



Tutkintaselostus

B3/2006Y

Onnettomuus louhintatyömaalla Espoossa 24.4.2006

Tämä tutkintaselostus on tehty turvallisuuden parantamiseksi ja uusien onnettomuuksien ennalta ehkäisemiseksi. Tässä ei käsitellä onnettomuudesta mahdollisesti johtuvaa vastuuta tai vahingonkorvausvelvollisuutta. Tutkintaselostuksen käyttämistä muuhun tarkoitukseen kuin turvallisuuden parantamiseen on vältettävä.

**Onnettomuustutkintakeskus
Centralen för undersökning av olyckor
Accident Investigation Board**

Osoite / Address: Sörnäisten rantatie 33 C **Address:** Sörnäs strandväg 33 C
FIN-00580 HELSINKI 00580 HELSINGFORS

Puhelin / Telefon: (09) 1606 7643
Telephone: +358 9 1606 7643

Fax: (09) 1606 7811
Fax: +358 9 1606 7811

Sähköposti: onnettomuustutkinta@om.fi tai etunimi.sukunimi@om.fi
E-post: onnettomuustutkinta@om.fi eller förnamn.släktnamn@om.fi
Email: onnettomuustutkinta@om.fi or first name.last name@om.fi

Internet: www.onnettomuustutkinta.fi

Henkilöstö / Personal / Personnel:

Johtaja / Direktör / Director Tuomo Karppinen

Hallintopäällikkö / Förvaltningsdirektör / Administrative Director Pirjo Valkama-Joutsen
Osastosihteeri / Avdelningssekreterare / Assistant Sini Järvi
Toimistosihteeri / Byråsekreterare / Assistant Leena Leskelä

Ilmailuonnettomuudet / Flygolyckor / Aviation accidents

Johtava tutkija / Ledande utredare / Chief Air Accident Investigator Hannu Melaranta
Erikoistutkija / Utredare / Air Accident Investigator Tii-Maria Siitonen

Raideliikenneonnettomuudet / Spårtrafikolyckor / Rail accidents

Johtava tutkija / Ledande utredare / Chief Rail Accident Investigator Esko Värhtiö
Erikoistutkija / Utredare / Rail Accident Investigator Reijo Mynttinen

Vesiliikenneonnettomuudet / Sjöfartsolyckor / Marine accidents

Johtava tutkija / Ledande utredare / Chief Marine Accident Investigator Martti Heikkilä
Erikoistutkija / Utredare / Marine Accident Investigator Risto Repo

Muut onnettomuudet / Övriga olyckor / Other accidents

Johtava tutkija / Ledande utredare / Chief Accident Investigator Kai Valonen

ISBN 951-836-229-7
ISSN 1239-5323

Multiprint Oy, Helsinki 2008

TIIVISTELMÄ

Espoon Friisilässä oli rakenteilla paritalo. Rakennustyöt olivat melko alkuvaiheessa, sillä meneillään olivat maanrakennustyöt perustuksia ja kunnallistekniikkaa varten. Kohde oli pääosin avokalliota, jota oli tarkoitus poistaa louhimalla noin 1 400 kuutiometriä. Viimeisen vajaan kuukauden aikana oli tehty noin 70 räjäytystä ja tarkoitus oli vielä tehdä noin viisi lisää. Työmaa oli asutuksen keskellä, joten kalliota louhittiin pienissä kentissä.

Maanantaiaamuna 24.4.2006 tehtiin kello 7.57 yksi räjäytys, jonka jälkeen porari jatkoi uusien reikien porausta porausvaunulla. Panostaja ja panostajan apulainen valmistelivat seuraavan kentän valmiiksi ja siirsivät laatikoissa olleet räjähteet kulkuväylän viereen 5–6 metrin päähän kentästä. Paikalle saapui louheenkuljetusajoneuvo (kuorma-auto), jonka tarkoituksena oli kuljettaa louhittua kiviainesta pois. Kuorma-auton kuljettaja peruutti kulkuväylää pitkin lähelle räjähdysainelaitikoita ja kaivinkone alkoi kuormata kiviä lavalle. Lastauksen loppuvaiheessa yksi kivi jäi keikkumaan lavalle muiden kivien päälle. Kivi liukui lavan reunan yli pudoten räjähdysainneiden päälle. Seurauksena oli voimakas räjähdys, jonka seurauksena kuorma-auto, poravaunu ja kompressori syttyivät palamaan. Hätäkeskus sai onnettomuudesta useita hätäilmoituksia. Paikalle hälytettiin kaiken kaikkiaan kuusi pelastuslaitoksen yksikköä ja kymmenen lääkinnällisen pelastustoimen yksikköä. Alueen eristämisestä ja räjähteiden raivauksesta huolehti poliisi.

Sekä pelastuslaitoksen että lääkinnällisen pelastustoimen tehtävät onnistuivat hyvin vaikka aluksi paikalle hälytettiin onnettomuuden vakavuuteen nähden liian vähän resursseja. Lisähankaluutta pelastustoiminnalle aiheutui maastossa tulipalon vaikutuksesta räjähtelevistä räjäytysnalleista, mutta tilanteesta selvittiin kokonaisuutena hyvin.

Onnettomuuden välitön syy oli arviolta 400 kg painoisen kiven putoaminen dynamiittilaatikoiden päälle louheen kuormauksen yhteydessä. Ongelmana oli se, että kuormaus tapahtui samassa ahtaaksi kaventuneessa tilassa, jossa myös työmaan räjähteitä säilytettiin. Työmaan suunnittelu oli puutteellista ja päätöksenteon johtosuhteet olivat epäselvät. Räjäytystöiden toteutus perustui kokemukseen sekä suullisiin ohjeisiin ja sopimuksiin. Suunnitelmallisuutta korostetaan räjäytystöitä koskevissa säädöksissä, mutta työmaakäyntien ja muiden sattuneiden onnettomuuksien perusteella ajateltu suunnitelmallisuus ja suunnitelmien asianmukainen laadinta ei käytännössä ole toteutunut pienillä työmailla. Eräänä taustatekijänä tälle on se, että nykyinen ilmoitusmenettely ei ole toimiva ja näin ollen pienehköjä räjäytystyömaita ei valvota käytännössä lainkaan eikä työmailla kohdistu edes valvonnan uhkaa. Lisäksi räjäytystöitä koskevat säädökset ovat pirstaloituneet eri hallinnonalojen määräyksiin ja ohjeisiin, joita on täydennetty eri vuosikymmenillä. Tästä johtuen säädökset ovat osin vaikeaselkoisia ja saattavat johtaa jopa erilaisiin tulkintoihin.

Tutkintalautakunta suosittaa räjäytystyömaiden valvonnan edellytysten parantamista ja valvonnan toteuttamista esimerkiksi vuosittaisilla valvontatarkastuksilla. Räjähdessäännösten selkeyttämiseksi tutkintalautakunta suosittaa, että eri ministeriöt uudistaisivat, ajantasaistaisivat ja yhteensovitaisivat räjähteisiin liittyvän lainsäädännön. Tavoite olisi poistaa yksityiskohtaisuutta ja siirtyä kohti alan omatoimista riskien hallintaa. Uudistuksissa on kuitenkin otettava huomioon toimialan laajan pienyrityskentän tarpeet. Lisäksi tutkintalautakunta suosittaa, että louhinta-alan toiminnanharjoittajille säädettäisiin velvollisuus ottaa riittävä vastuuvakuutus, joka varmistaisi korvaukset ulkopuolisille vahingonkärsijöille. Pelastustoiminnan kehittämiseksi tutkintalautakunta suosittaa, että sisä-

asiainministeriö selvittäisi yhteistyössä Suomen kuntaliiton kanssa osoitejärjestelmän laatimisen ja päivittämisen toimivuuden ja mahdollisen tarpeen antaa asiasta yksityiskohtaisempia säädöksiä jo olemassa olevan ohjeistuksen lisäksi.

SAMMANDRAG

OLYCKA I SPRÄNGNINGSARBETSPLATSEN I ESBO FRIISILÄ 24.4.2006

I Esbo Friisilä hade man påbörjat förberedande arbeten för att uppföra ett parhus. Byggnadsarbetena var i ett tidigt skede sålunda att man höll på med sprängningsarbeten för husgrunden och den kommunala tekniken. Tomten bestod i huvudsak av kal berggrund av vilken man hade för avsikt att med sprängningsarbete lösgöra ca 1 400 m³. Under den senaste månaden hade man skjutit ca 70 salvor och man hade ett behov av att skjuta ytterligare minst fem. Arbetsplatsen var belägen inom tätbebyggelsen, varför berget lösgjordes i små salvor.

Måndag morgon den 24.4.2006 skjuts en salva klockan 7.57, varefter borrharen fortsatte att borra nya laddningshål. Laddaren och hans hjälpkarl förberedde följande salva varefter de flyttade sprängämneslådorna till en plats invid trafikleden, 5–6 meter från salvan. En lastbil anlände till byggplatsen för att transportera bort lösgjort berg. Föraren backade lastbilen in på byggplatsen längs leden, bredvid sprängämneslådorna och lastningen av bilen påbörjades med hjälp av en grävmaskin. Under lastningens slutskede blev ett stenblock gungande på de andra stenblocken på flaket. Stenen gled över flakkanten och landade rakt på sprängämneslådorna. Följden blev en kraftig explosion där lastbilen, borrharen och en kompressor antändes. Alarmcentralen emottog flera anmälningar om olyckan. Till olycksplatsen alarmerades allt som allt sex enheter från räddningsverket och tio medicinska enheter från räddningsväsendet. Polisen skötte om isoleringen av olycksplatsen samt röjningen av explosiverna.

Med beaktande av hur allvarlig olyckan var lyckades både räddningsverket och räddningsväsendets medicinska insatser bra trots att det till olycksplatsen i början alarmerades för små resurser. Ytterligare svårigheter för räddningsinsatserna orsakades av detonerande sprängkapslar som hamnat i brandhårdar men med beaktande av helheten klarade man situationen bra.

Den omedelbara orsaken till olyckan var ett uppskattningsvis 400 kg tungt stenblock som i samband med lastningen av lastbilen föll ned på dynamitlådorna. Problemet var det att lastningen skedde på den samma, allt trångare platsen där byggplatsens sprängämnen förvarades. Planeringen av byggplatsen var bristfällig och det fanns oklarheter angående ledningens beslutstagande. Utförandet av sprängningsarbetena baserade sig på erfarenhet och muntliga instruktioner och överenskommelser. Lagstiftningen om utförandet av sprängningsarbeten framhävdar målmedvetenhet och systematik men vid arbetsplatsinspektioner och vid andra inträffade olyckor har dessa och saklig planering praktiskt taget inte förverkligats speciellt när det gäller mindre arbetsplatser. Som en bakgrundsfaktor för ifråga varande plats är att dagens anmälningsförfarande inte fungerar och på så vis blir mindre sprängningsarbetsplatser i praktiken utanför all tillsyn och risken för eventuell tillsyn blir allt mindre. Härtill kommer att reglerna för sprängningsarbeten är splittrade över i årtionden kompletterade bestämmelser och instruktioner från olika administrativa

områden. Som en följd av detta är bestämmelserna delvis svårfattliga och kan till och med medföra varierande tolkningar.

Undersökningskommissionen rekommenderar att förutsättningarna för tillsyn av sprängningsarbeten förbättras och att tillsynen förverkligas till exempel med årligen återkommande tillsynsinsatser. För förtydligande av bestämmelserna om explosiva varor rekommenderar kommissionen att ministerierna förnyar, uppdaterar och förenhetligar lagstiftningen. Målsättningen bör vara att avlägsna detaljerade bestämmelser och övergå till att yrkessktorn på eget initiativ bemästrar riskbedömningen. Vid förnyandet bör dock behovet hos antalsmässigt många småföretagare beaktas. Dessutom rekommenderar kommissionen, att för verksamhetsidkare inom sprängningsbranschen stadgas om krav på en tillräckligt stor ansvarsförsäkring, som säkerställer ersättningar till utomstående offer. För utvecklande av räddningstjänsten rekommenderar kommissionen att inrikesministeriet i samarbete med Finlands Kommunförbund utreder hur adresssystemet uppställs och hur uppdateringen fungerar samt eventuellt behov av att utfärda detaljerade bestämmelser utöver de instruktioner som redan finns.

SUMMARY

ACCIDENT AT AN EXCAVATION SITE IN ESPOO ON 24 APRIL 2006

A semi-detached house was being built in Friisilä, Espoo. The construction work was in its early stages, and excavation work for the foundation and public utility services was in progress. The site consisted mainly of open rock, which was meant to be removed by quarrying approximately 1,400 cubic metres. Over the preceding month, approximately 70 explosions had been performed, and the plan was to carry out approximately five more. The site was in the middle of a residential area, so the rock was quarried in small fields.

On Monday, 24 April 2006, one explosion was carried out at 7:57 a.m., after which the holer continued to drill new holes with the drill carriage. The charger and charger's assistant prepared the next field and moved the explosives, placed in boxes, next to the driveway, approximately 5–6 metres from the field. A blasted rock transportation vehicle (lorry) arrived on the site to transport the quarried rock material away. The lorry driver backed along the driveway near the boxes of explosives, and an excavator began loading rocks on the platform. At the end of the loading, a rock was left precariously atop other rocks on the platform, then slid over the side of the platform and fell on the explosives. This resulted in a heavy explosion, causing the lorry, drill carriage, and compressor to catch fire. The emergency centre received several emergency calls regarding the accident, and, in total, six rescue service units and 10 medical rescue service units were called to the site. Police were responsible for isolating the area and clearing away the explosives.

The rescue operations of both rescue services and medical services were successful, despite the fact that initially, given the seriousness of the accident, too few resources were called in. Rescue operations were further hindered by the detonators exploding in the ground because of the fire, but, as a whole, the situation was handled well.

The direct cause of the accident was an approximately 400-kg rock falling on boxes of dynamite during loading of quarried rock material. A problem was created by the loading taking place in the same narrow location in which the site's explosives were kept. The site was designed inadequately, and managerial decision-making relationships were unclear. The implementation of blasting work was based on experience and oral instructions and agreements. Methodicalness is emphasised in regulations concerning blasting work, but work site visits and other accidents indicate that, in practice, the intended methodicalness and drafting of appropriate plans has not been implemented on small work sites. One background factor for this is that the current notification procedure does not function and thus smaller blasting sites are actually not monitored at all, nor are they even subject to a threat of monitoring. In addition, regulations regarding blasting work have been scattered amongst various administrative sectors' provisions and instructions, which have been complemented over the decades. As a result, regulations can be obscure and even give rise to different interpretations.

The Investigation Commission recommends improving the prerequisites of blasting site monitoring and implementing this monitoring via annual checks, for instance. To clarify blasting regulations, the commission recommends that different ministries renew, update, and align the legislation related to explosives with an aim to removing details and moving toward independent risk management in the industry. However, renewals must cater for the needs of the industry's broad small-enterprise field. In addition, the Investigation Commission recommends that operators in the quarry industry be mandated to take out sufficient liability insurance to ensure compensation for external sufferers of damage. To develop rescue services, the commission recommends that the Ministry of the Interior, in cooperation with the Association of Finnish Local and Regional Authorities, would find out how the address system and its updating is functioning and if it is needed to give more detailed regulations in addition to the existing guidelines.

ALKUSANAT

Espoon Friisilässä sattui 24.4.2006 onnettomuus, jossa paritalon rakennustyömaalla räjähti useita kymmeniä kiloja räjähdysainetta. Onnettomuudessa loukkaantui vakavasti kolme ihmistä ja lievästi seitsemän. Kolme lähellä ollutta asuntoa vaurioitui pahoin ja kaiken kaikkiaan vaurioita tuli 34:een taloon. Lisäksi tuhoutui useita työmaan koneita.

Onnettomuustutkimuskeskus katsoi tapahtuman suuronnettomuuden vaaratilanteeksi ja asetti tutkintalautakunnan. Tutkintalautakunnan puheenjohtajaksi nimitettiin neuvotteleva virkamies Hannu Alén sosiaali- ja terveysministeriön työsuojeluosastolta. Jäseniksi nimitettiin palomestari Heikki Harri Kanta-Hämeen pelastuslaitoksesta ja FM Kurt Kokko Keskusrikospoliisin rikosteknisestä laboratorionista. Tutkintalautakunnan pysyvinä asiantuntijoina ovat toimineet ylitarkastaja Tor Erik Ekberg Turvatekniikan keskukselta ja yli-insinööri Erkki Reinikka sosiaali- ja terveysministeriön työsuojeluosastolta.

Paikkatutkinnan tekivät pääosin Länsi-Uudenmaan teknisen rikostutkimuskeskuksen tutkijat. Paikkatutkinta-aineisto on ollut tutkintalautakunnan käytettävissä kuten myös Espoon poliisilaitoksen tutkijoiden tekemät asianosaisten kuulustelupöytäkirjat. Kokeet räjähdysaineen määrän selvittämiseksi teki Puolustusvoimien Teknillinen Tutkimuslaitos.

Friisilän onnettomuuden lisäksi tutkintalautakunta perehtyi louhintatyön yhteydessä Vantaalla ja Kouvolassa sattuneisiin onnettomuuksiin, keräsi tietoja tapahtuneista onnettomuuksista poliisin rikosilmoitusrekisteristä, teki kyselyn työsuojelupiireille ja suoritti työmaakäyntejä. Työmaakäynnit tehtiin yhteistyössä poliisin ja työsuojelupiirin kanssa.

Tässä tutkintalautakunnan laatimassa tutkintaselostuksessa esitetään onnettomuuteen johtaneet tapahtumat, pelastustoiminnan kulku ja onnettomuudesta aiheutuneet vahingot. Lisäksi tutkintaselostuksessa kuvataan kyseisen louhintatyömaan järjestelyt ja organisointi, pelastustoimintaan osallistuneiden organisaatioiden toimintavalmiudet, esitellään räjähteiden kuljetusta, varastointia ja käyttöä koskevat säädökset sekä kerrotaan muista louhinta-alalla sattuneista onnettomuuksista ja vaaratilanteista. Analyysiosassa esitetään tutkintalautakunnan pohdintaa onnettomuuteen mahdollisesti vaikuttaneista tekijöistä. Analyysiä seuraavassa luvussa puolestaan esitetään lyhyesti keskeisimmät onnettomuuteen johtaneet seikat ja muut tutkinnan perusteella tärkeiksi katsotut asiat.

Tärkein osa tutkintaselostusta ovat turvallisuussuosituksen, joiden tarkoituksena on vastaavanlaisen onnettomuuksien välttäminen tai niiden seurausten vähentäminen. Koko onnettomuustutkinnan tarkoituksena on turvallisuuden parantaminen, joten syyllisyys- ja vahingonkorvausasioita ei käsitellä. Tutkintaselostusta ei ole kirjoitettu sisällön ja tyylin osalta siten, että se olisi tarkoitettu käytettäväksi oikeudenkäynnissä. Tutkintaselostuksessa esitetyt johtopäätökset ja turvallisuussuosituksen eivät muodosta olettamusta syyllisyydestä tai vahingonkorvausvelvollisuudesta.

Tutkintaselostus on ollut lausunnolla sisäasiainministeriön pelastusosastolla, sisäasiainministeriön poliisiosastolla, sosiaali- ja terveysministeriön työsuojeluosastolla, sosiaali- ja terveysministeriön vakuutusosastolla, työ- ja elinkeinoministeriössä, liikenne- ja viestintäministeriössä, ympäristöministeriössä, Häätäkeskuslaitoksessa, Turvatekniikan keskuksessa, Länsi-Uudenmaan pelas-



tuslaitoksella, Kuntaliitossa, Infra ry:ssä ja Finanssialan keskusliitossa. Lisäksi asianosaiset ovat saaneet kommentoida tutkintaselostusta. Saadut lausunnot ja kommentit on otettu huomioon tutkintaselostusta viimeisteltäessä.

Tutkinta-aineisto on Onnettomuustutkintakeskuksen arkistossa. Lähdeluettelo on tämän tutkintaselostuksen lopussa. Tutkintaselostus on internetissä osoitteessa www.onnettomuustutkinta.fi.

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	I
SAMMANDRAG.....	II
SUMMARY	III
ALKUSANAT	V
1 ONNETTOMUUS.....	1
1.1 Yleiskuvaus	1
1.2 Onnettomuuskohte, tapahtumapaikka ja olosuhteet	2
1.3 Tapahtumien kulku.....	3
1.4 Pelastustoiminta ja raivaus.....	6
1.4.1 Hälytykset.....	6
1.4.2 Toiminta onnettomuuspaikalla.....	8
1.5 Poliisin toiminta	12
1.6 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot.....	14
1.6.1 Henkilövahingot.....	14
1.6.2 Materiaalivahingot	15
1.6.3 Ympäristövahingot.....	16
1.7 Tiedottaminen	17
2 ONNETTOMUUDEN TUTKINTA	18
2.1 Rakennustyömaa	18
2.1.1 Työmaan sijainti ja järjestelyt.....	18
2.1.2 Louhintatyömaa ja sen asiakirjat	18
2.1.3 Henkilöt, räjähteet ja kalusto onnettomuuspaikalla.....	19
2.2 Havainnot räjähdyksestä ja tekninen tutkinta.....	21
2.2.1 Paine	21
2.2.2 Heitteet ja iskemät.....	21
2.2.3 Tärinä	22
2.2.4 Kraatteri.....	23
2.2.5 Lämpö	24
2.2.6 Muut havainnot.....	24
2.2.7 Näytteet.....	24
2.3 Onnettomuuteen liittyvät organisaatiot ja henkilöt.....	25
2.3.1 Työmaa	25

2.3.2	Pelastustoiminnan organisaatiot ja niiden toimintavalmius.....	25
2.3.3	Muut viranomaiset.....	26
2.4	Tallenteet.....	26
2.4.1	Rekisteröintilaitteet.....	26
2.4.2	Puhelin- ja radioliikenteen tallenteet.....	27
2.5	Säädökset, määräykset ja ohjeet.....	27
2.5.1	Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005)	28
2.5.2	Räjähdeasetus (473/1993).....	28
2.5.3	Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös räjähdystarvikkeista (130/1980).....	29
2.5.4	Panostaja-laki (219/2000) ja asetus panostajien pätevyyskirjoista (122/2002).....	29
2.5.5	Valtioneuvoston päätökset rakennustyön turvallisuudesta (629/1994) sekä räjäytys- ja louhintatöiden järjestysohjeista (410/1986).....	30
2.5.6	Räjäytystyön johtaminen.....	31
2.5.7	Panostajat.....	32
2.5.8	Suunnittelu.....	32
2.5.9	Räjähteiden luovuttamiseen liittyviä säännöksiä (Räjähdeasetus 473/1993).....	35
2.5.10	Räjähteiden kuljetusketju varastosta työmaalle.....	36
2.5.11	Räjäytys- ja louhintatyömaiden valvonta.....	39
2.5.12	Vakuutukset.....	40
2.6	Muut tutkimukset.....	41
2.6.1	Räjäytyskokeet ja lausunto käytetyn räjähdysaineen iskuherkkyydestä.....	41
2.6.2	Työmaakäynnit.....	41
2.6.3	Tietokantahaku vanhoista työmaannonnettomuuksista.....	42
2.6.4	Kysely työsuojelupiireille.....	42
2.7	Tutinnan aikana tapahtuneet räjähdysonnettomuudet.....	42
2.7.1	Räjähdysonnettomuus Kouvolassa 10.11.06.....	42
2.7.2	Räjähdysonnettomuus Vantaalla 25.10.2006.....	42
3	ANALYYSI.....	42
3.1	Onnettomuuden analysointi.....	42
3.1.1	Tapahtumaketju ja toiminta työmaalla.....	42
3.1.2	Työmaan organisaatio.....	42
3.1.3	Valvonta.....	42
3.1.4	Toimintaa koskevat säädökset.....	42
3.1.5	Muut havainnot.....	42
3.2	Pelastustoiminnan analysointi.....	42
3.2.1	Hälyttäminen.....	42
3.2.2	Pelastustoiminta ja viranomaisyhteistyö.....	42



3.2.3 Sairaankuljetus ja henkinen huolto	42
4 JOHTOPÄÄTÖKSET	42
4.1 Toteamukset	42
4.2 Onnettomuuden syyt	42
5 TOTEUTETUT TOIMENPITEET	42
5.1 Lainsäädännön ja ohjeiden uudistaminen	42
5.2 Tutkielma räjäytystyömaan tarkastamisesta	42
6 SUOSITUKSET	42
6.1 Räjäytystöiden valvonta	42
6.2 Räjähdesäädösten uudistus	42
6.3 Räjäytys- ja louhintatöiden vastuuvakuutus	42
6.4 Osoitekarttojen päivitykset	42
6.5 Muita huomioita ja ehdotuksia	42

LIITTEET

Liite 1. Lausunnot

Liite 2. Keskeisimmät louhinta- ja räjäytystöitä koskevat säädökset, määräykset ja ohjeet

Liite 3. Louhintatyömaan valvontatarkastuslomake

LÄHDELUETTELO

1 ONNETTOMUUS

1.1 Yleiskuvaus

Espoossa Friisilän kaupunginosassa, osoitteessa Nuolirinne 3, tapahtui räjähdysonnettomuus maanantaina 24.4.2006 kello 8.31. Räjähdyksessä loukkaantui eriasteisesti 10 ihmistä. Rakennuksille ja työmaalla käytössä olleille työkoneille ja kuljetukseen käytetyille louheenkuljetusajoneuvoille räjähdyksessä ja sen jälkeisessä tulipalossa syntyneet vauriot olivat huomattavat.



