 tonnia</u>
Vajaus	88,964 tonnia
Säiliön mitattu määrä ennen M/T AMANDAn lastausta	849,587 tonnia
Lastattu M/T AMANDAan 05.01.1987	-402,715 tonnia
Säiliössä oletettu olevan M/T AMANDAn lastauksen jälkeen	446,872 tonnia
M/T AMANDAn lastauksen jälkeen mitattu määrä	-296,966 tonnia
Vajaus lisääntynyt M/T AMANDAn lastauksen aikana	149,906 tonnia
Säiliössä M/T AMANDAn lastauksen jälkeen	296,966 tonnia

Purettu rautatievaunuista säiliöön 12.01.1987	594,355 tonnia
Säiliössä oletettu olevan ennen M/T HEINRICH ESSBERGERin lastausta	891,321 tonnia
Mitattu määrä ennen M/T HEINRICH ESSBERGERin lastausta	889,842 tonnia
(Kahden viimeksi mainitun luvun erotusta, 1,479 tonnia, ei ole otettu huomioon, koska se on mit- tausmenetelmä huomioon ottaen vähäinen)	
Lastattu M/T HEINRICH ESSBER- GERin	-690,714 tonnia
Vajaus lisääntynyt M/T HEINRICH ESSBERGERin lastauksen aikana	199,128 tonnia
KOKONAISVAJAUS:	
Vajaus ennen M/T AMANDAn lastausta	88,964 tonnia
Vajaus lisääntynyt M/T AMANDAn lastauksen aikana	149,906 tonnia
Vajaus lisääntynyt M/T HEINRICH ESSBERGERin lastauksen aikana	199,128 tonnia
Yhteensä	437,998 tonnia

3.6.3. Ympäristövahingot

Onnettomuudesta ei aiheutunut pysyviä ympäristövahinkoja. Maahan imeytyneenä tai vapaana jäänyt monoklooribentseeni on rajoitetulla, noin 4 400 neliömetrin suuruisella alueella pääasiassa meren pinnan alapuolella moreenikerroksessa.

Mereen aineesta joutui noin 3 - 4 prosenttia. Huomattava osa mereen joutuneesta aineesta onnistuttiin pumpaamaan nopeasti talteen. Kotkan edustan meri-alueen kaloissa todettiin MCB:tä vielä kesällä 1987, mutta määrät olivat tällöin jo lähellä määrittäjärajaa, 2 mikrogrammaa grammassa kalanäytettä. Vuoden lopulla pyydystetyistä kaloista sitä ei enää tavattu (K 24, s. 8).

Pohjajäljissä MCB:tä todettiin vielä vuoden 1987 lopulla varsinkin onnettomuuspaikan läheisyydessä, mutta pitoisuudet laskivat tasaisesti vuoden loppua kohti. Maassa olevaa ainetta voi edelleen joutua mereen vähäisiä määriä huuhtoutumisen seurauksena, mutta sen arvioidaan poistuvan mereen niin pieninä pitoisuuksina, ettei siitä aiheudu ympäristöhaittoja (K 14, s. 7).

3.7. Monoklooribentseenin ominaisuudet

Monoklooribentseeni (MCB) on tavallinen teollisuuden välituotekemikaali. Sen ominaisuudet tunnetaan verrattain hyvin. Monoklooribentseenin käyttöturvallisuustiedot toimitettiin tarvitsijoille sekä työsuojeluhallituksen KETURI-rekisteristä että Valtion teknillisestä tutkimuskeskuksesta. Uusimmat teollisuus- ja biologiset tutkimustulokset saatiin Chemical Information System-

tiedostosta USA:sta. Tässä yhteydessä merkittävät MCB:n ominaisuudet ovat seuraavat:

- Kiehumispiste (132° C) on niin korkea ja höyrystyminen (höyrönpaine 1,2 kilopascalia 20° C:n lämpötilassa) lastausten aika vallinnassa lämpötilassa (- 20 - - 32° C) niin vähäistä että Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen mittausten mukaan MCB:n pitoisuus ilmassa oli vuodon jälkeisenä aikana (21. - 22.01.1987) alle tai juuri yli hajukynnysarvon (1 - 10 ppm eli < 0,1 - 25 ug/m³). Hajun perusteella MCB -vuotoa ei olisi voitu paikallistaa.

- MCB:n leimahduspiste on 29° C ja itsesyttymislämpötila 640° C. Aine on II luokan palava neste, mutta, asyttymisvaaraa ei ollut, sillä MCB:n höyrönpaine vallinneessa lämpötilassa on niin pieni, ettei syttymispitoisuutta ilmassa (1,3 - 11 %) voitu läheskään saavuttaa. Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen mittaukset ilman. MCB-pitoisuuksista osoittivat (K 3), että ilmaitse ei koko aikana syntynyt syttymisvaaraa. Ympäristöilman MCB-pitoisuudelle ei ole yleistä ohjearvoa (Saksan Demokraattisessa Tasavallassa ohjearvona on 0,1 mg/m³/24 h). MCB:n LD₅₀ - arvo on 3 g/kg rotilla suun kautta. Myöskään ympäristövaaraa ei näin ollen syntynyt.

- MCB on veteen lähes liukenematon. Sen tiheys (1,1066 kg/l) aiheutti että vuotokohdassa roudan läpäistyään aine painui moreenin ja saven sekaisen maaperän syvänteisiin sekä laiturinläheisen lietteen pohjalle. Niistä sitä saatiin pumpatuksi talteen 195 tonnia. Loppu pysynee pääosin maaperässä.

- Maaperään jäi imeytyneenä 190 tonnia ainetta, jonka poistaminen sieltä pumpaamalla tai huuhtelemallaon käytännössä tuskin mahdollista. Koska MCB on II luokan myrkkä, on kaivauksissa kertynyt MCB - pitoinen maa-aines otettu talteen ja se on käsitelty jaksossa 3.10.4. selostetulla tavalla.

3.8. Oy Mercantile Ab:n Kotkan varasto

3.8.1. Historiikki

Varastosäiliö N:o 32, jossa Mercantile varastoi monoklooribentseeniä, on Kotkan öljysatamassa ns. Palkin alueella. Tämä alue muodostaa erillisen, aidatun varastoalueen, jolla on myös Mercantilien varaston konttorirakennus. Tämän lisäksi Mercantile on myöhemmin ostanut ja vuokrannut säiliöitä vieressä olevalta Esson varastoalueelta. Tässä historiikissa keskitytään kuitenkin vain Palkin alueeseen.

Palkin alue on ollut alun perin Oy Gulf Oil Ab:n tuontivarasto. Alueen vanhimmat säiliöt ovat 1950-luvulta. Gulfin lopetettua toimintansa Suomessa, varasto jäi käyttämättömäksi. Vuonna 1974 alue siirtyi Palkki Oy & Co - nimisen kommandittiyhtiön omistukseen. Alueella ryhdyttiin varastomaan etupäässä metanolia, mutta siellä säilytettiin myös muita kemikaaleja. Toimintaa hoiti huomattavalta osin Palkki Oy & Co Ky:n lukuun kotkalainen Oy Cadenius & Grahn Ab-niminen huolintaliike.

Mercantile aloitti kemikaalien varastoinnin alueella 1975. Aluksi yhtiö vuokrasi Palkki Oy & Co Ky:ltä kaksi säiliötä (N:o 36 ja 38). Toiminnan laajentuessa vuokrattiin lisää säiliöitä ja vuonna 1983 Palkki Oy & Co Ky myi varaston Mercantilelle.

Myöhemmin Mercantile on laajentanut toimintaansa vieretselle Esson alueelle. Yhtiöllä on nykyisin säiliökapasiteettia noin 100 000 m³, josta Palkin alueella noin 20 700 m³.

3.8.2. Monoklooribentseenisäiliö N:o 32 sekä monoklooribentseenin käsittelylaitteet

Varastosäiliö N:o 32 hyväksyttiin alun perin Kotkan kaupungin maistraatin 28.07.1952 antamalla luvalla III luokan palavan nesteen varastosäiliöksi. Palkki Oy & Co Ky sai 13.08.1974 Kauppa- ja teollisuusministeriöltä luvan säilyttää mainitussa säiliössä metanolia, joka on I luokan palava neste (K 1/5).

Palkki Oy & Co Ky sai 22.09.1976 Teknilliseltä tarkastuslaitokselta luvan rakentaa varastoalueelle ksyleenin purkaus- ja pumpppausaseman sekä ryhtyä säilyttämään säiliössä N:o 32 ksyleeniä, joka on II luokan palava neste (K 1/6). Käyttölupa uudelle laitteistolle annettiin 06.01.1977 (K 1/7).

Teknillinen tarkastuslaitos antoi 11.04.1978 Palkkiyhtymä Oy:lle luvan rakentaa mainitulle Palkin varastoalueelle metanolin purkamis- ja lastauslaitteiston. Tämä laitteisto saatiin luvan mukaisesti ottaa käyttöön ilman palavista nesteistä annetun asetuksen (921/76) 37 §:ssä tarkoitettua tarkastusta, jolloin erillinen käyttölupa ei ollut tarpeen (K 1/8).

Palkki Oy & Co Ky sai vielä 28.09.1981 rakentamisluvan ja 06.11.1981 käyttöluvan putkisillalle (K 1/10).

Kun Palkin alue oli siirtynyt Mercantilen omistukseen ja yhtiö oli lisäksi hankkinut säiliöitä Esson alueelta, se sai Teknilliseltä tarkastuskeskukselta 03.12.1986 luvan useiden erilaisten muutosten tekemiseen varastoalueella (K 1/13). Tässä yhteydessä asennettiin putkistot monoklooribentseenin käsittelyä varten säiliörautatievaunujen purkauspaikalle Palkin alueella. Uuden MCB-putkiston koeponnistus tehtiin 24.09.1986 (K 1/15). Kaikkia muutostöitä koskeva käyttöönottotarkastus pidettiin 30.12.1987 ja rakentamisluvan ehtojen mukaisesti tarkastuspöytäkirja muodosti käyttöluvan (K 1/14).

Suurin osa MCB-putkiston rakentamisen vaatimista töistä tehtiin varsinaisella varastoalueella. MCB:n varastointiin tarkoitettu säiliö N:o 32 oli ollut aikaisemmin metanolisäiliönä ja metanolin käsittelyn vaatima putkisto oli varastoalueella pääosin maan alla. Uusi putkisto rakennettiin ilmaan (K 1, s. 3). Säiliöltä N:o 32 lastauslaiturille johtava laivauslinja oli ollut jo Palkin aikana metanolin lastauslinjana, mutta muutostyö ulottui siihenkin ja linja koeponnistettiin muun putkiston ohella 24.09.1987.

Säiliö N:o 32 oli jo Palkin aikana sinkitty sisältä, joten se soveltui tästäkin syystä MCB:n varastointiin.

Kuten aikaisemmin todettiin monoklooribentseeniä oli tullut säiliöön N:o 32 jo ennen 03.12.1986 tapahtunutta muutostöiden tekemisluvan myöntämistä ja ennen 30.12.1986 pidettyä käyttöönottotarkastusta. Vastaanottamisessa oli käytetty muutostyöluvassa tarkoitettua putkistoa. Teknillisen tarkastuskeskuksen Lappeenrannan piirin piiripäällikön ilmoituksen mukaan hän antoi MCB:n vastaanottamiseen jo marraskuussa suullisen luvan, koska Mercantile oli jättänyt TTK:lle asianmukaisen lupahakemuksen jo 02.04.1986 ja kirjallinen lupa ei ollut vielä valmistunut. Lisäksi putkisto oli koeponnistettu jo 24.09.1986 ja todettu kunnossa olevaksi. Varsinaisessa käyttöönottotarkastuksessa 30.12.1986 putkistoa ei tarkastettu enää uudelleen. Piiripäällikkö on lausunut, että laitosten käyttäminen ennen luvan saamista on yleinen tapa. Silloin on myös todettavissa (laitteiden) toiminnan luotettavuus (K 1, s. 51).

Kukaan säiliön N:o 32 omistajista tai haltijoista ei ole koskaan hakenut lupaa varastoida säiliössä nimenomaan MCB:tä, joka on II luokan palava neste. Tarkoitus varastoida säiliössä MCB:tä kävi kuitenkin ilmi Mercantilen hakemuksesta, kun se haki lupaa muutostöille varastoalueella ja muutostöiden joukossa oli MCB-putkiston rakentaminen. On kuitenkin katsottu, että varastoitavan palavan nesteen muuttuessa toiseksi, mutta luokan pysyessä ennallaan tai laskiessa riittää ilmoitus teknillisen tarkastuskeskuksen piiritoimistolle.

Säiliötä N:o 32 varten on, kuten edellä jo todettiin, myönnetty aikaisemmin luvat sekä metanolin (I luokan palava neste) että ksyleenin (II luokan palava neste) säilyttämistä varten. Molemmat luvat olivat MCB:n varastoinnin alkaessa muodollisesti voimassa, vaikka säiliön haltija olikin vaihtunut (K 1, s. 6 - 7 ja 50 - 51).

3.8.3. Turvallisuusjärjestelyt

Onnettomuuden aikana Mercantilen Kotkan varastolla olivat voimassa sisäiset käyttö- ja huolto-ohjeet "Laivan lastaus" ja "Rautatievaunujen purku" (K 1/3 ja 1/4).

Ohjeen "Laivan lastaus" 12 kohdan mukaan lastauslinja on tarkastettava koko pituudeltaan mahdollisten vuotojen toteamiseksi, kun lastaus on aloitettu (kun neste on alkanut pumpun paineistamana virrata laivaan). Ohjeen 14 kohdan mukaan kaikki pumppauksen aikana ilmi tulevat epäilyttävät seikat on selvitettävä viipymättä.

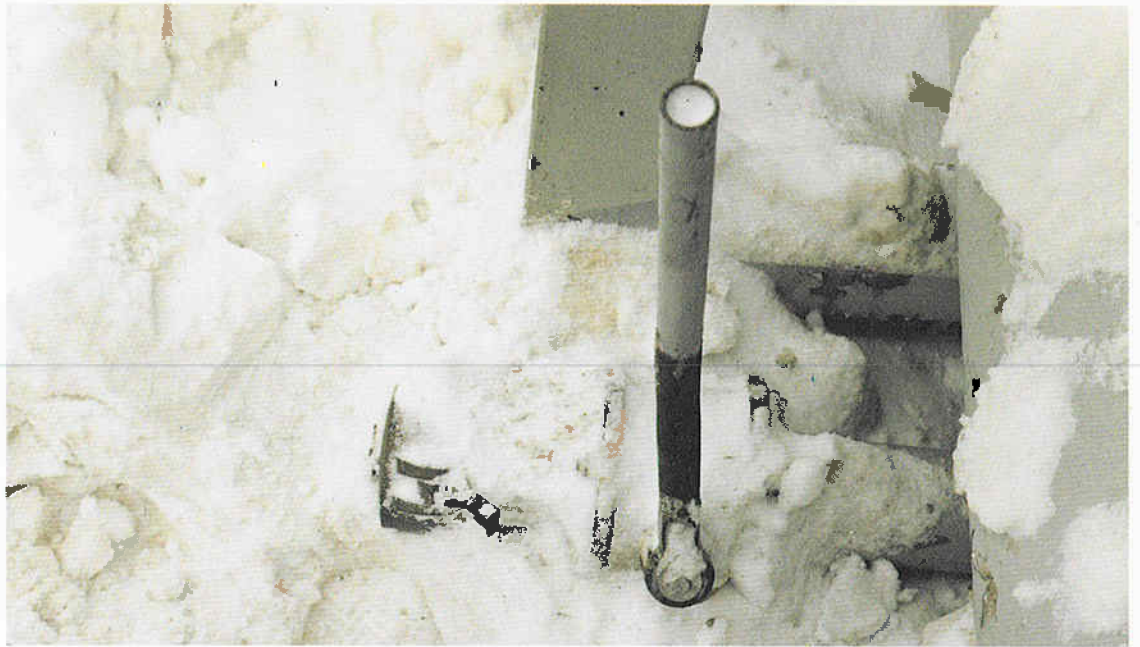
Mainitussa ohjeessa on myös aikaisemmin selostetut määräykset säiliön pinnan korkeuden mittaamisesta ennen lastausta ja sen jälkeen.

Ennen onnettomuutta varaston uudet työntekijät saivat opastusta työhön vanhempien mukana. Uusille työntekijöille jaettiin myös edellä selostetut ohjeet. Vuoden lopulla jokaiselle työntekijälle oli lisäksi jaettu Polar Engineering Oy:n laatima kansio, jossa olivat muun muassa kaaviokuvat putkistoista ja niissä olevista venttiileistä (K 1, s. 15). Myöhemmin on kuitenkin todettu, että MCB-putkiston osalta tuossa kansiossa on puuttelta. Putkistosta kaikkine venttiileineen ei saa kokonaiskuvaa kansioon tutustumalla, koska muun muassa vuodon aiheuttanutta venttiiliä ei ollut piirretty siinä olevaan putkikaavioon (K 1, s. 53).

Putkiston huuhtelun tapahtuessa 03.01.1987 varastopäällikkö oli itse johtamassa huuhtelutyötä. Hänen kanssaan huuhtelutyöhön osallistui yksi varastomies ja yksi tilapäinen varastotyöntekijä. Ensiksi mainittu on kertonut, että varastopäällikkö määräsi heidät tarkastamaan linjan matkalla laiturilta pumppaamoon. He tekivät sen kävellen linjan viertä ja seuraamalla linjaa katseella. Varastomiehen tiedon mukaan ensimmäisen tyhjennysventtiilin laiturilta pumppaamolle päin kuljettaessa piti olla noin 80 metrin päässä laiturilta paikassa, missä putkilinja ylittää rantaan menevän tien. Venttiili, josta MCB vuoti maastoon, on noin 20 metrin päässä laiturilta. Varastomies on kertonut, että tästä venttiilistä hänellä ei ollut mitään tietoa. Venttiili oli erittäin hankalassa paikassa putkilinjan takana eikä käyttökahvaa huomannut venttiilin auki ollessa, ellei mennyt aivan venttiilin luo. Venttiilin auki ollessa kahva on vaakasuorassa asennossa (K 1, s. 25 - 26). Myöskään tilapäisellä varastotyöntekijällä ei ollut tietoa kyseisestä venttiilistä ja hän joutui kertomansa mukaan luottamaan työtoverinsa tietoisuuteen, koska oli työssä vain tilapäisesti muuttaman päivän joululoman aikana (K 1, s. 28 - 29).

AMANDAN lastauksen alkaessa 05.01.1987 vuorossa ollut työnjohtaja oli sairaana, jolloin työtä johti vuoron vanhin varastomies. Hän antoi kertomansa mukaan ohjeiden edellyttämällä hetkellä laiturilla olleelle varastomiehelle radiopuhelimen välityksellä kehotuksen tarkastaa linja (K 1, s. 21). Kehotuksen saanut varastomies oli sama, joka oli putkiston huuhtelun yhteydessä tarkastanut linjan. Tällä kertaa hän ei tarkastanut erityisesti venttiileitä, koska oli kaksi päivää aikaisemmin tarkastanut koko linjan ja silloin kaikki oli hänen mielestään kunnossa (K 1, s. 26).

HEINRICH ESSBERGERin lastaus alkoi 13.01.1987 klo 01.30. Varastopäällikkö on kertonut työn johdon yöllä alkaneessa lastauksessa kuuluneen vuoron vanhimhalle varastomiehelle (K 1, s. 15). Tämä on kertonut varastopäällikön olleen paikalla "ainakin siihen asti, kun laivaus oli jo hyvässä vauhdissa", mutta katsovansa kuitenkin vuoronvanhimman tehtävien ja vastuun kuuluneen itselleen ilman eri mainintaakin (K 1, s. 35). Hän ei antanut laiturilla olleelle miehelle kehotusta tarkastaa linja, mutta uskoi tämän tehneen sen (K 1,



Onnettomuuden aiheuttanut venttiili kuvattuna 19.1.1987. Venttiilin kahva on KIINNI -asennossa. AUKI -asennossa kahva on vaakasuorassa.
Kuva: Kalevi Laitinen



Sama venttiili kuvattuna 18.4.1988. Venttiilien kahvat on nyttemmin poistettu. Kuva: Eero Avela

s. 35). Viirneksi mainittu on kertonut katselleensa linjan kuntoa tietä pitkin laiturilta konttorille kävellessään. Vuodon aiheuttaneen venttiilin luona hän ei käynyt, koska sen sijainti oli hänelle tuntematon (K 1, s. 37).

3.9. Onnettomuuden syyt

3.9.1. Välittömät syyt

Eri tutkintaelinten tutkimusten ja omien selvitystensä perustella suuronnettomuustutkiminnan suunnittelukunnan jaosto toteaa onnettomuuden syyistä seuraavaa:

Onnettomuuden välitön syy oli monoklooribentseenin lastauslinjassa olleen tyhjennussyhteen venttiilin auki jääminen. Eräät asian vuoksi kuullut henkilöt ovat todenneet, että aikaisin ajankohta, jona venttiili on voinut jäädä auki, on syyskuussa 1987 tapahtunut putkiston koeponnistus. Venttiilin auki jäämisestä tuolloin ei kuitenkaan ole mitään näyttöä. Venttiili on ollut koko ajan näkyvissä ja lukitsematta. Koska Kotkan öljysatamassa ei liioin ole ollut käytännössä lainkaan kulunvalvontaa, kuka tahansa on voinut lähes vapaasti päästä venttiilin luo ja avata sen käsikahvasta kääntämällä.