Kuva 1. Nuolirinne 3:n työmaa räjähdyn jälkeen. Etualalla louheenkuljetusajoneuvo, vasemmalla poravaunu ja kuvassa oikealla lähimpänä ollut paritalo.

Bild 1. Byggplatsen på Nuolirinne 3 efter explosionen. I framgrunden brytstenens transporteringsfordon, till vänster borrvaun och i bilden till höger det närmaste parhuset.

Figure 1. Nuolirinne 3 work site after the explosion. In the foreground, the blasted rock transportation vehicle; on the left, the drill carriage; and, on the right, the nearest semi-detached house.

Onnettomuuspaikka oli kahden kellarillisen erillistalon (paritalo) rakennustyömaa, jossa tehtiin rakennuksen pohjaan liittyviä räjäytystöitä rakennuksen perustusten ja kellarin rakentamista varten. Kohteessa oli poistettavana pintakallio, jota räjäytettiin pienissä osissa.

Lastattaessa kaivinkoneella louheenkuljetusajoneuvoa putosi lastauksen loppuvaiheessa lavan reunan yli kivi ajoneuvon vieressä kallion pinnalla olleiden räjähdelaatikoiden päälle aiheuttaen voimakkaan pintaräjähdyksen.

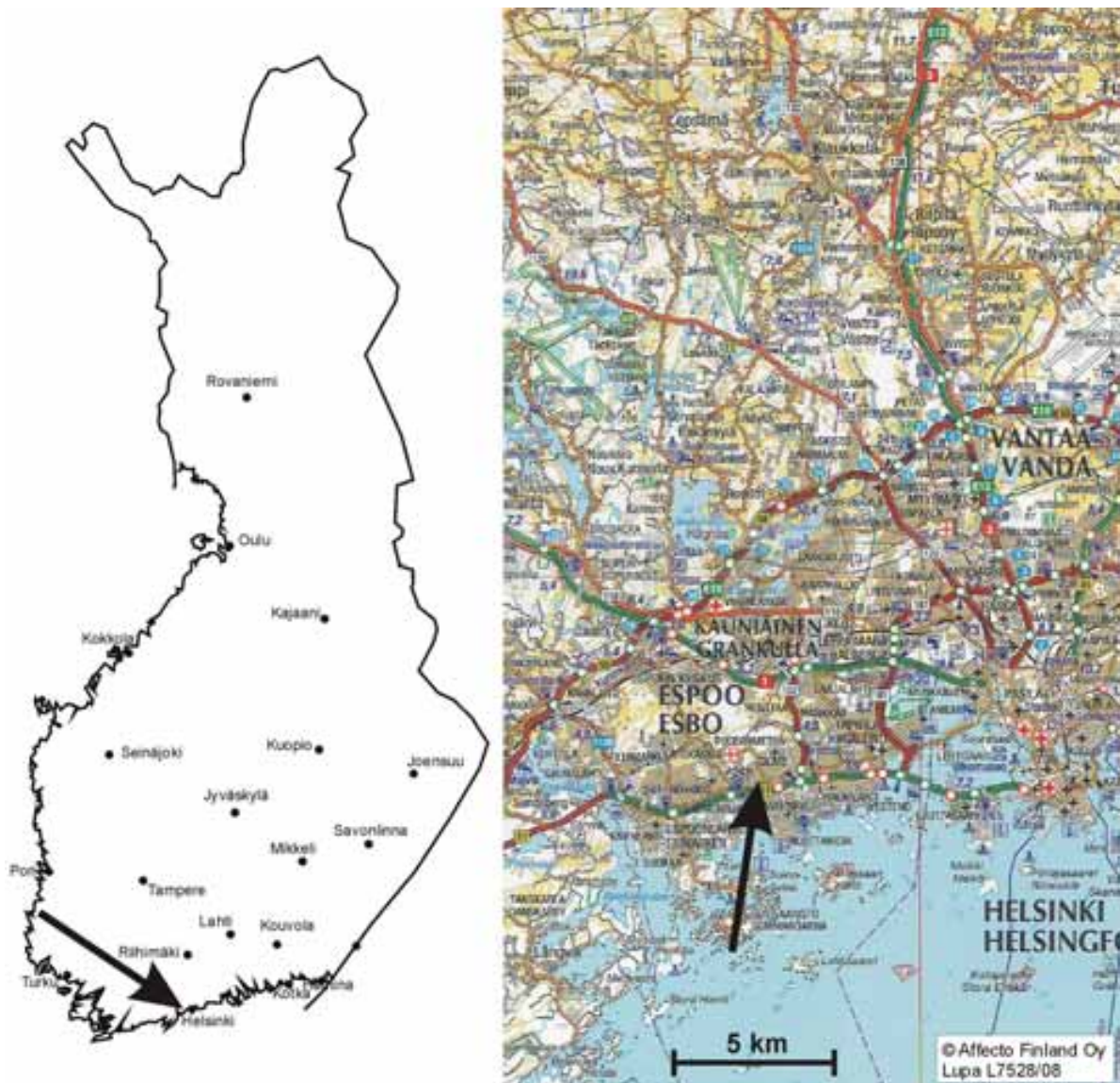
Räjähdyks aiheutti paineaallon ja erikokoisten heitteiden leviämisen laajalle alueelle, pimmilläään useiden satojen metrien päähän. Eriasteisia vahinkoja on ilmoitettu enimmillään noin puolen kilometrin etäisyydellä onnettomuuskohtasta.

Ottaen huomioon onnettomuudessa kerralla räjähtäneen dynamiitin määrän jäivät lähiympäristön asukkaille paineaalosta ja heitteistä aiheutuneet fyysiset vammat vähäisiksi.

1.2 Onnettomuuskohte, tapahtumapaikka ja olosuhteet

Onnettomuuskohte sijaitsee Espoon kaupungissa Friisilän kaupunginosassa. Asunto-alue on kaavoitettu omakoti- ja rivitaloasuntoja varten. Tarkoituksena oli rakentaa koh-teeseen paritalo.

Louhinta alkoi maaliskuun lopussa ja se oli tarkoitus saattaa loppuun urakkasopimuksen mukaisesti toukokuun 20. päivään mennessä. Työmaalla toimi rakennusyritys, jolla oli aliurakoitsijana louhintayritys, kaivinkoneurakointiyritys ja louheenkuljetusyritys.



Kuva 2. Onnettomuuspaikka.

Bild 2. Olycksplats.

Figure 2. The accident site.



Kuva 3. Onnettomuuspaikka ja tiestö etelän suunnasta kuvattuna. (ilmakuva: Länsi-Uudenmaan tekninen rikostutkimuskeskus)

Bild 3. Olycksplats och vägarna bildat söderifrån.

Figure 3. Accident site and roads, viewed from the south.

Lähin asuinrakennus oli paritalo, joka sijaitsi vajaan kymmenen metrin päässä räjähdyspaikasta. Lisäksi paikan ympärillä oli useita omakoti- ja rivitaloja. Onnettomuuskohteeseen oli vain yksi kulkuyhteys Tähdennlennontien kautta.

Sää oli aurinkoinen ja lähes pilvetön. Näkyvyys oli hyvä. Lämpötila kello 8.00 oli noin 3 °C ja kello 9.00 noin 7 °C. Tuuli oli kaakkoistuuli ja tuulennopeus oli 1–1,5 m/s.

1.3 Tapahtumien kulku

Onnettomuuspäivänä aloitettiin työmaalla työt aamulla noin kello 7.00. Työmaalle tuotiin siellä olleiden räjähdysaineiden lisäksi kaksi laatikkoa eli 50 kiloa dynamiittia. Tarkoituksena oli päivän aikana räjäyttää muutamia kenttiä. Kohteessa oli aamulla räjäytetty tärinmittaustietojen mukaan ensimmäinen kenttä kello 7.57.

Työmaalla oli panostaja, jolla oli ylipanostajan pätevyyskirja, panostajan apulainen, kairavinkoneenkuljettaja sekä porari. Myöhemmin aamulla paikalle saapui louheenkuljetusajoneuvo, johon lastattiin räjäytyksissä irrotettua louhetta.

Ensimmäisen räjäytyksen jälkeen työt jatkuivat. Porari jatkoi uusien reikien poraamista porausvaunulla. Panostaja ja panostajan apulainen valmistelivat seuraavaksi räjäytettävää kenttää. Kun kenttä oli saatu panostetuksi, siirrettiin räjähdysaineet kentältä sivuun läheisen paritalon suuntaan noin 5–6 metrin päähän kentästä kulkuväylän viereen. Ken-

tän räjäyttämistä varten tarvittava runkokaapeli kytkettiin, jolloin kenttä oli peittämistä vaille valmis räjäytettäväksi.

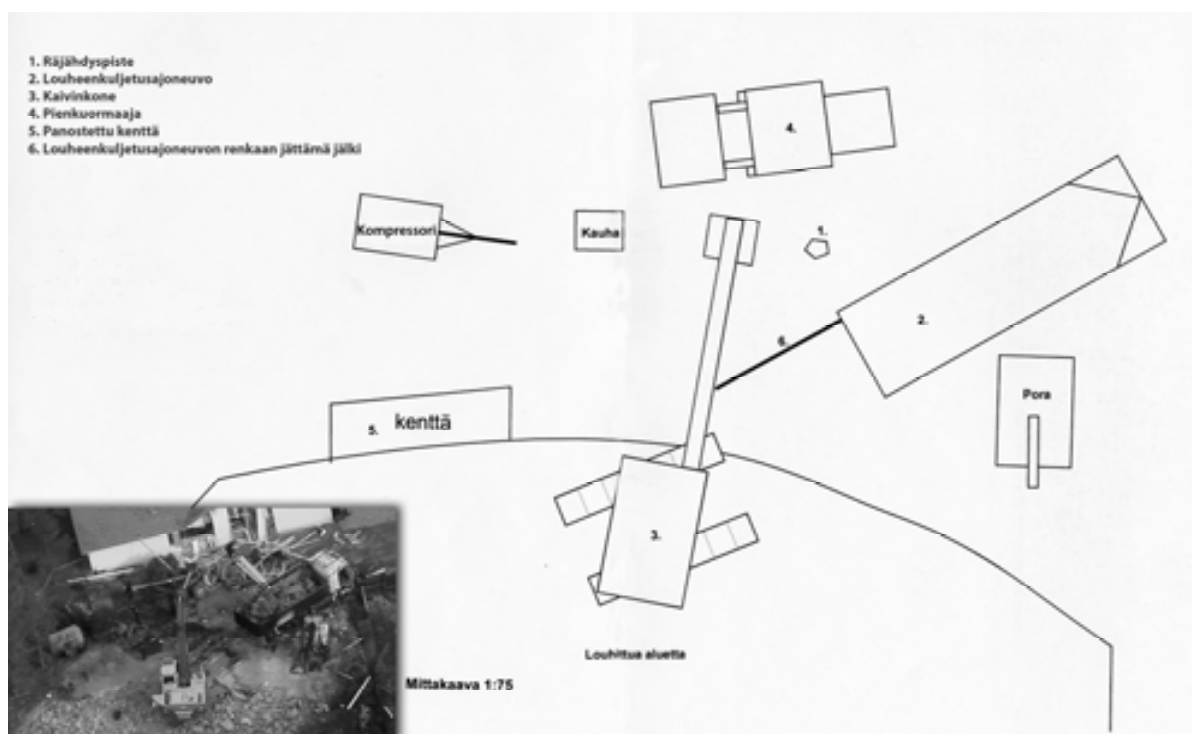
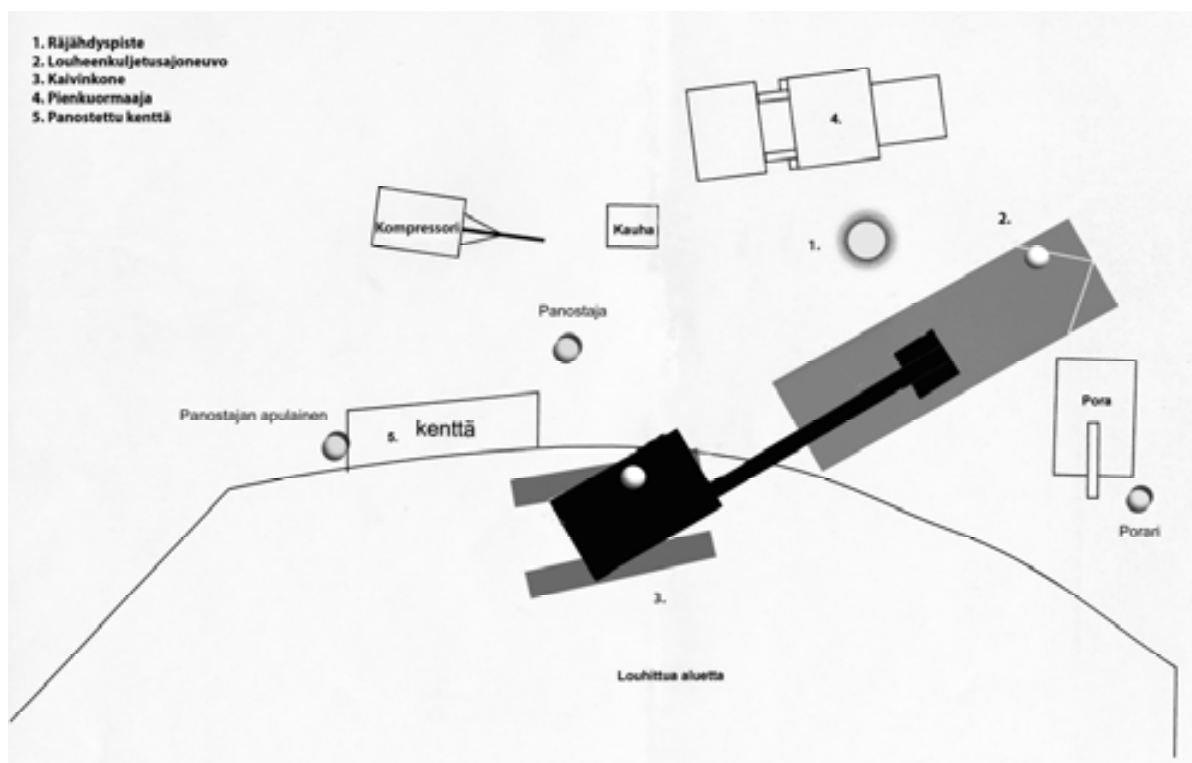
Louheenkuljetusajoneuvo saapui työmaalle uudelleen hieman ennen onnettomuutta. Ajoneuvo ei päässyt peruuttamaan normaalisti kuormauksessa käytettävään paikkaan, koska porausvaunu oli siirretty siihen paikkaan. Tämän johdosta auto peruutettiin kesemmälle työmaata. Räjähdyksinelat ovat arvion mukaan olleet 1–1,5 metrin etäisyydellä louheenkuljetusajoneuvon kuljettajan puoleisesta lavan reunasta. Kuormaus suoritettiin kaivinkoneella siten, että kivet nostettiin kauhassa louheenkuljetusajoneuvon lavalle. Kuormaus tapahtui poravaunun puolelta (kuva 4).

Kaivinkoneella oli kauhassa pitkulainen kivi, jonka lisäksi kauhassa oli pienempiä kiviä. Kun pitkulaista kiveä laskettiin lavalle, se jäi keikkumaan lavalle muiden kivien päälle. Kivi liukui lavan reunan yli ja putosi suoraan räjähdysainelaatikoiden päälle ”nokka” edellä.

Painoltaan noin 400 kilogramman painoinen kivi putosi noin 2,4 metrin korkeudesta suoraan kalliolla olevien räjähdysainelaatikoiden päälle. Kiven iskuvoimasta räjähdysaineet syttyivät ja seurauksena tapahtui massaräjähdyks, jossa käytännössä kaikki onnettomuuspaikalla olleet räjähdysaineet räjähtivät kerralla. Tärinämittauksessa rekisteröityneiden tietojen mukaan räjähdys tapahtui kello 8.31.31. Räjähdyksen seurauksena osa räjäytysnalleista lensi lähiympäristöön räjähtämättöminä. Osa räjäytysnalleista räjähteli yksitellen räjähdysten seurauksena syttyneessä tulipalossa.

Räjähdyksen tapahtuessa porari oli louheenkuljetusajoneuvosta katsottuna poravaunun takana, apupanostaja panostetun kentän kauimmaisessa päässä, panostaja kentän toisessa päässä lähellä räjähdyspaikkaa, louheenkuljetusajoneuvon kuljettaja ajoneuvossaan ja kaivinkoneenkuljettaja kaivinkoneen ohjaamossa louheenkuljetusajoneuvon takana.

Räjähdyksen vaikutuksesta panostajan apulainen ja panostaja lensivät maahan. Kaivinkoneenkuljettaja sai viiltovammoja, mutta pystyi poistumaan ohjaamosta omatoimisesti palaten hetken päästä pysäyttämään hitaasti liikkuvan kaivinkoneen. Porari sai lieviä pintavammoja kyeten kuitenkin soittamaan hätäpuhelun hätäkeskukseen. Louheenkuljetusajoneuvon kuljettaja loukkaantui eikä päässyt omin avuin pois ohjaamosta. Työmaan ulkopuolella loukkaantui lisäksi eriasteisesti useita henkilöitä.



Kuva 4. Henkilöstö ja kalusto onnettomuuspaikalla. Ylemmässä kuvassa tilanne ennen onnettomuutta ja alemmassa onnettomuuden jälkeen (pohjapiirros ja ilmakuva: Länsi-Uudenmaan tekninen rikostutkimuskeskus).

Bild 4. Personalen och materiel på olycksplatsen. I övre bilden situationen före olyckan och i nedre efter olyckan.

Figure 4. Personnel and equipment at the accident site. The top image displays the situation before the accident and the lower one that after the accident.

Kaikki työmaan työntekijät pois lukien louheenkuljetusajoneuvon kuljettaja kykenivät poistumaan onnettomuuspaikalta omatoimisesti. Läheisen paritalon asukas oli panostajan kanssa auttamassa louheenkuljetusajoneuvonkuljettajan ulos ohjaamosta.

Räjähdyksen seurauksena lähellä räjähdyspistettä olleet louheenkuljetusajoneuvo ja kompressori syttyivät palamaan. Kun louheenkuljetusajoneuvon palo eteni ajoneuvon toisen puolen renkasiin, sytytti se lähellä olleen poravaunun palamaan. Pienkuormaaja vaurioitui pääasiassa paineen vaikutuksesta. Kaivinkoneen ikkunat vaurioituivat paineen vaikutuksesta ja lisäksi se sai pieniä pintavaurioita kiviheitteistä.

1.4 Pelastustoiminta ja raivaus

1.4.1 Hälytykset

Espoo kuuluu Lohjalla sijaitsevan Länsi-Uudenmaan hätäkeskuksen hälytysalueeseen. Johtuen voimakkaasta räjähdyksestä ja sitä seuranneesta savunmuodostuksesta hätäkeskus sai useita soittoja tapahtumasta melko lyhyellä aikavälillä.

Ensimmäinen soittaja, joka ilmoitti onnettomuudesta hätäkeskukseen kello 8.31.58, kertoi erittäin voimakkaasta räjähdyksestä Friisilässä. Räjähdys oli tapahtunut noin minuutti ennen soittoa. Soittaja asui noin 200 metrin etäisyydellä onnettomuuspaikasta. Hän kertoi katsovansa pohjoiseen räjähdysten suuntaan ja sieltä nousevasta savupatsaasta. Tarkempaa osoitetta hän ei pystynyt antamaan. Puhelun aikana soittaja kertoi lisääntyneestä savumuodostuksesta.

Hätäilmoituksen tekijöillä ei ollut aluksi antaa tarkkaa osoitetta kohteesta, vain summittainen suunta. Tällöin ensimmäinen hälytysseleste kirjautui hätäkeskuksen ELS-tietojärjestelmään osoitteella ”soittajan katuosoite, josta noin 200 metriä pohjoiseen”. Myös viranomaisverkon Virve-radioihin tulleet tekstiviestit olivat samalla osoitteella.

Kello 8.33.18 hätäkeskus sai puhelun suoraan onnettomuuspaikalta. Soittaja oli porari, joka oli ollut poraamassa reikiä onnettomuuskohteessa. Hän kertoi heti, että tarvitaan palokuntaa ja ambulansseja osoitteessa Friisilä, Nuolirinne 1, Espoo. Asemille annetut hälytysilmoitukset tulivat kaiuttimista porarin antamien paikkatietojen perusteella osoitteella ”Nuolirinne 1, voimakas räjähdys omakotitalossa”.

Porari kertoi, että dynamiitit olivat räjähtäneet omakotitalon rakennustyömaalla ja vieläkin räjähteli jotakin. Hän kertoi aluksi dynamiitin määräksi 50 kiloa, jonka hän myöhemmin korjasi ”ainakin 20 kiloksi”. Lisäksi hän kertoi, että kohteessa oli talon seinää sortunut ja kohteessa paloi kuorma-auto ja kompressorivaunu. Hän kertoi työntekijöiden määräksi neljä ja näyttäisi siltä, että kaikki kävelevät. Puhelu kesti yhteensä noin 12 minuuttia ja sen aikana hätäkeskus sai häneltä lisätietoja. Yhteys lopetettiin kun ensimmäinen pelastuslaitoksen yksikkö oli kohteessa.

Taulukko 1. Pelastusyksiköiden hälytysajat PRONTO järjestelmästä

yksikkö	Hälytetty	kohteessa	yksikön laatu
E P01	08.36.00	08.52.00	Johtoyksikkö
E 21	08.36.00	08.43.00	Pelastusyksikkö
E 31	08.36.00	08.45.00	Pelastusyksikkö
E 290	08.36.00	08.43.00	Sairaankuljetusyksikkö
E 393	08.36.00	08.45.00	Sairaankuljetusyksikkö
MH 01	08.36.00	08.59.00	Lääkäryksikkö
E 15	08.43.00	08.59.00	Pelastusyksikkö
E 193	08.44.00	08.52.00	Sairaankuljetusyksikkö
E 493	08.44.00	08.52.00	Sairaankuljetusyksikkö
E L4	08.45.00	08.52.00	Lääkintäesimies
E P3	08.50.00	09.02.00	Johtoyksikkö
E 190	08.53.00	08.59.00	Sairaankuljetusyksikkö
E 13	09.18.00	aika puuttuu	Säiliöyksikkö
E 296	09.32.00	aika puuttuu	Sairaankuljetusyksikkö
E 496	09.36.00	aika puuttuu	Sairaankuljetusyksikkö
E 596	11.41.00	aika puuttuu	Sairaankuljetusyksikkö

Johtuen PRONTO:n ja hätäkeskuksen ELS-hätäkeskusjärjestelmän kellojen eriaikaisuudesta, on näissä lähteissä yksiköiden hälyttämisaikojen eroavaisuuksia.

Joitakin yksiköiden kohteessaoloaikoja on saatu vertailemalla PRONTO-tietoja, radioliikennettä ja porarin hätäpuhelun kulkua.

Hätäkeskus teki ensimmäisen hälytyksen PRONTO:n tietojen mukaan kello 08.36 ja ELS-järjestelmän mukaan kello 8.37.34. Kohteeseen hälytettiin hälytysvasteen ”räjähdys/keskisuuri” mukaisesti joukkuelähtö, johon kuului Espoon päivystävä päällikkö E P01, kaksi pelastusyksikköä E 21 ja E 31 (vahvuuksilla 1+3), kaksi sairaankuljetusyksikköä E 290 ja E 393 sekä Mediaveli MH 01. Osoite ja tehtävänanto oli ”Espoo, Friisilä, Nuolirinne 1, omakotitalossa räjähdys”.

Espoon päivystävä palomestari (E P3) oli samaan aikaan kiinnittynyt toiseen tehtävään, joten päivystävä päällikkö E P01 hälytettiin pelastustoiminnanjohtajaksi ohjeen mukaisesti päällekkäiseen tehtävään. Sairaankuljetusyksiköt saivat hälytyksen kiireellisenä B-tehtävänä.

Matkalla kohteeseen sairaankuljetusyksikön esimies (E P290) tiedusteli potilaiden määrää ja hätäkeskus kertoi potilaiden määräksi ainakin neljä. E P290 toimi tällöin ohjeen mukaisesti lääkintäjohtajana. E P290 pyysi hälyttämään kohteeseen kaksi perustason sairaautoa lisää. E 193 ja E 493 hälytettiin kohteeseen kello 8.44. Espoon lääkintäesimies (E L4) ilmoitti liittyvänsä tehtävään puhelimitse hätäkeskukseen kello 8.45.

Toisessa tehtävässä ollut E P3 irrotti tehtävään mukaan myös raskaan pelastusyksikön (E 15) kello 8.38. Myös E P3 liittyi itse tehtävään kello 8.50.

Hätäkeskus ilmoitti poliisin johtokeskukseen (TAPIO) kello 8.38 kohteen tarkemman osoitteen Nuolirinne 1 sekä tiedon, että kohteessa oli tapahtunut maanpäällinen räjähdys ja räjähteen määräksi arvioidaan noin 50 kg.

Ajomatkan aikana noin kello 8.40 hätäkeskus kertoi E P01:lle, että kohteessa oli räjähtänyt noin 50 kg dynamiittia ja että hätäkeskuksella oli suora puhelinyhteys kohteeseen. Kello 8.41.56 hätäkeskus kertoi E P01:lle, että kohteessa paloi louheenkuljetusajoneuvo ja että kuljettaja oli edelleen sisällä autossa.

Myöhemmin hälytettiin vielä sairausautot E 190 kello 8.53, E 296 kello 9.32, E 496 kello 9.36.

Kaiken kaikkiaan paikalle hälytettiin kaksi johtoyksikköä, neljä pelastusyksikköä, 8 sairaankuljetusyksikköä, lääkintäesimies L4 ja lääkäriyksikkö MH 01. Käytännössä paikalle hälytettiin kaikki Espoon alueella valmiudessa olleet sairaankuljetusyksiköt (myös yksityiset). Sairaankuljetusyksiköistä kolme teki useamman kuin yhden kuljetuksen.

1.4.2 Toiminta onnettomuuspaikalla

Pelastus

Ensimmäisenä kohteeseen Nuolitian puolelle saapuivat yksiköt E 21 ja E 290 arviolta kello 8.43. Yksiköillä oli tieto, että kohteessa louheenkuljetusajoneuvon kuljettaja oli jumiassa palavassa autossaan. Paikalle tultaessa paloiesimies (E P21) antoi yksikön jäsenille ohjeen jäädä yksikön luokse ja valmistautua mahdollista sammutustehtävää varten (perusselvitys). Paloiesimies (E P21) lähti suorittamaan tiedustelua kohteen ympärillä.

E P21:n lähtiessä liikkeelle, hänen luokseen saapui päähän loukkaantunut nainen lähinnä räjähdyspaikkaa sijainneesta vaaleasta paritalosta. Hän kertoi poikansa olevan vielä jossakin talon suunnassa. Nainen jäi E 290:n hoidettavaksi.

E P21 kiersi tapahtumapaikkaa etelän (kuva 3) puolelta liikkuen työmaan reunaa pitkin. Liikkuessaan E P21 totesi, että kohteessa oli kaivinkone, louheenkuljetusajoneuvo, kompressorivaunu, porauskone ja erilaista louhintavälineistöä. Hän totesi kaivinkoneen tyhjäksi ja näki louheenkuljetusajoneuvon takarenkaiden ja kompressorivaunun olevan tulella. E P21 kiersi louhoksen etelänpuoleisen reunan kautta kohti Tähdennlentontien puolta. Hän lähestyi louheenkuljetusajoneuvoa louhoksen alapuolelta ja totesi louheenkuljetusajoneuvon tyhjäksi. Tiedustelun aikana E P21 antoi yksiköiden välisellä kanavalla tietoja palopäällikölle (E P01).

E P21 siirtyi louheenkuljetusajoneuvon luota kohti Tähdennlentontietä. Sieltä hän tapasi kaksi miestä, joista toinen oli kaivinkoneenkuljettaja ja toinen nuorehko mies. Myös porari, jolla vielä tässä vaiheessa oli puhelinyhteys hätäkeskukseen, näki E P21:n. Kello oli noin 8.45. Kaivinkoneen kuljettaja ohjasi E P21:n noin 30 metrin etäisyydellä olleen talon pihaan ajetun pakettiauton taakse. Paikalla oli vakavasti loukkaantunut louheenkuljetusajoneuvon kuljettaja, joka oli pelastettu ajoneuvostaan panostajan ja nuorehkon miehen avustamana.

Kohteeseen Nuolitian puolelle saapui E 31 ja E 393 kello 8.45. E P31 antoi yksikölleen ohjeeksi jäädä oman yksikkönsä luokse odottamaan lisäohjeita. E P31 lähti myös tiedustelemaan kohdetta koettaen samalla etsiä käsiinsä E P21:n. E P31 kiersi louhosta myös etelän puolelta ja tavoitti E P21:n Tähdennontien puolella työmaalle johtavan tien alkupäästä. Kohteessa oli loukkaantuneena louheenkuljetusajoneuvon kuljettaja ja muita ihmisiä. E P31 jäi E P21:n käskystä potilaiden luokse.

Nuolitian puolelle saapui kello 8.52 yksiköt E P01, E L4, E 193 ja E 493, sekä myöhemmin E 15 kello 8.58.

E P21 kutsui radiolla E 290:aa ja pyysi tätä saapumaan Tähdennontien puolelle kertoen, että potilaita oli Tähdennontien puolella ainakin kolme. E 290 ei pystynyt irrottautumaan, koska heillä oli hoidettavanaan jo yksi potilas. Lisäksi E 393 oli jäänyt sumpuun Nuolitian puolelle, eikä myöskään pystynyt irrottautumaan. E 290 ilmoitti hätäkeskukselle, että he eivät saaneet yhteyttä E P21:seen. Hätäkeskus kertoi E P21:lle, ettei E 290 voinut irrottautua ja kertoi hälyttävänsä lisäksi E 190:n.

E P21 tiedusteli Virven sairaankuljetuskanavalla vapaita sairaankuljetusyksiköitä, jotka voisivat tulla potilaiden luokse Tähdennontien puolelle. Hän kertoi potilaiden määräksi kolme. Yksiköt E L4, E 193 ja E 493 ilmoittautuvat E P21:lle, joka kertoi potilaiden olevan E P31:n vastuulla. Lisäksi hän kertoi, että vakavasti loukkaantunut louheenkuljetusajoneuvon kuljettaja oli myös E P31:n luona. Edellä mainitut yksiköt siirtyivät Nuolitian puolelta Tähdennontien puolelle ja saavuttivat potilaat noin kello 8.55. Tähdennontien puolelle saapuivat kello 8.59 yksiköt E 190, MH 01 ja E 493.

E P21 ilmoitti E P31:lle ja E P01:lle jatkavansa tiedustelua ja siirtyi kohti vaaleaa paritaloa. Tiedossa oli, että paritalon poika olisi edelleen kateissa. E P21 etsi koko paritalon räjähdyspuoleisen päädyn, mutta ei löytänyt ketään. E P21 siirtyi E 290:n luokse Nuolitian puolelle, jossa paritalossa asunutta naista hoidettiin. E P21 tiedusteli naiselta, että missä poika oli ollut räjähdyspuolella. Samalla E P21 kävi yksikkönsä luona ja ohjeisti vielä, että mahdollisen räjähdysvaaran vuoksi louheenkuljetusajoneuvoa ei sammuteta vaan vaara-alueella tehdään vain henkeä pelastava pelastustoiminta. E P21 palasi vaalean paritalon asuntoon, mutta ei löytänyt ketään. E P21 tiedusteli myös kaksi muuta asuinrakennusta Nuolirinteen puolelta. Hieman myöhemmin selvisi, että poika oli ulkona rakennuksesta ja oli ollut auttamassa louheenkuljetusajoneuvonkuljettajan pelastamista ajoneuvosta. E P21 palasi takaisin yksikkönsä luokse tiedustellen samalla vaalean paritalon toisen pään.

Sairauksien yksiköiden tavoitettua potilaat Tähdennontien puolelta, E P31 siirtyi takaisin yksikkönsä luokse Nuolitielle. Yksikön luona oli E P21, E P01 ja poliisista TEPO¹-ryhmän johtaja (TEPO-1). Kaikki tiedossa olleet henkilöt oli tässä vaiheessa löydetty räjähdyspaikalta ja sen välittömästä läheisyydestä.

E P01, E P21, E P31 ja TEPO-ryhmän johtaja tekivät tilannearvion ja sopivat jatkotoimenpiteistä. Todettiin, ettei ollut syytä lähteä sammuttamaan louheenkuljetusajoneuvoa,

¹ Poliisin räjähteisiin ja pommeihin erikoistunut ryhmä.

vaan annettiin sen palaa hallitusti. Tehtäväjaoksi sovittiin, että yksikkö E 21 varautuu alueen suojaamiseen järeällä suihkulla mahdollisen paritalon syttymisen takia. Yksikkö E 31 sai tehtäväkseen aloittaa lähitalojen tiedustelun laajenevassa kaaressa. Lisäksi sovittiin, että poliisi eristää kohteen 50 metrin säteeltä.

Toisessa tehtävässä ollut E P3 saapui paikalle kello 9.02. Hänen saavuttuaan perustettiin toiminta-alueen johtoelein (TOJE) kello 9.10. Myös poliisin kenttäjohtaja (K-1) ja lääkintäjohtaja (MH01) siirtyivät TOJEEen kello 9.20. Tilannekatsaus pidettiin TOJEEssa kello 9.20 ja silloin määritettiin vaara-alueeksi 100–200 metriä. Tilannekatsauksessa paikalla olivat E P01, E P21, E P3, K-1, MH 01 ja TEPO-1. Sovittiin, että poliisi johtaa ja koordinoi etsintää ja pelastuksen puolella toiminta jaettiin toiminta-alueisiin (kaistoihin). Kaistat olivat seuraavat:

Kaista 1: Etsintä- ja pelastustehtävä johtajanaan E P21.

Kaista 2: Tehtävänä oli lisäonnettomuuksien estäminen ja palon leviämisen estäminen johtajanaan E P31.

Kaista 3: Tehtävänä oli vesihuolto ja logistiikka johtajanaan E P15.

Kaista 4: Tehtävänä oli lääkinnän ja henkisen huollon järjestäminen johtajanaan E L4/MH 01. Myöhemmin johtotehtävä siirtyi E P290:lle.

Kaista 5: Poliisin tehtävänä oli yleisestä järjestyksestä ja turvallisuudesta huolehtiminen, alueen eristäminen, kokoamispaikan muodostaminen evakuoitaville ja onnettomuudesta tiedottaminen.

Johtovastuu pelastuslaitokselta siirtyi poliisille kello 15.15. Raivaustyöt alueella jatkuivat kello 20.00 saakka. Alue säilyi eristettynä ja sitä valvoi puolustusvoimien virka-apuosasto seuraavan yön. Espoon rakennusvalvonta aloitti poliisin saattamana alueen rakennusten tarkastukset iltapäivällä. Alueen raivaus ja tekninen tutkimus jatkui seuraavana päivänä.

Poliisin TEPO-miehet tutkivat ja varmistivat työmaalla olleen panostetun kentän. Kenttä räjäytettiin tiistaina 25.4.2007 noin kello 15.00 asianmukaisin suojaustoimenpitein.

Lääkintä

Kohteeseen hälytettiin lääkinnällisinä yksiköinä kaksi sairaankuljetusyksikköä E 290 ja E 393 sekä Mediheli (MH 01). Osoite ja tehtävänanto oli "Espoo, Friisilä, Nuolirinne 1, omakotitalossa räjähdys". MH 01 siirtyi kohteeseen maayksiköllä. Sairaankuljetusyksiköt saivat hälytyksen kiireellisenä B-tehtävänä.

Tehtävät luokitellaan kiireellisyyden ja vakavuuden perusteella A-, B-, C-, ja D-tehtäviin, joista A- ja B-tehtävien kiireellisyys on sama, mutta A-tehtävä on ohjeen mukaan lääkärijohtoinen sairaankuljetustehtävä ja B-tehtävä on hoitotasoinen tehtävä.

Matkalla E P290 tiedusteli potilaiden mahdollista määrää ja hätäkeskus kertoi potilaiden määräksi ainakin neljä. Tällöin E P290 pyysi hälyttämään kohteeseen kaksi sairaanautoa lisää. Hälytys tapahtui 8.44. Kohteeseen hälytettiin sairaankuljetusajoneuvot E 193 ja E 493. Espoon lääkintäesimies (E L4) ilmoitti puhelimitse kello 8.45 liittyvänsä tehtävään.

Pelastuslaitoksen ohjeistuksen mukaisesti E P290 toimi lääkintäjohtajana, kunnes kohteeseen saapuisi joko MH 01 tai E L4.

Sairaankuljetusyksiköistä ensimmäisenä kohteeseen Nuolitian puolelle saapui E 290 noin kello 8.43. E 393 saapui kohteeseen kello 8.45. Yksiköt E L4, E 193 ja E 493 saapuivat Nuolitian puolelle kello 8.52.

Myöhemmin paikalle saapui vielä E 190 kello 8.53, E 296 kello 9.32 ja E 496 kello 9.36.

Sairasautoilla paikalta kuljetettiin yhteensä 10 potilasta, joista yhden tila oli vakava. Näistä kymmenestä vakavimmin loukkaantui louheenkuljetusajoneuvon kuljettaja. Räjähdyssalveella työskennelleet muut neljä työntekijää olivat seuraavaksi pahiten loukkaantuneita. Näillä neljällä potilaalla oli erilaisia vammoja kuten ihovaurioita, palovammoja, kuulonmenetyksiä ja haavoja.

Viisi muuta kuljetettua potilasta olivat lähialueen asukkaita. Heidän vammansa olivat enimmäkseen paineen aiheuttamia vammoja ja/tai heitteistä kuten lasinsirpaleista syntyneitä haavoja. Lisäksi heillä ilmeni huimausta ja järkytyksen aiheuttamia oireita. Lisäksi paikalla tutkittiin neljä lähialueen asukasta ja he saivat ohjeet hakeutumisesta hoitoon.

Yksi potilaista kuljetettiin Töölön sairaalaan ja muut yhdeksän kuljetettiin Jorvin ja Puolarmetsän sairaaloihin.

Henkinen huolto

Henkinen huolto hälytettiin kohteeseen pelastuslaitoksen (TOJE) toimesta kello 9.45. Henkisen huollon päivystysvuorossa oleva päivystäjä sai puhelinsoiton ja hän käynnisti ryhmän jäsenien hälyttämisen ohjeen mukaisesti. Espoon seurakunnat vastaavat henkisestä huollosta Espoon kaupungin alueella. Päivystäjä sai perustiedot tapahtuneesta: räjähdysonnettomuus Friisilässä, loukkaantuneet oli jo toimitettu sairaalahoitoon. Onnettomuuspaikan läheisyydessä asuvilla asukkailla oli suuri huoli omista asunnoistaan ja siitä, milloin he mahdollisesti pääsisivät takaisin koteihinsa.

Päivystäjä lähti välittömästi paikalle ja hälytti matkalla päivystysryhmään kuuluvia kohteeseen. Päivystäjän saavuttua kello 10.20 paikalle, poliisi ohjasi hänet kokoontumispaikalle, jossa annettiin kriisiapua. Välitöntä kriisiapua annettiin keskustelun muodossa noin 30 henkilölle. Kokoontumispaikaksi oli valittu onnettomuuspaikan läheisyydessä sijainnut hampurilaisravintola, osoitteessa Tähdennlentontie 3. Henkisen huollon päivystysryhmän jäseniä saapui kohteeseen kaikkiaan neljä.

Kokoontumispaikalla tilanne oli melko rauhallinen ja siinä vaiheessa tehtiin päätös, ettei lisävoimia henkisessä huollossa tarvita, vaan tilanne voidaan hoitaa paikalla olleiden henkilöiden voimin. Pelastuslaitoksen edustaja kävi kokoontumispaikalla kartoittamassa tarvittavaa tilapäismajoituksen tarvetta.

Jossakin vaiheessa kokoontumispaikalle tuli tieto, että tilanne kestää todennäköisesti useita tunteja. Noin kello 14.00 aikaan kokoontumispaikalle saapui myös Espoon kaupungin sosiaalitoimen kaksi edustajaa selvittämään majoitustarvetta. Seitsemän perhet-

tä tarvitsi majoitusta ja sai majoituksen ensimmäiseksi yöksi läheisessä hotellissa. Hotellissa jatkettiin kriisipäivystystä kahden Espoon kaupungin sosiaali- ja kriisipäivystyksen työntekijän voimin.

Illalla kello 18.10 aikaan ihmiset pääsivät käymään kodeissaan poliisin saattelemina. Henkisen huollon päivystys purettiin kokonaisuudessaan illalla kello 20.00. Henkisen huollon edustaja oli paikalla asukkaille järjestetyssä tiedotustilaisuudessa läheisellä koululla tiistaina 25.4. Keskiviikkona 26.4 järjestettiin alueen asukkaille tilanteen jälkipuinti (debriefing), jossa oli mahdollisuus käsitellä tapahtumien kulkua ja keskustella tulevista toimenpiteistä. Paikalla oli myös henkisen huollon työntekijöitä.

1.5 Poliisin toiminta

Tapahtunut räjähdys kuultiin Espoon poliisilaitoksen tiloissa ja laitoksella varauduttiin mahdolliseen tehtävään valmiutta kohottamalla.

Ensiapuriot

Poliisi sai hälytyksen 8.37. Kenttäjohtaja (K1) sai hälytyksen kello 8.38.43 ja oli paikalla kello 8.56.40. Partio, jossa oli räjähdysaineisiin erikoistunut poliisi, sai hälytyksen kello 8.39.43 ja saapui tapahtumapaikalle kello 8.48. Kenttäjohtaja perusti johtopaikan yhdessä pelastuslaitoksen kanssa Nuolitien alkupäähän. Paikalle saapui useita poliisipartioita, jotka aloittivat paikan eristämisen. Kello 9.22 aloitettiin lähialueen talojen evakuointi. Tähdenlennontie oli evakuoitu kello 9.51.

Kello 11.33 tuli ilmoitus, että sähköräjäytysnalleja on löytynyt 100 metrin päästä räjähdyspaikasta. Tämän takia eristystä päätettiin siirtää kauemmaksi.

TEPO-toiminta

Länsi-Uudenmaan hätäkeskusalueella toimii poliisin pommeihin, räjähteisiin ja räjähdyksiin erikoistunut TEPO-ryhmä. Räjähdysten tapahtuessa työvuorossa olivat ryhmän johtaja ja varajohtaja sekä yksi TEPO-koulutettu poliisimies johtokeskuspäivystäjänä.

Välittömästi räjähdyksestä saadun ilmoituksen jälkeen paikalle lähtivät ryhmänjohtaja sekä ryhmän varajohtaja. Ryhmän varajohtaja oli kentällä partiossa ja ryhmän johtaja poliisiasemalla. Matkalla tapahtumapaikalle selvisi, että kyseessä on räjähdysonnettomuus, jossa oli loukkaantunut useita henkilöitä. Ryhmän varajohtaja sai hälytyksen kello 8.39.43 ja oli tapahtumapaikalla kello 8.48. Ryhmänjohtaja saapui paikalle hetkeä myöhemmin.