Oy Mercantile Ab:ssä käytössä olleiden laivan lastausohjeiden mukaan MCB:n laivauslinja olisi pitänyt tarkastaa sekä putkiston huuhtelun aikana että satamassa tammikuun alkupuolella käyneiden alusten lastausten alkaessa. Tutkimuksessa on käynyt ilmi, että tarkastus suoritettiin suurin piirtein asianmukaisesti vain putkiston huuhtelun aikana. Tällöinkään tarkastuksen toimittaneella työntekijällä ei ole ollut tietoa onnettomuuden aiheuttaneen venttiilin olemassaolosta ja sijainnista. Se on puuttunut kokonaan työntekijöille jaetussa kansiossa olleesta putkikaaviosta. Jos laivauslinjaa tarkastanut työntekijä on kulkenut koko ajan linjan viertä ja seurannut linjaa, hänen on tammikuussa 1987 ollut erittäin vaikea havaita venttiiliä, sillä tyhjennussyhteen venttiileineen on laiturille johtavan MCB-putken alapuolella ja tammikuussa 1987 se on mitä ilmeisimmän ollut lähes kokonaan lumen peitossa.

3.9.2. Välilliset syyt

Oy Mercantile Ab:n Kotkan varastolla onnettomuuden aikana käytössä ollut monoklooribentseenin mitta- ja kirjanpitojärjestelmää ei voida pitää turvallisuuden kannalta tyydyttävänä. Huomattavan monoklooribentseenimäärän katoamista kolmena eri eränä on ainakin yhdeksän päivän ajan pidetty kirjanpitovirheestä johtuvana, mikä osoittaa, ettei yhtiö itsekään ole pitänyt järjestelmää luotettavana.

Varastohenkilöstön koulutusta tehtäviinsä onnettomuutta edeltäneenä aikana on pidettävä puutteellisenä. Heidän laitteiston tuntemuksensa oli puutteellista ja koulutusmateriaalissa oli turvallisuuden kannalta vakavia puutteita.

Ympäristöturvallisuuden valvonta varastolla oli riittämätöntä. Kotkan kaupungin palolaitos oli joutunut toistuvasti huomauttamaan siellä havaitusta kemikaalien maahan pääsemisestä.

Turvallisuutta oli omiaan heikentämään myös se, että varasto on vuosien aikana siirtynyt useita kertoja varastoajalta toiselle ja varastoitavat aineet ovat vaihdelleet. Varastolla oli onnettomuutta edeltävänä aikana joitakin käytöstä poistettuja putkistoja käytössä olevien seassa. Tämä lisää putkistojärjestelmän sekavuutta ja vaikeuttaa yksittäisen putkiston kunnan valvontaa. Myös merkinnät siitä, mitä ainetta missäkin putkessa kuljetetaan, puuttuivat ennen onnettomuutta lähes kokonaan.

Kulunvalvonnan puuttumista Kotkan öljysatamasta on pidettävä edelleen merkittävänä turvallisuusriskinä.

Jaosto toteaa, että onnettomuuden jälkeen Oy Mercantile Ab on tehnyt varastolleen useita parannuksia, jotka vähentävät onnettomuusriskejä. Toimenpiteitä selostetaan jäljempänä jaksossa 3.1.7.

3.10. Torjuntatoimet

3.10.1. Torjuntatoimien suorittaminen ja valvonta

Torjuntatoimet käynnistyivät lauantaina 17.01.1987. Viikonlopun aikana kaivettiin maahan havaintokuoppia ja sukeltaja tutki merenpohjaa vuotokohdan välittömässä läheisyydessä.

Tutkimus- ja torjuntatoimenpiteistä alueella huolehti Mercantilen toimeksiantajasta 20.01-10.02.1987 välisenä aikana Suunnittelukeskus Oy ja 11.02.1987 alkaen Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy. Tutkimus- ja torjuntatoimenpiteitä valvoi aikaisemmin jaksossa 2.5.1 mainittu viranomaisen seurantaryhmä.

Kymen lääninhallituksen ympäristönsuojelutoimisto edellytti 27.01.1987 päivätyssä kirjeessään, että Mercantile laati jätehuoltosuunnitelman saastuneiden ja likaantuneiden maamassojen käsittelystä ja sijoittamisesta sekä tarkkailusta. Suunnitelman laati Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy (K 14).

3.10.2. Onnettomuuspaikka

Monoklooribentseenivuoto tapahtui pengerrysalueella. Tämä pengerrysalue on noin 50 metriä pitkä ja 100 metriä leveä. Sen yläpinta on 2,3 metriä keskimääräisen vedenkorkeuden yläpuolella. Penger on tehty merihiekasta ja sen rannanpuoleinen reuna on kivilouhosta (K 14, s. 4 - 5).

Merihiekan alla on perusmaata. Perusmaakerroksen paksuus kasvaa vedenrajaa kohti. Ennen pengerrystä rantaviiva oli juuri sen putkilinjan kohdalla, jolla vuoto tapahtui. Tällä kohtaa perusmaan paksuus on alle metrin. Pengerretty alueen luotelososassa perusmaa on jo viiden ja laivaväylän kohdalla kymmenen metrin paksuinen. Perusmaassa on ensin savi- ja sitten moreenikerros. Kerrokset ovat suunnilleen saman paksuisia (K 14, s. 5).

Pengerryksen sisäisen veden korkeus seuraa nopeasti merenpinnan korkeuden vaihteluja (K 14, s. 3).

3.10.3. Monoklooribentseenin leviäminen maaperään ja mereen

Maaperän laadun ja monoklooribentseenin leviämisen selvittämiseksi maahan kairattiin 44 porausreikää. Lähes kaikkiin reikiin asennettiin pohjavesiputket veden ja MCB:n pinnan tarkkailemiseksi. Näitä putkia käytettiin apuna myös MCB:n poistopumppauksessa (K 14, s. 2 - 3).

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy:n tutkimuksissa kävi ilmi, että maalla MCB levisi noin 4 400 neliömetrin suuruiselle alueelle. MCB:n kyllästämän maan tilavuus oli kaikkiaan 9 100 kuutiometriä. Aine levisi aluksi putkilinjan alla olleeseen kalvanton. Täyttömaassa se imeytyi maahan varsin jyrkässä kulmassa. Tavoittaessaan täyttömaan ja perusmaan rajapinnan, aine alkoi levitä laajemmalle alueelle painuen kuitenkin koko ajan syvenemmälle. Se imeytyi voimakkaasti maassa olleiden kivien ympärille. Tällä tavalla kyllästyneen MCB-pitoisen maan reuna meren puolella on täyttöpenkereen länsireunan kohdalla. Erityisen paljon maahan imeytyntä MCB:tä on täyttöalueella olevan pilssivesisäiliön alla. Säiliön tulevan rakennuspaikan kohdalla poistettiin savikerros ennen täyttämistä (K 14, s. 5).

Maassa on edelleen MCB:tä myös vapaana (maahan imeytymättä). Vapaana olevan MCB:n on todettu etenevän hitaasti meren suuntaan saven alla olevassa moreenikerroksessa (K 14, s. 5).

Jo torjuntatoimien alkuvaiheissa löydettiin meren pohjasta onnettomuuspaikan välittömästä lähelsyydestä noin 10 kuutiometriä vapaana ollutta MCB:tä. Sen arvioidaan kulkeutuneen mereen penkereeseen vuonna 1981 syntyneen murtuman kohdalla. Murtuman kohdalla savi siirtyi merelle päin, jolloin karkea täytehiekkä valui suoraan moreenikerroksen päälle. Vapaan MCB:n taso laski kuitenkin pian onnettomuuden jälkeen niin alas, että tästä kohdin vuotoa mereen ei enää pääse tapahtumaan (K 14, s. 5). Muualta merestä ei ainetta ole löytynyt mainittavia määriä. Aineen nopea maahan painuminen selittyy myös sillä, että se on vettä tuntuvasti raskaampaa.

Maahan imeytyneenä olevaa MCB:tä tulee vastaisuudessaakin luukunemaan yläpuolella olevaan veteen ja huuhtoutumaan edelleen mereen. Sen lasketaan kuitenkin poistuvan mereen niin pieninä pitoisuuksina, ettei siitä aiheudu ympäristöhaittoja (K 14, s. 7).

3.10.4. Monoklooribentseenin talteenotto ja hävittäminen

Monoklooribentseeniä pumpattiin maasta 196 tonnia ja merestä edellä mainitut 10 tonnia. Pumppaus tehtiin avokaivannoista ja niihin tehdyistä kaivoista sekä porausreitistä. Pumppauksessa kertynyt MCB:n ja veden seos varastoitettiin aluksi alueella olevaan pilssivesisäiliöön ja kuljetettiin myöhemmin Riihimäelle Ekokem Oy:n ongelmajätelaitokselle hävitettäväksi (K 14, s. 7 - 8).

Kaivantojen teon sekä pahimmin saastuneen maan poistamisen yhteydessä kertynyt MCB-pitoinen maa-aines, yhteensä noin 90 kuutiometriä, kuljetettiin Heinsoon kaatopaikalle. Siellä se levitettiin MCB:n haihduttamiseksi 10 - 20 cm:n paksuiseksi kerrokseksi. Kun MCB:tä oli haihtunut niin paljon, että ainetta oli alle 20 milligrammaa kilossa maata, maa voitiin peittää talousjätekerroksella (K 14, s. 7 - 8).

3.10.5. Monoklooribentseenin esiintyminen merivedessä ja pohjasedimentteissä Kotkan edustalla

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy laati kolme eri seurantaohjelmaa (12.02.1987, 03.06.1987 ja 15.09.1987 päivätyt ohjelmat) MCB:n esiintymisen tarkkailemiseksi Kotkan edustan merialueen vesi- ja sedimenttinäytteissä. Viimeinen ohjelman mukainen tarkkailu päättyi vuoden 1987 lopussa, mutta tarkkailua on edelleen jatkettu keväällä 1988. Näytteiden otosta huolehti tutkimuksen suunnittelija ja näytteiden analysoinnista Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen kemian laboratorio.

Monoklooribentseeniä löydettiin näytteistä, jotka oli otettu sataman lähelsyydessä olleista näytteenottopisteistä tammi-huhtikuussa 1987. Havaitut MCB-pitoisuudet olivat kuitenkin erittäin pieniä. Korkein todettu pitoisuus oli 0,20 milligrammaa litrassa. Kauempana merellä olleista näytteenottopisteistä ei kertaakaan tavattu määritysrajaa ylittäviä MCB-pitoisuuksia. Vedessä määritysraja oli 0,01 mg/l (K 23, s. 3 - 4).

MCB:tä löydettiin pohjasedimenttinäytteistä tammi-marraskuun 1987 aikana. Korkein todettu pitoisuus oli 480 mg/kg. Sedimentin pintakerroksesta (korkeintaan 1 cm pinnasta) otettujen näytteiden MCB-pitoisuudet ovat laskeutuneet tasaisesti tammikuusta joulukuulle 1987 (K 23, s. 5).

3.10.6. Monoklooribentseenin esiintyminen Kotkan edustan merialueen kaloissa ja pohjaeläimissä (kilkeissä).

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy laati 10.02.1987 ja 15.09.1987 päivätyt seurantaohjelmat Kotkan edustan merialueen kalaston ja kilkkien MCB-pitoisuuksien tarkkailemiseksi. Näytteiden otosta huolehti tutkimuksen suunnittelija ja niiden analysoinnista Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuslaitos.

Kuoreissa tavattiin korkeita MCB-pitoisuuksia päästöalueen läheisyydessä maaliskuussa 1987. Kesään 1987 mennessä pitoisuudet laskivat nopeasti lähelle määritysrajaa (2 mikrogrammaa grammassa kalanäytettä) (K 24, s. 8).

Petokaloissa (hauki ja made) suurimmat MCB-pitoisuudet tavattiin huhtikuussa sekä heinä-elokuussa 1987. Petokalojen maksoista tavatut MCB-pitoisuudet olivat moninkertaisia lihaksista tavattuihin pitoisuuksiin verrattuina. Syksyllä MCB-pitoisuudet laskivat tasaisesti ja marras-joulukuussa petokaloista otetuista näytteistä ei enää tavattu MCB:tä. Muista kaloista ei tutkimuksen aikana tavattu merkittäviä MCB-pitoisuuksia (K 24, s. 8).

Päästöalueen läheisyydestä pyydystetyistä kilkeistä löytyi MCB:tä runsaimmin maaliskuuhuhtikuussa 1987. Pitoisuus laski tasaisesti syksyä kohti, mutta vielä loka-joulukuussa tämän alueen kilkeistä löytyi MCB:tä. Uloimpana merellä olevasta näytepisteestä (Tuohipöllön saaren kaakkoispuolelta) pyydystetyissä kilkeissä ei ollut MCB:tä enää joulukuussa 1987 (K 24, s. 8).

3.10.7. Oy Mercantile Ab:n Kotkan varastolla toteutetut uudistukset

Mercantile on onnettomuuden jälkeen toteuttanut varastollaan laajan uudistusohjelman, jonka tarkoituksena on onnettomuuksien ehkäiseminen vastaisuudessa.

Erityisesti työnjohtohenkilöstöä on lisätty. Onnettomuuden aikana varastolla oli varastopäällikkö ja kaksi vuoromestaria. Nyt siellä on paikallispäällikkö ja neljä työnjohtajaa. Lähiaikoina saadaan myös viides työnjohtaja, jolloin yksi työnjohtaja keskittyy yhden kokeneen ammattimiehen kanssa teknillisten laitteiden ennakkohuoltotehtäviin.

Koko henkilöstölle on järjestetty koulutusta kemikaalien käsittelystä. Koulutus on ollut yhteensä viikon pituinen. Se on käsittänyt luentojen ohella perehitymistä yksi kemikaalilaji kerrallaan kemikaalien varastosäiliöihin, siirtolaitteisiin jne. Myöhemmin koulutusta on ollut keskimäärin yksi päivä kuukaudessa.

Ohjeet kemikaalien lastaus- ja purkaustyöstä on uudistettu. Ne ovat nykyisin kemikaalikohtaiset. Näytteeksi uusista ohjeista tämän yhteenvedon liitteeseen on otettu MCB:tä koskeva ohje (liite K 22/4).

Rautatievaunujen purkaustyön rutineja on tarkistettu niin, että työssä on aina vähintään kaksi työntekijää. Kolmen työntekijän ryhmä pystyy hoitamaan samanaikaisesti tapahtuvaa kahden eri kemikaalin purkaustyötä. Yläpurkaus (nesteiden purkaminen imupumpulla vaunusta yläkautta) on syrjäyttänyt riskialaisemman ja aluetta helpommin liikaavan vaunun pohjaventtiilin kautta tapahtuvan alapurkauksen.

Laivojen lastauksen aikana on aina yksi henkilö laiturilla valvomassa kemikaalin tuloa laivaan ja yksi valvomassa pumppaamaa. Laivojen lastausta varten on laadittu erityinen check-in-lista turvallisuuteen vaikuttavista toimenpiteistä ja se täytetään jokaisesta lastauksesta.

Jo ennen onnettomuutta aloitettu käytöstä poistettujen ylimääräisten putkilinjojen purkaustyö on saatettu päätökseen. Putkistoihin on tehty merkinnät kussakin putkessa kulkevasta aineesta. Tyhjennysyhteet on merkitty niin, että niiden paikat ovat selvillä esimerkiksi paksun lumen aikana. Venttiilien kääntövarret on poistettu niin, etteivät asiaankuulumattoman pääse avaamaan niitä.

Yhtiö on teettänyt Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen työsuojelutekniikan laboratoriollla teknillisten laitteistojen ja toimintojen riskianalyysin (ns. walk through-riskianalyysin) aloittaen paraksyleenin ja metanolin käsittelylinjoista. Tässä analyysissä on käyty läpi jokaisessa työpisteessä mahdollisesti esiintyvät vahingonvaarat ja niiden torjumiseksi tarvittavat toimet. Myöhem-

min on vielä tarkoitus teettää ns. MORT-analyysijä (management oversight and risk tree).

Varastoon saapuneiden, siellä olevien ja sieltä lähteneiden kemikaalien mittausten menetelmät ovat teknillisesti ennallaan, mutta mittauserojen (esim. rahtikirjapainojen ja Sayboltin mittausten erojen) seuranta on tehostettu. Yhtiö on tihentänyt omia säilömittauksiaan niin, että säiliöiden ainemäärät tarkistetaan vähintään viikottain. Uusien tarkempien mittauslaitteiden hankinta on suunnitteilla.

3.11. Tiedottaminen

Viranomaiset järjestivät asiasta ensimmäisen tiedotustilaisuuden maanantaina 19.01.1987 klo 15.00. Tilaisuus oli kolme vuorokautta sen jälkeen, kun viranomaiset olivat saaneet tiedon vuodosta ja ryhtyneet tutkimuksiin. Kotkan kaupungin suuronnettomuustutkimuksen suunnittelukunnalle toimittaman selvityksen mukaan tähän oli päädytty, koska vahinko oli sattunut useita päiviä aikaisemmin eikä räjähdysvaaraa tai välitöntä terveysvaaraa ympäristön asujamistolle ollut. Kiireellisiin operatiivisiin toimiin eikä myöskään kiireelliseen tiedottamiseen katsottu olleen mitään aihetta (K 3/2, s. 1).

Kotkan palolaitoksella järjestetyssä ensimmäisessä tiedotustilaisuudessa tiedotusvälineiden edustajille tapahtumaa selostivat palopäällikön lisäksi Mercantilen, Kymen vesipiirin, Kotkan poliisilaitoksen, Kotkan kaupungin ympäristöhygienian laitoksen ja Teollisuusvakuutus Oy:n edustajat (K 3/1/1, s. 2).

Tiedotusvälineissä tapahtumasta kerrottiin heti tiedotustilaisuuden jälkeen ensimmäisenä Yleisradion paikallisissa alueuutisissa klo 17.20. Uutinen välitettiin samana iltana valtakunnallisissa uutisvälineissä ja seuraavan aamun lehdissä. Ensi vaiheen uutisoinnissa arvosteltiin viranomaisia siitä, että tieto julkisuuteen annettiin päivien viiveellä. Muutaman seuraavan päivän lehti uutiset olivat viranomaisten käsityksen mukaan osin paisuteltuja ja herättivät yleisössä pelkoja (K 3/2).

Mercantilen perustamassa MCB-päästön tutkimusorganisaatiossa tiedotusvastuu oli annettu tutkimus- ja saneeraustyön johtajalle määräämättä tiedotusta hoitamaan erityistä tiedottajaa. Alkuvaiheessa oli myös havaittavissa yhtiön haluttomuutta tiedottaa tapahtumasta (K 3/1, s. 1 ja 3).

Viranomaisten saatua tiedon onnettomuudesta 16.01.1987 ei heti määritelty tiedotusvastuuta ja sovittu tiedotuksen keskitetystä hoitamisesta. Onnettomuuden laadun vuoksi vastuukysymykset olivat muutenkin epäselvät ja vaikeuttivat tiedottamista.

Tilusta 20.01.1987 lähtien tapahtuman ulkoisen tiedotuksen hoito siirtyi Kotkan kaupungin tiedotussihteerille, jolla oli käytävissään valmiit tiedotuskanavat. Hän sai eri viranomaisilta ja yhtiöltä tarvittavat tiedot, ja tiedotusorganisaatio alkoi toimia joustavasti (K 3/1, s. 2).

Tiedotusvälineille lähetettiin ensimmäisen viikon aikana päivittäin kirjallinen tiedote. Maaliskuun 10 päivään mennessä tiedotteita oli laadittu yhteensä 16. Tiedotustilaisuuksia järjestettiin kaikkiaan neljä. Yksi tilaisuus kohdistui päästöalueen läheisyydessä asuviin. Heille jaettiin myös kotiin kaksi ensimmäistä tiedotetta, koska tiedotusvälineissä ollut perätön tieto räjähdysvaarasta oli aiheuttamassa paniikkimielialaa (K 3/1, s. 2 - 3). Myös tämän yhteenvedon laatinut suuronnettomuustutkimuksen suunnittelukunnan jaosto järjesti Kotkassa vieraillessaan tiedotustilaisuuden.

Kymen vesi- ja ympäristöpiiri, Kymen lääninhallituksen ympäristönsuojelutoimisto ja Kotkan kaupunki nimesivät 26.01.1987 kolmijäsenisen seurantar ryhmän, jonka vastuulle siirrettiin myös asiasta tiedottaminen. Käytännön tiedotukset hoiti edelleenkin kaupungin tiedotussihteerä.

Viranomaisten arvion mukaan yhteistoiminta Yleisradion Kotkan aluetoimituksen kanssa sujui joustavasti ja uusimmat tiedot kerrottiin asiallisesti päivittäin radion aluelähetyksissä. Kotkan kemikaalivuoto oli valtakunnallisissa TV-uutisissa esillä viikon ajan. STT:n paikallinen toimittaja välitti niinkään koko ajan kiihkeitä uutisia (K 3/1, s. 3).

Eri tyyppisen kirjoittelun taustalla lienee ollut tapauksen vaikeus, sillä toimittajilla ei ollut tietoa aineen todellisista vaikutuksista tai vuodon seurauksista. Kun uutistapahtuman hoitoa ei toimituksessa voitu keskittää yksille ja samoilta henkilöille, toistuivat samat perättömätkin arvelut tiedotteista ja tiedotustilaisuuksista huolimatta.

Toisaalta lienee vaikuttanut myös epäluulo viranomaisia kohtaan; viranomaisten antamia lausuntoja epäiltiin. Lisäksi vaikuttaa tällaisissa tapauksissa aina lähteiden moninaisuus, kun lukijoille halutaan valottaa mahdollisimman monipuolisesti tilanteet, joissa ei päivittäin enää tapahdu uutta. Lukijan on näin ollen vaikea erottaa todellista tietoa arvauksista.

4. HAMINAN PIPERYLEENIVUOTO

4.1. Vuodon havaitseminen

Tiistaina 27.01.1987 noin klo 09 havaitsi Haminan kaupungin satamavalvoja Haminan öljysataman palovesipumppaamossa kaasun hajua. Hän otti klo 09.10 yhteyden Haminan paloasemalle ja pyysi ilman kaasupitoisuuden mittausta (H 1, s. 1 ja 10).

Paikalle lähti heti päivystävä palomestari mittauslaite mukanaan. Hän totesi yhdessä paikalle niinkään mittauslaite mukanaan saapuneen Priha Oy:n palopäällikön kanssa, että pumppaamon ilmassa oli vierasta ainetta. Se laatua ei tässä vaiheessa pystytty määrittelemään. Eräissä kohdin, esimerkiksi pumppaamon lattiakanaalissa ilman kaasupitoisuus ylitti alemman räjähdysrajan (H 1, s. 11).