Tapahtumapaikalle saavuttaessa kuorma-auto ja porausvaunu paloivat ja välillä kuului yksittäisiä nallin räjähdyksiä. Ryhmän johtaja (TEPO-1, TEPO-toiminnan johtaja) jäi palolaitoksen johtoautoon konsultoimaan kenttäjohtajaa (K1) ja pelastustoiminnanjohtajaa (P3). Johtopaikka sijaitsi Nuolitien alussa. Sovittiin, että TEPO-ryhmä suorittaa räjähdysalueen turvatarkastuksen.

Ryhmän varajohtaja (TEPO-10, toimintaryhmän johtaja) aloitti maastotiedustelun. Samanaikaisesti kello 8.54 hälytettiin lisävoimia Helsingin poliisilaitoksen TEPO-ryhmästä. Lisävoimat saapuivat kello 9.14. Paikalle saapui kolmen hengen TEPO-ryhmä sekä kaksi Helsingin poliisilaitoksen pommikoira ohjaajineen.

Helsingin TEPO-ryhmä aloitti maastotiedustelun Tähdennontien suunnasta pommirobotia käyttäen. Robotin kameroilla ei havaittu maastossa tai räjähdysalueella varsinaisia räjähdysaineita. Sähköräjäytysnalleja havaittiin kuitenkin räjähdyspaikan lähialueella. Osa nalleista oli vaurioitunut räjähdyksessä ja sen vuoksi niitä pidettiin tavallista vaarallisempina.

TEPO-ryhmä jatkoi maastotiedustelua. Tiedustelussa selvisi, että nalleja ja muuta räjähdyspaikalla ollutta tavaraa oli lentänyt viuhkamaisesti räjähdyspaikasta Tähdennontien ja Tähdennonkujan suuntaan alueelle, jossa oli omakotitaloasutusta. Alueelta saatiin myös ilmoituksia löytyneistä räjäytysnalleista ja muusta tavarasta. Sytytyskojeen kampi löydettiin Tähtiniityn koulun läheisyydestä, jonne oli matkaa noin 250 metriä. Löydösten vuoksi eristysrajaa jouduttiin laajentamaan.

Alue eristettiin ja paikalle hälytettiin lisää yksiköitä. Kaiken kaikkiaan hälytettiin kuusi TEPO-miestä lisää Länsi- ja Itä-Uudenmaan TEPO-ryhmistä. Ennen kuin alueelle voitiin päästää asukkaita, oli alue raivattava. Lähialueen pihat, rakennusten katot ja maastoalue tarkastettiin ja löytyneet räjäytysnallit kerättiin TEPO-ryhmän perävaunun erikoisrakenteiseen säiliöön. Ne hävitettiin myöhemmin Upinniemen varuskunnan alueella.

Kun tulipalo räjähdyspaikalla oli sammunut, oli ensimmäinen tehtävä raivata turvallinen reitti räjähdyspaikalle Tähdennontien suunnasta. Räjäytystyömaalla ollut valmiiksi panostettu 12-reikäinen kenttä paikallistettiin kello 12.15. Kello 14.14 mennessä oli Tähdennonkujan ja koulun välinen alue saatu raivatuksi nalleista.

Iltapäivän kuluessa kävi selväksi, että aluetta ei todennäköisesti ehditä kokonaan tutkia ja raivata. Tämän johdosta poliisi pyysi puolustusvoimilta virka-apua alueen eristämiseksi ja vartiointiin. Espoon poliisin yksi partio perehdytti virka-apuna tulleen varusmiesjoukon tehtäviin.

Kello 16.50 oli Tähdennonkujan ja Tähdennontien välinen alue saatu raivattua ja asukkaat päästettiin alueelle koteihinsa. Kello 17.44 päätettiin, että räjähdyspaikan lähialueen raivaamista jatketaan seuraavana päivänä.

Onnettomuuden jälkeisenä päivänä, tiistaina 25.4.2006, jatkettiin lähialueen raivausta kello 9.00. Helsingin TEPO-ryhmä ei ollut enää mukana. Toimintaa johti ryhmän varajohtaja. Ryhmänjohtaja avusti teknistä paikatutkintaa.

Alueen asukkaille ilmoitettiin alueelta mahdollisesti löytyvistä sähköräjäytysnalleista ja heitä neuvottiin ilmoittamaan löytyneistä nalleista. Poliisipartioita opastettiin kuinka nallilöydösten suhteen tulee toimia. Onnettomuuden jälkeisinä viikkoina alueelta löydettiin useita kymmeniä sähköräjäytysnalleja, jotka Espoon poliisi haki pois. Viimeisimmät sähköräjäytysnallit löydettiin 24.9.2006.

Poliisin tekninen tutkinta

Länsi-Uudenmaan tekninen rikostutkimuskeskus suoritti paikkatutkintaa onnettomuuspaikalla onnettomuuspäivänä maanantaina sekä sitä seuraavina päivinä tiistaina ja keskiviikkona. Tekniset tutkijat olivat onnettomuuspaikalla maanantaina 24.4 kello 9.05. Paikalle tullessa oli paikka eristetty ja tutkijat kuuluivat tapahtumapaikalta erillisiä pamahtuksia. Alueella paloi kuorma-auto ja porausvaunu. Paikalla tehtiin heti paikalle saavuttua ympäristön ja tapahtumapaikan yleiskuvausta.

Läheltä onnettomuuspaikkaa tutkijat pääsivät ottamaan kuvia noin kello 13.15, jolloin poliisin TEPO-ryhmä oli saanut raivattua Tähdennontieltä tulevan tieuran työmaalle. Louhintatyömaan vieressä olleen vaurioituneen rakennuksen kulmalta tehtiin ensihavaintoja varsinaisesta tapahtumapaikasta lähempää ja otettiin valokuvia kohteesta. Kuorma-auto, poravaunu ja kompressori eivät enää palaneet. Tekniset tutkijat kuvasivat myös TEPO-ryhmän maastosta löytämiä esineitä.

Teknisten tutkijoiden edustaja osallistui poliisin järjestämään tiedotustilaisuuteen maanantaina iltapäivällä kello 14.00. Tilaisuuteen oli valmisteltu videoleike ja muutamia valokuvia (esimerkiksi räjäytysnalleista). Tutkimukset maanantaina päättyivät kello 20.20.

Tutkinta jatkui tiistaina 25.4 kello 8.30 ja päättyi kello 16.30. Tapahtumapaikka kuvattiin aamupäivällä ilmasta. Paikalla tehtiin tarkempi tekninen tutkinta. Tapahtumapaikkaa kuvattiin, paikalta otettiin näytteitä ja suoritettiin tarkempia mittauksia. Paikalla oli myös tutkintalautakunnan jäseniä.

Tutkinta jatkui vielä keskiviikkona kello 12.00–13.00, jolloin tapahtumapaikalla suoritettiin lisä-/tarkastusmittauksia sekä valokuvausta. Rikostutkimuskeskus teki tutkimuksesta pöytäkirjan.

1.6 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot

1.6.1 Henkilövahingot

Onnettomuudessa loukkaantui vakavasti kolme henkilöä ja lievästi seitsemän. Vakavasti loukkaantuneilla oli viilto- ja ruhjevammoja, tärykalvon rikkoutumia, murtumia sekä sisäelinvammoja. Lievästi loukkaantuneilla oli pääasiassa ruhjeita ja viiltovammoja.²

² Loukkaantumisten määrittelyssä on käytetty vakiintunutta ilmailuonnettomuustutkinnan käytäntöä, joka perustuu kansainvälisen siviili-ilmailusopimuksen liitteeseen 13. Vakavasti loukkaantunut on henkilö, jolla on:

- vamma, joka vaatii yli 48 tunnin mittaista sairaalahoitoa, joka alkaa seitsemän päivän kuluessa vamman saamisesta
- luunmurtuma (lukuun ottamatta vähäisiä murtumia sormissa tai varpaissa taikka nenässä)
- vakavaa verenvuotoa tai vakavia hermo-, lihas- tai jännevammoja
- sisäelinvammoja
- toisen tai kolmannen asteen palovammoja tai palovammoja, joiden laajuus on yli 5% ihosta
- tartuntaa aiheuttaville aineille altistumisesta aiheutunut tulehdus
- säteilyvamma
- syövyttävälle tai myrkyllisille aineille altistumisesta aiheutunut vamma.

Lievästi loukkaantunut on henkilö, jolla on:

- yllä lueteltuja vähäisempiä vammoja, jotka kuitenkin vaativat hoitoa sairaalan ensiavussa, onnettomuuspaikalla tai lääkärin vastaanotolla tai aiheuttavat sairaspöissaoloja.

Työmaan henkilöstö sai palovammoja ja paineen aiheuttamia vammoja. Osa sai viiltovammoja. Työmaan ulkopuoliset henkilöt saivat paineen aiheuttamia viilto ja ruhjevammoja. Lisäksi onnettomuus aiheutti runsaasti henkisiä traumoja ja niistä johtuvia sairauspoissaoloja.

1.6.2 Materiaalivahingot

Onnettomuuden seurauksena paloivat louheenkuljetusajoneuvo, kompressori, poravaunu ja pienkuormaaja. Lisäksi räjähdyksessä tuhoutui sytytyslaite ja räjäytysnalleja. Kaivinkone vahingoittui paineaallosta ja heitteistä. Kaivinkone oli onnettomuuden jälkeen ajokuntoinen ja vauriot olivat korjattavissa. Työmaan koneille aiheutuneet vahingot olivat yhteensä noin 200 000–230 000 euroa. Kustannukset jakaantuivat seuraavasti:

Louheenkuljetusajoneuvo	150 000–180 000 €
Poravaunu	30 000–40 000 €
Kompressori	10 000 €
Pienkuormaaja	10 000 €
Sytytyslaite	1 000 €
Kaivinkoneen korjauskulut	2 000-5000 €

Onnettomuustyömaata ympäröi joka suunnalla rivitaloja, paritaloja tai yksittäisiä omakotitaloja. Pahiten vaurioitui lähimpänä räjähdyskohtaa, noin seitsemän metrin etäisyydellä, sijainnut paritalon puolikas, joka joudutaan rakentamaan lähes kokonaan uudelleen. Talojen rakenteisiin tuli vaurioita ja halkeamia ja taloista särkyi runsaasti ikkunoita ensisijassa paineaallon ja seuranneen alipaineen vaikutuksesta. Vahingot olivat selvästi vähäisempiä suunnassa, jossa pudonnut kivi aiheutti sulkemaa eli kivi vähensi paineen vaikutusta. Heitteiden aiheuttamia materiaalivahinkoja ei juurikaan havaittu, vaikka muun muassa noin 30–40 kg kokoinen lohkarie oli lentänyt läheisen rivitalon pihalle. Paineaallon pääpurkaussuunnassa heitteet olivat lähinnä sähköräjäytysnalleja, sytytyslaitteen kappaleita ja maa-ainesta. Lähimmästä aidasta ja puista löytyi niihin tunkeutuneita sytytyslaitteen kappaleita.



Kuva 5. Vaurioita lähimpänä räjähdyspistettä olleen paritalon olohuoneessa (kuva: Länsi-Uudenmaan tekninen rikostutkimuskeskus).

Bild 5. Skadorna i vardagsrummet av parhuset som lagg närmast sprängpunkten.

Figure 5. Damage in the living room of the semi-detached house closest to the explosion point.

Räjähdyksen vaikutuksesta vaurioituneiden rakennusten turvallisuus ja asumiskelpoisuus tarkastettiin onnettomuuspäivänä iltapäivällä. Tästä selvityksestä saatiin myös alustavaa tietoa siitä, kuinka monta perhettä tarvitsi sijaismajoitusta. Rakennusten suojaustyöt aloitettiin jo saman illan aikana sopimuspalokuntien toimesta Espoon kaupungin Teknisen keskuksen talotuotannon valvonnassa. Kolme asuntoa, joihin ei voinut palata, oli eristetty. Viisi asuntoa oli raivattavana ja siivottavana. Kaikkiaan vaurioituneita taloja oli sen hetkisen arvion perusteella 34. Tilapäismajoitus jouduttiin järjestämään seitsemälle perheelle. Viisi perhettä majoitettiin hotelliin.

Finanssialan keskusliiton antaman alustavan arvion mukaan onnettomuuspaikan ympäristön kiinteistöille ja irtaimistolle aiheutuneet vahingot ovat noin miljoona euroa. Vakuutusyhtiöt käsittelivät tapahtumaa onnettomuutena eikä ammattimaisesta räjäytys- tai louhintatyöstä johtuvana vahinkona. Tällä perusteella vahingot korvattiin lähtökohtaisesti kiinteistö ja kotivakuutusten perusteella. Omavastuuosuuksia vaaditaan vahingonaiheuttajan korvattavaksi.

1.6.3 Ympäristövahingot

Räjähdyks aiheutti lähinnä savuhaittoja kuorma-auton, porauslaitteen ja muiden työkooneiden palamisen seurauksena. Maaperään joutui myös laitteista jonkin verran öljyä, joista osa paloi pois. Onnettomuus ei aiheuttanut pysyviä ympäristövahinkoja.

1.7 Tiedottaminen

Viranomaiset järjestivät tiedotustilaisuuden heti maanantaina iltapäivällä kello 14.00. Onnettomuustutkintakeskuksen asettama tutkintalautakunta antoi paikkatutkinnan päätymisen jälkeen haastattelut tutkinnan edistymisestä eri televisiokanaville. Louhintatyömaille toukokuussa kohdistetuista yllätystarkastuksista annettiin tiedote Suomen tietotoimiston (STT) kautta. Tutkinnan aikana on vastattu tiedotusvälineiden kysymyksiin tutkinnan edistymisestä. Onnettomuustutkintaa on käsitelty räjähdealan viranomaisten ja yhdistysten kokouksissa.

2 ONNETTOMUUDEN TUTKINTA

Onnettomuustutkintakeskuksen päivystäjä sai tiedon onnettomuudesta puhelimitse kello 10.20 Espoon poliisilta. Onnettomuustutkintakeskuksen johto käynnisti välittömästi toimenpiteet tutkintalautakunnan kokoamiseksi. Yksi tutkintalautakuntaan myöhemmin nimetty tutkija aloitti onnettomuuspaikkatutkinnan jo saman päivän iltapäivällä toimien yhteistyössä paikalla olleiden poliisi- ja pelastusviranomaisten kanssa. Tapahtumapaikalla jatkettiin paikkatutkintaa seuraavana päivänä, kun tarvittavat raivaustyöt oli tehty ja samalla haastateltiin osaa työpaikan henkilöstöstä ja naapuruston asukkaita. Tapahtumapaikalla käytiin vielä myöhemmin tutustumassa tarkemmin alueeseen ja aiheutuneisiin vaurioihin. Varsinainen työpaikan henkilöstön kuuleminen päätettiin jättää poliisin tekemien kuulustelujen varaan.

Tutkintalautakunta teetti touko-kesäkuussa 2006 Uudenmaan alueella yllätystarkastuksia räjäytystyömaille, jotta saataisiin laajempi käsitys työmailla noudatettavista käytännöistä. Tarkastukset toteutti Uudenmaan työsuojelupiiri ja TUKES yhteistyössä paikallisten poliisilaitosten räjähdeseasiantuntijoiden kanssa. Toimiaikanaan tutkintalautakunta perehtyi kahteen muuhun räjäytystyössä tapahtuneeseen onnettomuuteen sekä teetti selvityksiä sekä poliisin että työsuojeluviranomaisten tietoon tulleista räjähddeonnettomuuksista. Lautakunta selvittyi Puolustusvoimien Teknillisellä Tutkimuslaitoksella (PvTT) onnettomuudessa räjähtäneen räjähdysaineen määrää ja sen syttymisherkkyyttä. Räjähddeonnettomuuksien aiheuttamista taloudellisista seurauksista kuultiin vakuutusalan edustajaa ja alan järjestön edustajaa.

2.1 Rakennustyömaa

2.1.1 Työmaan sijainti ja järjestelyt

Rakennustyömaa sijaitsi Espoon kaupungissa Osoitteessa Nuolirinne 3. Sille oli myönnetty rakennuslupa 1.12.2005 kahdelle kellarilliselle erillistalolle. Tontin koko oli 1 631 m². Hakijana toimi asunto-osakeyhtiö. Työmaa sijaitsi rakentamattomalla kalliorinnetontilla, jota ympäröivät omakoti- ja rivitalot. Rakentamista ja kunnallistekniikkaa varten tontilla oli välttämätöntä tehdä louhintatöitä. Tontille ei ollut kulkutietä, joten luvanhakijan tuli rakentaa tontille kulkutie ellei kaupunki toteuta tien rakentamista sitä ennen. Rakennuskohteen osoite ei ollut osoitekartoissa.

Kohteesta pystyttiin poistamaan louhetta vain yhteen ajosuuntaan Tähdennontien kautta. Tämä johtui tontin sijainnista ja osittain tekemättömästä kadusta, joka yhdistää Nuolintien ja Tähdennontien jatkamalla jo olemassa olevaa Nuolirinne-katua. Espoon kaupungin oli tarkoitus rakentaa vielä toteuttamatta ollut kadunosa myöhemmin.

2.1.2 Louhintatyömaa ja sen asiakirjat

Tontille oli rakenteilla paritalo. Arvioitu louhittavan kallion määrä oli urakkasopimuksen mukaan 1 300 kiintokuutiometriä avolouhintaa ja 85 kiintokuutiometriä kanaalilouhintaa.

Louhittava kohde oli tiheästi rakennetulla alueella. Kohde oli pääosin avokalliota, josta paikoittainen pintamaa oli poistettu. Kalliota louhittiin pienissä kentissä johtuen rakennusten läheisyydestä. Kenttien peittämiseen käytettiin raskaita kumimattoja.

Työmaalla oli räjäytetty ennen onnettomuutta noin 70 kenttää ajalla maaliskuun loppu – onnettomuuspäivä. Päivittäin oli louhittu noin 60 m³, mikä vastaa räjäytystyön johtajan mukaan noin 20–30 kg:n räjähdemäärää. Kohteessa oli tarkoitus tehdä vielä ainakin viisi räjäytystä.

Urakoitsija oli kertomansa mukaan laatinut työmaalle **turvallisuusasiakirjan**, joka kuitenkin tuhoutui onnettomuudessa. Onnettomuuden jälkeen työmaalle tehtiin uusi suunnitelma räjäytys- ja louhintatyön turvallisuussuunnitelmakaavakkeelle (SML) työn loppuun saattamiseksi. Ilmeisestikin turvallisuussuunnitelma ennen onnettomuutta on ollut vastaavantasoinen. Suunnitelma oli yleisluonteinen ja asioista on sovittu työmaan aloituskokouksessa.

Järjestelypiirrosta ei ollut tehty. Piirroksesta olisi ilmennyt muun muassa rakennusten, koneiden ja laitteiden, räjähdystarvikkeiden, kulku- ja pelastautumisteiden sijainti, louheen ja jätteen käsittelyn ja työmaaliikenteen järjestäminen.

Räjäytysuunnitelmia oli kerrottu laaditun koko työmaan keston ajan, mutta suunnitelmat olivat pahvilaatikossa, joka räjähdysten yhteydessä tuhoutui. Räjäytystöistä vastannut urakoitsija oli laatinut ensimmäisen räjäytysuunnitelman. Räjäytystyönjohtajan mukaan panostaja oli päivittänyt, täydentänyt ja muuttanut räjäytysuunnitelmia työn edistyessä.

Porauksista ei ole jäänyt mitään dokumenttia. Poraukseen käytettiin poravaunua. Reiän koko oli 38 mm.

Kunnossapitotarkastuksista pidettyjä pöytäkirjoja ei ole löytynyt. Panostaja ei ole aikanaan tiennyt osallistuneensa kunnossapitotarkastuksiin.

Kaiken kaikkiaan työmaasta ei ole jäänyt yhtään kirjallista räjäytystöiden toteuttamiseen liittyvää suunnitelmaa tai muuta dokumenttia.

Räjäytystyönjohtajan ja panostajan yhteistoiminnassa luotettiin molempien pitkäaikaiseen kokemukseen räjäytystyömaista.

Panostajalla oli työn vaativuuteen nähden riittävä kokemus. Onnettomuuspäivänä räjäytystyönjohtaja ei ollut työmaalla ja siten vastuu räjäytystöistä oli paikalla olleella panostajalla.

2.1.3 Henkilöt, räjähteet ja kalusto onnettomuuspaikalla

Onnettomuushetkellä louheenkuljetusajoneuvo oli peruutettuna räjähteiden säilytyspaikan viereen noin 1,5 metrin etäisyydellä niistä siten, että räjähteet jäivät kuljettajan puolelle autoa. Ajoneuvon kuljettaja odotti hytissä. Kaivinkone oli louheenkuljetusajoneuvon takana lastaamassa louhetta auton lavalle. Räjähdys hetkellä kaivinkone oli käännettynä

louheenkuljetusajoneuvoa päin ja sen kauha oli kuormalavan yläpuolella. Panostaja ja hänen apulaisensa olivat noin 6–10 metrin etäisyydellä räjähteiden säilytyspaikasta, panostaja lähempänä räjähdyspaikkaa. Porari oli poravaunun vieressä räjähdyspaikasta katsoen välittömästi louheenkuljetusajoneuvon toisella puolella, auton ja poravaunun välissä. Louhintatyömaalla oli näiden koneiden lisäksi pienkuormaaja pysäköitynä pahiten vaurioituneen talon eteen (kuva 4).

Työmaalla käytettävät räjähteet tilattiin räjähdysainetta varastoivalta ja kuljettavalta yritykseltä, jonka kanssa oli sovittu mihin ne tuodaan. Räjähdetoimittaja kuljetti räjähteet pääsääntöisesti suoraan työmaalle. Tapauskohtaisesti räjähteitten kuljettamisesta/noutamisesta sovittiin erikseen tilauksen yhteydessä. Onnettomuuspäivänä 24.4.2006 räjähteet oli toimitettu Tuusulan räjähdevarastolta Vantaan Petikossa sijaitsevalle huoltoasemalle.

Petikossa paikalla oli tilaajan edustaja vastaanottamassa toimittajaliikkeen lähetystä. Räjähdemateriaali edelleen siirtokuormattiin toiseen ajoneuvoon. Rahtikirjaan merkityistä räjähteistä Friisilän työmaalle tuotiin kaksi laatikkoa dynamiittia yhteensä 50 kiloa (patruunakoko Ø 24 mm x 200 mm) (taulukko 2).

Työmaan läheisyydessä oli lisäksi 25 kiloa dynamiittia ja noin 20 kiloa aniittia joita säilytettiin panostajan ajoneuvossa. Ajoneuvo oli pysäköitynä Tähdennlennontieellä. Panostajan mukaan räjähteitä säilytettiin ajoneuvossa koska näin se oli turvallisempaa. Kertomusten mukaan aniittia ei työmaalla käytetty.

Taulukko 2. Räjähdysaineiden määrät aamulla työpäivän alkaessa.

	Työmaalla	Työmaalla, panostajan ajoneuvossa	Rahtikirjan mukaan huoltoasemalle toimitettu
Dynamiitti 24 x 200	50 kg (2 laatikkoa)		50 kg (2 laatikkoa)
Dynamiitti 29 x 200	4–5 kg	25 kg (täysi laatikko)	
Aniitti 28 x 200		20 kg	50 kg (2 laatikkoa)
Räjähtävä tulilanka*			20 kg (2 kelaa)
Sähköräjäytysnalleja (VA)*	satoja		500 kpl (2 laatikkoa)

* Toimitettu toiselle työmaalle

Louhintapaikalla räjähteet säilytettiin kuljetuspakkauksissaan. Räjäytystyönjohtajan kertoman mukaan säilytyksestä oli sovittu suullisesti panostajan kanssa. Myöskään onnettomuuden jälkeen tehdyssä suunnitelmassa ei ollut ohjeistettu räjähteitten säilytystä työmaalla. Työmaalla ei ollut erillistä varastosuojaa. Käytännössä räjähteitä siirrettiin räjäytysten edetessä räjäyttämättömälle alueelle. Kertomusten mukaan sähköräjäytysnalleja säilytettiin erillään räjähteistä. Onnettomuushetkellä sytytyslaite oli räjähdelaatikoiden välittömässä läheisyydessä.

Ennen onnettomuutta oli räjäytetty yksi kenttä, jossa oli käytetty räjähdysainetta noin 5 kiloa. Tämän jälkeen oli panostettu uusi kenttä, johon oli käytetty räjähdysainetta myös noin 5 kiloa. Siten työmaalla oli käytetty aamupäivän aikana noin 10 kiloa räjähdysainetta.

Edellä mainittujen tietojen ja kertomusten perusteella tutkintalautakunta on päättänyt, että onnettomuushetkellä louheenkuljetusajoneuvon vieressä oli ollut kolme räjähdysainelaatikkoa: yksi täysi dynamiittilaatikko (24x200), yksi vajaa laatikko, jossa dynamiittia noin 4–5 kiloa (29x200) sekä yksi laatikko (24x200), josta oli panostettu aamupäivän kentät. Koska nämä kentät oli panostettu työmaalle tuodusta toisesta 24x200 laatikosta, on laatikkoon jäänyt jäljelle noin 15 kiloa. Näiden tietojen perusteella on onnettomuushetkellä räjähdyspaikalla ollut räjähdysaineita noin 45 kiloa.

Onnettomuusaamuna panostetussa ja räjäyttämättömässä kentässä oli 14 reikää, joissa oli yhteensä noin 4–5 kg dynamiittia. Räjähdysaineena työmaalla käytettiin patruonoitua Forcit-dynamiittia ja sähköräjäytysnalleina VA-nalleja.

2.2 Havainnot räjähdyksestä ja tekninen tutkinta.

2.2.1 Paine

Räjähdyksen seurauksena syntynyt paineaalto oli niin voimakas, että se rikkoi lähimpänä sijainneen kalkkihiekkatiiliverhoillun puurunkoisen paritalon asunnot, toisen niistä erittäin pahoin. Muihin onnettomuuspaikkaa ympäröiviin rakennuksiin tuli paineaallon seurauksena pääasiassa ikkunavaurioita. Alipaineen vaikutuksesta on myös pintarakenteisiin kuten lautapaneeliin ja pienempiin ikkunakarmeihin tullut jossakin määrin vaurioita. Lisäksi paineaalto on yhdessä värinän kanssa aiheuttanut rakennuksissa kaappien irtaamisia ja kaatumisia, jonka seurauksena on syntynyt erilaisia irtaimistovaurioita.

Pääasiallisesti paine purkautui Tähdennontien suuntaan (kuva 6).

2.2.2 Heitteet ja iskemät

Pääasiassa heitteet aiheutuivat ympäristöön lentäneistä räjäytysnalleista, jossakin määrin rikkoutuneesta kalliosta syntyneistä siruista sekä rikkoontuneiden ikkunoiden lasinkappaleista.

Räjähdyksipisteessä olleen sytytyslaitteen kampi löytyi noin 250 metrin päästä koulun pihalta Tähdennontien suunnasta. Suurin osa räjäytysnalleista löytyi samasta suunnasta katoilta, puista ja maastosta. Lähiaidasta löytyi lisäksi sytytyslaitteen osien iskemiä. Kauimmaisat löydetyt kivenkappaleet löytyivät noin 50 metrin päästä. Kivet lensivät päinvastaiseen suuntaan kuin mihin pääasiallisesti paine purkautui.

2.2.3 Tärinä

Räjäytys synnyttää maaperässä tärinää, joka voi vaurioittaa ympäristössä olevia rakennuksia, rakenteita ja herkkiä laitteita. Tärinä on maaperässä etenevää värähtelyä, jossa räjähdyksessä syntyvät aallot etenevät pitkittäis-, poikittais-, ja pystysuunnassa. Räjähdysaallot voivat edetä suoraviivaisesti tai ne voivat heijastua tai taittua.

Tärinämittausten mukaan onnettomuus tapahtui kello 8.31.31. Neljä erillistä tärinämittaria oli sijoitettu louhintakohteen ympärille eri etäisyyksille. Mittareihin tallentuneista tiedoista nähtiin aikaisempien räjäytysten tärinäarvot ja tarkat ajankohdat, joita voitiin verrata onnettomuusaamun tapahtumiin. Mittausarvoista havaittiin yksi räjähdys. Arvojen perusteella räjähdys oli tapahtunut maanpinnalla.

Kaiken kaikkiaan työmaalla oli tehty noin 70 räjäytystä, joissa tärinäarvot olivat normaali-tasoisia.



Kuva 6. Paine purkautui pääosin Tähdennontien suuntaan.

Bild 6. Trycket urladdades i största del mot Stjärnfallsvägen.

Figure 6. The pressure was partly released toward Tähdennontie.

2.2.4 Kraatteri



Kuva 7. Räjähdyksessä syntynyt kraatteri.

Bild 7. Kratern från explosionen.

Figure 7. Crater created by the explosion.

Räjähdyksen seurauksena kalliioon oli muodostunut ”nelikulmainen” kraatteri, johon yhdistyi vaalea pyöreähkö jälki vaalean ”hännän” kautta (kuva 7). Syvimmältä kohdalta kraatteri oli 13 senttimetriä syvä. Kraatterin koko oli noin 50 x 60 senttimetriä. Kraatteri oli noin 1,5 metrin päässä havaituista louheenkuljetusajoneuvon jättämistä renkaiden jäljistä.

Laskennallisilla menetelmillä ei räjähdysaineen määrää kyetty määrittämään.

2.2.5 Lämpö

Räjähdyksessä syntynyt lämpö aiheutti louheenkuljetusajoneuvon ja kompressorin syttymisen. Poravaunu syttyi palavan louheenkuljetusajoneuvon lämpösäteilyn vaikutuksesta. Lisäksi tulipalo aiheutti räjäytysnallien jatkuvaa räjähtelyä tuntikausien ajan.

2.2.6 Muut havainnot

Louheenkuljetusajoneuvo oli siirtynyt räjähdysen jälkeen renkaan jättämien jälkien perusteella 3,7 metriä eteenpäin. Louheenkuljetusajoneuvon räjähdysen puoleisen lavan reunassa oli paineen/iskemän aiheuttama iso lommo sekä palon aiheuttamia vaurioita.

Kaivinkoneen kauha oli edelleen täynnä kiviä (kuva 8).



Kuva 8. Kaivinkoneen kauha onnettomuuden jälkeen.

Bild 8. Grävmaskinens skopa efter olyckan.

Figure 8. Excavator bucket after the accident.

2.2.7 Näytteet

Louhintapaikalta taltioitiin kiviä näytteitä oletetusta räjähdysen aiheuttamasta kivistä, joka oli räjähdysen voimasta hajonnut osiin ja osat olivat sinkoutuneet räjähdyspaikasta pois. Rikosteknisen laboratorion tekemissä tutkimuksissa näytteistä löydettiin jäänteitä dynamiittista.

Taltioitujen kivinäytteiden perusteella kiven painoksi arvioitiin vähintään 400 kilogrammaa.

2.3 Onnettomuuteen liittyvät organisaatiot ja henkilöt

2.3.1 Työmaa

Rakennuttajana toiminut asunto-osakeyhtiö oli tehnyt louhintaurakkasopimuksen päätoimeksiantajana toimineen maanrakennus- ja louhintayrityksen kanssa. Tämä yritys käytti suullisen sopimuksen perusteella räjäytystyössä aliurakoitsijayritystä, jonka työntekijä toimi työmaalla panostajana. Päätoimeksiantajan palveluksessa työmaalla toimi panostajan apulainen ja porari. Kohteessa työskenteli lisäksi päätoimeksiantajan aliurakoitsijana kaivinkoneurakointiyritys. Louheen kuljetuksen hoiti suullisen sopimuksen perusteella kuorma-autoilija, joka laskutti kaivinkoneurakointiyritystä.

Urakkasopimuksen mukaan maanrakennus- ja louhintayrityksen edustaja toimi louhintatyömaan vastaavana työnjohtajana ja vastasi samalla työmaan turvallisuuden yleisjohtajana. Hänet oli myös nimetty työmaan räjäytystyönjohtajaksi.

Räjäytystyömaalla työskenteli panostaja, panostajan apulainen, kaivinkoneen kuljettaja ja porari. Räjäytystyönjohtajalla ja panostajalla oli molemmilla ylipanostajan pätevyys ja pitkäaikainen kokemus räjäytystöistä asutulla alueella. Myös panostajan apulaisella oli voimassa oleva panostajan pätevyys. Onnettomuushetkellä työmaalla oli lisäksi louheenkuljetusajoneuvon kuljettaja.

2.3.2 Pelastustoiminnan organisaatiot ja niiden toimintavalmius

Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos on jaettu kolmeen toimialueeseen: Espoo, Lohja ja Tammisaari. Toimialueet on vastaavasti jaettu kolmeen palveluyksikköön:

Espoo	Lohja	Tammisaari
Itäinen palveluyksikkö	Lohjan palveluyksikkö	Tammisaaren palveluyksikkö
Läntinen palveluyksikkö	Nummelan palveluyksikkö	Karjaan palveluyksikkö
Eteläinen palveluyksikkö	Karkkilan palveluyksikkö	Hangon palveluyksikkö

Räjähdysonnettomuuden pelastustehtäviin osallistuivat Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksen Espoon toimialueen itäisen, läntisen ja eteläisen palveluyksikön yksiköitä. Kaikki yksiköt ovat välittömässä lähtövalmiudessa. Toimialueen sairaankuljetus- ja pelastusyksiköt on jaettu asemapaikan ja yksiköiden laadun perusteella seuraavasti:

Itäinen palveluyksikkö

Keskuspaloasema
(8 km onnettomuuspaikalta):

- johtoyksikkö E P01
(päivystävä päällikkö)
- johtoyksikkö E P3
- hoitotasoinen ensihoidon johtoyksikkö E L4
- hoitotasoinen yksikkö E 190
- pelastusyksikkö E 11
- säiliöyksikkö E 13
- puomitikas E 16
- raivausyksikkö E 15
- perustasoinen yksikkö E 193*
- perustasoinen yksikkö E 194*

Eteläinen palveluyksikkö

Niittykumpu (3,4 km):

- hoitotasoinen yksikkö E 290
- pelastusyksikkö E 21

Espoonlahti (5,6 km):

- perustasoinen yksikkö E 393
- pelastusyksikkö E 31
- puomitikas E 36

Läntinen palveluyksikkö

Mikkelä (8,7 km):

- perustasoinen yksikkö E 493
- pelastusyksikkö E 41

Kirkkonummi (13,4 km):

- pelastusyksikkö K 11 (ei hälytetty)

* Miehitetään tarvittaessa

Päivystävän palomestarin E P3:n ollessa kiinnittyneenä toiseen tehtävään, tai kun tehtävän laajuus sitä edellyttää, hätäkeskus hälyttää annetun ohjeen mukaisesti päivystävän päällikön (E P01) tehtävään. Räjähdyksen sattuessa E P3 oli kiinnittyneenä Kehä III-tiellä sattuneessa yhdistelmäajoneuvon onnettomuudessa. E P01 sai hälytyksen ollessaan Espoon toimialueen keskuspaloasemalla.

Lisäksi hälytettiin Helsinki-Vantaan lentoasemalta lääkäryksikkö MH 01 (Medi-Heli) (etäisyys 28,7 km).

2.3.3 Muut viranomaiset

Onnettomuuden yhteydessä monia eri viranomaisia toimi yhdessä samanaikaisesti, jotta onnettomuuden vahingot ja vaikutukset jäisivät mahdollisimman pieniksi. Paikalla toimivat yhteistyössä poliisiviranomainen, pelastusviranomainen, lääkinnällinen pelastustoimi, Espoon kaupungin sosiaalitoimi, Espoon kaupungin rakennusvirasto ja rakennusvalvonta, sekä Espoon seurakuntien henkisen huollon edustajia. Puolustusvoimat antoi virka-apua alueen eristämiseen ja vartiointiin. Myös työsuojeluviranomaiset aloittivat tutkinnan onnettomuuspäivänä.

2.4 Tallenteet

2.4.1 Rekisteröintilaitteet

Tärinäanturit

Urakkasopimuksessa oli sovittu, että urakoitsija huolehtii tärinän mittaamisesta ja ympäröivien kiinteistöjen katselmuksesta. Tärinämittauksia oli tehty koko louhintatyön ajan ja niistä on olemassa mittaustiedot. Tiedot koottiin ympäröiviin rakennuksiin sijoitetuista,

neljästä erillisestä tärinänmittausanturista. Ne sijaitsivat eri puolilla ja eri etäisyyksillä louhintakohteesta.

Tärinää mitattiin Kanadalaisella BlastView-järjestelmällä. Tärinäantureista mittaustiedot siirtyivät suoraan mittauspalvelun tarjonneen yrityksen tietokoneelle, josta ne saatiin tarvittaessa välittömästi työmaan käyttöön. Tällöin niitä voidaan käyttää räjäytystöiden suunnittelussa hyödyksi. Tietoja voidaan tarkastella myös myöhemmin. Tärinätiedot ovat olleet myös tutkijalautakunnan käytössä.

2.4.2 Puhelin- ja radioliikenteen tallenteet

Tutkintalautakunnan käytössä on ollut seuraavat puhelin- ja radioliikenteen tallenteet:

- Länsi-Uudenmaan hätäkeskuksen tallenteet.
- Poliisin tallenne.

Pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilastojärjestelmään (PRONTO) välittyy suoraan tietoa onnettomuustapahtumasta hätäkeskuksen tietojärjestelmästä (ELS). PRONTO jakaantuu hälytys-, onnettomuus-, palontutkinta-, ja rakennusselosteeseen. Hätäpuhelun aloittaminen, onnettomuuden perustiedot ja puhelun aiheuttamat hälytystoimenpiteet kirjaantuvat PRONTO:n hälytysselesteeseen.

Tutkinnan aikana käytettiin hyväksi hätäkeskuksen tallenteita Virve-radioliikenteestä ja puhelinliikenteestä, sekä PRONTO:n selosteita. Tutkinnan aikana todettiin, että tallenteiden ja PRONTO:n aikatieoissa oli eroavaisuuksia.

Virven toimintapuheryhmiä ei hätäkeskuksen toimesta tallennettu. Niiden tallentamista ei myöskään pelastustoiminnanjohtaja erikseen pyytänyt. Hätäkeskuksen saliaäniä ei myöskään tallennettu.

2.5 Säädökset, määräykset ja ohjeet

Luettelo räjäytys- ja louhintatöihin liittyvistä yleisimmistä säädöksistä, määräyksistä ja standardeista on liitteessä 2.

Räjähteitä ja louhintatyömaita koskeva lainsäädäntö liittyy usean ministeriön toimialaan. Lainsäädännössä on usein käytetty viittauksia säädöksestä toiseen. Lainsäädännön valvonta jakautuu myös usealle toimivaltaiselle viranomaiselle, kuten esimerkiksi turvatekniikan keskukselle, työsuojeluviranomaiselle, poliisille ja pelastusviranomaiselle.

Räjäytys- ja louhintatyö on normaalisti osa rakennushanketta. Näin ollen siihen sovelletaan rakentamista ja sen turvallisuutta koskevaa lainsäädäntöä. Hankkeen turvallinen toteuttaminen edellyttää siihen osallistuvien kiinteää ja saumatonta yhteistyötä. Rakennushankkeen suunnittelun ja koordinoinnin kannalta olennainen merkitys on rakennuttajan toiminnalla. Rakennuttaja valitsee myös hankkeen toteuttamismuodon. Toteuttamismuoto vaihtelee kohteen koon ja vaativuuden mukaan.

Räjähteiden käytössä on noudatettava voimassa olevaa lainsäädäntöä sekä valmistajan tai maahantuojan käyttöohjeita. Jäljempänä tekstiosassa käsitellään lyhyesti sekä onnettomuuden kannalta tärkeitä kohtia että sitä sivuavia kohtia lainsäädännössä, kuten esimerkiksi kuljetussäädöksiä.

2.5.1 Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005)

Lain tarkoitus on ehkäistä ja torjua muun muassa räjähteiden käytöstä, varastoinnista ja säilytyksestä ja muusta käsittelystä aiheutuvia henkilö- ympäristö- ja omaisuusvahinkoja. Lakia sovelletaan räjähteille asetettaviin vaatimuksiin sekä niiden käyttöön, siirtoon, hallussapitoon, varastointiin ja säilytykseen.

Yleisten turvallisuusperiaatteiden (2.luku) (ns. selvilläolovelvollisuuden) mukaan toiminnanharjoittajan on hankittava käsittelemiensä ja varastoimiensa räjähteiden fysikaalisista ja kemiallisista, palo- ja räjähdysvaarallisista sekä terveydelle ja ympäristölle vaarallisista ominaisuuksista ja luokituksesta tiedot, jotka ovat kohtuudella saatavissa ja jotka ovat riittävät tässä laissa säädettyjen veloitteiden täyttämiseksi. Toiminnanharjoittajan on noudatettava räjähteen määrä ja vaarallisuus huomioon ottaen riittävää huolellisuutta ja varovaisuutta henkilö-, ympäristö- ja omaisuusvahinkojen estämiseksi (ns. huolehtimisvelvollisuus).

Yhdeksännen luvun 78 §:ssä säädetään yleisesti räjähteiden huolellisesta käytöstä käyttöohjeiden mukaisesti siten, ettei aiheuteta vahinkoa. Lain seuraavassa pykälässä on säädetty räjäytystyön suorittamiseen liittyvästä ilmoitusvelvollisuudesta sekä poliisin mahdollisuuksista asettaa rajoituksia työn suorittamiselle tai kieltää kokonaan.

Lain määritelmiä

- Varastoinnilla tarkoitetaan räjähteen hallussapitoa tuotantolaitoksessa kiinteässä varastosäiliössä tai -siilossa, irtosäiliössä, pakkauksessa tai kuljetusvälineessä taikka muulla tavoin varastoituna.
- Säilytyksellä tarkoitetaan räjähteen vähäisten määrien hallussapitoa.
- Toiminnanharjoittajalla tarkoitetaan oikeushenkilöä tai luonnollista henkilöä, joka muun muassa varastoi, pitää hallussaan, säilyttää tai käyttää räjähdettä.

2.5.2 Räjähdeasetus (473/1993)

Räjähdeasetuksen soveltamisalaan kuuluu muun muassa räjähteiden varastointi, säilytys, luovuttaminen ja käyttö. Asetuksen mukaisesti räjähteen varastoinnille on haettava lupaa turvatekniikan keskukselta. Lupaa voidaan hakea joko pysyvälle tai tilapäiselle varastoinnille.

Asetuksen määritelmiä

- Varastolla tarkoitetaan räjähteen varastointiin tarkoitettua paikkaa varastosuojineen.
- Varastosuojalla tarkoitetaan pysyvästi tai tilapäisesti räjähteiden varastointiin käytettävää rakennusta, rakennuksen osaa, huonetilaa, luolaa ja koppia sekä varastokäytössä olevaa kaappia.

- Räjähdealan yrityksellä tarkoitetaan luonnollista tai oikeushenkilöä, jolla on räjähteiden valmistus-, varastointi-, käyttö-, siirto- tai kauppaoikeus.
- Siirrolla tarkoitetaan räjähteen siirtämistä paikasta toiseen Euroopan talousalueella lukuun ottamatta saman laitoksen alueella, kuten tehdasalueella, varastoalueella ja työmaalla, tapahtuvia siirtoja.

Asetuksessa on räjähteiden säilyttämisestä työmaalla ja tilapäisen varaston sijoittamisesta viitattu valtioneuvoston päätökseen räjäytystyön järjestysohjeista (410/1986).

Asetuksen 76 §:ssä veloitetaan toiminnanharjoittajaa ilmoittamaan poliisille kaikista räjäytystöistä lukuun ottamatta vähäisiä räjäytystöitä. Ilmoitus on tehtävä vähintään seitsemän vuorokautta ennen työn aloittamista. Ilmoituksessa tulee antaa tiedot toiminnanharjoittajasta, räjäytystyömaan sijainnista, työmaan arvioidusta kestoajasta, käytettävien räjähteiden lajeista, räjäytystyön johtajasta sekä räjähteiden säilytys- ja varastopaikoista. Poliisi voi ilmoituksen perusteella asettaa toiminnalle tarpeellisiksi katsomiaan rajoituksia tai jopa kieltää räjähteiden käytön suunnitellussa paikassa. Samassa pykälässä edellytetään, että toiminnanharjoittaja ottaa huomioon, mitä työntekijöiden suojelusta on erikseen säädetty ja määrätty.

2.5.3 Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös räjähdystarvikkeista (130/1980)

Tarkemmat, varastoinnille asetut, tekniset vaatimukset, varastoinnin edellyttämät suojaetäisyysvaatimukset ja vastuuhenkilöiden pätevyysvaatimukset ovat kauppa- ja teollisuusministeriön räjähdystarvikkeista antamassa päätöksessä (130/1980).

Tässä päätöksessä edellytetään, että räjähteet varastoidaan työmaalla ja muussa tilapäisessä varastoinnissa standardin SFS 4397 tai SFS 4398 mukaisesti rakennetuissa ja varustetuissa varastoissa tai TUKESin tyyppihyväksymissä muissa varastosuojissa. Päätöksessä veloitetaan työmaalla käytettävien tilapäisten räjähddevarastosuojien osalta noudattamaan valtioneuvoston päätöksen (410/1986) vaatimuksia suojaetäisyyksien osalta.

Standardeissa on esitetty erikokoisia räjähddevarastosuojamalleja varustuksineen erisuuruisille räjähdemäärille. Tällaisia varastoja tulee käyttää työmailla varastoitaessa ja säilytettäessä räjähteitä.