Vielä ennen kello kymmentä saapuivat paikalle Haminan palopäällikkö ja palolaitoksen sammutusyksikkö. Palopäällikkö hälytti paikalle poliisin ja terveysturvaviranomaiset (H 1, s. 1).

Koko öljysatama-alueelta ryhdyttiin etsimään kemikaalivuotoa. Kaikkia alueella toimivia yrityksiä kehoitettiin tarkastamaan säiliöidensä ja putkistojensa kunto. Alueella toimitettiin kaasupitoisuuden mittauksia ja näytteiden ottoa. Ilman kaasupitoisuus todettiin vaarallisen korkeaksi myös eräissä sadevesikalvoissa. Niihin pumpattiin kevytvaahtoa räjähdysvaaran torjumiseksi (H 3, s. 2, H 3/3, s. 89).

Vauriokohdan etsinnät jatkuivat keskeytyksettä klo 13 saakka ja niitä jatkettiin jälleen klo 14 alkaen. Toimintaa johti Kymen lääninhallituksen määräämänä Kotkan yhteistoiminta-alueen aluepalopäällikkö (H 3, s. 1).

Iltapäivän aikana palovesipumppaamo jouduttiin räjähdysvaaran vuoksi poistamaan käytöstä (H 3, s. 2)

Palovesipumppaamon vieressä olevalla Kaukomarkkinat Oy:n varastolla oli myös etsitty mahdollista vuotoa. Ulkonaista vuotoa ei havaittu. Tällöin varastopäällikkö määräsi kaikkien säiliöiden nestepinnat mitattaviksi. Kello 22.20 todettiin, että säiliön FA-201 nestepinta oli alentunut säiliökirjanpidon mukaisesta lukemasta. Säiliössä oli piperyleeniä, kaupalliselta nimeltään Absorbent Novoprom. Varastopäällikkö määräsi, että säiliön FA-201 nestepinta ryhdytään mittaamaan 15 minuutin välein. Tällöin nestepinnan todettiin

alenevan 3 millimetriä tunnissa, mikä merkitsi, että säiliöstä hävisi ainetta 1000 litraa tunnissa. Kello 24.00 aloitettiin valmistelut säiliön tyhjentämiseksi. Paikalle kutsuttu Saybolt Finland Oy:n edustaja suoritti nesteen tarkan mittauksen, jolloin vuoto varmistui lopullisesti (H 1, s. 6).

Säiliön tyhjennys alkoi seuraavana aamuna eli 28.01.1987 klo 06.00. Osa säiliön sisällöstä tyhjennettiin vieressä olevaan säiliöön FA-204 ja osa 28 rautatievaunuun (H 1, s. 6).

4.2. Säiliön vaurioiden toteaminen

Kun säiliössä FA-201 oli enää pohjaliette, sukeltajat kävivät siellä 30.01.1987. He totesivat säiliön pohjassa kaksi kohoumaa ja kolme notkuvaa aluetta, mutta pohjaa ei lietteen takia voitu vielä tarkemmin tutkia (H 1, s. 2).

Kun säiliö oli pesty sisäpuolelta, löydettiin sen pohjasta 09.02.1987 noin yhden metrin pituinen murtuma. Murtuma kulki pohjan kahden reunalevyn välistä hitsaussaumaa noin 20 cm ja jatkui sitten toista reunalevyä pitkin reunalevyn ja pohjalevyn hitsaussaumaan ja vielä sen yli hieman pohjalevyn puolelle. Murtuman sijainti säiliön pohjassa ja sen sijainti levyihin nähdessä ilmisi sivuilla 37 ja 39 olevista piirroksista (H 1, s. 3).

Räjähdysvaaran vähennyttyä päästiin säiliön pohjasta irrottamaan 02.03.1987 näytepala, jossa oli murtuma ja osia sitä ympäröivistä levyistä. Maapohja murtuman alla vaikutti näytepalan irrottamishetkellä virheettömältä niin ettei siinä ollut merkkejä routavaurioista tai muista vastaavista muutoksista. Murtuman alla kohdassa, jossa levyt halkeaman molemmiin puoliin olivat eri tasossa, oli noin 200 mm. pitkä, 50 mm. leveä ja 20 - 30 mm. syvä valumajälki (H 1, s. 3 ja 9)

Lisäksi säiliö valokuvattiin 05.02.1987. Sen seinissä todettiin lommoja ja säiliö oli ilmeisesti kallellaan. Haminan rakennuslautakunta määräsi kaupungin mittausosaston mittaamaan kallistuman.

4.3. Vahingot

4.3.1. Henkilövahingot

Onnettomuudesta ei aiheutunut henkilövahinkoja. Se ei myöskään aiheuttanut terveydellistä haittaa onnettomuusalueen läheisyydessä työskenteleville tai ympäristön asukkaille. Alueella oli useiden viikkojen ajan räjähdysvaara, mutta varotoimenpiteiden avulla se onnistuttin torjumaan.

4.3.2. Aineelliset vahingot

Säiliön tyhjennyksen jälkeen tehtiin seuraava laskelma:

Ainetta säiliössä 01.01.1987	4 089 678 kg
Pumpattu säiliöön 16.01.1987	48 000 kg
Yhteensä	4 137 678 kg
Tyhjennetty säiliöön FA-204	2 378 787 kg
Tyhjennetty rautatievaunuihin	1 412 389 kg
Yhteensä	3 791 176 kg

Vuodon määrä on näiden lukujen erotus eli 346 502 kg.

4.3.3. Ympäristövahingot

Vuotanut aine levisi täyttöalueen onkaloihin ainakin yhden hehtaarin suuruiselle alueelle. Aine onnistuttiin suurimmaksi osaksi haihduttamaan puhaltamalla maaperään aluksi inerttiä (palamatonta) typpikaasua sekä myöhemmin osaksi ja lopuksi kokonaan ilmaa, johon kaasuuntunut piperyleeni sekoittui.

Ainetta ei päässyt valumaan mereen merkittävää määrää. Sitä on kuitenkin myöhemmin ilmeisesti huuhtoutunut sinne vähäisiä määriä täyttöalueen onkaloista, koska satama-alueen pintavesissä on 3 - 4 kuukauden kuluttua vuodosta todettu vähäisiä määriä piperyleeniä.

Haminan edustan merialueen kaloissa todettiin kesä - heinäkuussa 1987 kohonneita piperyleenipitoisuuksia. Uudessa joulukuussa 1987 - tammikuussa 1988 toimitetussa tutkimuksessa piperyleenipitoisuudet olivat alentuneet alle mitattavan tason. Molemmissa tutkimuksissa kaloissa todettiin myös kohonneita toluleenipitoisuuksia. Tutkimustulosten perusteella on kuitenkin perusteita epäillä, että kalojen kohonnut toluleenipitoisuus ei ole peräisin tammikuun 1987 kemikaalivuodosta, vaan ainetta pääsee veteen muualta (H 17, s. 3).

4.4. Piperyleenin ominaisuudet

Tiedot aineiden ominaisuuksista löytyvät heti tiedostoista silloin, kun niistä käytetään kemiallisia nimityksiä kuten esimerkiksi monoklooribentseeni. Kauppatavaroista käytetään kuitenkin vaihtelevia nimityksiä, jotka olisi heti uuden aineen ilmaannuttua markkinoille ilmoitettava tiedostoihin. Kaukomarkkinat Oy ei ollut toimittanut maahantuomansa Novoprom Absorbent-nimisen tuotteen käyttöturvallisuustiedotetta työsuojeluhallitukseen, koska aine oli vain palo- ja räjähdysvaarallinen mutta ei myrkyksi luokiteltu. Viranomaiset salvat käyttöturvallisuustiedotteen tiedot aineesta Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen kemian laboratorion. Keskusrikospoliisin ja myös suuronnettomuustutkimuksen suunnittelukunnan tilauksesta VTT:n kemian laboratorio selvitti aineen koostumuksen kemiallisella analyysillä (H 1 ja H 10).

Analyysin mukaan Absorbent Novoprom eli piperyleeni sisältää pentadieeneja 70 painoprosenttia, bentseeniä 1,7 ja tolueniä 1,5 painoprosenttia sekä vähäisiä määriä muita yhdisteitä (H 1). Aine on kellaruskeaa ja pahanhajunen, minkä vuoksi vuoto pakkasesta huolimatta havaittiin heti ja aiheutti välittömästi asianmukaiset torjuntatoimet.

Piperyleenin tärkeimmät ominaisuudet ovat seuraavat:

- Aineen leimahduspiste on alle - 30° C. Siitä tislautui 42,5 ja 154 asteen välillä 90 painoprosenttia. Se on I luokan palava neste ja helposti haihtuvana palo- ja räjähdysvaarallisempaa kuin esimerkiksi bensiini. Räjähdysvaara onnettomuusalueella oli suuri, mutta se hallittiin torjuntatoimenpiteillä.
- Aine on veteen liukenematonta. Tiheys 0,75 osoittaa, että se veteen joutuessaan nousee pinnalle ja helposti höyrystyvyydestään joutuessaan haihtuu nopeasti. Säiliön alla olevaan maaperään ja kanaaleihin joutunut aine puhallettiin pois tyypellä. Veteen joutunut aine huuhtoutui ja haihtui nopeasti niin, että ilmojen lämmittyä sitä ei voitu enää todeta.
- Vaikka piperyleenillä ei ole myrkkyluokitusta, voidaan ainakin väittää, että sen sisältämät aromaattiset hiilivedyt ja typpiyhdisteet voisivat aiheuttaa vaaraa ihmisille ja ympäristölle. Piperyleeni ei kuitenkaan ole kovin pysyvä luonnossa. Sillä ei ole rikastumistaipumusta eliöihin eikä se ole syöpää aiheuttavien aineiden luettelossa. Kaukomarkkinat Oy:n Insinööri-toimisto

Paavo Ristola Oy:llä ja Jyväskylän yllöpidon ympäristöntutkimuskeskuksella teettämä kalaston ja kilkkien tammikuulle 1988 jatkun seurantatutkimus osoitti kuitenkin, että terveydelle vaarallisiin raja-arvoihin verrattuna mitatut korkeimmatkin arvot jäivät melko alhaisiksi (H 17).

4.5. Kaukomarkkinat Oy:n Haminan varasto

4.5.1. Johdanto

Vaurioitunut säiliö FA - 201 oli Kaukomarkkinat Oy:n varastoalue II:lla Hillonniemen öljysatamassa. Säiliö oli rakennettu vuonna 1980. Samanaikaisesti rakennettiin muut varastoalue II:n säiliöt FA - 202, FA - 203 ja FA - 204. Onnettomuuden tutkinta on rajoitettu koskemaan säiliötä FA - 201, mutta sen aikana on käynyt ilmi, että myös muiden säiliöiden pohjissa on samaan valmistuserään kuuluneita virheellisiä teräslevyjä kuin säiliön FA - 201 pohjassa ollut murtunut levy.

4.5.2. Luvat ja tarkastukset

4.5.2.1. Palavista nesteistä annetun asetuksen (921/76) mukaiset luvat ja tarkastukset

Kaukomarkkinat Oy:n oikeus varastoida säiliössä FA - 201 I luokan palavia nesteitä perustui seuraaviin lupiin:

Lupa	Luvan myöntänyt viranomainen	Luvan myöntämispäivä
Varaston perustamislupa	Teknillinen tarkastuslaitos	10.03.1980
Varaston käyttö lupa oikeudella varastoida säiliössä III luokan palavaa nestettä	Teknillinen tarkastuslaitos	10.07.1980
Käyttöluvun muutos jolla yhtio oikeutettiin varastoida säiliössä I luokan palavaa nestettä.	Teknillinen tarkastuslaitos	18.02.1981

Teknillinen tarkastuslaitos (jonka nimi muutettiin 1984 Teknilliseksi tarkastuskeskukseksi) on toimittanut säiliölle FA - 201 seuraavat palavista nesteistä annetun asetuksen mukaiset tarkastukset:

Tarkastus	Päivämäärä
Tilivyskoe	02.05.1980
Rakennetarkastus	14.05.1980
Käyttönottotarkastus	04.06.1980
Muutostöiden tarkastus muutettaessa säiliö I luokan palavan nesteen varastointiin sopivaksi	08.12.1981

4.5.2.2. Rakennuslain (370/58) mukaiset luvat ja katselmukset

Haminan kaupungin rakennuslautakunta antoi 07.01.1980 rakennuslain mukaisen luvan säiliön FA - 201 rakentamiseen.

Haminan kaupungin rakennustarkastaja on toimittanut seuraavat rakennusluvan edellyttämät katselmukset:

<u>Katselmus</u>	<u>Päivämäärä</u>
Perustuksen katselmus	08.02.1980
Käyttöönottokatselmus	20.05.1980
Loppukatselmus	02.06.1980

4.5.3. Rakennuspaikka

Säiliö on rakennettu täyttömaalle, joka on entistä merenlahtea. Täyttö on suoritettu 1970-luvun puolivälissä. Tiedossa ei ole, että täyttöä varten olisi laadittu suunnitelma. Täyttöön on käytetty sekalaista louhetta sekä hiekkaisia ja soraisia täyttömaita. Meren pohjalla ennen täyttöä olleet löyhät hiekkakerrokset ovat jääneet täytön alle. Kivilouhe on täytön aikana ja todennäköisesti sen jälkeenkin painunut pehmeiden maakerrosten sisään (H 4, s. 9 - 10 sekä H 2, s. 6).

4.5.4. Säiliön FA - 201 suunnittelu

4.5.4.1. Perustus

Suunnitelman säiliön perustuksen rakentamista varten laati Insinööritoimisto Yläne Oy. Säiliön perustus piti tuolloin voimassa olleen, palavista nesteistä annetun kauppaja- ja teollisuusministeriön päätöksen (922/76) 38 §:n mukaan tehdä standardin SFS 2679 mukaisesti.

Jäljempänä tässä yhteenvedossa edellä mainitusta kauppaja- ja teollisuusministeriön päätöksestä käytetään lyhennettä PalNestKtmP. Lyhenne tekstissä tarkoittaa, ellei toisin ilmoiteta, mainittua vuoden 1976 päätöstä, ei samannimistä vuonna 1985 annettua päätöstä, jolla vuoden 1976 päätös kumottiin.

Rautaruukki Oy:n ja Onninen Oy:n asettaman asiantuntijajatyöryhmän mukaan suunnitelmassa esitetty perustamistapa vastasi standardin SFS 2679 kuvan 2 mukaista perustamistapaa, joskin mm. säiliön ja sitä ympäröivän altaan tiivistystapa poikkesi hieman standardin ratkaisusta. Mainittu kuvan 2 mukainen perustamistapa on tarkoitettu olosuhteisiin, joissa maapohja säiliön alla on kantavaa routimatonta maata, jolloin ei voi syntyä maapohjasta aiheutuvia painumia (H 4, s. 9).

Standardin SFS 2679 kuvan 2 mukaiseen perustukseen kuuluu kantava kerros ja sen päällä oleva 5 - 8 cm:n paksuinen kyllästetty hiekkakerros. Tämän hiekkakerroksen suurin sallittu raekoko on 5 mm ja se on kyllästettävä bitumiliuoksella, jota on käytettävä vähintään 5 kg/m² (H 4, s. 10).

4.5.4.2. Säiliö

Kun säiliön suunnittelu alkoi, Rintekno Oy laati Kaukomarkkinat Oy:n toimeksiannosta urakkaohjelman, johon sisältyivät rakennesuunnittelun periaateratkaisut ja tarjouskyselypiirustukset. Yksityiskohtainen rakennesuunnittelu kuului säiliön valmistajalle Onninen Oy:lle (H 4, s. 12).

Kysymyksessä oli teräksinen maanpäällinen ympyräpohjainen ja suoraseinäinen, yli 500 kuutiometrin suuruinen säiliö, jonka rakenteen tuli PalNestKtmP:n 37 §:n mukaan olla standardin SFS 2740 mukainen.

Onninen Oy teetti säiliön piirustukset ja vaipan mitoituslaskelmat Rintekno Oy:llä. Mitoituslaskelmat käsittävät vaipan levysarjojen levynpaksuuksien mitoituksen, niiden laatuluokan määrittämisen sekä lommahdustuen tarpeellisuuden tarkistamisen. Pohjalle ei vastaavia mitoituslaskelmia tarvitse tehdä,

koska tarvittavat levynpaksuudet on määrätty standardissa SFS 2740 (H 4, s. 12 - 13).

Suunnitelman mukaan säiliö tehtiin seuraavista teräslevyistä:

Osa	Paksuus (mm)	Teräslaatu
Pohjalevyt	8	Fe 37 B SFS 200
Pohjan reunalevyt	8	Fe 37 D SFS 200
Alimmat vaippalevyt	10	Fe 52 D SFS 200
Keskimmäiset vaippalevyt	8	Fe 52 D SFS 200
Ylimmät vaippalevyt	6	Fe 52 D SFS 200

Kuten Rautaruukki Oy:n ja Onninen Oy:n asettaman asiantuntijatoimikunnan mietinnössä todetaan, säiliön mitoituslaskelmat olivat vaatimusten mukaiset. Pohjan reunalevyjen ja ylimpien vaippalevyjen teräslaatu oli parempi kuin standardin SFS 2740 edellyttämä vähimmäislaatu (H 4, s. 13 - 14).

Standardi SFS 2740 määrää siis, minkä laatuluokan terästä säiliön missäkin osassa on käytettävä. Se, mitä kunkin laatuluokan teräkseltä vaaditaan, määrätään toisissa standardeissa. Niissä on ohjeita terästen kemiallisesta koostumuksesta ja mekaanisista ominaisuuksista sekä laadunvalvontamenetelystä. Säiliön FA-201 teräslevyjen tuli täyttää standardin SFS 200 tai SFS 1100 vaatimukset.

Säiliön levyjen yhteenhitsaamisessa oli säiliöiden rakentamisen aikaan standardin 2740 mukaan noudatettava seuraavia ohjeita:

Pohjalevyt liitetään toisiinsa sekä pohjan reunalevyihin yksipuolisilla pienaliitoksilla.

Pohjan reunalevyt hitsataan toisiinsa päittäisliitoksilla joko molemmilta puolilta tai vain yhdeltä puolelta juuritukea vasten (jälkimmäinen tapa eli hitsaaminen yläpuolelta juuritukea vasten on käytössä lähes aina, koska levyt on ennen hitsausta yleensä jo asetettu valmiiksi perustuksen päälle).

Vaippalevyt kiinnitetään toisiinsa molemmin puolin hitsatuin päittäisliitoksilla. Pohjan reunalevyihin vaippalevyt kiinnitetään molemmilta puolilta hitsatuilla pienaliitoksilla.

Säiliön valmistajalla, Onninen Oy:llä oli käytössä sisäinen ohje "Säiliön valpan, pohjan ja katon hitsausliitokset". Tämän ohjeen olemassaolon vuoksi liitosten kaikkia yksityiskohtia ei ollut tarpeen merkitä piirustuksiin (H 4, s. 15).

4.5.5. Säiliön FA - 201 rakentaminen

4.5.5.1. Rakentajat

Perustuksen kantavan kerroksen rakensi Kaukomarkkinat Oy:n toimeksiantosta tammi-helmikuussa 1980 Kotkan Maansiirto Oy.

Itse säiliön rakensi urakkasopimuksen perusteella Onninen Oy. Se käytti säiliön osien esivalmistelussa ja eräissä asennustöissä aliurakoitsijaa. Säiliön rakenteen turvallisuuden kannalta tärkeimmät työt kuuluivat kuitenkin pääurakoitsijalle. Aliurakoitsija oli pääurakoitsijan työnjohdon ja laadunvalvonnan alainen (H 4, s. 19 ja 23).

Standardissa SFS 3354 on tämän tyyppisten säiliöiden asennus- ja tarkastusohjeet. Ne lähtevät siitä, että ensiksi asennetaan alimmat vaippalevyt ja valpan rakentaminen etenee tämän jälkeen alhaalta ylös. Ensimmäisen vaippalevyisarjan asentamisen jälkeen pitäisi toimittaa tarkastus sen

toteamiseksi, että asennus- ja hitsaustyötä tehdään määräysten mukaisesti. Tässä yhteydessä pitää mitaamalla todeta kuningassauman suoruus eli se, ettei pohjan reuna ole mistään kohdasta liaksi koholla tai painuksissa. Rautaruukki Oy:n ja Onninen Oy:n asettaman asiantuntijatyöryhmän mietinnössä todetaan, että säiliön FA-201 rakentamisjärjestys, "katosta aloittaminen", on yleinen käytäntö. Käytetyn rakennusjärjestyksen vuoksi mainittua mitausta ei voitu tehdä (H 4, s. 23).

4.5.5.2. Rakentamisjärjestys

Perustuksen rakentamisen jälkeen levitettiin pohjalevyt ja pohjan reunalevyt, ja aloitettiin niiden hitsaustyöt. Lieriöosasta, johon kuuluvat vaippa ja katto, valmistettiin ensin katon ja ylimpien vaippalevyjen muodostama yläosa. Tämän jälkeen vaipan rakentamista jatkettiin niin, että valmiina oleva yläosa nostettiin pohjan reunalevyjen päälle asetettujen tunkkien avulla ylös, jolloin päästiin hitsaamaan seuraavat vaippalevyt sen alle. Näin jatkettiin levysarja levysarjalta. Kun alin vaippalevysarja oli kiinnitetty vaippaan, hitsattiin vaipan ja pohjan reunalevyjen välinen ns. kuningassauma. Kuningassauman hitsauksen aikana ei kaikkia pohjan hitsauksia ollut vielä tehty (H 4, s. 19 - 20 ja 23).

4.5.5.3. Rakennustyöt

4.5.5.3.1. Perustus

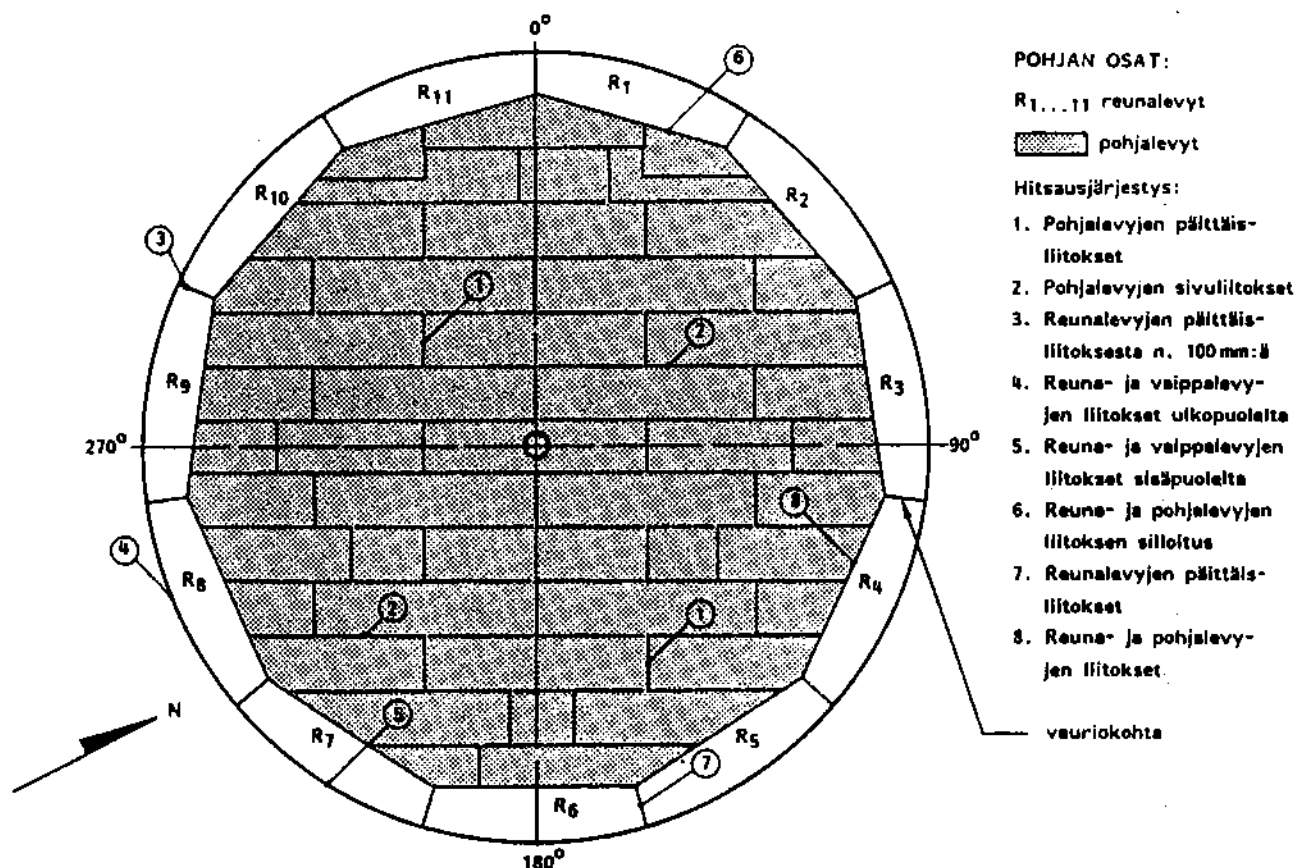
Perustuksen kantavan kerroksen rakentamisaikana tammi- ja helmikuussa 1980 oli erittäin kovia pakkasia (esimerkiksi 01.02.1980 pakkasta oli 28 astetta). Tämän vuoksi on erittäin todennäköistä, että kantavan kerroksen maa-ainekset ovat olleet tiivistämisen aikaan jäässä, jolloin niiden tiivistäminen on ollut erittäin vaikeaa (H 4, s. 10).

Kantava kerros rakennettiin kerroksittain. Urakoitsijalla ei ollut kirjallisia ohjeita tiivistämisestä eikä tiiviyden tarkkalemisestä tai toteamisesta (H 4, s. 10).

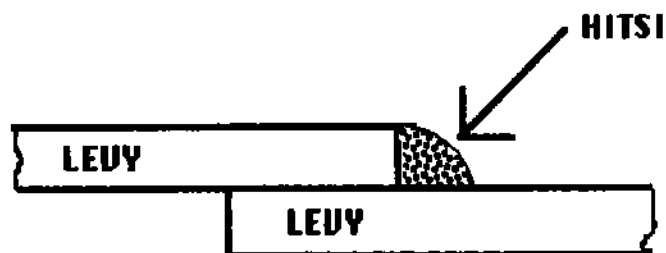
Työn aikana urakoitsija esitti suodatinkankaan sijoittamista louhetäytön ja kantavan kerroksen väliin, jotta kantavan kerroksen maa-ainekset eivät pääsisi valumaan harvan louheen rakoihin. Suunnittelija piti kuitenkin sitä tarpeettomana (H 4, s. 10).

4.5.5.3.2. Säiliön pohja

Säiliön pohjan muodostavat pohjalevyt ja pohjan reunalevyt. Pohjan rakenne käy ilmi seuraavasta kuvasta (kuva on Rautaruukki Oy:n ja Onninen Oy:n kutsuman asiantuntijatöimikunnan selvityksestä; H 4, s. 19):

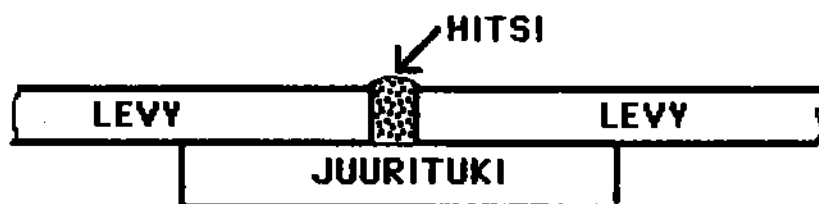


Pohjalevyt hitsattiin toisiinsa ja reunalevyihin yksipuolisin pienaliitoksiin. Tätä varten levyt piti asettaa limittäin. Pürustuksiin oli hitsien suuruudeksi merkitty suurimmat näihin kohtiin mahtuvat pienahitsit eli pohjalevyjen liitoksiin 4 millimetrin sekä pohjan reunalevyjen ja pohjalevyjen liitoksiin 6 millimetrin pienahitsit. Rautaruukki Oy:n ja Onninen Oy:n asettama asiantuntijatöimikunta piti tätä mitoitusta oikeana (H 4, s. 18).



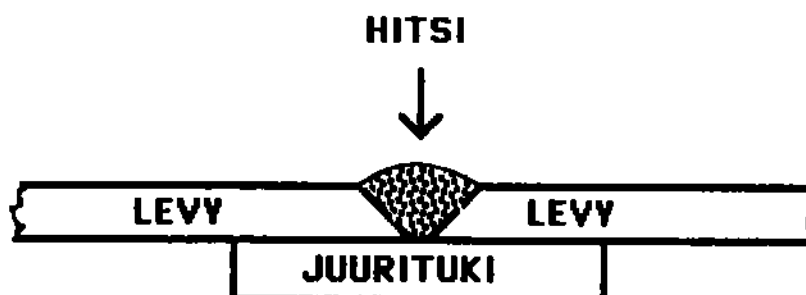
POHJALEVYJEN LIITTÄMINEN TOISIINSA JA POHJAN REUNALEVYIHIN

Pohjan reunalevyt hitsattiin toisiinsa päittäisliitoksilla yläpuolelta juuritukea vasten. Piirustuksiin oli merkitty, että liitoksissa oli käytettävä I-railoa 6 millimetrin ilmaraolla.



POHJAN REUNALEVYJEN PÄITTÄISLIITOS JUURITUELLA JA I - RAILOLLA

Kun pohjan reunalevyt sitten hitsattiin toisiinsa, se tapahtui piirustuksista poiketen viistettyihin V - railloihin.

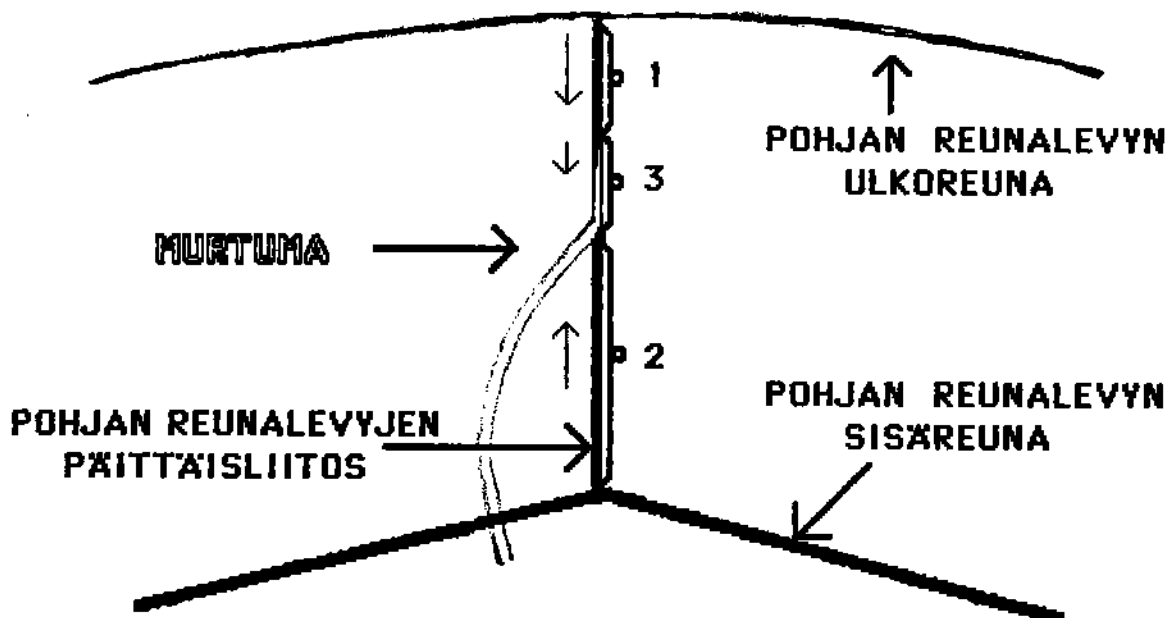


POHJAN REUNALEVYJEN PÄITTÄISLIITOS JUURITUELLA JA V - RAILOLLA

Teknillisen tarkastuskeskuksen työryhmä pyrki tarkoin selvittämään myös pohjan reunalevyjen välisten saumojen yksityiskohtaisen hitsausjärjestyksen. Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen konepajan tuotantotekniikan laboratorion lausunnon mukaan hitsaus on ilmeisesti tehty kolmessa vaiheessa seuraavasti:

- 1) Säiliön valpan alle jäävä osuus eli noin 160 mm. reunasta keskustaa kohti.
- 2) Noin 740 millimetrin matka reunalevyn sisäreunasta kohti ulkoreunaa.
- 3) Vaiheiden 1 ja 2 välinen osuus eli noin 210 millimetrin matka kohden keskustaa (H 2, s. 9 - 10).

Hitsausjärjestystä voidaan havainnollistaa seuraavalla piirroksella (nuolet ilmaisevat hitsauksen etenemissuunnan):



Säiliön vuodon aiheuttanut murtuma alkoi kahden reunalevyn välisestä hitsaussaumasta hitsausvaiheen 3 kohdalta. Teknillisen tarkastuskeskuksen työryhmän mukaan murtuman alkaminen tästä kohtaa on ymmärrettävää tälle hitsiosalle syntyneen epäedullisen jäännösjännitystilan vuoksi (H 2, s. 10). Murtuma siirtyi hitsaussaumasta pohjan reunalevyn kohdassa, jossa hitsaus-suunta valtui eli hitsausvaiheiden 2 ja 3 rajalla (H 4, s. 32).

4.6. Tutkinnassa ilmi tulleet seikat

4.6.1. Säiliön vaurio

Murtuman sijainti säiliön pohjassa käy ilmi sivulla 37 olevasta kuvasta. Murtuman sijainti pohjan levyihin nähden käy yksityiskohtaisesti ilmi sivun 39 kuvasta.

Murtuma on alkanut pohjan kahden reunalevyn välisestä hitsaussaumasta. Hitsaussauma on murtunut noin 210 millimetrin matkalta. Tämän jälkeen se on edennyt toista pohjan reunalevyä pitkin loivasti kaartuen noin 800 millimetrin matkan. Murtuma on vielä ylittänyt pohjan reunalevyn ja pohjalevyn välisen hitsaussauman ja edennyt pohjalevyssä noin 60 millimetrin matkan (H 2, s. 7; H 4, s. 25 - 26).

Murtuman etenemissuunta on ollut säiliön reunalta keskustaa kohti. Tämä voidaan päätellä pohjan reunalevyssä olleista murtopinnan kuvioista (H 4, s. 32). Sen sijaan murtuman täsmällistä alkamiskohtaa hitsaussaumassa ei ole voitu määrittää. Se on ilmeisesti ollut 220 - 350 millimetrin päässä vaipasta (H 4, s. 32; ks. myös kuvaa s. 39).

4.6.2. Säiliön perustus

Rautaruukki Oy:n ja Onninen Oy:n asettaman asiantuntijatyöryhmä on todennut, että suunnitelmassa valittu perustamistapa on tarkoitettu olosuhteisiin.

joissa maapohja säiliön alla on kantavaa, routimatonta maata, jolloin ei voi syntyä maapohjasta aiheutuvia painumia. Merenpohja louhetäyteen alla oli kuitenkin kokoonpuristuvaa maata. Louhe on täytön aikana ja todennäköisesti sen jälkeenkin painunut pehmeiden maakerrosten sisään (H 4, s. 9 ja 28). Onnettomuuden jälkeen todetut säiliön kallistumat on todettu yhtäpitäviksi merenpohjalla todetun löyhän hiekkakerrostuman paksuuden vaihtelun kanssa (H 4/14, s. 6).

Kun louheen sisään on jäänyt tyhjiä tiloja, yläpuolella olevat hienommat maainekset ovat päässeet valumaan alaspäin. Myös kantavan kerroksen maaineksia on saattanut valua louheen rakoihin, varsinkin kun urakoitsijan ehdottamaa suodatinkangasta ei sijoitettu kantavan kerroksen ja louhetäytön väliin (H 4, s. 9 sekä 27 - 28).

Kantavan kerroksen tiivistäminen on ollut erittäin vaikeaa rakennusaikana vallinneen kovan pakkasen takia (H 4, s. 10).

Insinööritoimisto Pohjatutkimus Oy on todennut Kaukomarkkinat Oy:n toimeksiantannosta onnettomuuden jälkeen tekemässään tutkimuksessa, että kantavan kerroksen tiiviysaste oli tutkimushetkellä löyhä. Kantavan kerroksen rakeisuus ei täyttänyt standardissa SFS 2679 edellytetyjä rakeisuusvaatimuksia. Kantavan kerroksen materiaalissa oli mukana savea ja silttiä. Yksi kyllästetyn hiekkakerroksen kolmesta maanäytteestä ei täyttänyt mainitun standardin rakeisuusvaatimuksia. Insinööritoimisto Pohjatutkimus Oy päätyikin arviointiin, että tutkimuksen aikana säiliön FA-201 pohjaolosuhteet eivät vastanneet standardin SFS 2679 vaatimuksia perusmaan (entistä merenpohjaa) sekä täytön pienen tiivyyden ja rakeisuuden perusteella (H 9, s. 2 - 3).

Insinööritoimisto Pohjatutkimus Oy:n onnettomuuden jälkeen suorittamissa levykuormituskokeissa on todettu, että säiliön perusta on löyhää eikä täytä myöskään tavanomaisessa talonrakentamisessa vaadittavia kantavuusarvoja (H 4, s. 28 - 29).

4.6.3. Säiliön pohjan hitsaukset

Säiliön pohjan hitsausten laadun on tutkinut Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen Konepajan tuotantotekniikan laboratorio. Laboratorio on antanut tutkimuksista kaksi tutkimusselostusta; murtumakohtaa koskevan (N:o KOT73089, ks. liite H 6) sekä viittä muuta pohjan reunalevyjen päittäisliitosta koskevan (N:o KOT73083, ks. liite H 7).

Murtuneessa hitsausliitoksessa oli murtuman alkamisalueella juuren puolella valumia ja liitosvirheitä, jotka ulottuivat lähes levypaksuuden puoliväliin. Hitsissä oli huokosia ja kuonasulkeumia (H 4, s. 32; H 6, s. 1 - 2). Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen konepajan tuotantotekniikan laboratorio päätyikin lausunnossaan siihen, ettei hitsin laatu täyttänyt säiliön valmistusajankohdana voimassa olleen standardissa SFS 2373 (1. painos; 1970) määriteltyjä, hyvän konepajakäytännön mukaisen hitsien laatuluokan vaatimuksia. Lisäksi laboratorio totesi, ettei hitsin todellinen paksuus toisessa näytteeksi toimitetussa poikkileikkaushleessä täyttänyt säiliön valmistusaikana voimassa olleen standardin SFS 2740 (2. korjattu painos; 1975) mukaista minimipaksuusvaatimusta.

Pohjan reunalevyjen päittäisliitoksissa on juurituen asettamisessa poikettu standardin SFS 2229 (1. painos; 1968) määräyksistä. Juuritukia ei silloitettu tiiviisti kiinni toisen levyn reunaan. Juurituet eivät kiinnittyneet hitsiin yhdessäkään näytteessä. Juuritukien ja levyjen väliset raot olivat liian suuria (4 - 15 millimetriä vaatimuksen ollessa alle 0,5 millimetriä) (H 4, s. 35 - 36; H 7, s. 7 - 8).

Hitsaustyössä on ainakin osittain poikettu säiliön FA-201 rakennesuunnitelman mukaisesta hitsirailon ilmarakon suuruudesta. Käytetty ilmarako on myös ollut pienempi kuin standardissa SFS 2229 (1. painos; 1968) annettu

juurituellisen hitsirailon ilmaraon minimikoko. Kuten aikaisemmin todettiin, pirstustusten mukaan railon piti olla I-raillo, mutta työn aikana valittiin V-raillo. Rautaruukki Oy:n ja Onninen Oy:n asettama asiantuntijatyöryhmä on pitänyt V-railon käyttämistä hyvänä (H 7, s. 8; H 4, s. 36 - 37).

Hitsien pinnanpuolella on todettu epäsäännöllistä ja paikoin ylisuurta hitsikupua, jyrkkää liittymää hitsin ja perusaineen välillä, sovitusvirheitä, poistamattomia roiskeita ja avohuokosia. Hitsien juurenpuolella on todettu juurivirheitä, aikaisemmin mainittua hitsin kiinnittymättömyyttä juuritukeen ja ylisuurta juurikupua (H 7, s. 7; H 4, s. 36). Hitsausliitoksista on löytynyt jopa hitsauspuikkojen osia (H 4, s. 36).

Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen konepajan tuotantotekniikan laboratorio on suorittanut myös hitsausnäytteiden röntgenluokituksen. Neljä viidestä näytteestä ei täyttänyt säiliön valmistamisen aikana voimassa olleen standardin SFS 2373 (1. painos; 1970) alimman laatuluokan, HLF, vaatimuksia. Yksikään näyte ei täyttänyt hyvää konepajakäytäntöä vastaavan hitsien laatuluokan, HLO, vaatimuksia (H 7, s. 6 ja 8).

Hitsaustyön heikkoon laatuun ovat ilmeisesti vaikuttaneet kireä rakentamisaikataulu sekä vaikeat työskentelyolosuhteet perustuksen painuttua ja hitsauksen tapahduttua bitumoitua hiekkaluustaa vasten. Työn suorittajalle kuuluva hitsaustyön laadun valvonta on ollut puutteellista, rakennuttaja ei ole reklamoinut virheiden johdosta eikä virheitä ole liioin havaittu viranomaisten toimittamissa tarkastuksissa (H 4, s. 37).

4.6.4. Säiliön pohjan teräslevyjen laatu

Tutkimuksissa on käynyt ilmi, että säiliössä FA - 201 oli kaksi pohjan reunalevyä, jotka eivät täyttäneet iskusitkeydeltään eivätkä mikrorakenteeltaan standardissa SFS 200 rakenneteräkselle Fe 37 D asetettuja vaatimuksia. Nämä vajaalaatuiset pohjan reunalevyt olivat murtuneen hitsausliitoksen molemmilla puolilla. Murtuma siirtyi hitsaussaumasta toiseen näistä levyistä.

Levyjen laatu tutkittiin Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen metallurgian laboratoriossa (ks. tutkimusselostus N:o MRG7191, liite H 5). Levyjen iskusitkeydeksi - 20° C:n lämpötilassa saatiin 5 J (joulea), vaikka sen aineodistuksen mukaan piti olla 47 J. Levyjen alhaisen iskusitkeyden syyksi todettiin teräksen poikkeava mikrorakenne. Se ei ollut tämän tyyppiselle teräkselle normaali ferrittis-perliittinen, vaan muodostui lähes puhtaista ferrittirakeista ja karbidierkaumista raerajoilla. Kun murtuneen levyn teräkselle tehtiin normalisointihekutus, sen iskusitkeysarvot palautuivat normaalitasolle.

Levyjen toimittajan, Rautaruukki Oy:n antaman aineodistuksen mukaan kyseiset säiliön FA - 201 kaksi levyä kuuluivat sulatuserään N:o 58460. Samaan sulatuserään kuuluvia pohjan reunalevyjä on mainittujen kahden levyn lisäksi yhteensä kymmenen säiliöissä FA - 202, FA - 203 ja FA - 204.