2.5.4 Panostaja-laki (219/2000) ja asetus panostajien pätevyyskirjoista (122/2002)

Panostaja-lain mukaan räjähteitä saa panostajan työssä käsitellä ja käyttää henkilö, joka on saanut siihen asianmukaisen pätevyyskirjan tai hänen välittömässä valvonnassaan muu henkilö. Panostajan oikeuksista ja velvollisuuksista on voimassa mitä siitä erikseen säädetään.

Valtioneuvoston asetuksen panostajien pätevyyskirjoista (122/2002) edellytykset täyttävälle henkilölle annetaan hakemuksesta panostajan pätevyyskirja.

Taulukko 3. Panostajien pätevyysvaatimukset.

Käytettävä räjähdysainemäärä	Asutulla alueella	Muulla alueella
1. Yli 500 kg vuorokaudessa ja yli 10 kg panostilassa	ylipanostaja	panostaja
2. Enintään 500 kg vuorokaudessa ja enintään 10 kg panostilassa	panostaja	panostaja

2.5.5 Valtioneuvoston päätökset rakennustyön turvallisuudesta (629/1994) sekä räjäytys- ja louhintatöiden järjestysohjeista (410/1986)

Valtioneuvoston päätöksessä rakennustyön turvallisuudesta (629/1994) määritellään muun muassa rakennustyömaan eri toimijat ja niiden velvollisuudet. Nämä velvoitteet koskevat myös räjäytys- ja louhintatöitä. Tarkemmin toiminnasta räjäytys- ja louhintatöissä on määritelty valtioneuvoston päätöksessä räjäytys- ja louhintatöiden järjestysohjeista (410/1986).

Valtioneuvoston päätöksen räjäytys- ja louhintatöiden järjestysohjeista (410/1986) keskeisimpiä tavoitteita on ollut räjäytys- ja louhintatyön **suunnitelmallisuuden** korostaminen. Päätöksen mukaan suunnitelmat on tehtävä ennen työhön ryhtymistä kirjallisena.

Järjestysohjeisiin sisältyy myös muun muassa koneita ja laitteita sekä työhygieenisiä mittauksia koskevia vaatimuksia.

Päätöksen määritelmiä

- vaarallisella alueella tarkoitetaan räjäytyskohteen ympäristöä, jossa henkilö voi fyysisesti vahingoittua kivenheiton, sinkoutumisen, tärinän, painevaikutuksen, putoavien kivien tai kaasujen taikka muun sellaisen syyn vuoksi;
- asutulla alueella tarkoitetaan aluetta, joka ulottuu 200 metrin etäisyydelle asutusta rakennuksesta tai paikasta, jossa ihmisiä tavallisesti oleskelee. Maanalainen louhintakohde, joka on 100 metriä lähempänä sinne johtavan tunnelin suuaukkoa, on asutulla alueella, jos tunnelin suuaukko on asutulla alueella. Muu maanalainen louhintakohde on asutulla alueella, jos siitä mitattu etäisyys asuttuun rakennukseen tai paikkaan, jossa ihmisiä tavallisesti oleskelee, on pienempi kuin 50 metriä;
- vähäisellä räjäytystyöllä tarkoitetaan työtä, jossa käytettävä räjähdysainemäärä ei ylitä 25 kiloa vuorokaudessa eikä yhtenä panoksena räjäytettävä määrä yhtä kiloa eikä räjäytystyö tapahdu taulukosta 4 ilmenevää käytettävästä räjähdysainemäärästä riippuvaa etäisyyttä lähempänä asuttua rakennusta tai paikkaa, jossa ihmisiä tavallisesti oleskelee
- panoksella tarkoitetaan sitä yhtenäistä räjähdysainemäärää, joka kerralla räjäytetään yhdellä nallilla. Jos samassa reiässä oleva räjähdysainemäärä on välitetyllä jaettu kahteen tai useampaan osaan ja osat räjäytetään eri nalleilla, kysymyksessä ovat eri panokset

*Taulukko 4. Suurin sallittu räjähdysaineen määrä eri vähimmäisetäisyyksillä vähäises-
sä räjäytystyössä (VNp 410/86).*

Yhtenä panoksena räjäytettävä räjähdysainemäärä (kg)	Etäisyys asutusta rakennuksesta tai paikasta jossa ihmisiä tavallisesti oleskelee (m)
0,06	10
0,12	20
0,25	40
0,50	80
1,0	160

Asuttu alue

Yksi keskeisimpiä määritelmiä on *asutun alueen* määritelmä, koska siitä riippuu räjäytystyön johtajan nimeäminen ja panostajalta vaadittu pätevyys. Pykälän sisältö riippuu oleellisesti asutun alueen määritelmän ilmaisusta "paikassa jossa ihmisiä tavallisesti oleskelee". Tällä tarkoitetaan muun muassa yleisiä liikenneväyliä, kuten maanteitä, rautateitä, katuja ja laivaväyliä, yleisiä kokoontumispaikkoja, kuten toreja, urheilukenttiä, leirintäalueita, puistoalueita sekä muita alueita, joissa ihmisten oleskelu on todennäköistä esimerkiksi virkistystarkoituksessa (uimarannat, pururadat). Liikenneväyliä ja vastaavaa muuta kohdetta, jonka käyttäminen voidaan tarpeellisilta osiltaan varmuudella estää räjäytyksen ajaksi, ei kuitenkaan katsota asuttua aluetta määriteltäessä paikaksi, jossa ihmisiä tavallisesti oleskelee

2.5.6 Räjätystyön johtaminen

Panostajan ja ylipanostajan pätevyysluokkien mukaiset vähimmäispätevyysvaatimukset erisuuruisten räjähdysaineiden käyttämiselle määritellään valtioneuvoston päätöksessä (410/1986) 4 §:ssä.

Työnantajaa edustavana räjäytystyön valvojana toimii räjäytystyön johtaja. Järjestysohjeiden 3 §:ssä edellytetään, että työnantaja nimeää räjäytystyön johtajan muihin kuin vähäisiin räjäytystöihin. Asutulla alueella räjäytystyön johtajalla tulee olla vähintään joko teknikon tutkinto ja riittävä kokemus räjäytystyöstä asutulla alueella tai ylipanostajan pätevyys ja kahden vuoden kokemus panostajana asutulla alueella.

Räjätystyön johtajan tehtäviin kuuluu:

- Hyväksyä räjäytyssuunnitelma ja siihen tehtävät muutokset (8§).
- Ennen panostamista hankkia tiedot räjäytykseen vaikuttavista tekijöistä, raoista, halkeamista yms. ja huomioida nämä tekijät räjäytyssuunnitelmassa ja ilmoittaa ne panostajalle (9§).
- Määrätä suojapaikat ja vaarallisen alueen rajat (50§).
- Räjätämättömän panoksen selvitystyössä vaarallisella alueella ei saa olla muita henkilöitä kuin räjäytystyönjohtaja ja panostaja (58§).
- Suorittaa käyttöönotto- ja kunnossapitotarkastukset räjäytystyön osalta (92§).

Lisäksi räjäytystyön johtajan on otettava huomioon porarin tai muun työtekijän ilmoitukset porauksen aikana havaituista halkeamista, raoista ja muista räjäytykseen vaikutta-

vista tekijöistä (28§) ja siitä, jos epäillään räjähdystarvikkeita jääneen louheen joukkoon (57§).

2.5.7 Panostajat

Päätöksessä (410/1986) jaetaan panostajat käytettävien räjähdysainemäärien ja louhintakohteen mukaan kolmeen luokkaan: ylipanostaja, panostaja ja räjäyttävä. Päätöksessä on selkeytetty panostajan roolia työtä suorittavana ammattimiehenä, joka on suorittanut vaadittavan koulutuksen ja jolla on vankka kokemus räjäytys- ja louhintatöistä.

Räjäytystyötä ja siihen liittyviä töitä saa suorittaa vain huolellinen ja luotettava panostajan pätevyyden omaava henkilö, tai hänen välittömässä valvonnassaan oleva henkilö. Edellä mainitut räjäytystyön johtajan tehtävät kuuluvat useimmissa tapauksissa myös panostajan työnkuvaan.

Panostajan on varmistauduttava siitä, että räjähdystarvikkeet ovat suojassa, vaarallisella alueella ei ole ihmisiä, varmistusmiehet estävät pääsyn vaaralliselle alueelle, työntekijät ovat suojapaikassa ja että räjäytyksestä annetaan selvästi kuuluvia äänimerkkejä (50 §).

Panostajan on varmistuttava, että kaikki panokset ovat räjähtäneet (55§) ja tutkittava, ettei räjähdystarvikkeita ole jäänyt porausreikiin tai räjäytyspaikalle sekä kerättävä ne talteen (57 §).

Työntekijöille on annettava myös tarpeelliset ohjeet onnettomuuden varalta poistumis- ja pelastautumissuunnitelmassa (7 §). Suunnitelmaan on sisällytettävä tiedot kulku- ja pelastautumisteistä, suojapaikoista ja yhteydenpitojärjestelmistä ja miten toimitaan, jos sattuu onnettomuus. Jos räjäytys- ja louhintatyö kestää yli 6 kk on järjestettävä ainakin yksi pelastautumis- ja paloharjoitus.

2.5.8 Suunnittelu

Rakennustyön suunnittelu

Rakennustyön turvallisuudesta annetun valtioneuvoston päätöksen (629/1994) 7 §:ssä käsitellään rakennustöiden turvallisuussuunnittelua.

Päätoteuttajan on ennen rakennustyön aloittamista suunniteltava eri töiden ja työvaiheiden tekeminen sekä niiden ajoitus siten, että työt ja työvaiheet voidaan tehdä turvallisesti ja aiheuttamatta vaaraa työmaalla työskenteleville tai muille työn vaikutuspiirissä oleville. Tällöin päätoteuttajan on riittävän järjestelmällisesti selvitettävä ja tunnistettava työtehtävistä, työolosuhteista ja työympäristöstä aiheutuvat rakennustyön yleiset vaara- ja haittatekijät ja poistettava ne asianmukaisin toimenpitein sekä milloin niitä ei voida poistaa, arvioitava niiden merkitys työmaalla työskentelevien ja muille työn vaikutuspiirissä olevien turvallisuudelle ja terveydelle.

Päätoteuttajan on otettava huomioon suunnittelussa myös turvallisuustoimenpiteet, jotka koskevat muun muassa erityisiä turvallisuus- ja terveysvaarallisia töitä, joissa käytetään räjähdysaineita.

Edellä olevan lisäksi suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota ainakin:

- työmaan järjestelyyn eri rakennusvaiheissa
- räjäytys-, louhinta- ja kaivuutöihin
- työmaaliikenteeseen ja kulkuteihin
- työmenetelmiin
- koneiden ja laitteiden käyttöön
- nostotöihin ja siirtoihin

Suunnitelmat on tehtävä keskeisiltä osiltaan kirjallisessa tai muuten todennettavissa olevassa muodossa. Suunnitelmat on tarkistettava olosuhteiden muuttuessa, ja ne on muutenkin pidettävä ajan tasalla.

Louhinta- ja räjäytystyön suunnittelu

Valtioneuvoston päätöksen (410/1986) suunnittelua koskeva 3. luku korostaa yleissuunnitelman, poistumis- ja pelastautumissuunnitelman ja räjäytysuunnitelman merkitystä räjäytystyön turvallisuuden parantamiseksi.

Työmaata varten on ennen työn aloittamista laadittava turvallisuutta ja terveyttä koskeva asiakirja. Asiakirjan tavoitteena on toteuttaa työpaikalla suunnitelmallista turvallisuustoimintaa. Asiakirjan avulla turvallisuus liitetään osaksi koko ajan jatkuvaa työnsuunnittelua. Vaarojen ja haittojen ennaltaehkäisyn tehostamiseksi määrätään myös siitä, että asiakirja on laadittava ennen työn aloittamista ja se on pidettävä ajan tasalla ja täydennettävä. Rakennushankkeen turvallisen toteutumisen kannalta on tärkeää, että asiakirja tehdään yhteistyönä ja sen sisällöstä tiedotetaan ajoissa ja riittävän yksityiskohtaisesti hankkeen eri osapuolille (9a §).

Työmaasta on tehtävä **yleissuunnitelma**, jollei kyseessä ole vähäinen räjäytystyö. Yleissuunnitelma voi muodostua osasuunnitelmista, kuten räjäytys-, sähköistys-, valaistus-, tuuletus-, lujitus- ja pelastautumissuunnitelmista, mittakaavaan laaditusta järjestelypiirroksista sekä muista työn turvallisen suorittamisen kannalta tarpeellisista suunnitelmista (6 §).

Louhintatyömaan yleissuunnitelman osasuunnitelmista keskeinen on työmaan **järjestelypiirros**, joka sisältää työmaan ja sen lähirakennukset, tiet, suojapaikat, louhintakohteen ja muut työmaan osakohteet. Yleissuunnitelmaa laadittaessa on suunniteltava myös räjähdysaineiden varastointiin, säilytykseen, kuljetukseen ja käyttöön vaikuttavat seikat.

Järjestelypiirros tulee laatia työmaan laajuudesta riippuen mittakaavaan 1:200–1:2000. Siihen tulee merkitä ainakin louhintakohde, työmaa- ja yleiset tiet, polut, pururadat, ladut ja muut paikat, joissa ihmisiä saattaa usein liikkua tai oleskella. Edelleen järjestelypiirroksen merkitään työmaan sekä ympäristön rakennukset ja muut merkittävät kohteet.

Samoin tulee järjestelypiirrokseen merkitä työmaan osakohteet, valaistuspisteet ja räjäytshetken kannalta merkittävät asiat kuten suojapaikat, suojaetäisyydet ja panostajan sytytyspaikka. Järjestelypiirrokseen merkitään myös kentän suunniteltu heittosuunta, vaarallisen alueen raja sekä varmistusmiesten ja varoitustaulujen paikat.

Maaston muoto ja muut louhinnan kannalta tärkeät ja varovaisuutta vaativat kohteet selvitetään ja merkitään piirrokseen. Tällaisia ovat muun muassa sähkölinjat ja -kaapelit, kunnallistekniset laitteet sekä tärinäherkät laitteet.

Työmaan liikenteen järjestelyllä pitäisi saada toiminnoille riittävästi tilaa. Jos mahdollista, peruuttamalla tapahtuvaa liikennöintiä pyritään suunnitelmallisesti välttämään. Kevyt (henkilöliikenne) ja raskas liikenne mahdollisuuksien mukaan erotetaan toisistaan. Työ- ja liikennepaikat varustetaan tarkoituksenmukaisella valaistuksella.

Erilaisille varastopaikoille varataan työmaalta tilaa. Maan ja louheen läjitysmaakkojen korkeudet ja luiskien kaltevuudet suunnitellaan.

Räjähdyksinevarastojen ja -säilytysmaakkojen sijainnit merkitään, myös näihin ja muihin palovaarallisiin kohteisiin tulevien sammuttimien paikat merkitään piirrokseen.

Järjestelypiirroksessa (layout) esitettävien asioiden määrä riippuu työmaan laajuudesta ja ennen muuta sijainnista. Asutulla alueella järjestelypiirroksia voidaan joutua tekemään jopa useampia, eri mittakaavassa.

Järjestysohjeet edellyttävät kirjallisia **räjähdyssuunnitelmia**. Suunnitelma on pidettävä ajan tasalla ja sitä on tarvittaessa muutettava työn kuluessa. Työnantajan on huolehdittava siitä, että räjäytystyöhön osallistuvat noudattavat suunnitelmaa. Räjähdyssuunnitelman tulee käsittää tavanomaisten panostustietojen lisäksi poraustiedot, räjäytystyössä käytettävistä laitteista, varmistustoimenpiteistä sekä kentän peittämisestä eli täkkäämisestä. Useassa vahinkotapauksessa kentän peittämättä jättäminen on aiheuttanut sekä vakavia loukkaantumisia että suuria omaisuusvahinkoja.

Ennen panostusta räjäytystyön johtaja tai panostaja tekee räjäytysuunnitelman, josta tulee ilmetä ainakin seuraavat seikat:

- räjäytyksen ajankohta,
- kentän sijainti (piirros),
- irrotettavat kuutiomäärät,
- käytettävät edut ja reikävälit,
- porausreikien syvyydet,
- panoksen paino ja panoksena käytetyt räjähdysaineet patruunakokoineen,
- kenttien sytytysjärjestelmät,
- ominaispanostus,
- momentaaninen räjähdysainemäärä (tarvittaessa)
- kentän peittäminen,
- sytytysuunnitelma ja mittaukset,
- rikotuksen suorittaminen.

Suunnitelma voidaan tehdä lomakkeelle, joita saa Infra ry:ltä (aiemmin Suomen Maarakentajien Keskusliitosta, SML). Lomake soveltuu louhintaräjähdyksiin ja vastaaviin töihin. Panostuksen aikana tehdyt muutokset on selvästi merkittävä suunnitelmaan.

Vähäisissä räjäytystöissä ja yksittäisiä panoksia räjäytettäessä riittää käytettävän räjähdysainemäärän, sytytystavan ja räjäytysajankohdan sekä tarpeellisen peittämisen kirjaaminen. Erityisiä räjäytystöitä varten laadittavassa suunnitelmassa tai kirjaamisessa on otettava huomioon kyseisen työn erityispiirteet.

Räjäytystyön johtajan tulee hyväksyä räjäytysuunnitelma ja siihen tehtävät muutokset. Milloin räjäytystyön johtajaa ei tarvitse nimetä, mainitut tehtävät kuuluvat panostajalle.

2.5.9 Räjähdeiden luovuttamiseen liittyviä säännöksiä (Räjähdeasetus 473/1993)

Räjähdeitä saa luovuttaa ainoastaan:

- 1) sille, jolla on lupa valmistaa räjähteitä, sekä sille, jolla on lupa varastoida kysymyksessä olevia räjähteitä;
- 2) räjäytys- ja louhintatöitä tekeväälle liikkeelle tai muulle yhteisölle, jos sen palveluksessa on 3 kohdassa tarkoitettu panostaja, jonka tehtävänä on vastata räjähteiden hankinnasta, kuljetuksesta ja varastoinnista; sekä
- 3) panostajalle, jolla on panostajalainsäädännön tarkoittama pätevyyskirja.

Räjähdeiden luovuttamisen edellä tarkoitettulle henkilölle tai yhteisölle tulee tapahtua kuitusta vastaan. Kuittiin on merkittävä luovutetun räjähteen kaupan nimi ja määrä sekä päiväys ja vastaanottajan nimi.

Sen, joka on hankkinut räjähteen, on huolehdittava sen oikeasta säilyttämisestä, varastoinnista, käsittelystä ja käyttämisestä. Räjähdeitä saa hankkia ja pitää hallussa vain se, jolle räjähteitä saa edellä mainitun mukaisesti luovuttaa.

Räjähdeitä saa siirtää ainoastaan sellaiselle räjähdealan toiminnanharjoittajalle, jolla on turvatekniikan keskuksen myöntämä räjähteiden **siirtotodistus**. Siirtotodistus myönnetään räjähdealan yritykselle, joka on tehnyt ilmoituksen turvatekniikan keskukselle ja jolla on oikeus hankkia räjähteitä. Hankkimisoikeus on selvitettävä ilmoituksessa. Siirtotodistus on voimassa viisi vuotta, jollei erityistä syytä muuhun ole.

Siirtotodistuksen saaneella toiminnanharjoittajalla on kirjanpitovelvollisuus ja tiedostosta tulee ilmetä ainakin seuraavat tiedot:

- 1) saapuneet räjähteet ja niiden lähettäjien nimet
- 2) lähetetyt räjähteet ja niiden vastaanottajien nimet sekä siirtotodistusten numerot
- 3) varastossa olevat räjähteet
- 4) omassa toiminnassa käytetyt räjähteet.

Tiedosto on säilytettävä vähintään kolme vuotta sen kalenterivuoden päättymisestä, jona siirto tapahtui. Tiedosto on vaadittaessa esitettävä valvontaviranomaisille

Räjähdeitä saa siirtokuormauspaikalla säilyttää **siirtokuormauksen** ajan, kuitenkin enintään 12 tuntia. Räjähdeiteet tulee siirtokuormauksen aikana pitää erillään muusta tavarasta paikassa, jossa ne ovat jatkuvan valvonnan alaisina. Tupakointi ja avotulen käsittely räjähteiden läheisyydessä on kielletty. Jos siirtokuormauspaikalla säilytetään massaräjähdevaarallisia räjähteitä, tulee siirtokuormauspaikan ja ulkopuolisten kohteiden välisen etäisyyden olla vähintään tilapäistä varastointia koskevien suojaetäisyyksien mukainen.

2.5.10 Räjähdeiteiden kuljetusketju varastosta työmaalle

Tavaran toimittaja

Räjähdeasetus (473/1993) edellyttää, että räjähteiden toimittaja saa tilauksen (oston) yhteydessä jäljennöksen tilaajan voimassa olevasta siirtotodistuksesta. Jäljennös siirtotodistuksesta on seurattava räjähdekuljetuksen mukana koko matkan.

Räjähdeiteiden toimittaja (lähettäjä) tekee tilaukselle rahtikirjan tai mahdollisen lähetteen ja räjähdeiteitä koskevat kirjalliset turvallisuusohjeet. Räjähdeiteet kuormataan kuljetusajoneuvoon. Jos niin sanottu vapaaraja³ ylittyy, kuljetukseen tulee käyttää räjähteiden kuljettamiseen hyväksyttyä ajoneuvoa (VAK-ajoneuvo). Ajoneuvon kuljettajalla tulee tällöin ajokortin lisäksi olla myös voimassa oleva ADR-ajolupa.

Merkinnät

Kuljetettaessa luokan 1 räjähteitä sisältäviä kolleja on tyhjä oranssikilpi kiinnitettävä ajoneuvon eteen ja taakse. Lisäksi nro 1 mukaiset suurlipukkeet (pomminkuva) on kiinnitettävä ajoneuvon kummallekin sivulle ja taakse. Jos räjähteitä kuljetetaan alle vapaarajan, ajoneuvoa ei tarvitse soveltaa merkintää koskevia säännöksiä.

Enintään 1 000 kilogramman (netto) räjähdeitekuljetuksissa voidaan kuljetusyksikön eteen ja taakse merkitä edellä mainitusta poiketen nro 1 suurlipuke. Tällöin oranssikilpeä ei edellytetä.

Siirtokuormaus

Räjähdeasetuksen 7 luku käsittelee säilytystä. Luvussa tarkoitettu räjähteiden säilytys tarkoittaa säilytystä, joka on sallittu ilman varastointilupaa (70 §). Saman luvun 75 §:ssä mainitaan, että räjähteitä saa siirtokuormauspaikalla säilyttää siirtokuormauksen ajan, kuitenkin enintään 12 tuntia. Siirtokuormauspaikkaa tai siirtokuormauksessa ei ole määritetty. Asetuksessa on määritelmä siirrolle, jossa *siirrolla* tarkoitetaan räjähteiden siirtämistä paikasta toiseen Euroopan talousalueella lukuun ottamatta saman laitoksen alueella, kuten tehdasalueella, varastoalueella ja työmaalla, tapahtuvia siirtoja.