Rautaruukki Oy on todennut antamassaan lausunnossa, että todennäköisin syy tämän sulatuserän poikkeavaan mikrorakenteeseen ja siitä johtuvaan heikkoon iskusitkeyteen on ollut hetkellinen häiriö valssauslinjan jäähdytysjärjestelmässä. Kuumavalssauksen jälkeen teräsnauha jäähdytetään kontrolloidusti vesisuihkuilla noin 650° C:n lämpötilaan ja kelataan tämän jälkeen kuumakelalle, jolla se jäähtyy edelleen. Myöhemmin kela avataan ja nauha leikataan levyiksi. Tässä vaiheessa otetaan näyte laadunvalvontaa varten levyn keskiosasta. Virheellisen sulatuserän kuumakelauslämpötila on ollut korkeahko, 680° C. Edellä mainitun tyyppinen poikkeava mikrorakenne syntyy juuri kuumanauhan kelauslämpötilan ollessa korkea.

Virheellisen sulatuserän testaustulokset olivat yhtä yksittäistä iskukoetulosta lukuun ottamatta normaalit. Tämä poikkeama ei sulatuserää hyväksyttäessä

johtanut lisätestauksiin. Syynä tähän oli Rautaruukki Oy:n käsityksen mukaan inhimillinen virhe tulosten manuaalitarkastuksessa.

4.6.5. Säiliön muodonmuutokset

Säiliön FA - 201 pohjan ja vaipan paikalliset poikkeamat sekä vaipan kallistuma olivat jo säiliön valmistumishetkellä suuremmat kuin standardin SFS 3354 sallimat. Tämä on todettu myös säiliön 14.05.1980 päivätyssä rakennetarkastuspöytäkirjassa. Pöytäkirjassa on merkintä "Säiliö hyväksytään käyttöön kuitenkin" (H 4/8 ja 4/9; H 4, s. 29). Kallistumista on havaittu jo rakennusaikana muun muassa vesipainekokeen jälkeen tehdyissä mittauksissa (H 4, s. 30). Rakennusaikana todettiin myös pohjan reunalevyjen painuvan katon ja vaipan nostamiseen käytettävien tunkkien alla. Tämä selittänee osan jo käyttöönottovaiheessa havaituista geometrisista poikkeamista (H 4, s. 20).

Onnettomuuden jälkeen tehdyissä tarkistusmittauksissa on todettu, että säiliön kallistuma on rakentamisen jälkeen hieman lisääntynyt, mutta valtaosa kallistumasta on syntynyt jo rakennusvaiheessa (H 2, s. 12 - 13; H 4, s. 29 - 30; H 4/14, s. 5).

Säiliön pohjan reunalevyjen ulkoreunoilla todettiin onnettomuuden jälkeen painumia. Suurimmillaan painuma oli 153,5 millimetriä. Painumat ulottuivat 30 - 100 senttimetriä säiliön keskustan suuntaan (H 4, s. 38 - 39; H 4/14, s. 2). Pohjan reunalevyyn painuman suuruutta vauriokohdassa ei ole pystytty tarkasti mittaamaan, mutta havaintojen perusteella se ei ole ollut tällä kohdalla suurimmillaan, pikemminkin päinvastoin. Vähäinen painuma juuri tällä kohdalla on voinut olla omiaan lisäämään paikallisia jännityksiä levyissä (H 4, s. 26).

Säiliön pohjalevyissä on esiintynyt aaltoilua. Onnettomuuden jälkeen toimitetuissa mittauksissa poimujen harjanteiden ja laaksojen välinen ero on vaihdellut välillä 36 - 85,5 millimetriä (H 4/14, s. 2).

4.7. Onnettomuuden syyt

Onnettomuudelle ei ole yhtä yksinomaista syytä, vaan se johtui useiden eri syiden kasautumasta.

Vuodon tarkkaa alkamisajankohtaa ei ole pystytty selvittämään. Vuotamisnopeuden perusteella on kuitenkin arvioitu, että vuoto on saattanut alkaa 08 - 10.01.1987, jolloin oli myös erittäin kovat pakkaset (vuorokauden alin lämpötila oli Kotkan Sunilassa tuolloin 34,2 ja 36,7 pakkasasteen välillä).

Säiliö FA - 201 rakennettiin täyttömaalle. Täyttöön käytetty louhe on jo täytön aikana ja todennäköisesti myöhemminkin painunut merenpohjan pehmeiden maakerrosten sisään. Säiliön kallistumat on todettu yhtäpitäviksi merenpohjan pehmeiden maakerrosten kanssa.

Säiliön perustus suunniteltiin niin, että kantavan kerroksen maa-aineksia saattoi valua louhetäytön rakoihin. Kantavan kerroksen tiiviysaste todettiin onnettomuuden jälkeen löyhäksi. Tiivistämistä saattoi vaikeuttaa rakentamisaikana vallinnut kova pakkanen. Myöskään kantavan kerroksen maa-ainesten rakeisuus ei täyttänyt standardin vaatimuksia.

Kaiken kaikkiaan säiliön pohjaolosuhteet eivät vastanneet standardin SFS 2679 vaatimuksia eivätkä liioin tavanomaisessa talonrakentamisessa vaadittavia kantavuusarvoja.

Perustuksen heikkoon laatuun ei ole kiinnitetty huomiota säiliön rakennusaikana, vaikka sen olisi pitänyt käydä ilmi maaperän painuttua pohjan päälle asetettujen, säiliön kattoa ja vaippaa kannattaneiden tunkkien alla.

Säiliön vaipan ja vuotoaltaan betonisen pohjan välinen elastinen tiiviste on ollut onnettomuuden aikana useista kohdista rikki. Raosta on voinut päästä vettä perustukseen.

Perustuksen heikkouden vuoksi säiliön pohjan ja vaipan paikalliset poikkeamat sekä vaipan kallistuma ylittivät jo säiliön valmistumishetkellä standardin vaatimukset. Säiliö hyväksyttiin käyttöön standardin vastaisena. Muodonmuutokset, jotka ovat vielä lisääntyneet säiliön valmistumisen jälkeen, ovat olleet sellaisia, että ne ovat voineet synnyttää haitallisia jännityksiä pohjan levyihin.

Säiliön pohjan hitsaukset eivät ole täyttäneet standardien vaatimuksia. Eräitä virheitä on pidettävä vakavina. Merkittävä osa hitseistä ei ole täyttänyt edes standardin alimman laatuluokan vaatimuksia. Otetuista näytteistä yksikään ei täyttänyt hyvän konepajakäytännön mukaisen hitsien laatuluokan vaatimuksia. Standardien vaatimuksista poikkeamia esiintyi myös hitsien paksuuksissa, juuritukien asettamisissa ja hitsirallojen ilmarakojen suuruuksissa. Hitsausliitoksista on tavattu hitsauspulkon osia.

Säiliön pohjan reunalevyistä kaksi eli murtuneen hitsaussauman kummankin puolen sijainneet levyt olivat virheellisiä. Ne poikkeivat mikrorakenteeltaan ja iskusitkeydeltään standardin vaatimuksista. Levyjen virheellinen laatu on ilmeisesti johtunut valssauslinjan jäädytysjärjestelmän toimintahäiriöstä. Häiriöön viitanneet seikat ovat jääneet huomaamatta laadunvalvonnassa.

4.8. Torjuntatoimet

4.8.1. Piperyleenin poistaminen maaperästä

Kaukomarkkinat Oy:n Haminan varastolla pidettiin 28.01.1987 klo 13.00 neuvottelu torjuntatoimenpiteistä. Koska onnettomuuspaikalla oli räjähdysvaara, päätettiin paikka pitää eristettynä ja palovesipumppaamo jännitteettömänä. Palokunnan sammutusyksikkö jäi toistaiseksi paikalle (H 12, s. 2).

Tässä vaiheessa arvioitiin, että piperyleeni oli levinnyt louhikkoisessa täyttömaassa noin 1 - 2 hehtaarin alueelle. Mereen ainetta ei ilmeisesti ollut päässyt, koska täyttöpenkereen merenpuoleiseen reunaan oli meriveden korkeusvaihtelujen takia syntynyt jääpato, joka esti vettä huomattavasti kevyemmän piperyleenin pääsyn veteen (H 12, s. 2). Varmuuden vuoksi mereen rakennettiin kuitenkin vanerilaita estämään mahdollisesti veteen pääsevän aineen leviämistä (H 3, s. 3).

Räjähdysvaaran takia ainoa nopea menetelmä piperyleenin poistamiseksi maaperästä oli maaperän "tuulettaminen" eli helposti halhtuvan piperyleenin diffuusiomainen maaperään pumpattavaan kaasuun. Työ alkoi 13.02.1987. Aluksi maahan puhallettiin typpeä. Tässä vaiheessa piperyleenin poistumisnopeudeksi laskettiin 500 kg/vrk (H 12, s. 3 - 4).

Puhdasta typpeä puhallettiin maaperään neljän vuorokauden ajan. Tämän jälkeen 17.02.1987 sinne ryhdyttiin puhaltamaan typen ohella ilmaa ja muutamaa päivää myöhemmin räjähdysvaaran vähennyttyä siirryttiin käyttämään pelkästään ilmaa (H 12, s. 4).

Maaperän ilman kaasupitoisuus aleni jatkuvasti niin, että 27.02.1987 toimituksessa mittauksessa ei enää löytynyt merkittäviä pitoisuuksia (H 12, s. 4). Räjähdysvaaran aiheuttama erityistilanne purettiin 03.03.1987. Satunnaisia piperyleeniesintymiä maahan kuitenkin ilmeisesti vielä jäi, koska esimerkiksi 14.04.1987 erään maankaivutyön yhteydessä havaittiin jälleen vaarallinen kaasupitoisuus (H 3, s. 3).

4.8.2. Veden laadun tarkkailu

Heti onnettomuuden tultua ilmi Haminan seudun kansanterveystyön kuntainliiton valvontaosasto, Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen kemian laboratorio ja Kymen vesi- ja ympäristöpiiri ottivat vesinäytteitä öljysataman sade- ja palovesikaivoista sekä merestä onnettomuuspaikan edustalta. Näytteet tutkittiin Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen kemian laboratoriossa (H 13).

Helmikuun 1987 aikana meriveden laatua tarkkaili Haminan palolaitos Kymen vesi- ja ympäristöpiirin toimeksiannosta. Raportti tarkkailusta on liitteenä H 14.

Kymen vesi- ja ympäristöpiiri otti huhtikuun alkupuolella 1987 vielä kontrollinäytteet.

4.8.3. Piperyleenin esiintyminen Haminan edustan merialueen kaloissa ja pohjaeläimissä

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy suoritti Kymen vesi- ja ympäristöpiirin hyväksymän ohjelman mukaisesti kaksi tutkimusta piperyleenin esiintymisestä Haminan edustan merialueella. Tutkimuksiin kuuluneet näytteiden analysoinnit on suorittanut Jyväskylän yliopiston ympäristötutkimuskeskus. Tutkimusten raportit ovat tämän yhteenvedon liitteinä H 16 ja H 17.

Ensimmäisen tutkimuksen kala- ja kilkinäytteet pyydystettiin 30.06. - 11.07.1987. Kalat pyydystettiin kolmelta pyyntialueelta (Hillon edusta, Pikku-Musta ja Suurniemen itäpuolel) ja kilkit kymmenestä pyyntipisteestä (H 16, s. 1).

Kaikkien kilkinäytteiden piperyleenin- ja bentseenipitoisuudet jäivät määrittämissä määritysrajan alapuolelle. Yhdestä näytteestä löytyi toluenia 170 nanogrammaa (ng) grammassa kilkinäytettä (H 16, s. 2). Bentseeni ja tolueni olivat Haminessa varastoidussa piperyleenissä esiintyneitä epäpuhtauksia (ks. jakso 4.4.)

Myös kaikkien kalanäytteiden bentseenipitoisuus jäi ensimmäisen tutkimuksen aikana määritysrajan alapuolelle. Piperyleeninä löytyi viidestä kalanäytteestä 115 - 230 ng/g. Samoista kalanäytteistä löytyi säännöllisesti myös toluenia. Tolueneipitoisuudet vaihtelivat välillä 10 - 270 ng/g. Näitä aineita löytyi kaikilta pyyntialueilta pyydystetyistä kaloista (H 16, s. 2).

Toisen tutkimuksen kalanäytteet pyydystettiin samoilta alueilta 04.12.1987 - 04.01.1988. Kilkinäytteet pyydystettiin yhdestä näytepisteestä 15.01.1988 (H 17, s. 2).

Kilkinäytteissä ei esiintynyt määritysrajan ylittäviä piperyleenin- tai tolueneipitoisuuksia. Myöskään kalanäytteistä ei enää löytynyt määritysrajan (5 ng/g) ylittäviä piperyleenipitoisuuksia. Sen sijaan kaikkien pyyntialueiden kaloissa todettiin edellisen tutkimuksen jälkeen kohonneita tolueneipitoisuuksia. Kalanäytteiden keskimääräinen tolueneipitoisuus oli 348 ng/g, suurin 1 335 ng/g (H 17, s. 2).

Piperyleeninä esiintyi siis Haminan edustan merialueen kaloissa noin 5 kuukautta vuoden havaitsemisen jälkeen. Noin 10 - 11 kuukauden kuluttua vuoden havaitsemisesta piperyleenipitoisuudet ovat tutkimuksen suorittajan mukaan laskeneet alle mitattavan tason (H 16, s. 3; H 17, s. 2).

Piperyleeni nousee vettä huomattavasti kevyempänä pintaan ja haihtuu nopeasti. Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy:n tutkimuksen mukaan satama-alueella on kuitenkin todettu veteen liuenutta piperyleeninä. Se on voinut imeytyä suoraan vedessä uineisiin kaloihin (H 16, s. 3). Kuten tutkimuksessakin todetaan, piperyleenin vesiliukoisuudesta ei ole käytävissä täsmällisiä tietoja. Kirjallisuuden mukaan sen pitäisi olla lähes veteen liukenematon. Kysymyksessä onkin todennäköisemmin ollut veteen sekoittunut piperyleeni. Vaikka piperyleeninä ei ilmeisesti talvella 1987 valunut veteen, sitä on voinut

jäädä täyttöalueen onkaloihin ja huuhtoutua myöhemmin hitaasti vähäisinä määrinä meriveteen.

Kaloista havaitut tolueenimäärät ovat yllättävän suuria. Ensimmäisessä tutkimuksessa tolueenia löytyi tutkituista kaloista keskimäärin samat määrät kuin piperyleeninä (piperyleeninä keskimäärin 79 ng/g ja tolueenia 76,1 ng/g). Tolueenia on Absorbent Novopromissa 1,5 painoprosenttia ja bentseeniä 1,7 painoprosenttia. Bentseeniä ei kalanäytteistä tavattu. Kun tolueenipitoisuudet vielä kohosivat toisessa tutkimuksessa, Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy katsoo tutkimustulosten viittaavan siihen, että kalojen kohonnut tolueenipitoisuus ei ole peräisin tammikuun 1987 kemikaalivuodosta, vaan veteen pääsee tolueenia muualta (H 16, s. 4, H 17, s. 3).

Kilkinäytteiden puhtaus osoittaa, että meren pohjalla olevan alusveden piperyleenipitoisuus on jäänyt alhaiseksi, mikä onkin ymmärrettävää piperyleenin keveyden takia (H 16, s. 3).

4.9. Tiedottaminen

Kun 27.01.1987 aamulla on tullut ilmi kaasun haju ja ilman räjähdysvaarallinen kaasupitoisuus, viranomaisten ja Kaukomarkkinat Oy:n edustajat neuvottelivat samana päivänä iltapäivällä klo 14.00 alkaen tilanteesta. Tämä neuvottelutilaisuus oli osin myös tiedotustilaisuus.

Aluksi tiedotusvastuu oli palolaitoksella. Ensimmäinen varsinainen tiedotustilaisuus pidettiin 27.01.1987 klo 18.00 Haminan palolaitoksella. Paikalla oli noin 50 henkeä. Toinen tiedotustilaisuus oli palolaitoksella seuraavana päivänä 28.01.1987 klo 13.00. Paikalla oli noin 30 henkeä.

Seuraavasta päivästä eli 29.01.1987 alkaen tiedotusvastuu oli Kaukomarkkinat Oy:llä. Haminan palopääällikön arvion mukaan "yhtiön suorittama tiedottaminen on ollut asianmukaista ja teknillisesti oikeata".

Suuronnettomuustutkinnan suunnittelukunnan jaoston vieraillessa Haminaassa jaoston puheenjohtaja antoi lausunnon julkisen sanan edustajille.

Haminan piperyleenivuoto sai heti alusta alkaen julkisuudessa suurta huomiota varsinkin, kun Kotkan monoklooribentseenivuoto eli vielä tuoreena uutistapahtumana. Selvitysten valmistuttua tiedotusvälineet selostivat tutkimuksen tuloksia pitkin kevättä.

5. KEMIKAALIEN KULJETUS JA VARASTOINTI

5.1. Kuljetukset

5.1.1. Yleistä

Vaarallisia aineita kuljetetaan Suomessa vuosittain maanteitse ja rautateitse noin 14 miljoonaa tonnia. Rautateitse kuljetetaan noin 5 - 6 miljoonaa tonnia ja vastaavasti maanteitse noin 8 - 9 miljoonaa tonnia. Kokonaiskuljetusmäärästä on bensiinin ja polttoöljyn osuus yli 50 %; yksistään tiekuljetusten määrästä niiden osuus on noin 80 %. Syövyttävien aineiden kuten erilaisten happojen ja lipeiden osuus on noin 10 %. Myrkyllisten ja palavien kaasujen kuten ammoniakkin, kloorin, rikkiidioksidin ja nestekaasun osuus on noin 4 %.

Kansainvälisten kauttakulkukuljetusten (transitokuljetusten) osuus vaarallisten aineiden rautatiekuljetusmäärästä on noin 45 %.

5.1.2. Kauttakulkukuljetukset

Nykyiset kauttakulkukuljetuksia koskevat määräykset on annettu Valtionrautateiden erillisenä julkaisuna "Määräykset vaarallisten aineiden kuljettamisesta Suomen ja SNTL:n rautatieyhdysliikenteessä". Julkaisu on yhdysliikennetariffin liite ja se on otettu käyttöön vuonna 1977. Määräykset perustuvat kansainvälisiin vaarallisten aineiden kuljetusmääräyksiin, jotka on annettu Neuvostoliiton ja useimpien muiden sosialististen maiden välisessä rautatieliikennettä koskevassa SMGS-sopimuksessa.

Suurin osa Suomen kautta kuljetettavista (transitokuljetukset) vaarallisista aineista on ominaisuuksiltaan ensisijaisesti palovaarallisia. Ne luokiteltaisiin uusimpien kansainvälisten kuljetusmääräysten mukaan lähes aina kuljetusluokkaan "palavat nesteet" eikä kuljetusluokkaan "myrkylliset aineet".

Kauttakulkukuljetukset, jotka tapahtuvat pääosin kokojunakuljetuksina, keskittyvät lähinnä Vainikkala - Riihimäki - Sköldvik, Vainikkala - Kouvola - Kotka/Hamina ja Vainikkala - Riihimäki - Tampere - Rauma-rataosille.

Kuljetuksissa on käytössä ilmoitusmenettely. Neuvostoliiton kulkulaitosministeriö ilmoittaa kuukausittain VR:lle kuljetettavien tavaramäärät ja pyytää niille kuljetusluvan. Rautatiehallitus tarkistaa kuljetettavien aineiden nimikkeet ja myöntää kuljetusluvan niille aineille, joita on kuljetettu aikaisemminkin tai jotka ovat nimeltä tunnettuja kemikaaleja. Muiden aineiden osalta selvitetään kuljetusluokka, ennen kuin kuljetuslupa annetaan.

Kuljetusreittien varrella oleville palo- ja pelastusviranomaisille annetaan tiedot vaarallisten aineiden rautatiekuljetuksista. Liikenteenhoidosta vastaava VR:n henkilökunta saa junittain ainekohtaiset kuljetustiedot mukana seuraavista kuljetusasiakirjoista tai junan vaunuluettelosta, jossa ilmoitetaan nimeltä junassa kuljetettavat vaaralliset aineet.

Valtionrautateiden junaturvallisuussääntö sisältää erikseen määräykset vaarallisia aineita sisältävien vaunujen kuljettamisesta junissa ja erikseen kyseessä olevien vaunujen käsittelystä ratapihoilla ja kuorma- ym. raiteilla. Junaturvallisuussäännössä rajoitetaan vaarallisilla aineilla kuormattujen vaunujen kuljetusnopeutta (yleensä enintään 80 km/h) ja määrätään vaunujen kuljettamisesta tehtävistä ilmoituksista. Määräysten mukaan veturinkuljettajalle on ilmoitettava kaikista junassa olevista vaarallisista aineista. Jokaisessa veturissa on oltava vaarallisten aineiden ohjekortisto (VAO-kortisto), johon on koottu tiedot VR:llä yleisimmien kuljetettavista vaarallisista aineista. Kyseiset määräykset koskevat sekä kotimaisia että ulkomaisia vaunuja.

5.1.3. Muut kuljetukset

Vaarallisten aineiden kuljetuksista on laadittu YK:n toimesta erityinen suositus, johon perustuvat eri kuljetusmuotojen kansalliset ja kansainväliset kuljetusmääräykset. Edellä kohdassa 5.1.1. mainittu Suomen ja SNTL:n välinen yhdysliikennesopimus ei perustu YK:n suositukseen.

Kansainvälisissä tiekuljetuksissa on noudatettava YK:n toimesta laadittua eurooppalaista sopimusta vaarallisten aineiden kuljettamisesta tiellä (ADR-sopimus). Kotimaisissa tiekuljetuksissa on noudatettava lakia ja asetusta vaarallisten aineiden kuljettamisesta tiellä sekä edellä mainitun ADR-sopimuksen pohjalta laadittua liikenneministeriön päätöstä vaarallisten aineiden kuljettamisesta tiellä (VAK-määräykset).

Muualle kuin Neuvostoliittoon suuntautuvissa kansainvälisissä rautatiekuljetuksissa on noudatettava kansainväliseen rautatieyhdysliikenteen yleissopimukseen perustuvia RID-määräyksiä.