LVM A:ssa käytetään käsitettä **tilapäinen säilytys**, joka kattaa myös kuljetusvälineen vaihtamisesta (siirtokuormaus) johtuvan vaarallisen aineen tilapäisen säilytyksen. Asetuksessa ei ole määritetty määräaika tilapäiselle säilytykselle.

³ Louhintaräjähdeiteille vapaaraja on pääsääntöisesti 50 kg muille räjähteille 20 kg.

Tavaran kuormaus- ja purkamispaikasta on lisäksi määritelty muun muassa, että luokan 1 räjähteiden kuten esimerkiksi dynamiitin kuormaaminen tai purkaminen yleisillä paikoilla taajamissa ilman paikallisen poliisin lupaa on kiellettyä. (LVM A luku 7.5 CV1). Kuormaus- ja purkamispaikalla tulee myös noudattaa tiettyjä liikennesäädöksissä asetettuja vaatimuksia kuten ulkopuolisten pääsyn rajaaminen, suojaetäisyydet lasketaan tilapäisen varastoinnin vaatimusten mukaisesti (LVM A).

Pysäköinti

Ajoneuvon, jossa on räjähteitä, saadaan tarvittaessa pysäköidä. Pysäköinnille on kuitenkin asetettu eräitä vaatimuksia ja ehtoja kuten, että ajoneuvon on oltava merkitty ja jatkuvan valvonnan alaisena sekä, että pysäköinnillä ei aiheuteta vaaraa ympäristölle ja omaisuudelle, kun räjähdemäärä ylittää vapaarajan. Kun ajoneuvo on saapunut rahtikirjaan merkittyyn määränpäähensä, katsotaan että VAK-kuljetus on saatu päätökseen. Jos räjähteiden kuljetus jatkuu jonkun ajan kuluttua (esimerkiksi työpäivän jälkeen) uuteen päämäärään, on kuljetukselle laadittava uusi rahtikirja.

Mikäli kuitenkin kuljetusajoneuvossa on räjähteitä korkeintaan vapaarajan sallima määrä, voidaan ajoneuvo pysäköidä taajamassa ilman suurlipukkeita (varoituserkintöjä/pomminkuvaa). Ajoneuvo ei tällöin tarvitse olla jatkuvan valvonnan alaisena. Pysäköinnille ei myöskään aseteta aikarajaa vaan sen osalta on voimassa mitä muutoin käytetyllä pysäköintipaikalla on esimerkiksi liikennemerkein ohjeistettu.

Turvallisuusneuvonantaja

Toiminnanharjoittajan, joka suorittaa räjähteiden kuljettamista tiellä, tulee huolehtia, että räjähteiden kuljetukselle laaditaan turvasuunnitelma ja että yritys on nimennyt turvallisuusneuvonantajan, joka täyttää säädöksen edellyttämät pätevyysvaatimukset ja on suorittanut kokeen. Asetuksella turvallisuusneuvonantajasta (27.3.2002/274) on määritelty vaarallisten aineiden maakuljetusten turvallisuusneuvonantajalta vaadittava pätevyys ja hänen tehtävänsä.

Turvallisuusneuvonantajan yleisenä tehtävänä on selvittää keinoja, joiden avulla toiminnanharjoittajan vaarallisten aineiden kuljetukset suoritetaan mahdollisimman turvallisesti kuljetusta koskevia säännöksiä noudattaen. Hänen tulee edistää tällaisten keinojen käyttöönottoa kuljetuksissa.

Räjähdekuljetusten turvasuunnitelma

Räjähdemäärien ollessa yli suuren riskin sisältävien vaarallisten aineiden määrien (räjähdekuljetuksissa yli vapaarajan, LVM A kohta 1.10.5) on kuljetuksen eri osapuolilla oltava turvasuunnitelma, jolla pyritään estämään VAK-aineiden tahallinen väärinkäyttö. Yrityksen turvallisuusneuvonantajan on varmistuttava, että yrityksessä on sen toiminnassa sovellettava turvasuunnitelma. (VN-TUNE-asetus)

Räjähteiden käsittely työmaalla

Päätöksen (410/1986) 17 §: Työmaalle ei saa kerrallaan tuoda enempää 1a-luokan räjähdysainetta tai sen puolivalmistetta kuin panostettavassa kentässä räjäytyssuunnitelman mukaan välittömästi tarvitaan, ellei ylimääräistä osaa voida sijoittaa varastosuojiin. Jos työpäivän aikana räjäytetään useita pieniä kenttiä, saa paikalle kuitenkin kerrallaan tuoda koko työpäivän tarvetta vastaavan määrän. Räjähdystarvikkeet on työpäivän ajan säilytettävä turvalliseen paikkaan sijoitetussa vähintään standardin SFS 4398 tasoa vastaavassa työmaavarastossa. Myöskään varastosuojien ulkopuolella ei saa pitää sanottua määrää enempää 1a-luokan räjähdysainetta tai sen puolivalmistetta. (22.2.1996/121)

Räjähdysaine on mahdollisimman nopeasti jaettava panostuspaikoille. Jollei näin voida menetellä, räjähdysaine on jätettävä mahdollisimman etäälle, yleensä kuitenkin vähintään 5 metrin päähän panostuspaikasta ja 20 metrin päähän muista työskentelypaikoista ja paikoista, joissa ihmisiä tavallisesti oleskelee.

Panostuspaikalla saa kerrallaan olla vain yhteen panostilaan välittömästi panostettava määrä 1a-luokan räjähdysainetta tai sen puolivalmistetta. Panostuspaikalla saa kuitenkin olla tehdaspakkauksessa tai tarkoitukseen sopivassa kannellisessa laatikossa useaan panostilaan panostettava määrä 1a-luokan räjähdysainetta, ei kuitenkaan yli 25 kiloa.

Räjähdystarvikkeen sijoituspaikka, kun kyseessä ei ole räjähdystarvikevarasto, on merkittävä selvästi punaisella lipulla, jonka koko on 0,3 x 0,6 metriä ja jonka tangon pituus on vähintään 0,7 metriä.

Nallit on ennen panostamista pidettävä tehdaspakkauksessa tai muussa tarkoitukseen sopivassa kannellisessa laatikossa taikka jaettava panostuspaikoille. Nallit on pidettävä vähintään metrin etäisyydellä räjähdysaineesta ja räjähtävästä tulilangasta.

Määrätyin edellytyksin työmaalle voidaan tuoda enemmän räjähdysainetta kuin panostettavassa kentässä välittömästi tarvitaan. Tarkoituksena on vähentää räjähdysaineen tarpeetonta kuljettamista liikenteessä. Jos etukäteen arvioidaan, että päivän aikana räjäytetään useita pieniä kenttiä, saa työmaalle tuoda sitä tarvetta vastaavan määrän, jos se sijoitetaan työpäivän ajaksi standardin SFS 4398 tasoa olevaan työmaavarastoon. Työmaan toimenpiteet tulee siten suunnitella, että räjähteiden määrä voidaan minimoida ja välttyä yli jääviltä osuuksilta.

Päätöksen (410/1986) 18 §: Räjähdystarvikkeita on työn aikana jatkuvasti vartioitava tai pidettävä standardin SFS 4398 tasoa vastaavassa varastosuojassa. Yön ja pitkän työtauon aikana räjähdystarvikkeet on pidettävä varastosuojassa. (22.2.1996/121)

Nallit on varastoitava standardin SFS 4398 (30.4.1984) mukaisesti erillään 1a-luokan räjähdysaineista ja niiden puolivalmisteista sekä räjähtävästä tulilangasta. Mikäli niitä säilytetään tai varastoidaan erillisessä varastosuojassa, varastosuojien keskinäisen etäisyyden on oltava sellainen kuin 20 §:ssä määrätään.

Varaston vastaavan hoitajan on huolehdittava siitä, että räjähdystarvikkeiden varastointipaikka, ja panostajan siitä, että säilytyspaikka pidetään asianmukaisessa kunnossa ja että niissä olevia räjähdystarvikkeita hoidetaan ja käsitellään oikein. Heidän tulee pitää luetteloa vastaanotettujen ja luovutettujen räjähdystarvikkeiden lajista ja määrästä sekä huolehtia siitä, että varastointi- ja säilytyspaikka pidetään lukittuna. Avaimet on säilytettävä räjäytystyön johtajan, panostajan tai varaston vastaavan hoitajan hallussa.

Räjähdystarvikkeen ja sen puolivalmisteen säilytyspaikassa tai varastosuojassa ei saa olla muuta tavaraa. Niissä olevia räjähdystarvikkeita on käsiteltävä varovaisesti ja huolellisesti ottaen huomioon varastoitavan tarvikkeen laji sekä varastoinnista annetut yleiset määräykset. Niissä ei saa avata räjähdysaineiden pakkauslaatikoita, kiinnittää nallia tulilankaan tai räjähtävään tulilankaan, jatkaa sähköjohtoja, koettaa nalleja eikä tehdä muuta työtä räjähdystarvikkeilla. Jos pakkausten avaaminen ja sulkeminen edellyttää iskuja, kipinöitä tai muuta vaaraa aiheuttavaa menettelyä, nämä työt on tehtävä vähintään 20 metrin etäisyydellä varastosuojasta.

Päätöksen (410/1986) 19 § (vertaa edellinen sivu, 17 §): Panostaja saa ilman eri lupaa säilyttää työmaalla, vähintään kuitenkin 10 metrin päässä yleisessä käytössä olevasta tiestä, asutusta rakennuksesta tai paikasta, jossa ihmisiä tavallisesti oleskelee, enintään 50 kiloa 1a-luokan räjähdysainetta, 500 metriä räjähtävää tulilankaa, 200 metriä mustaruutitulilankaa ja 1000 kappaletta räjäytysnalleja, yhteensä kuitenkin enintään 60 kiloa räjähdystarvikkeita.

Räjäytys- ja louhintatyötä varten voi turvatekniikan keskus myöntää luvan (tilapäinen varastointilupa) yhtä tai useampaa tilapäistä varastosuojaa varten, joissa kussakin saa varastoida enintään 5 000 kg räjähteitä. Lupa voidaan antaa siksi ajaksi, jonka räjäytys- ja louhintatyö on käynnissä, kuitenkin enintään kahdeksi vuodeksi (Räjähdeseasetus 473/1993). Tilapäistä varastointilupaa koskeva hakemus on tehtävä kirjallisesti.

Jos räjäytys- ja louhintatyö on käynnissä kahta vuotta pitemmän ajan, voidaan lupa uusia tarkastuksen perusteella enintään kaksi kertaa vuodeksi kerrallaan. Pitempiaikaisesta varastoinnista on voimassa, mitä pysyvistä varastoista säädetään ja määrätään.

2.5.11 Räjäytys- ja louhintatyömaiden valvonta

Vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta annetun lain (390/2005) ja sen alemman asteisten säädösten noudattamista valvovat Turvatekniikan keskus sekä poliisi ja pelastusviranomaiset.

Turvatekniikan keskus valvoo työmaalla tapahtuvaa räjähteiden tilapäistä varastointia myöntämällä varastointilupia ja tekemällä niiden käyttöönottotarkastuksia. Pelastusviranomaisien valvontaan kuuluu pitempiaikaisten työmaiden poistumis- ja pelastautumissuunnitelmat ja isojen räjähdysvarastojen sammutus- ja pelastussuunnitelmat (yli 500 kg).

Poliisi valvoo vaarallisten aineiden kuljetusta. Poliisin tehtävänä on myös valvoa, että räjähteiden käytössä noudatetaan räjähteitä koskevia säännöksiä ja niiden nojalla annettu- ja määräyksiä.

Poliisille on tehtävä ilmoitus muusta kuin räjäytystyön järjestysohjeissa määritellystä vähäisestä räjäytystyöstä. Ilmoitus on tehtävä vähintään seitsemän vuorokautta ennen työn aloittamista ja siinä on muun muassa ilmoitettava työmaan kesto-aika. Räjäytystyö voi olla kestoaltaan hyvinkin lyhytaikainen.

Käytännössä poliisi valvoo työmaakohteita työmaan ulkopuolisten tahojen tekemien ilmoitusten tai vahinkoilmoitusten johdosta.

Työsuojeluviranomaisille on tehtävä ennakoilmoitus yli kymmenen hengen työmaasta, joka kestää kauemmin kuin kuukauden. Poliiseille tehdyistä ilmoituksista työsuojeluviranomaiset saavat tiedon, mikäli siitä on erikseen sovittu.

Työsuojeluviranomaisten viranomaisaloitteiset tarkastukset kohdistuvat ensisijassa isompiin kohteisiin ja pienillä, muutaman hengen työmailla tutkitaan lähinnä sattuneita vahinkotapauksia tehtyjen ilmoitusten perusteella.

2.5.12 Vakuutukset

Räjäytys- ja louhintatöitä koskevissa säädöksissä ei ole määrätty työhön liittyvästä vastuuvakuutusvelvollisuudesta, mutta oikeuskäytännössä työhön sovelletaan niin sanottua ankaran vastuun periaatetta. Koti- ja kiinteistövuokatuksissa on säännönmukaisesti rajoitusehto, jonka mukaan vakuutuksesta ei korvata vahinkoa, joka on aiheutunut ammatillisesta räjäytys- ja louhintatyöstä. Friisilässä vakuutusyhtiöt ottivat korvauskäytännössä tulkinna, että korvaukset (ainakin aluksi) maksetaan vahinkoa kärsineiden omien koti- ja kiinteistövuokatuksien perusteella.

Toiminnan vakuuttaminen on työnantajan ja toiminnanharjoittajan vastuulla. Alalla yleinen käytäntö on, että toiminnanharjoittajilla on vastuuvakuutus mahdollisten korvausvastuiden varalta. Vahingot voivat olla henkilö ja omaisuusvahinkoja. Friisilän tapauksessa panostajan yrityksellä ei ollut vakuutuksia, vaan vakuuttamisesta oli suullisesti sovittu pääurakoitsijan kanssa, että tämä hoitaa työmaan vakuuttamisen. Urakkasopimuksen mukaan urakoitsijalla on voimassa jatkuva louhintavastuuvakuutus, jonka mukaan henkilövahingot korvataan miljoonaan euroon ja esinevahingot 50 000 euroon saakka. Lisäksi oli sovittu, että urakoitsija vastaa rakennusvälineidensä vakuuttamisesta.

Vakuutusalan edustajan mukaan toimialan vakuuttaminen on vaikeaa ja alalle on tyypillistä toteutuvan riskin suuret vaihtelut, mikä johtaa myös helposti alivakuuttamiseen. Tyypillisiä korvattavia vahinkoja ovat tärinästä aiheutuvat rakenteiden vauriot, joissa näytön riittävydestä voi aiheutua jopa oikeuteen johtavia korvauskiistoja. Toinen tyypillinen vahinkotapahtuma on ollut räjäytyksissä sinkoutuneiden kivien tai paineaallon aiheuttamat henkilö- tai omaisuusvahingot.

2.6 Muut tutkimukset

2.6.1 Räjätyskokeet ja lausunto käytetyn räjähdysaineen iskuherkkyydestä

Puolustusvoimien Teknillisessä Tutkimuskeskuksessa (PvTT) selvitettiin Onnettomuustutkimuskeskuksen pyynnöstä räjähdysvaikutuksia Friisilän onnettomuuteen liittyen. Räjätyskokeet tehtiin Keuruulla marraskuussa 2006. Räjätyskokeita tehtiin neljä, joista kaikista mitattiin tärinät ja paineet. Lisäksi kokeet kuvattiin. Räjätysaineena käytettiin patruunoitua Forcitin dynamiittia 24x200 ja räjähdysainemäärät olivat kokeissa 10 kg, 40 kg, 50 kg ja 25 kg. Kokeissa pyrittiin simuloimaan onnettomuustilannetta tutkintalautakunnan muodostaman käsityksen mukaisesti. Kokeiden paine- ja tärinämittausten perusteella, vertaamalla saatuja tietoja rakenteiden vaurioihin johtaneisiin arvoihin, arvioitiin onnettomuudessa räjähtäneen räjähdysaineen määrää.

Räjätyskokeissa tehtyjen painemittausten tulokset viittaavat PvTT:n mukaan siihen, että dynamiittia tarvitaan enemmän kuin 25 kiloa aiheuttamaan tiiliseinän sortumisen noin 12–15 metrin etäisyydeltä.

Käytetyn räjähdysaineen syttymistä ja räjähtämistä putoavan kiven vaikutuksesta arvioitiin PvTT:n aikaisemmin kyseisellä räjähdysaineella tekemien iskuherkkyydestien perusteella. Testeissä dynamiitin iskuherkkyyttä mitataan kokeessa, jossa 30 kilogramman painoinen iskupäästään pyörästetty pudotusvasara pudotetaan räjähdysaineen päälle eri korkeuksilta. Räjätysaine on sijoitettu näytteenpitimeen (kaukaloon), jonka koko on 0,8x50x150 millimetriä. Kokeiden perusteella dynamiitti räjähtää iskuenergialla 675 Nm. Kivellä, jonka paino on 400 kilogrammaa ja joka pudotetaan 2,4 metrin korkeudesta, on iskuenergia noin 10 000 Nm. Onnettomuudessa pudonneen kiven iskuenergia ylittää siten moninkertaisesti dynamiitin syttymisenergiaa.

2.6.2 Työmaakäynnit

Onnettomuustutkimuksen alkuvaiheessa päädyttiin siihen, että poliisin ja työsuojelupiirin avulla pyritään tekemään valvontatarkastuksia Helsingin ja naapurikuntien alueella. Käyntien yhteydessä pyrittiin pääasiassa selvittämään yleistä käytäntöä räjähteiden käsittelyssä louhintatyömailla. Tarkastuskäynneillä käytettiin liitteessä 3 olevaa tarkastuspöytäkirjalomaketta.

Valvontatarkastukset suoritettiin 18.–19.5.2006 ja 10.6.2006 poliisiviranomaisten ja Uudenmaan työsuojelupiirin yhteistarkastuksina. Tarkastuksista ei ilmoitettu etukäteen. Tarkastuksissa keskityttiin pääasiassa pienempiin asutulla alueella toiminnassa oleviin kohteisiin, eli omakoti- ja pienkerrostalorakennustyömaihin. Muutama isompi työmaa tarkastettiin myös vertailun vuoksi.

Helsingin, Espoon, Vantaan sekä Keravan, Järvenpään ja Tuusulan alueella käytiin usealla työmaalla. Pääosa kohteista oli valittu räjäytystyön aloittamisesta poliisille tehdyn ilmoituksen perusteella. Yhdessä tapauksessa ilmoitus oli tehty yhdestä räjäytystyömaasta. Tarkastuksessa ilmeni kuitenkin, että työmaan lähistöllä oli muitakin louhintatyömaita, joista ei ollut tehty ilmoitusta. Kerava, Järvenpään, Tuusulan alueella ilmoi-

tusten vähydestä johtuen pääosa kohteista oli valittu edeltävien päivien aikana kiertävien poliisipartioiden tekemien havaintojen perusteella. Kaikilla työmailla ei tarkastushetkellä ollut toimintaa. Niillä, joilla oli räjäytystyöhön liittyvää toimintaa, todettiin seuraavankaltaisia puutteita:

Muutamassa kohteessa räjähteet pidettiin siten, että ne eivät olleet jatkuvan valvonnan alla. Myöskään niiden sijoituspaikka ei ollut asianmukaisesti merkittynä punaisella lipulla. Räjähteitä säilytettiin myös yleiselle tielle pysäköidyissä ajoneuvoissa. Yhdellä työmaalla todettiin, että osaa räjähteistä säilytettiin määräysten vastaisesti varsinaisen työmaan ulkopuolella yleisessä käytössä olleen polkupyörätelineen vieressä. Helsingissä louhintatyömailla käytössä olleet räjähdevarastot eivät rakennusteknisesti olleet määräysten edellyttämää tasoa.



Kuva 9. Räjähteiden säilytystä koulun vieressä muutaman metrin päässä kävelytiestä, jossa ihmisiä liikkuu.

Bild 9. Förvaring av explosionsmedel bredvid en skola, ett par meter ifrån gångvägen, var människor rör sig.

Figure 9. Explosives stored next to a school, a few metres from a pedestrian street where people move about.

Kuljetusasiakirjojen osalta todettiin myös puutteita. Parissa kohteessa ilmeni myös epäselvyyttä kuka toimi työmaan räjäytystyöjohtajana. Joissakin tapauksissa räjäytys- ja muiden suunnitelmien osalta todettiin puutteita tai ne puuttuivat kokonaan. Yhdellä työmaalla suunnitelmat olivat tarkastushetkellä pääurakoitsijan lukituissa tiloissa räjäytystyötä tekevien ulottumattomissa.

Tarkastettavia kohteita löydettiin poliisille tehdyistä ilmoituksista paljon, mutta vain hyvin pienessä osassa oli räjäytystyöhön liittyvää toimintaa. Yleisimmät havaitut puutteet olivat räjähteiden säilytyksessä sekä työmaan suunnitteluasiakirjoissa.

2.6.3 Tietokantahaku vanhoista työmaonnettomuuksista

Tutkintalautakunnan pyynnöstä tehtiin tietokantahaku poliisin rikosilmoitusrekisteristä louhintatyömaalla tapahtuneiden tapahtumien kartoittamiseksi. Haku tehtiin vuoden 2000 alusta 27.10.2006 asti. Vuosilta 2000 ja 2001 on yhteensä vain 31 ilmoitusta ja tämä johtuu siitä, että henkilörekisterilain mukaisesti rekisteristä on poistettu ilmoituksia. Vuosina 2003–2006 rekisteröityjen tapausten määrä on keskimäärin noin 74 tapausta vuodessa.

Tietokantahaussa etsittiin kaikki tapahtumat, joihin liittyy louhinta ja räjäytys. Hakutuloksia saatiin kaikkiaan 407 kappaletta, joista 227 (noin 56 %) oli räjähdevarkauksia. Varkaudet jätettiin lähemmän tarkastelun ulkopuolelle.

Yleisesti ottaen näyttäisi siltä, että louhintatyömaihin liittyvä tutkinta aloitetaan sekalaisena tutkimuksena. Myöhemmin tutkinnan edetessä nimikkeistö tarkentuu ja tarvittaessa tutkinta muuttuu rikostutkinnaksi. Nämä ilmoitukset sisälsivät ilmoituksia muun muassa lentäneistä kivistä, halkeamista seinissä, oletetusta luvattomasta räjäytystyömaasta, työskentelyaikojen rikkomisesta, häiritsevästä metelistä, savu- ja kaasuhaitoista, työsuojelupiiriin virka-apupyynnöitä, epäilyjä alkoholinkäytöstä, työtapaturmasta ja löytyneistä räjähdysaineista.

Ratkaisu *Ei rikosta* oli 8 %:ssa hakutuloksista. Työtapaturmia oli 12 %, joista viittä tapausta tutkittiin työturvallisuusrikkoksena ja yhtä tapausta työturvallisuusrikkomuksena. Työtapaturmien suurin aiheuttaja oli räjähdysten yhteydessä syntyneet heitteet muun muassa puutteellisen peittämisen seurauksena. Tutkimuksia, joissa oli useita rikosnimikkeitä, oli 10 %:a tapauksista.