Kotimaisissa rautatiekuljetuksissa on noudatettava edellä mainittujen RID-määräysten pohjalta laadittuja rautatiehallituksen antamia määräyksiä (VAK-määräykset).

Kuljetettaessa vaarallisia aineita aluksessa kappaletavarana on noudatettava asetusta vaarallisten aineiden kuljettamisesta aluksessa. Tällä asetuksella on kansainvälisen merenkulkujärjestön (IMO) laatima IMDG-koodi määrätty pakolliseksi. Vaarallisten aineiden kuljettamisesta säiliöaluksessa on voimassa erikseen annetut määräykset.

Kuljetettaessa vaarallisia aineita ilma-aluksessa on noudatettava ilmailuhallituksen antamia vaarallisten aineiden ilmakuljetusmääräyksiä. Näiden määräysten perusteella kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön (ICAO) julkaisemat vaarallisten aineiden teknilliset kuljetusmääräykset (ICAO-TI) on määrätty pakollisiksi.

5.2. Varastointi

5.2.1. Yleistä

Kemikaalien varastoinnista ei toistaiseksi ole annettu yhtenäisiä säännöksiä, jotka koskisivat sekä henkilö-, ympäristö- että omaisuusvahinkoja ja niiden ennalta ehkäisyä ja torjuntaa, vaan ne ovat hajallaan eri säädöksissä. Sekä monoklooribentseeni (Kotka) että piperyleeni (Hamina) ovat palavia nesteitä, joista tällä hetkellä on olemassa yksityiskohtaisimmat säännökset. Seuraavassa kemikaalien varastointia koskevia säädöksiä tarkastellaan järjestyksessä: palavia nesteitä koskeva lainsäädäntö, ympäristönsuojelua koskeva lainsäädäntö ja muu lainsäädäntö

5.2.2. Palavia nesteitä koskeva lainsäädäntö

Palavia nesteitä koskevat säännökset ja määräykset on annettu räjähdysvaarallisista aineista annetun lain (263/53) nojalla.

Asetus palavista nesteistä (921/76) käsittää lähinnä hallinnollisia säännöksiä. Se sisältää muun muassa säännökset varaston perustamisluvasta, varaston tarkastuksesta, varaston käyttöluvasta ja varaston hoitajasta. Edelleen asetuksessa on säännökset muun muassa valvontaviranomaisista ja muutoksenhausta.

Asetuksen nojalla on annettu kauppa- ja teollisuusministeriön päätös palavista nesteistä (922/76). Kyseinen päätös on uudistettu vuonna 1985 samannimisellä päätöksellä (313/85). Päätöksessä on määräykset muun muassa säiliöiden valmistamisesta, sijoituksesta ja tarkastuksista (46 ja 47 §, ks. 47 §:n muutos 520/79). Samoin päätöksessä on putkistoja koskevat vastaavat määräykset. Edelleen päätöksessä (922/76) on määräykset käyttö- ja huolto-ohjeista, jotka tarkastustilaisuudessa on esitettävä.

Päätöksessä on viitattu useiden teknillisten rakenteiden samoin kuin tarkastusten osalta SFS-standardeihin, joista tärkeimmät ovat:

SFS 2679 01.07.1974	Maanpäällinen teräksinen palavien nesteiden säiliö. Perustus.
SFS 2740 2. korjattu painos. 01.07.1974	Maanpäällinen teräksinen palavien nesteiden säiliö. Tilavuus > 500 m ³ . Ainesvaatimukset ja mitoitus.
SFS 3350 01.09.1977	Palavien nesteiden varastopaikka ja siellä olevat palavan nesteen käsittelypaikat.

SFS 3354 10.05.1978	Maanpäällinen, teräksinen palavien nesteiden ympyräpohjainen ja suoraseinäinen säiliö. Asennus- ja tarkastusohjeet.
SFS 3355 01.09.1977	Palavien nesteiden käsittely satama-alueella. Lastaus- ja purkauslaitteisto.
SFS 3356 01.09.1985	Palavan nesteen putkisto *
SFS 3357 01.09.1977	Palavien nesteiden varaston sammutuskalusto.

*Ei ollut käytettävissä Kotkan ja Haminan varastojen rakentamisen aikana.

Lisäksi teknillinen tarkastuskeskus on antanut vuonna 1983 ohjeen N:o 16/83/Y, joka koskee palavan nesteen valmistuslaitoksen, teknillisen käyttölaitoksen ja varaston tarkastusta.

5.2.3. Ympäristönsuojelua koskeva lainsäädäntö

Ympäristönsuojelulainsäädännössä ei toistaiseksi ole säännöksiä, jotka koskisivat kaikkea kemikaalien varastointia. Parhaiten varastointia voidaan nykyisin säännellä terveydenhoitolain nojalla, sillä terveydenhoitolain 26 §:n mukaista sijoituslupaa voidaan edellyttää terveydenhoitoasetuksen 17 §:n 32 ja 44 kohtien perusteella isoilta kemikaalivarastoilta. Vesien suojelua koskevista ennakkotoimenpiteistä annetun asetuksen 3 §:n mukaista ilmoitusta edellytetään ainoastaan palavien nesteiden varastoista. Lisäksi on huomattava, että ennakkoilmoitusvelvollisuus ei koske kunnallisen viemärlaitoksen piirissä olevia varastoja.

Varastojen normaalissa toiminnassa tapahtuvat päästöt ympäristöön ovat yleensä vähäisiä lukuun ottamatta ilmapäästöjä. Siirrettäessä varastoinnin yhteydessä helposti haihtuvia kemikaaleja, voivat haihtumalla tapahtuvat pumppaushäviöt olla jopa pari prosenttia siirrettävän kemikaalin määrästä. Puutteellisuudet purkaus- ja lastauslaitteissa voivat johtaa kemikaalin päästöihin maaperään.

Ympäristönsuojelulainsäädännön toiminnanharjoittajille asettamien velvoitteiden valvontaa vaikeuttaa se, että toimivaltainen viranomainen voi laista riippuen olla lääninhallitus, vesi- ja ympäristöpiiri, kunnan terveyslautakunta tai kunnan ympäristönsuojelulautakunta.

5.2.4. Muu lainsäädäntö

Palavia nesteitä koskevien säännösten ja määräysten lisäksi vaarallisten aineiden varastointia ja siihen liittyviä turvallisuusjärjestelyjä koskee useat muut säännökset. Tärkeimmät niistä ovat myrkkylainsäädäntö, työsuojelulainsäädäntö sekä palo- ja pelastustoiminta koskeva lainsäädäntö. Näiden nojalla ei kuitenkaan ole annettu yksityiskohtaisia määräyksiä tai standardeja varastoinnista. Kotkan ja Haminan öljy- ja kemikaalisatamien kaltaisilla varastoalueilla oleviin säiliöihin tulevat yleensä sovellettaviksi paineastialainsäädännön hitsausta, rakenneaineita ja ainestodistuksia koskevat standardit.

Myrkkylain (309/69) mukaan vain myrkyllisten kemikaalien valmistus ja kauppanpito on luvanvaraista. Näin ollen lupamenettelyn yhteydessä voidaan ennalta valvoa vain näihin toimintoihin välittömästi liittyvää myrkyllisten kemikaalien varastointia. Myrkkylain (492/80) sisältää suhteellisen yleisen säännöksen nestemäisten myrkkujen varastosäiliöstä. Säiliön tulee kestää kyseisen kemikaalin ominaisuuksista ja olosuhteista aiheutuvat kuormitukset. Myrkkylainiin liittyen on annettu tarkemmat ohjeet vain happojen ja emästen

varastoinnista (Myrkkyasian neuvottelukunta: Happojen ja emästen varastointi ja käsittely. Helsinki 1986. Valtion painatuskeskus). Valmisteltavana olevaan kemikaalilakiin, joka korvaisi nykyisen myrkkylain, on tarkoitus sisällyttää huomattavasti nykyistä kattavammat säännökset terveydelle ja ympäristölle vaarallisten kemikaalien varastoinnista. Myrkkylain mukaan myrkkujen teollisen käsittelyn ja varastoinnin valvonta kuuluu teknilliselle tarkastuskeskukselle ja sen piiritoimistolle.

Työturvallisuuslaki (299/58) sisältää eräitä säännöksiä myrkyllisten, syövyttävien ja räjähdysvaarallisten aineiden käsittelystä ja varastoinnista. Laki edellyttää, että tällaisten aineiden varastoinnissa noudatetaan erityistä varovaisuutta ja ryhdytään tarpeellisiin suojelutoimenpiteisiin. Työturvallisuuslain nojalla ei ole annettu yleisiä määräyksiä vaarallisten aineiden varastoinnin työsuojelusta. Työturvallisuuslakiin liittyy myös terveydelle vaarallisten aineiden tunnistus- ja merkintäjärjestelmä. Vaarallisen kemikaalin valmistajan tai maahantuojan on laadittava kemikaalista erityinen käyttöturvallisuustiedote, joka sisältää keskeiset tiedot aineen koostumuksesta, ominaisuuksista ja vaarallisuudesta. Työsuojeluhallitukseen on lähetetty vuoden 1987 loppuun mennessä käyttöturvallisuustiedote yhteensä 46 700 kemikaalista. Näistä on tallennettu KETURI-rekisteriin tunnistustiedot lähes kaikista ja tiedotelomake kokonaisuudessaan noin 21 700 kemikaalista. Tästä työsuojeluhallituksen ylläpitämästä rekisteristä on muodostunut keskeinen kaikkien kemikaalien valvontaan osallistuvien viranomaisten käytettävissä oleva tiedosto. Työturvallisuuslain lähitulevaisuudessa voimaan tuleva muutos tulee tehostamaan vaarallisten kemikaalien varastoinnin työsuojelua. Muutokseen sisältyy säännökset, jotka velvoittavat työnantajan varautumaan suuronnettomuuksiin.

Palo- ja pelastustoimeen luetaan muun ohella kaasun- ja nestevoitojen johdosta aiheutuneiden vahinkojen torjumiseksi ja rajoittamiseksi tarpeelliset toimenpiteet. Palo- ja pelastustoimesta annettu laki (559/75) valtuuttaa sisäasiainministeriön määräämään, että erityistä palo- ja onnettomuusvaaraa aiheuttavan varastoalueen omistajan on hankittava tarkoituksenmukaista sammutuskalustoa ja pelastustöitä helpottavia laitteita sekä ryhdyttävä muihin varotoimenpiteisiin ihmisten ja omaisuuden turvaamiseksi onnettomuuden varalta. Palo- ja pelastustoimesta annetun asetuksen mukaan palopäällikkö voi velvoittaa tällaisen varaston omistajan laatimaan selvityksen varokeinoista ja suunnitelman sammutus-, pelastus- ja torjuntatoimenpiteistä. Sisäasiainministeriö on toistaiseksi antanut ohjeet palokunnille eräiden vaarallisten aineiden aiheuttaman vahingon varalta.

Nykyinen lainsäädäntö antaisi mahdollisuuden laatia myös muiden kuin palavien nesteiden varastoinnista yksityiskohtaisia ohjeita ja määräyksiä varastoinnin turvallisuuden lisäämiseksi ja onnettomuuksien ennalta ehkäisemiseksi.

6.ONNETTOMUUKSIEN TUTKINTAAN JA TORJUNTATOIMIIN OSALLISTUNEIDEN ESITTÄMÄT SUOSITUKSET

6.1. Johdanto

Useat Kotkan ja Haminan kemikaalivuotoja tutkineet työryhmät ja vastaavat sisällyttivät tutkintaselostuksiinsa suosituksia toimenpiteiksi tämän kaltaisten onnettomuuksien estämiseksi tulevaisuudessa. Suuronnettomuustutkinnan suunnittelukunnan jaosto kehotti myös tutkintaan ja torjuntatoimiin osallistuneita tekemään tällaisia suosituksia pyytäessään näiltä selostuksia suorite- tuista toimenpiteistä.

Suosituksia ovat suuronnettomuustutkinnan suunnittelukunnalle toimittaneet seuraavat viranomaiset ja yhteisöt (sulkuihin nimen jälkeen on merkitty ly-

henne, jota asianomaisesta käytetään jäljempänä olevassa suositusten luettelossa):

MINISTERIÖT

- Kauppa- ja teollisuusministeriön asettama kemikaalisatamatyöryhmä (Kemikaalisatamatyöryhmä).

MINISTERIÖIDEN ALAISET VIRANOMAISET

- Teknillisen tarkastuskeskuksen Kotkan MCB-vuodon syitä selvittämään asettama työryhmä (TTK/K).
- Teknillisen tarkastuskeskuksen Haminan piperyleenivuodon syitä selvittämään asettama työryhmä (TTK/H).
- Kymen vesi- ja ympäristöpiiri

KUNNAT

- Kotkan kaupungin sosiaali- ja terveyslautakunta
- Kotkan kaupunginjohtajan asettama vaarallisten aineiden kuljetusten varastoinnin ja käsittelyn turvallisuuskysymyksiä Kotkan kaupungissa selvittänyt työryhmä (Kotkan kaupungin työryhmä).
- Haminan kaupungin palolaitos

YHTIÖT

- Oy Mercantile Ab (Mercantile)
- Rautaruukki Oy:n ja Onninen Oy:n Haminan piperyleenivuodon syitä tutkimaan asettama asiantuntijatoimikunta (Asiantuntijatoimikunta/H).

6.2. Esitetyt suositukset aihepiireittäin

Onnettomuuksien tutkintaan ja torjuntatoimenpiteisiin osallistuneiden esittämät suositukset on luetteloitu aihepiireittäin. Viittausten helpottamiseksi suositukset on numeroitu juoksevasti. Suuronnettomuustutkinnan suunnittelukunnan jaosto on ottanut luetteloon maininnat sen tietoon tulleista toimenpiteistä, joihin suositusten toteuttamiseksi on jo ryhdytty.

KEMIKAALIEN JA PALAVIEN NESTEIDEN VARASTOT

Varastoja koskevat yleiset normit

1. Olisi laadittava normisto kemikaali- ja öljysatamien rakentamiselle muun muassa maaperärakentamisen, pinnoitteiden ja viemäröinnin suhteen (Kotkan sosiaali- ja terveyslautakunta). Tavoitteeksi olisi asetettava yhtenäinen ohjelsto, joka kattaisi ympäristönsuojelun koko kentän (Kymen vesi- ja ympäristöpiiri).

Kymen lääninhallituksen ympäristönsuojelutoimisto on asettanut työryhmän laatimaan ympäristönsuo-

jeluohjeistoa Kotkan ja Haminan kemikaalisatamia varten.

2. Vesiensuojeluasetuksen mukainen ilmoitusmenettely kattaa vain suuremmat palavien nesteiden varastot. Näin valvonnan ulkopuolelle jää lukuisia hyvinkin tavallisia teollisuuskemikaaleja. Asetuksen muutos tältä osin olisi tarpeen. (Kymen vesi- ja ympäristöpiiri).
3. Säiliörakentamisessa tulisi ottaa käyttöön säiliöiden luokitelu, joka perustuisi niihin riskeihin, jotka liittyvät säiliön mahdolliseen murtumiseen. Muita aineita kuin palavia nesteitä koskevia normeja ei voida pitää selkeinä (Asiantuntijatoimikunta/H).
4. Säiliöt olisi sijoitettava suoja-altaisiin (Haminan palolaitos).
5. Öljysatamien laiturit ja junanvaunujen purkauspaikat olisi varustettava suoja-altailla (TTK/H).

Varastosäiliöiden suunnittelu

6. Perustuksen suunnittelua ja rakentamista koskevaa standardia SFS 2679 olisi muutettava niin, että sallitaan vain läpäisemätön perustus, joka on varustettu vuodonilmaisu- ja keräilyjärjestelmin (TTK/H).

Kauppa- ja teollisuusministeriön alainen räjähdysvaarallisten aineiden lautakunta on käynnistänyt seuraavien standardien uudistustyön:

SFS 2679
SFS 2737
SFS 3354
SFS 3357
RVAL 306

Näistä säiliön perustusta koskevan standardin SFS 2679 uudistusehdotus on ollut lausuntokierroksella ja asian käsittely lautakunnassa on alkanut 01.06.1988

7. Perustuksen suunnittelussa ja rakentamisessa olisi noudatettava "Pohjarakennusohjeiden" (RIL 121) hyvin vaativien tai vaativien rakenteiden suunnittelukäytäntöä. Perustusta koskevaan standardiin olisi sisällytettävä yksityiskohtainen perustan tiivisy- ja valmistustavan kuvaus. (Asiantuntijatoimikunta/H)

Ks. suositus 5.

8. Säiliöiden asentamista ja tarkastamista koskeva standardi SFS 3354 ei ota huomioon nykyistä rakennustapaa, jossa koko vaipan ja katon paino lepää pistekuormina irrallisten pohjan reunalevyjen tai pelkän perustuksen päällä. Standardin täydentäminen mitoitushjeilla pistekuormia varten olisi tarpeen (Asiantuntijatoimikunta/H).

Ks. suositus 5.

9. Standardissa SFS 2740 määrätty säiliön pohjan reunalevyjen ulottuma vaipan ulkopuolelle olisi määrättävä suuremmaksi (Asiantuntijatoimikunta ja TTK/H).

Ks. suositus 5.

10. Säiliöiden hitsausta koskevia standardeja olisi tarkistettava. Esimerkiksi vaipan ja reunalevyjen välisen liitoksen hitselle ei ole mitoitusohjeita (Asiantuntijatyöryhmä/H). Tarkempia määräyksiä tarvittaisiin myös pohjan, erityisesti pohjan reunalevyjen ja pohjalevyjen päittäisliitosten hitsauksesta (TTK/H).

Ks. suositus 5.

11. Säiliöiden suunnittelun perustana olevaa alinta käyttölämpötilaa olisi tarkistettava (TTK/H).

Ks. suositus 5.

Varastosäiliöiden rakentaminen

Rakenneaineet

12. Rakenneterästen laadunvalvontaan olisi pyrittävä luomaan luotettava koetulosten hyväksymisjärjestelmä. Levyjen toimitus olisi sallittava vasta, kun sulatuserälle on kirjoitettu aineodistus (TTK/H).

Rautaruukki Oy on Kaukomarkkinat Oy:n Haminan varastolle toimitettujen virheellisten levyjen valmistamisen jälkeen 1980 - luvulla kehittänyt laadunvalvontajärjestelmäänsä eri tavoin valmistuserien hyväksymiseen liittyvien inhimillisten virheiden riskiä. Toimenpiteitä on selostettu yksityiskohtaisesti liitteen H 19 liitteessä 5.

13. Säiliöissä käytettävistä alle 10 mm:n paksuisista levyistä olisi myös vaadittava toimituseräkohtainen aineodistus (TTK/H).

14. Säiliöiden levyt olisi leimattava pysyvällä tavalla, niin että kunkin levyn valmistuserä ja aineodistus kyetään jäljittämään leiman perusteella (TTK/H).

Säiliön valmistajan velvollisuudet

15. Standardin SFS 2737 tai SFS 2740 mukaisen säiliön valmistajan tulisi tehdä TTK:n piiritoimistolle näytetyö (TTK/H).

16. Valmistajien sisäisiä laatujärjestelmiä olisi kehitettävä sellaisiksi, ettei poikkeamia suunnitelmista pääse vahingossa läpi. Järjestelmien toimivuuden tarkastamisen tulisi kuulua viranomaisille tai muille riippumattomille organisaatioille. Vastuuta laadunvalvontatehtävistä on selvennettävä (Asiantuntijatoimikunta/H).

17. Urakoitsijalle olisi taattava oikeus esimerkiksi pidennettyyn toimitusaikaan, jos hänestä riippumattomat seikat saattavat johtaa laadun heikkenemiseen (Asiantuntijatoimikunta/H).

Rakennusaikaiset tarkastukset

18. Valvontaa koskevia säännöksiä tulisi tarkistaa esimerkiksi niin, että rakennusvalvontaviranomaisten tulisi ottaa vesiensuojeluviranomaisen esittämät ehdot huomioon valvonnassaan. Menettelyä tulisi yksinkertaistaa niin, että viranomainen valvoisi, että muiden viranomaisten asettamat ehdot otetaan huomioon (Kymen vesi- ja ympäristöpiiri).

19. Viranomaisten tarkastusvelvoitteita ja -vastuuta olisi lisättävä (Asiantuntijatoimikunta/H).

20. Säiliöiden pohjien hitsaukset tulisi testata ainettarikkomat-
tomien menetelmin hitsausliitosten laadun varmentamiseksi (TTK
ja Asiantuntijatoimikunta/H).

21. Säiliön vaihan ja pohjan reunalevyjen sauman
(kuningassauman) pienahitsien ja vaihan pystysaumojen
risteyskohdat olisi tarkastettava ainettarikkomattomien
menetelmin (TTK/H).

Käytön aikaiset toimenpiteet

22. Koska hitsaustyön laatu ei ilmeisesti ole kaikissa muissa
vastaavissa varastosäiliöissä hyväksyttävällä tasolla, Teknillisen
tarkastuskeskuksen olisi harkittava toimenpiteitä säiliöiden tur-
vallisen käytön varmistamiseksi jatkossa (TTK/H).

23. Käytössä oleville säiliöille ja putkistoille olisi säädettävä
määräaikaistarkastukset (TTK/K, Asiantuntijatoimikunta/H sekä
Haminan palolaitos)

24. On kehitettävä vuodontoteamisjärjestelmä, joka paljastaa
pienetkin vuodot (Asiantuntijatoimikunta/H ja Kemikaalisatama-
työryhmä).

25. Yli- ja alipainesuojalaitteiden käyttövarmuutta on parannet-
tava niin, ettei jäänmuodostuksen seurauksena säiliössä voi mis-
sään vaiheessa syntyä yli- tai alipainetta
(Asiantuntijatoimikunta/H).

26. Sekä junanvaunujen että säiliöiden ainemäärien mittausjär-
jestelmiä on parannettava niin, että säiliöiden ainemäärä on
jatkuvasti tiedossa ja myös lastausten ja vastaavien siirtojen
yhteydessä päästään ainemäärien reaaliaikaiseen seurantaan
(TTK/K, Mercantile, Kemikaalisatamatyöryhmä, Haminan palo-
laitos).

27. Lastauksiin ja purkauksiin olisi saatava kirjalliset ohjeet,
jotka ovat laitteiden osalta ajan tasalla, ja joissa on otettu
huomioon myös hätätilanteet (TTK/K).

28. Koulutuksen tehostaminen (Mercantile ja Kemikaalisatama-
työryhmä).

29. Ennen lastauksen aloittamista säiliöistä lastauslaitureille joh-
tavat putkistot olisi tarkastettava myös paineistettuina, jolloin
laitureilla lastauslinjojen päissä tulee olla painemittarit (TTK/K).

30. Putkistot olisi maalattava ja varustettava merkinnöin, että
oltaisiin jatkuvasti selvillä, mitä ainetta varten kukin putkilinja
on (TTK/K ja Kemikaalisatamatyöryhmä).

31. Tyhjennysventtiilit olisi merkittävä näkyvämmiin
(Mercantile).

32. Tyhjennysventtiilit olisi varustettava lukittavilla suojahatulla
(TTK/K ja Mercantile) tai takaiskutyypisellä liittimellä
(Mercantile).

33. Tarpeettomiksi käyneiden putkilinjojen poistaminen
(Kemikaalisatamatyöryhmä).

34. Yleisen järjestyksen parantaminen öljy- ja kemikaalisatamissa
(Kemikaalisatamatyöryhmä ja TTK/K).

ONNETTOMUUKSIEN KOHTEINA OLLEISIIN VARASTOIHIN JA LAITTEISIIN LIITTYVÄT TOIMENPITEET

35. Samaan valmistuserään Haminaassa murtuneen pohjan reunalevyn kanssa kuuluneet 10 huonolaatuista teräslevyä, jotka ovat ilmeisesti Kaukomarkkinat Oy:n varastoalue II:n muiden säiliöiden pohjissa, olisi jäljitettävä ja vaihdettava (TTK/H, Asiantuntijatyöryhmä/H).

Säiliön FA-202 pohjassa olleet kuusi huonolaatuista levyä on uusittu Teknillisen tarkastuskeskuksen antamien ohjeiden mukaisesti. Säiliöiden FA-203 ja FA-204 pohjan reunalevyistä on otettu näytteet niiden vaipan ulkopuolisista osista. Levyjä päästään uusia säiliöiden tyhjennyttä. Säiliö FA-203 tyhjenti huhtikuussa 1988.

36. Kotkan kaupungin olisi parannettava Mercantile:n käyttämän laiturin turvallisuustasoa, koska laituri on nykyisin ahdas ja epäkäytännöllinen (TTK/K).

MUITA SUOSITUKSIA

37. Säännökset torjuntavastuusta pitäisi saada niin kattaviksi, että vastuuviranoaminen olisi heti tiedossa myös silloin, kun kysymyksessä ei ole öljyvahinko (Kymen vesi- ja ympäristöpiiri).

38. Kemikaalivarastolle olisi saatava samantyyppiset ohjeet kuin vesihallitus on laatinut öljyvahinkojen torjunnan järjestämisestä öljyvarastoilla (ohjeet päivätty 10.12.1975) (Kymen vesi- ja ympäristöpiiri).

39. Kemikaalien pitoisuuksille luonnossa ja ihmisen elinympäristössä olisi saatava selkeät raja-arvot (Kymen vesi- ja ympäristöpiiri).

40. Esimerkiksi käyttöturvallisuustiedotejärjestelmää kehittämällä olisi varmistettava nopea ja luotettava tiedon saanti kemikaalien ominaisuuksista (Kotkan sosiaali- ja terveyslautakunta ja Haminan palolaitos).

Tästä on tarkoitus säätää kemikaalilain säätämisen yhteydessä annettavilla asetuksilla.

41. Tämän tyyppisten onnettomuuksien varalle olisi luotava tiedottamisen toimintamalli (Kotkan sosiaali- ja terveyslautakunta, Kymen vesi- ja ympäristöpiiri).

7. JAOSTON SUOSITUKSET

7.1. Johdanto

Kuten jaksoista 3.9 - 3.10 ja 4.7 - 4.10 käy ilmi, ovat Kotkassa ja Haminaassa tapahtuneet onnettomuudet sattuneet lähinnä laitteistojen rakentamisessa, valmistamisessa, käytössä sekä valvonnassa tapahtuneiden laiminlyöntien ja osin inhimillisten erehdysten aiheuttamina ja ne olisi todennäköisesti voitu välttää noudattamalla voimassa olevia säännöksiä, määräyksiä ja standardeja.

Jaosto katsoo kuitenkin vaarallisten kemikaalien aiheuttamien vahinkojen välttämiseksi vastaisuudessa olevan paikallaan, paitsi kehittää säännöksiä, määräyksiä ja suunnittelua, myös tehostaa varastoalueiden rakentamisen valvontaa, torjunta- ja pelastusvalmiutta, viranomaisten yhteistyötä, varastopitäjien vastuuta ja tiedottamista.

7.2. Lainsäädäntö ja standardit

Nyt voimassa olevassa, vaarallisia kemikaaleja koskevassa lainsäädännössä turvallisuutta koskevat säännökset pohjautuvat lähinnä niiden palovaarallisuuteen. Säännökset ja määräykset ovat pääosin palavista nesteistä annetussa lainsäädännössä. Lainsäädäntö ei ota riittävässä määrin huomioon kemikaalien muita vaarallisia ominaisuuksia kuten niiden vaarallisuutta terveydelle ja ympäristölle.

Palavia nesteitä koskevissa säännöksissä ja määräyksissä viitataan teknillisten yksityiskohtien osalta usein standardeihin. Standardien käyttöä teknillisinä määräyksinä eli standardeihin viittaamista voidaan vastaisuudessakin pitää tarkoituksenmukaisena, kun vain huolehditaan siitä, että ne ovat asiantomaisen tekniikan alan ja kansainvälisen kehityksen tasolla.

Standardit asettavat kuitenkin varastoinnille vain minimivaatimukset tavaramaisissa olosuhteissa. Varastoinnissa on siksi otettava huomioon kemikaalien kaikki vaaralliset ominaisuudet ja ympäristöolosuhteet. Säännöksiä ja määräyksiä kehitettäessä on kiinnitettävä huomiota myös laitteistojen käytön turvallisuuteen.

Jaosto katsoo, että:

1.

Vaarallisten kemikaalien varastointi tulisi nykyistä selvemmin saattaa ilmoitusvelvollisuuden piiriin myös ympäristönsuojelulainsäädännössä. Tämä tulisi ottaa huomioon valmisteilla olevassa kemikaalilainsäädännössä. Lisäksi se edellyttäisi eräiden ilman- ja vesiensuojelua sekä terveydenhoitoa koskevien asetusten muuttamista.

7.3. Kemikaalien varastoalueiden suunnittelu

Kemikaalien varastoalueiden kokonaissuunnittelua koskevia säännöksiä, määräyksiä ja standardeja on pidettävä puutteellisina. Niitä olisi kehitettävä niin, että otetaan huomioon koko alue kokonaisuutena sekä kaikki kemikaalien aiheuttamat vaaratekijät sekä kunnassa asuville ihmisille että varastoalueen ympäristölle ja lähialueilla sijaitsevalle omaisuudelle.

Kunnat ovat tässä suunnittelussa avainasemassa. Vaikeutena on kunnan kaksiosrooli yhtäältä viranomaisena toisaalta alueensa elinkeinoelämän edistäjänä jopa itse yrittäjänä toimien. Turvallisuus ja taloudellisuus voivat joutua ristiriitaan.

Varastoalueen suunnittelussa tulee selvittää alueen maapohjan soveltuvuus ko. tarkoitukseen, varastosäiliöiden sijoitus, niiden keskinäiset suojaetäisyydet sekä suojaetäisyydet alueen lähistöllä oleviin asuntoihin ja muihin suojeltaviin kohteisiin, säiliöiden rakentaminen ja sen valvonta ja tarkastukset sekä kuljetus- ja liikenneyhteydet. Jaoston mielestä varastoalueiden suunnittelua koskevia säännöksiä, määräyksiä ja standardeja olisi kehitettävä niin, että:

2.

Varastoalueille ei saisi rakentaa säiliöitä ennenkuin on geoteknisellä tutkimuksella todettu, että alueen maapohja soveltuu

tarkoitukseen sekä rakennusteknillisesti että ottaen huomioon ympäristölle mahdollisesti aiheutuvat vahingot. Tämä koskee ennen kaikkea täyttömaa-alueita.

3.

Ennen säiliöiden perustusten rakentamista olisi tarkistettava, että maapohjan asettamat vaatimukset on otettu huomioon säiliöiden perustusta suunniteltaessa.

4.

Varastosäiliöiden sijoituksessa olisi otettava huomioon paitsi säiliöiden keskinäiset suojaetäisyydet myös suojaetäisyydet alueen kohteisiin, joissa työskentelee ihmisiä sekä lisäksi suojaetäisyydet ympäristössä oleviin asutus- ja muihin suojeltaviin kohteisiin. Varastosäiliöt tulisi lisäksi sijoittaa niin, että välttämättömille paloteille, sammutusvesiputkistoille ja -pumppaamoille jää riittävästi tilaa.

7.4. Varastosäiliöiden rakentaminen ja tarkastukset

Haminan piperyleenivuodon välittömiä syitä olivat perustuksen heikko laatu, säiliön pohjan kahden reunalevyn huono sitkeys, reunalevyjen hitsausliitosten heikko laatu sekä poikkeuksellisen kylmä talvi. Vaurion taustalla olivat kuitenkin toissijaisesti myös puutteet ja laiminlyönnit työn laadun valvonnassa sekä osittain puutteet viranomaisten tarkastuksissa.

Jaosto katsoo, että:

5.

Rakenneaineiden valmistajien tulisi tarkistaa laadunvalvontajärjestelmänsä ja valvoa niiden noudattamista

6.

Säiliöiden ja putkistojen valmistajien tulisi tarkistaa säiliöiden valmistamista koskevat työn- ja laadunvalvontaohjeensa ja valvoa, että niitä noudatetaan.

7.

Rakennusvalvontaviranomaisten tulisi valvoa säiliöiden perustusten suunnittelua ja rakentamista huomattavasti nykyistä paremmin.

8.

Teknillisen tarkastuskeskuksen tulisi valvoa säiliöiden ja putkistojen rakentamisaikaista valmistusta entistä huolellisemmin.

9.

Varaston pitäjien tulisi valvoa entistä huolellisemmin varaston päivittäistä hoitoa ja pitää käyttöohjeet ajan tasalla.

Lisäksi jaosto katsoo, että Haminan onnettomuuden vuoksi:

10.

Nykyisillä täyttömaille rakennetuilla alueilla olisi tehtävä erityistarkastukset ja tarvittaessa korjattava havaitut virheet ja puutteellisuudet.

11.

Varastoalueen tai yksittäisen laitteiston siirtyessä toiselle omistajalle tai toiseen käyttöön, ne olisi tarkastettava.

7.5. Torjunta- ja pelastusvalmius

Palonsammutus- ja pelastussuunnitelma tulee nykyisten määräysten mukaan olla kaikilla kemikaalivarastoilla. Järjestelmää olisi kuitenkin kehitettävä niin, että:

12.

Varastonpitäjien tulisi yhdessä viranomaisten kanssa laatia suunnitelma kemikaalien aiheuttamien ympäristövahinkojen torjumiseksi.

13.

Kuntien sammutus- ja pelastussuunnitelmissa tulisi kemikaalisaattamat huomioida erityisinä vaarakohteina. Suunnitelmissa tulisi varautua siihen, että kunnallisilla pelastusyksiköillä on riittävät kalusto- ja henkilöresurssit ko. alueen pelastus- ja torjuntavalmiudesta huolehtimiseen. Tämä koskee myös ensiapu- ja sairaankuljetusyksiköitä. Torjunta- ja pelastussuunnitelmaa laadittaessa kunnan viranomaisten tulisi olla yhteistyössä valtion viranomaisten ja asianomaisten yritysten kanssa.

14.

Varastonpitäjien olisi rakennettava koko varastoaluetta koskeva hälytys- ja vuodonvalvontajärjestelmä.

15.

Jotta näistä suunnitelmista olisi tarvittaessa hyötyä, toimintaa eri onnettomuustilanteissa täytyisi riittävän usein harjoitella kyseisellä varastoalueella mahdollisimman todentuntuisissa olosuhteissa.

16.

Kunnilla tulisi olla jo etukäteen nimetty pelastusorganisaation johtoryhmä, joka suuronnettomuuden sattuessa välittömästi kutsuttaisiin koolle. Tähän johtoryhmään tulisi ao. viranomaisten lisäksi kuulua myös tiedotuksesta vastaava henkilö sekä tarvittaessa ympäristönsuojeluviranomaisten edustaja.

7.6. Saneeraus

Jotta kemikaalionnettomuuksien aiheuttamat vahingot jäisivät mahdollisimman pieniksi, jaoston mielestä:

17.

Suomessa tulisi olla organisaatio, joka hallitsee saneeraustoimenpiteet kemikaalionnettomuustapauksissa, joissa kemikaaleja joutuu suuria määriä maaperään tai vesistöön.

7.7. Viranomaisten yhteistyö

Edellä jaksossa 7.4. mainittujen valvontaviranomaisten lisäksi kemikaalisaattamien valvontaan osallistuvat omalta osaltaan myös mm. paloviranomaiset, työsuojeluviranomaiset, ympäristönsuojeluviranomaiset ja terveysviranomaiset. Viranomaisten yhteistyön tehostamiseksi, mikä osaltaan voisi edistää vaurioiden ennalta ehkäisyä, olisi syytä kehittää nykyistä tehokkaampia yhteistyömuotoja viranomaisten kesken. Mahdollisesti voisi harkita yhteistyötä koskevan päävastuun tai koordinoituvastuun antamista jollekin viranomaiselle.

Jaosto esittää, että:

18.

Asianomaiset valvontaviranomaiset järjestäisivät säännöllisin väliajoin, esimerkiksi joka toinen vuosi, yhteisiä tilaisuuksia (joko yhteistarkastus tai seminaari) vaarallisten kemikaalien suurvarastoille.

19.

Valtioneuvosto määrää viranomaisen, jolla on päävastuu tällaisen yhteistilaisuuden järjestämisestä.

20.

Paloviranomaiset ja paikalliset yritykset järjestäisivät aikaisempaa enemmän yhteistyössä onnettomuustilanteiden pelastustoiminnan harjoituksia.

7.8. Varastonpitäjän vastuu

Vaikka voimassa olevat säädökset edellyttävätkin ajan tasalla olevien käyttö- ja kunnossapito-ohjeiden olemassaoloa ja työntekijöiden työnopastusta ja kouluttamista, ei viranomaisilla nyt eikä tulevaisuudessakaan tule olemaan riittäviä resursseja mainittujen ohjeiden tarkistamiseen ja työntekijäin koulutuksen valvontaan. Jaosto esittääkin tämän vuoksi, että:

21.

Vaarallisten kemikaalien omistajien ja haltijoiden tulisi jatkuvasti vuosittain valvoa, että käyttö- ja kunnossapito-ohjeet ovat ajan tasalla ja että henkilöstö tuntee ohjeet ja saa koulutusta niiden noudattamiseksi.

7.9. Tiedotustoiminta

Tiedotusvälineiden nykyisen nopeuden ja kattavuuden aikana voi olettaa vähänkin tavallisuudesta poikkeavan tapahtuman herättävän tiedotusvälineissä huomiota. Näin ollen viranomaisten oma-aloitteinen tiedottaminen on välttämätöntä.

Jaosto pitää suuronnettomuuden tiedottamisen kannalta tärkeänä seuraavaa:

22.

Heti, kun ensimmäisiä toimenpiteitä harkitaan, olisi otettava harkittavaksi myös tiedottaminen julkiselle sanalle. Mikäli tiedotusvastuu on epäselvä, siitä olisi sovittava mahdollisimman pian. Jos tapahtumaa selvittämään nimetään johtoryhmä, siinä olisi oltava erityinen tiedottaja alusta alkaen.

23.

Eri vastuuviranomaisten olisi valmistettava viranomaisten avuksi yksityiskohtainen toimintaohje onnettomuustapausten ulkoisesta tiedottamisesta. Sen tulisi mahdollisimman yksityiskohtaisesti selventää valtioneuvoston tiedotusohjeen sisältämiä periaatteita erityistilanteiden tiedottamisesta.

Jaosto katsoo myös, että:

24.

Kemikaalionnettomuuksien varalta olisi tarkistettava kuntien, valtion väliportaanhallinnon sekä keskushallinnon välinen ilmoittamismenettely. Toimintaohjeet ovat tarpeen yleensäkin eri-

tyistilanteissa, kun tapahtuma poikkeaa normaaliarvituksista, mutta ei täytä suuronnettomuuden mittasuhteita.

7.10. Onnettomuustietojen keruu

Vaarallisten kemikaalien aiheuttamia onnettomuuksia on tapahtunut viime vuosina ja varsinkin ulkomailla erittäin runsaasti ja kaiken todennäköisyyden mukaan tulee tapahtumaan vastaisuudessa ennalta ehkäisevistä toimenpiteistä huolimatta. Koska on osoittautunut, että tällaisten onnettomuuksien yksityiskohtaisista syistä on vaikea saada keskitetysti tietoa, jaosto esittää, että:

25.

Suuronnettomuustutkimuksen suunnittelukunnan tehtäväkenttää olisi täsmennettävä niin, että sen tehtäväksi tulisi seurata eri puolilla maailmaa tapahtuvia suuronnettomuuksia ja niistä saatavia kokemuksia. Tämä voisi tapahtua hankkimalla tietoa vaaroista ja kiinnittämällä viranomaisten ja varastohaltijoiden huomiota ilmenneisiin seikkoihin sekä välittämällä koti- ja ulkomaisten tapausten kokemuksia niitä tarvitseville. Kun kysymyksessä ovat suuret kansalliset omaisuus-, ympäristö- ym. arvot, suunnittelukunnan tulisi saattaa ilmenneet tärkeät seikat valtioneuvoston tiedoksi ja käsiteltäviksi.

Suoritettuaan tehtävänsä suuronnettomuustutkimuksen suunnittelukunnan jaosto luovuttaa kunnioittaen yhteenvedon valtioneuvostolle.

Haminassa 7 päivänä kesäkuuta 1988

Eero Avela

Kari Lehtola

Pekka Kari

Jorma Nyrhilä

Matti Hillosvuo

Esko Koskinen

Sisko Kiuru-Kitaigorodski

Olli Pakkala

Pirjo Valkama-Joutsen

LIITELUETTELO

KOTKA

K1 Kotkan poliisilaitoksen tutkintapöytäkirja n:o 4003/RP/S/20038/87

Tutkintapöytäkirjan liitteet:

- K1/1 Oy Mercantile Ab:n kemikaaliryhmän organisaatiokaavio
- K1/2 Kemikaaliryhmään kuuluvan teknisen osaston (nykyisin osaston nimi on "Laitokset ja tekniikka") päällikön toimenkuva.
- K1/3 Oy Mercantile Ab:n ohjeisto laivan lastauksesta
- K1/4 Oy Mercantile Ab:n ohjeisto rautatievaunujen purkamisesta
- K1/5 Kauppa- ja teollisuusministeriön 13.08.1974 Palkki Oy & Co -nimiselle kommandiittiyhtiölle myöntämä lupa säilyttää varastosäiliössä N:o 32 metanolia
- K1/6 Teknillisen tarkastuslaitoksen samalle yhtiölle 22.09.1976 antama lupa säilyttää varastosäiliössä N:o 32 II luokan palavaa nestettä, ksyleeniä.
- K1/7 Teknillisen tarkastuslaitoksen 06.01.1977 antama varastosäiliön N:o 32 käyttö lupa (liittyy kohdassa 1/6 mainittuun lupaan)
- K1/8 Teknillisen tarkastuslaitoksen 11.04.1978 Palkki-yhtymä Oy:lle antama lupa metanolin purkamis- ja lastauslaitteiston rakentamiseen
- K1/9 Teknillisen tarkastuskeskuksen 14.11.1979 antama päätös Palkki & Co Ky:n palavan nesteen varaston vastaavan hoitajan ja hänen varamiehensä hyväksymisestä
- K1/10 Teknillisen tarkastuslaitoksen 28.09.1981 Palkki Oy & Co Ky:lle myöntämä putkisillan rakentamislupa
- K1/11 Teknillisen tarkastuslaitoksen 06.11.1981 myöntämä edellisessä liitteessä tarkoitettun putkisillan käyttö lupa
- K1/12 Teknillisen tarkastuskeskuksen 15.09.1986 Oy Mercantile Ab:n varastoa varten siellä tapahtuneiden laajennusten jälkeen antama päätös varastonhoitajan ja hänen varamiehensä hyväksymisestä
- K1/13 Teknillisen tarkastuskeskuksen Oy Mercantile Ab:lle 03.12.1986 antama lupa erinäisten muutosten tekemiseen palavien nesteiden varastollaan Kotkassa
- K1/14 Edellisessä kohdassa tarkoitettuun lupaan liittyvä käyttöönottotarkastuksen pöytäkirja ja käyttö lupa 30.12.1986
- K1/15 Pöytäkirja Oy Mercantile Ab:n Kotkan varaston MCB-putkiston koeponnistuksesta 24.09.1986
- K1/16 Pöytäkirja Oy Mercantile Ab:n Kotkan varaston MCB-säiliön N:o 32 ja siihen liittyvän putkiston ylimääräisestä tiiveystarkastuksesta 17.02.1987.

- K 1/17 Saybolt Finland Oy:n laatima yhteenvedo MCB-hävikistä vuoden yhteydessä.
- K 1/18 Kotkan kaupungin palolaitoksen pöytäkirja yleisestä palotarkastuksesta Oy Mercantile Ab:n Kotkan varastolla 17.10.1985
- K 1/19 Kotkan kaupungin palolaitoksen huomautuskirje Oy Mercantile Ab:lle 02.04.1986
- K 1/20 Kotkan kaupungin palolaitoksen muistio 21.01.1987 onnettomuustapahtuman selvittelystä
- K 1/21 Kotkan kaupungin palolaitoksen muistio jälkitarkastuksesta 29.01.1987
- K 1/22 Keskusrikospoliisin rikoslaboratorion 02.02.1987 antama lausunto pohjavesinäytteistä
- K 1/23 Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen kemian laboratorion 01.06.1987 antama lausunto monoklooribentseenin ominaisuuksista
- K 1/24 Kymen vesi- ja ympäristöpiirin lausunto 07.07.1987

Lausunnon liitteet:

- K 1/24/1 Vesihallituksen kirje Oy Mercantile Ab:lle 19.06.1985.
- K 1/24/2 Lyhennysote Kotkan kaupungin ympäristön-suojelulautakunnan pöytäkirjasta 11.12.1985
- K 1/24/3 Kotkan kaupungin palotarkastajan muistio 29.01.1987
- K 1/24/4 Oy Mercantile Ab:n kirje Kymen vesipiirin vesitoimistolle 30.12.1985
- K 1/24/5 Polar Engineering Oy:n kirje Kymen vesipiirin vesitoimistolle 21.11.1985
- K 1/24/6 Kymen vesipiirin vesitoimiston kirje Oy Mercantile Ab:lle 25.11.1985
- K 1/24/7 Ote vesihallituksen valvontaohjeesta N:o 30 Palavan nesteen varastointia ja käsittelyä koskeva vesiensuojeluohje (18.01.1977 N:o 234/500 VH 1977)
- K 1/24/8 Vesi- ja ympäristöhallituksen kirje Oy Mercantile Ab:lle 30.01.1987
- K 1/24/9 Oy Mercantile Ab:n kirje Kymen vesi- ja ympäristöpiirille 25.02.1987.
- K 1/24/10 Kymen vesi- ja ympäristöpiirin kirje Oy Mercantile Ab:lle 02.03.1987
- K 1/24/11 Oy Mercantile Ab:n kirje Kymen vesi- ja ympäristöpiirille 30.03.1987
- K 1/24/12 Kymen vesi- ja ympäristöpiirin johtajan kirje seurantaryhmän asettamisesta 26.01.1987

- K 1/24/13 Raportti seurantaryhmän kokouksesta 23.06.1987
(Seurantaraportti 8/1987)
- K 1/25 Kymen lääninhallituksen ympäristönsuojelutoimiston
lausunto 22.05.1987
- K 1/26 Kymen lääninhallituksen pelastustoimiston lausunto
05.06.1987
- K 1/27 Kotkan kaupungin palolautakunnan lausunto 29.04.1987
- K 1/28 Kotkan kaupungin sosiaali- ja terveyslautakunnan
ympäristöhygieniatoimiston lausunto 26.05.1987
- K 1/29 Kotkan kaupungin ympäristönsuojelulautakunnan lausunto
25.06.1987
- K 1/30 Kotkan kaupungin sosiaali- ja terveystoimiston
terveysvalvontajaoston lausunto 19.05.1987
- K 1/31 Lääkintöhallituksen lausunto 01.06.1987
- K 1/32 Kymen työsuojelupiirin työsuojelutoimiston lausunto
27.07.1987
- K 1/33 Kymen lääninhallituksen sosiaali- ja terveysosaston lausunto
08.09.1987
- K 1/34 Valokuvapöytäkirja
- K2** Teknillisen tarkastuskeskuksen asettaman työryhmän laatima Kotkan
öljysataman ympäristövahingon tutkimusselostus 24.08.1987
- K3** Kotkan kaupunginhallituksen kirje suuronnettomuustutkiminnan
suunnittelukunnalle 28.04.1987

Kirjeen liitteet:

- K 3/1 Kotkan kaupungin tiedotussihteerin muistio 14.04.1987

Muistion liitteet:

- K 3/1/1 Kotkan kaupungin palolaitoksen raportti 21.01.1987
- K 3/1/2 Mercantile Oy:n MCB-päästön tutkimus- ja
torjuntaorganisaatio 22.01.1987
- K 3/1/3 Kotkan kaupungin tiedotussihteerin laatimat MCB-tiedotteet
20.01. - 10.03.1987
- K 3/2 Kotkan kaupungin palolaitoksen kaupunginkanslialle
14.04.1987 antama lausunto tiedottamisesta
- K 3/3 Kotkan kaupungin sosiaali- ja terveyslautakunnan
ympäristöterveysosaston lausunto kaupunginkanslialle
16.04.1987

Lausunnon liitteet:

- K 3/3/1 Kotkan satamalaitoksen kauttakulkuliikenteen
tavaralajikohtainen erittely vuodelta 1986
30.01.1987

- K3/3/2 Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen kemian laboratorion Kotkan kaupungin ympäristön toimiston tutkimusselostus KEM7 18312/05.02.1987 Kotkan kaupungin satama-alueen ympäristöilmasta (sisältää 4 liitettä)
- K3/3/3 Saman laboratorion tutkimusselostus KEM7 23004/10.02.1987 ilmanäytteiden otosta öljysataman alueella ja näytteiden monoklooribentseenipitoisuuden määrittämisestä
- K4** Kotkan kaupungin palolaitoksen kirje suuronnettomuustutkinnan suunnittelukunnalle 29.04.1987
- K5** Kotkan merenkulkupiirin merenkuluntarkastajan kirje suuronnettomuustutkinnan suunnittelukunnalle 11.03.1987.

Kirjeen liitteet.

- K5/1 Kotkan kaupungin satamalaitoksen alusilmoitukset öljy/kemikaalisatamassa käyneistä aluksista 1/87 (12 kpl)
- K5/2 Kotkan piiritullikamarin alusilmoitusjäljennöksiä (10 kpl)
- K5/3 Kotkan luotsipiirin luotsauslaskujäljennöksiä (21 kpl)
- K6** Kotkan kaupungin asettaman vaarallisten aineiden kuljetusten, varastoinnin ja käsittelyn turvallisuuskysymyksiä selvittäneen työryhmän suunnitelma varautumisesta kemialliseen vaaratilanteeseen Kotkassa, 03.06.1987
- K7** Pöytäkirja Kotkan öljysatamassa tapahtuneeseen kemikaalivuotoon liittyneestä kokouksesta Kymen lääninhallituksessa 29.01.1987
- K8** Kymen vesi- ja ympäristöpiirin asettaman Kotkan öljysataman MCB-päästön seurantarayhmän seurantaraportti N:o 1/87, 03.02.1987 (sisältää kaksi liitettä)
- K9** Sama, seurantaraportti N:o 3/87, 10.03.1987 (sisältää 5 liitettä)
- K 10** Neuvottelumuistio Oy Mercantile Ab:n tiloissa 23.01.1987 pidetystä, MCB-päästön likaamien maamassojen sijoittamista koskeneesta neuvottelusta
- K 11** Teknillisen tarkastuskeskuksen Lappeenrannan piiritoimiston kokousmuistio Oy Mercantile Ab:n valvontatarkastuksesta 20.02.1987
- K 12** Oy Mercantile Ab:n kirje suuronnettomuustutkinnan suunnittelukunnalle 30.05.1987

Kirjeen liitteet:

- K 12/1 MCB-säiliö nro 32:n tapahtumat, J. Pursiainen 30.05.1987
- K 12/2 Minimilämpötilat Kotka-Rankki 01. - 15.01.1987
- K 13** Käyttöturvallisuustiedote 31.05.1979 Klooribentseeni
- K 14** Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy:n Oy Mercantile Ab:n toimeksiannosta laatima suunnitelma "Oy Mercantile Ab:n MCB-päästön tutkimus- ja torjuntatoimenpiteet/jätehuoltosuunnitelman täydennys" 13.03.1987 (suunnitelmassa on 10 liitettä ja 15 piirustusta).

- K 15** Insinööri-toimisto Paavo Ristola Oy:n Oy Mercantile Ab:n toimeksiannosta laatima selvitys Kotkan edustan merialueen MCB-tarkkailusta 19 - 20.02.1987 (sisältää kaksi liitettä)
- K 16** Suunnittelukeskus Oy:n Oy Mercantile Ab:n toimeksiannosta laatima MCB-päästötutkimus. Raportti 1. Työ n:o 2213 - 5976. 28.01.1987
- K 17** Insinööri-toimisto Paavo Ristola Oy:n Oy Mercantile Ab:n toimeksiannosta laatima selostus Oy Mercantile Ab:n MCB-päästön tutkintatoimenpiteistä kalaston osalta 10.02.1987
- K 18** Insinööri-toimisto Paavo Ristola Oy:n Oy Mercantile Ab:n toimeksiannosta laatima tutkintaselostus MCB-päästön vesistöseurannasta 12.02.1987
- K 19** Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskuksen Insinööri-toimisto Paavo Ristola Oy:n toimeksiannosta laatima analyysiraportti kalanäytteiden monokloori- bentseenipitoisuuksista 27.02.1987
- K 20** Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskuksen Insinööri- ja limnologitoimisto Oy Vesitekniikka Ab:n toimeksiannosta laatima analyysiraportti kilkki- ja kalanäytteistä monokloori- bentseenipitoisuuden ja kloorifenolipitoisuuden määrittämiseksi, 02.03.1987
- K 21** Polar Engineering Oy:n Oy Mercantile Ab:lle laatimat Kotkanvaraston III vaiheen käyttöohjeet piirustuksineen
- K21/1 : SNO purkauspaikkojen käyttöohjeita 18.09.1986/JKK
- K21/2 Metanolipurkauspaikan käyttöohjeita 30.09.1986/JKK
- K21/3 Aniliniipurkauspaikan käyttöohjeita 30.09.1986/JKK
- K21/4 MCB-purkupaikan käyttöohjeita 23.03.1987/JKK
- K21/5 Sammutus- ja pelastussuunnitelma 30.09.1986/Martti Heikkilä (sisältää neljä piirustusta)
- K 22** Pöytäkirjat Oy Mercantile Ab:n Kotkan varastolla 03.02.1987, 20.02.1987, 09.04.1987 ja 24.04.1987 pidetyistä työsuojelutarkastuksista
- K 23** Insinööri-toimisto Paavo Ristola Oy:n Oy Mercantile Ab:n toimeksiannosta laatima selvitys "Monoklooribentseenin esiintymisestä Kotkan edustan vesi- ja sedimentinäytteissä tammi - joulukuussa 1987". 16.02.1988
- K 24** Insinööri-toimisto Paavo Ristola Oy:n Oy Mercantile Ab:n toimeksiannosta laatima selvitys "Monoklooribentseenin esiintymisestä Kotkan edustan merialueen kaloissa ja pohjaeläimissä (kilkit) helmi - joulukuussa 1987". 01.02.1988.

HAMINA

- H1** Haminan poliisilaitoksen toimittamassa tutkinnassa kertyneet asiakirjat (neljä muistiota, kolme piirrosta, kaksi kuulustelupöytäkirjaa ja mittauspöytäkirja)
- H2** Teknillisen tarkastuskeskuksen 28.01.1987 asettama työryhmä: "Tutkimusselostus Kaukomarkkinat Oy:n Haminan transiivaraston säiliöonnettomuudesta" 30.09.1987

- H3** Haminan kaupungin palolaitoksen kirje suuronnettomuustutkinnan suunnittelukunnalle 21.04.1987

Kirjeen liitteet:

- H3/1 Näkemyksiä vastaavanlaisten onnettomuuksien estämiseksi
 H3/2 Tiedottaminen
 H3/3 Martomaa Sakari: Kemikaalivuoto Haminan öljysatamassa. Palontorjunta 1987:2, s. 88 - 90

- H4** Rautaruukki Oy:n ja Onninen Oy:n 24.04.1987 asettaman asiantuntijatoimikunnan laatima selvitys "Säiliön FA - 201 vaurio. Selvitys vaurioon vaikuttaneista tekijöistä ja sen perusteella tehdyt toimenpide-ehdotukset" 13.08.1987

Selvityksen liitteistä on tämän yhteenvedon liitteiksi otettu seuraavat asiakirjat:

Rakennustyö:

- H4/1 Varastosäiliöiden urakkaohjelma, Rintekno Oy, 29.11.1979 Haminan kaupungin rakennusviranomaisten toiminta:
 H4/2 Rakennuslupa n:o 7/80, 07.01.1980
 H4/3 Perustuskatselmuspöytäkirja n:o 11/RT/80, 08.02.1980
 H4/4 Käyttöönottokatselmuspöytäkirja n:o 31/80, 20.05.1980
 H4/5 Loppukatselmuspöytäkirja n:o 35/80, 02.06.1980

Teknillisen tarkastuskeskuksen (Teknillisen tarkastuslaitoksen) tarkastukset ja päätökset:

- H4/6 Päätös säiliöiden rakentamisesta, n:o 3671/320/79, 10.03.1980
 H4/7 Tarkastuspöytäkirja, n:o 139/80, 27.02. - 29.04.1980 Röntgenkuvaus, pohjan ja katon alipainekokeet, sisäpuolisen putkiston painekoe
 H4/8 Asennustoleranssien tarkastuspöytäkirja, n:o 137/80, 07.05.1980
 H4/9 Rakennetarkastuspöytäkirja, 14.05.1980
 H4/10 Liite säiliön kallistumamittauspöytäkirjaan, piirustus n:o 2251 - 3, 21.05.1980
 H4/11 Säiliöiden vaipan tiiveystarkastuksen valvonta, 21.05.1980
 H4/12 Varastoalueen tarkastuspöytäkirja, 04.06.1980
 H4/13 Päätös säiliöiden käyttöönnotosta, n:o 3671/320/79, 10.08.1980

Asiantuntijatyöryhmän teettämät tutkimukset:

- H4/14 Teknillisen tarkastuskeskuksen vakaustoimiston antama tarkastustodistus säiliön geometrisen muodon ja maapohjan muodon mittauksesta, 04.06.1987

H 4/15 Säiliön FA - 201 vaurio. Osaraportti: Maaperä ja perustaminen. M. Tamminrinne. 30.07.1987

Rautaruukki Oy:n tutkimukset:

H 4/16 Käynti Kaukomarkkinat Oy:n varastosäiliöllä FA - 201 Haminaassa 27.03.1987, Muistio 03.04.1987

H 4/17 Lausunto halkeaman etenemisen syistä 15.05.1987

H 4/18 Säiliövaurion FA - 201 tutkimukset. Aineenkoetus Rautaruukilla. Tuloraportti 21.05.1987

Muut tehdyt tutkimukset, tarkastukset ja selvitykset:

H 4/19 Huber Testing: Kuningaslevyjen saumat, tarkastuspöytäkirja 12.02.1987

H 4/20 Haminan kaupungin rakennusvalvontatoimisto: Säiliön FA - 201 pohjan kaltevuuden mittaus, mittauspöytäkirja 13.04.1987

H 4/21 IPT Insinööritoimisto Pohjatutkimus Oy: Lausunto säiliön FA - 201 perustuksen routivuudesta ja kantavuudesta 08.07.1987

Ympäristöolosuhteet:

H 4/22 Ilmatieteen laitos: Lämpötilat Kotkan Sunilassa 01.12.1986 - 31.01.1987, 11.05.1987

H 4/23 Merentutkimuslaitos: Vedenkorkeusarvot Haminaassa 01.12.1986 - 31.01.1987, 08.05.1987

H 5 Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen metallurgian laboratorion Kaukomarkkinat Oy:n toimeksiannosta laatima tutkimusselostus n:o MRG7191. Säiliön pohjan murtumisen syyn selvittäminen. 19.03.1987. (Sisältää 10 liitettä)

H 6 Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen konepajan tuotantotekniikan laboratorion Kaukomarkkinat Oy:n toimeksiannosta laatima tutkimusselostus n:o KOT73089. Murtuneen hitsin arviointi. 15.05.1987. (Sisältää kaksi liitettä)

H 7 Saman laboratorion Kaukomarkkinat Oy:n toimeksiannosta laatima tutkimusselostus n:o KOT73083. Hitsinäytteiden laadun arviointi. 18.05.1987. (Sisältää kolme liitettä)

H 8 Raportti Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen metallilaboratorion Kaukomarkkinat Oy:n toimeksiannosta suorittamien iskutitkeyskokkeiden tuloksista. MET74149. 01.04.1987

H 9 IPT Insinööritoimisto Pohjatutkimus Oy:n Kaukomarkkinat Oy:n toimeksiannosta laatima selostus "Säiliön 201 pohjatutkimus" (Alustava). 03.06.1987. (Sisältää 11 liitettä ja 5 piirustusta)

H 10 Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen kemian laboratorion suuronnettomuustutkiminnan suunnittelukunnan toimeksiannosta laatima tutkimusselostus n:o KEM7 23098 Absorbent Novoprom-näytteen tislauksesta. 04.06.1987

H 11 Saybolt Finland Oy:n Kymen vesi- ja ympäristöpiirille antama lausunto aineesta "Novoprom" l. raakapiperyleeni

H 12 Rintekno Oy:n Kaukomarkkinat Oy:n toimeksiannosta laatima selvitys "Säiliön FA - 201 vaurio". 08.05.1987

Selvityksen liitteet:

- H 12/1 Pöytäkirja 09.02.1987 pidetystä Kaukomarkkinat Oy:n onnettomuuden toimenpideneuvottelusta
- H 12/2 Rintekno Oy:n Kaukomarkkinat Oy:n toimeksiannosta laatima ehdotus "Haminan transitovarasto. Säiliön FA - 201 saneeraus". 06.02.1987
- H 12/3 Rautaruukki Oy:n teräslevyistä antama aine todistus n:o 20953-01
- H 12/4 Rintekno Oy:n Kaukomarkkinat Oy:n toimeksiannosta laatima säiliön FA - 201 korjaussuunnitelma 01.04.1987 (Sisältää hankintamäärittelyn, työselityksen perustuksen vahvistamisesta sekä asemapiirrokset

H 13 Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen kemian laboratorion Haminan seudun kansanterveysyön kuntaliiton valvontaosaston toimeksiannosta laatima tutkimusselostus n:o KEM7 61008 merivesi- ja kaivovesinäytteiden Absorbent Novoprom-pitoisuuksista. 07.02.1987 (Liitteenä kartta näytteiden ottopaikoista)

H 14 Haminan kaupungin palolaitoksen kirjelmä Kymen vesi- ja ympäristöpiirille 03.03.1987 meriveden laadun tarkkailusta öljysatamassa 28.01. - 26.02.1987

H 15 Haminan kaupungin ympäristölautakunnan kirje 09.02.1987 Kymen lääninhallituksen ympäristönsuojelutoimistolle. Liitteenä kaupunginvaltuutettu Harri Uusikankaan kirje 02.02.1987 ympäristölautakunnalle

H 16 Insinööri-toimisto Paavo Ristola Oy:n Kaukomarkkinat Oy:n toimeksiannosta laatima piperyleenivuodon leviämisseelvitys Haminan edustan merialueella kesällä 1987. (Sisältää kolme liitettä)

H 17 Insinööri-toimisto Paavo Ristola Oy:n Kaukomarkkinat Oy:n toimeksiannosta laatima selvitys "Piperyleenivuodon vesistöselvityksen näytteenotto Haminan edustan merialueella talvella 1987/88". 02.02.1988. (Sisältää kaksi liitettä)

H 18 Pöytäkirjat Kaukomarkkinat Oy:n Haminan varastolla 03.02.1987, 05.05.1987 ja 21.07.1987 toimitetuista työsuojelutarkastuksista

H 19 Rautaruukki Oy:n kirje suuronnettomuustutkinnan suunnittelukunnalle 25.04.1988 laadunvalvontajärjestelmän kehittämisestä. (Sisältää viisi liitettä)

MOLEMPIA ONNETTOMUUKSIA KOSKEVAT ASIAKIRJAT

KH 1 Kauppa- ja teollisuusministeriön kirje suuronnettomuustutkinnan suunnittelukunnalle 27.04.1987

Kirjeen liitteet:

- KH 1/1 Kauppa- ja teollisuusministeriön asettaman kemikaalisatamatyöryhmän väliraportti 30.03.1987

- KH 1/2 Kauppa- ja teollisuusministeriön kirje 03.04.1987
valvontaviranomaisille kemikaalisatamatyöryhmän
väliraportin johdosta
- KH 1/3 Kauppa- ja teollisuusministeriön kirje 03.04.1987
teollisuuden järjestöille kemikaalisatamatyöryhmän
väliraportin johdosta
- KH 1/4 Pöytäkirjat räjähdysvaarallisten aineiden lautakunnan
työaoston kokouksista 1 - 3/1987
- KH 2** Teknillisen tarkastuskeskuksen kirje suuronnettomuustutkinnan
suunnittelukunnalle 30.04.1987
- KH 3** Vesi- ja ympäristöhallituksen kirje suuronnettomuustutkinnan
suunnittelukunnalle 29.04.1987
- KH 4** Kymen vesi- ja ympäristöpiirin kirje suuronnettomuustutkinnan
suunnittelukunnalle 15.04.1987
- Kirjeen liite:
- KH 4/1 Kotkan öljysataman MCB-päästön seurantarayhmän
seurantaraportti 4/1987. 27.03.1987
- KH 5** Työsuojeluhallituksen muistio "Kotkan ja Haminan
kemikaalionnettomuudet". Anna-Liisa Sundquist 29.01.1987
- KH 6** Kymen työsuojelupiirin työsuojelutoimiston muistio "Kotkan
työsuojelupiirin alueella olevat huomattavimmat öljysatamat". Reijo
Korpas 26.02.1987
- KH 7** Vaarallisten aineiden kuljetusten säiliövaunutyöryhmän mietintö.
29.05.1987. Liikenneministeriön julkaisuja 14/1987

Liitteet säilytetään oikeusministeriön arkistossa. Niistä saa jäljennöksiä oikeusministeriön kirjaamosta, jollei yksittäisen liitteen julkisuutta ole lailla rajoitettu.