Kaikista hakutuloksista sellaisia tapauksia, joissa ympäristöön oli lentänyt räjäytyksen yhteydessä kiviä, oli 27 %. Tapaukset, joissa lentäneet kivet olivat aiheuttaneet vahinkoa tai räjäytystyön tärinä oli aiheuttanut vaurioita rakennuksiin (yleensä halkeamia), oli pääasiallisesti sovittu urakoitsijan ja vahingon kärsineen välillä tai sitten vakuutusyhtiö oli korvannut vahingot. Näiden lisäksi oli onnettomuuksia, joissa työmaan lähialueen rakennuksiin tehtyjen katselmusten puuttumisen vuoksi on jouduttu vahinkojen arvioinnissa hankaliinkin riitatilanteisiin.

Kivien sinkoutumisen merkittävin syy on ollut puutteellinen räjähdyskentän peittäminen tai peittämistä ei ollut tehty laisinkaan. Lisäksi sinkoilua on aiheuttanut kallion rakenne, joka on yllättänyt panostajat sekä esimerkiksi ylipanostus.

Hakutulosten perusteella räjähdysaineiden säilytyksessä työmaalla on rikottu määräyksiä ja usein räjähdysaineita on säilytetty ajoneuvossa. Lisäksi ilmoituksista löytyi esimerkiksi tapauksia, joissa yhdessä tapauksessa lapset olivat löytäneet työmaalta räjähdysainetta ja vieneet ne kotiinsa. Toisessa tapauksessa työmaan läheisyyteen tienvar-

teen oli jäänyt työmaalta poistuttaessa useita laatikoita räjähteitä, jotka sivulliset huomasivat ja tekivät poliisille ilmoituksen. Muuhun rikokseen liittyneessä kotietsinnässä on lisäksi löydetty räjähteitä, jotka työntekijä oli anastanut työmaalta.

Taulukko 5. Yhteenveto tietokantahaun tuloksista.

Nimikkeistö	Tapauksia	Osuus
Muu tutkinta	81	45 %
Vaaran aiheuttaminen	24	13 %
Työtapaturma ¹	24	13 %
Useita nimikkeitä	18	10 %
Räjähderikos	7	4 %
Varomaton käsittely	6	3 %
Räjähdesäännösten rikkominen	3	2 %
Loput ²	17	10 %

¹ Näistä tutkimuksista viisi oli määritetty tutkinnan alussa työturvallisuusrikokseksi, yksi työturvallisuusrikkomukseksi ja yksi oli kuolemansyytutkinta.

² Muun muassa nimikkeitä vahingonteko, törkeä vahingonteko muulla yksityisellä paikalla, yleisvaaran tuottamus, kotirauhan rikkominen ja ympäristösuojelun rikkominen.

2.6.4 Kysely työsuojelupiireille

Työsuojelupiireille lähetettiin kysely, jossa pyydettiin tilastotietoja 2004–2006 räjäytys- ja louhintatöihin liittyvistä onnettomuuksista ja vaaratilanteista.

Henkilövahinkoihin johtaneita tapaturmia oli ilmoitettu 16 kpl, jotka kaikki tutkittiin. Yli puolet ilmoituksista tuli poliisilta. Loput ilmoituksista tuli työnantajalta tai muulta taholta työsuojelupiirin tietoon. Kaikista työsuojelupiireissä tutkituista tapauksista on jatkotoimenpiteisiin johtanut 14 tapausta.

Lisäksi muita ilmoituksia työsuojelupiireille oli tehty vakavista vaaratekijöistä tai muista sattuneista tapauksista yli 53 kpl. Kahdessa piirissä tieto perustui arvioon, koska ilmoituksia ei tilastoida, mutta sillä ei ole vaikutusta tulosten suuruusluokkaan. Ilmoitukset ovat johtaneet tutkintaan 15 tapauksessa. Vastauksista ilmenee, että rakentamiseen liittyviä räjäytys- ja louhintatöitä tehdään eniten Etelä- ja Länsi-Suomessa.

Hämeen työsuojelupiiri panostajalupaviranomaisena on saanut yhteensä 17 ilmoitusta panostajien toiminnasta. Muut työsuojelupiirit ovat ilmoittaneet kahdesta panostajasta panostajalupaviranomaiselle. Ilmoitusten perusteella panostajalupa on peruttu joko kokonaan tai määrääjäksi kymmeneltä panostajalta. Avoinna on useita tapauksia, joissa myös selvitetään räjäytystyönjohtajana toimineen panostajan lupakirjan peruuttamista.

Muina havaintoina työsuojelupiirit esittivät seuraavaa:

- Räjähdeiden työpäivän aikainen säilytys on ollut puutteellista
- Räjähdeiden kuljetusautot ovat olleet puutteellisesti varusteltuja

- Kuljetukset yli vapaarajan ovat olleet ilman asianmukaisia merkintöjä ja varusteita
- Räjätystyöstä tehtävät suunnitelmat ovat olleet osittain puutteellisia
- Panostajat liikkuvat työmailta toisille ja myös piirirajojen yli, tarkastajan on vaikea tavoittaa heitä työssään
- Räjätys- ja louhintatyöt saattaisi olla tarpeellinen valvonta-alue esimerkiksi valtakunnallisena hankkeena

Lisäksi työsuojelupiirit olivat kommentoineet yleisluonteisesti, että työmailla otetaan jatkuvasti riskejä ja määräyksiä rikotaan.

2.7 Tutkinnan aikana tapahtuneet räjähdysonnettomuudet

Friisilän onnettomuuden tutkinnan aikana tapahtuneista räjähdysonnettomuuksista päätettiin ottaa tarkempaan selvitykseen kaksi tapausta. Näillä tutkinnoilla haettiin lisäselvyyttä räjäytys- ja louhintatöiden työmaakäytäntöihin. Tutkimuksissa ei selvitetty pelastustoimintaa.

2.7.1 Räjähdysonnettomuus Kouvolassa 10.11.06

Perjantaina 10.11.2006 noin kello 10.00 Kouvolassa toimistorakennuksen rakennustyömaalla tehdyssä räjäytyksessä sattui vakava onnettomuus, jossa louhintaurakoitsijan kaivinkoneen kuljettaja menetti henkensä. Työmaalla räjäytetystä kentästä, joka oli peitetty raskailla peitteillä, sinkoutui hallitsematon kivisade noin 30 asteen sektorissa, joista useat kivet osuivat kaivinkoneeseen. Sinkoutuneet kivet lensivät yli sulkemattoman kadun, jopa 200 metrin päähän viereiselle tontille.

Liikerakennuksen tontille oli rakenteilla teräsbetonirakenteinen kolmikerroksinen toimistorakennuksen laajennus, jonka kerrosala on 1 274 m² ja tilavuus 4 632 m³ ja louhittava määrä 300 m³. Onnettomuuspäivänä jatkettiin siitä mihin edellisenä päivänä kanaalin louhinnan räjäytyksessä jäätin. Tarkoituksena oli räjäyttää kalliosta kolmion muotoinen kulma. Panostaja piirsi ruutupaperille räjäytettävän kallion muodon ja merkkasi porattavien reikien määrän ja kallion reunan. Rakennuttaja oli ilmoittanut kuinka syvältä kohdetta pitää räjäyttää, jonka perusteella päätettiin porattavien reikien syvyys.

Hankkeen rakennuttajan alaisuudessa toimi päätoteuttaja, jolla oli alirakoitsijana maansiirto ja louhintaurakoitsija, joka oli edelleen tehnyt alirakointisopimuksen räjäytystöistä.

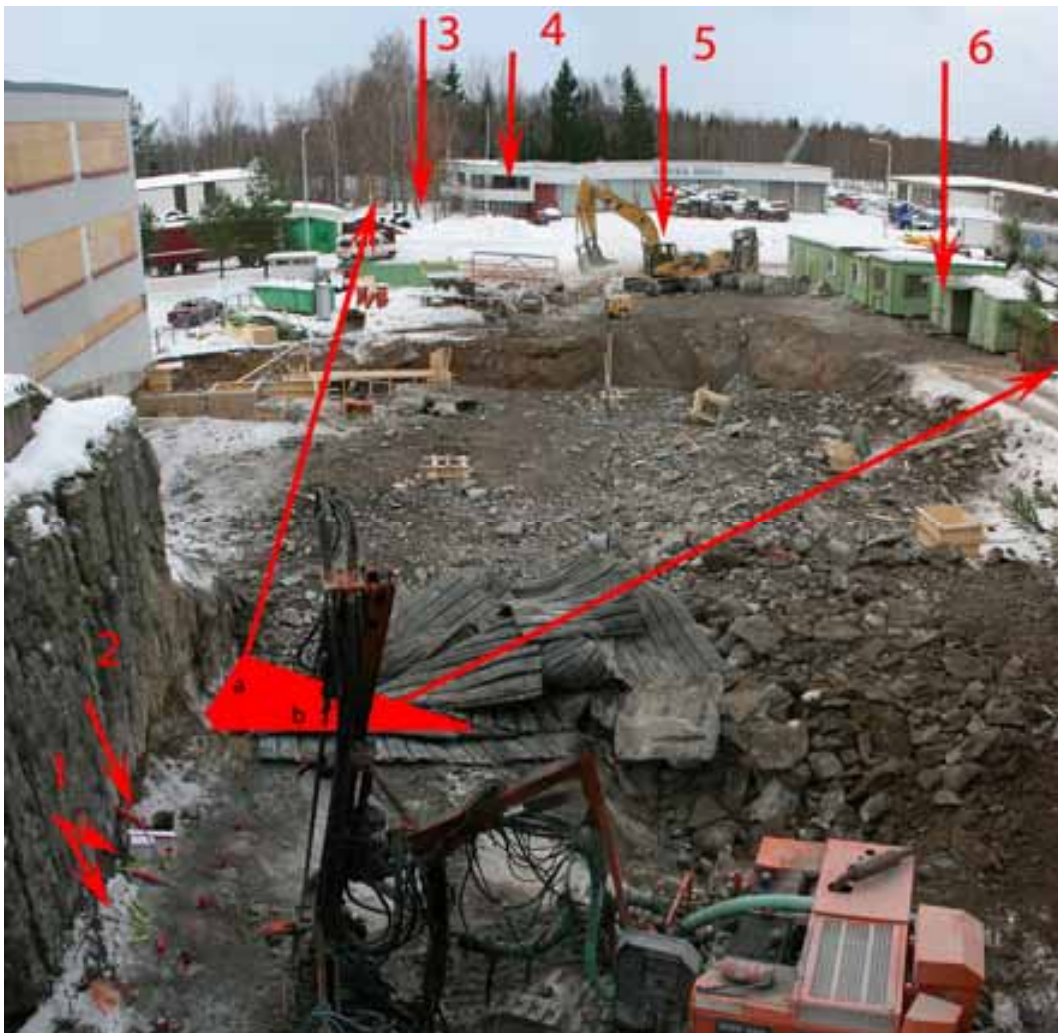
Louhintatöihin oli nimetty räjäytystyötä tekevästä yrityksestä räjäytystyönjohtaja sekä panostaja. Lisäksi työmaalla työskenteli porari ja panostajan apulainen.

Rakennushanke ja hankkeen osapuolet

Arkkitehtitoimisto oli laatinut päätoteuttajan toimeksiannosta valtioneuvoston päätöksen 629/94 5 §:n tarkoittaman turvallisuusasiakirjan. Vaarojen tunnistaminen ja keinot niiden poistamiseksi oli asiakirjassa dokumentoitu yleisellä tasolla. Yksityiskohtaisia turvalli-

suussuunnitelmia ei kuitenkaan ollut tehty. Louhintatyöstä dokumentissa on maininta ”ennakkosuunnittelu ja jatkuva varovaisuus”.

Räjätystöistä vastannut yritys oli laatinut ylimalkaisen räjäytystyön yleissuunnitelman. Suunnitelmasta puuttuivat esimerkiksi tarkennetut osasuunnitelmat kuten räjäytysuunnitelmat, pelastautumissuunnitelmat ja mittakaavaan laaditut järjestelypiirroset. Yleissuunnitelmassa olisi pitänyt määritellä muun muassa vaarallisen alueen rajat ja suoja-
paikat henkilöstölle.



Kuva 10. Kuvassa työmaa kallion päältä idästä nähtynä. 1) Sähkönallinippuja, 2) Vajaa dynamiittilaatikko, 3) Pisimmälle lentäneen lohkeen sijainti, 4) Silminnäkijän havaintopaikka (parveke), 5) Kaivinkone, 6) Räjähdysaineen säilytykseen käytetty työmaakontti (kuva 11). (kuva: Kouvolan tekninen rikostutkimuskeskus)

Bild 10. I bilden byggplats sett österifrån från ett berg. 1) El-linjeknippar, 2) Knapp dynamit låda, 3) Plats vart den längst flygande sprängstenen flög, 4) Ögonvittnets åskådningsplats (balkong), 5) Gräv-maskin, 6) Byggplatscontainer var explosionsämnet förvarades (bild 11).

Figure 10. A view of the work site from the top of the rock from the east. 1) Bundles of electric detonators, 2) a half-empty dynamite box, 3) location of the rock that flew furthest, 4) observation point of the eyewitness (balcony), 5) excavator, 6) work site container used for storing the explosives (Figure 11).

Räjätys suunnitelmia ei ollut laadittu koko työmaan keston aikana määräysten edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. Panostaja oli esittänyt ruutupaperille päivittäin tehdyt muistiinpanot, joissa oli puutteellinen porauskaavio. Osassa oli maininta ”käytetyn räjähdysaineen määrästä ja laadusta”. Tällaisilla puutteellisilla tiedoilla ei ole mahdollista määrittää kentän ominaispanostusta (räjähdysaineen määrä louhittavaa kuutiometriä kohti).

Porauksista ei myöskään ollut muuta suunnitelmia kuin panostajan ruutupaperille piirtämän suunnitelman porauskaaviot. Suunnitelmassa ei mainita reikien kokoa, reikien syvyyttä, kaltevuutta, reikien väliä ja etua. Onnettomuuspäivänä räjäytetyssä kentässä reikien väli, etu ja reikien kaltevuus vaihteli. Panostaja ei puuttunut näihin poikkeamiin panostaessaan kenttää. Jälkeenpäin viranomaisille on toimitettu räjäytys suunnitelma, joka merkintöjen mukaan on laadittu ennen onnettomuus päivää ja josta ilmenee edellä mainitut tiedot.

Onnettomuus räjäytyksestä ei ollut työmaalla muuta dokumenttia kuin reikien määrä ja kellonaika, jolloin räjäytys suoritettiin. Samat tiedot oli merkitty 7., 8. ja 9.11.2006 suoritetuista räjäytyksistä. Onnettomuuden mahdollisina syinä on esitetty muun muassa joidenkin porausreikien ylipanostusta, nallituksen liian pitkiä aikaviiveitä sekä edun ja reikävälien mahdollisia poikkeamia. Myös panostajan vähäisellä kokemuksella ja räjäytystyön johtajan valvonnan puuttumisella saattaa olla merkitystä onnettomuuden kannalta.

Panostajalla oli työn vaatavuuteen nähden vähäinen kokemus. Kyseistä työtä asutulla alueella hän ei olisi voinut itsenäisesti tehdä, koska hänen pätevyytensä ei ollut riittävä. Työmaalla räjäytystyönjohtaja toimi sekä työnantajan että räjäytystyönjohtajan ominaisuudessa. Määräysten mukaisia räjäytys suunnitelmia ei ollut tehty eikä räjäytystyönjohtaja ole niitä tarkastanut ja hyväksynyt asianmukaisella tavalla. Työmaan ja panostustyön valvonta on havaintojen mukaan ollut vähäistä. Myöskään räjäytystyönjohtaja ei ole valvonut, että louhintatyön yleissuunnitelmaa noudatetaan työmaalla muun muassa louhetäkkäyksen suhteen. Onnettomuus päivänä räjäytystyönjohtaja oli Mikkelissä ja siten käytännössä räjäytystöiden vastuu oli paikalla olevalla panostajalla.

Räjäytystyön johtaja ei ole todennäköisesti suorittanut louhintatyömaan kunnossapitotarkastuksia koko työmaan aikana, koska tarkastuksista säädöksen mukaan pidettäviä pöytäkirjoja ei ole löytenyt.

Räjähdysaineita oli säilytetty ja varastoitu työmaalla vastoin laadittua yleissuunnitelmaa. Räjähdysaineet oli työmaalla varastoitu ja säilytetty lukittavassa työmaakontissa, joka oli päivisin lukitsematta ja joka toimi samalla työkaluvarastona (kuva 11).

Päivän tarpeen ylittävä räjähdemäärä varastoitiin yön yli työmaakontissa. Onnettomuuden jälkeen työmaavarastosta löytyi ainakin 37 kg räjähteitä. Räjähdysaineet olivat kontin lattialla olevissa räjähdelaatikoissa. Yhdessä laatikossa olivat räjähteet ja nallit sekaisin. Työmaakontti oli työmaan henkilöstötilojen välittömässä läheisyydessä ja muiden työmaarakennusten keskellä ilman asianmukaisia merkintöjä.

Onnettomuus räjäytyksen aikana räjähteitä oli 3,5 metrin etäisyydellä kentästä neljä dynamiittipötköä sisältävä räjähdysainelaatikko, jonka vieressä osittain kiinni laatikossa oli

nalleja 52 kpl ja noin 7,5 metrin etäisyydellä täysi 25 kg:n dynamiittilaatikko. Räjähdeiden paikkaa ei ollut merkitty ja ne olivat räjäytyksen aikana alttiina esimerkiksi sinkoavan kiven iskulle.



Kuva 11. Kouvolan työmaalla ollut työmaakontti, jossa räjähteitä varastoitiin ja säilytettiin. (kuva: Kouvolan tekninen rikostutkimuskeskus)

Bild 11. Byggplatscontainer i Kouvola var explosionsämnen lagrades och förvarades.

Figure 11. Work site container located on the Kouvola work site used to store and keep explosives.

Havaintojen perusteella on päätoteuttajan valvonta ja töiden yhteensovittaminen ollut puutteellista, josta esimerkkinä on räjähteiden varastointi työmaalla. Aliurakoitsija ei ollut valvonut, että hänen aliurakoitsijanaan toimineella räjäytystyötä tehneellä urakoitsijalla olisi ollut käytössään asianmukaiset suunnitelmat työmaalla ja että niiden toteuttamista olisi valvottu.

Panostajan vähäinen kokemus ilmenee siitä, että räjäytetyn kentän panostus ja nallitus olivat todennäköisesti virheellisiä. Panostajan ensimmäisen kertomuksen mukaan räjäytyksessä oli käytetty 18 kg räjähdettä, mikä merkitsisi huomattavaa ylipanostusta. Mahdollista ylipanostusta tukee muun muassa räjähdyksessä syntyneiden kivien pienehkö koko ja poikkeuksellisen voimakas räjähdysääni. Onnettomuuspaikalta löydettyjen nallien ominaisuudet eivät vastanneet suunnitelman nallitustietoja. Tätä todistaa myös tehty tärinämittaus.

Panostajana toimineen henkilön sen hetkellä pätevyydellä kyseistä räjäytystyötä asutulla alueella ei olisi saanut tehdä, vaan se olisi edellyttänyt ylipanostajan pätevyyttä tai toimimista ylipanostajan valvonnassa.

2.7.2 Räjähdysonnettomuus Vantaalla 25.10.2006

Vantaalla olleella maakaasulinjan räjäytystyömaalla tapahtui onnettomuus, jossa vaurioitui kaivinkone ja lähiympäristöön lensi kiviä noin 150 metrin päähän. Lähellä olleet rakennukset ja autot kärsivät vaurioita. Kivet rikkoivat rakennusten kattotiiliä ja vaurioittivat ajoneuvojen pelti- ja muita osia. Räjähdyks ei aiheuttanut henkilövahinkoja. Ennen tapahtumaa työmaalla oli räjäytetty neljä kenttää.

Räjähdyks tapahtui, kun räjäytyksen jälkeen syntyneitä louhetta oli alettu piikkaamaan kaivinkoneeseen asennetulla hydraulivasaralla. Ilmeisestikin osa räjähdysaineesta oli jäänyt räjähtämättä, jonka seurauksena piikkauskoneen aiheuttama isku räjäytti pienen määrän (125–500 grammaa) dynamiittia.

Työmaalla olleella panostajalla oli ylipanostajan pätevyyskirja. Räjäytystyönjohtaja ei tapahtumahetkellä ollut paikalla, vaan saapui paikalle myöhemmin mukanaan räjäytys-suunnitelma. Työmaan yleissuunnitelma ja turvallisuussuunnitelma olivat räjäytystyönjohtajan mukaan hänellä kotonaan. Muita dokumentteja ei työmaalta löytynyt.

Työsuojelupiirin tarkastuksen perusteella kohteessa ei ollut tehty kenttäkohtaisia räjäytys-suunnitelmia. Tarkastuksen yhteydessä annettu suunnitelma oli ilmeisesti tehty ensimmäisestä räjäytyksestä. Suunnitelmasta ei ilmennyt esimerkiksi käytetyn dynamiitin kilomääriä eikä reikärivien lukumäärää. Räjäytys-suunnitelma ei täyttänyt säännöksiä.

Työmaalla ei ollut räjäytyksen yleissuunnitelmaa. Yleissuunnitelma oli faksattu työsuojelupiirille kaksi päivää tapahtuman jälkeen.

Räjäytystyönjohtaja ei ollut valvonut jäikö panostettavaan kenttää räjähtämätöntä dynamiittia. Panostaja ei ollut varmistanut, olivatko kaikki kentän räjähdysaineet räjähtäneet. Työmaalla ei ollut erillistä räjähdystarvikkeiden varastosuojaa. Räjähdystarvikkeita säilytettiin panostajan ajoneuvossa.

Ajoneuvosta löytyi päivän aikana räjäytykseen tarvittavat räjähdysaineet. Ajoneuvoa ei ollut merkitty. Työmaalla ei ollut räjähddekonttia tai muuta säilytykseen soveltuvaa tilaa. Ajoneuvossa oli

- 31 kpl VA-nalleja
- 6 kpl Rocksplit red 100 g putkipanoksia
- 194 kpl dynamittia (24x200, a 130 g), yhteensä 25,2 kg

Päätoteuttaja ei ollut laatinut kirjallista työmaan turvallisuussuunnitelmaa eikä työsuojelupiirin suorittaman tarkastuksen perusteella ollut lainkaan ohjeistanut räjäytystöitä.

Rakennuttaja oli laatinut kohteesta työturvallisuusriskien kartoituslomakkeen. Työsuojelupiiri on esittänyt tarkastuksessa tehtyjen havaintojen perusteella poliisille esitutkintapyyntön, jossa pyydetään selvittämään onko tapauksen yhteydessä syyllistytty työturvallisuusrikokseen.

3 ANALYYSI

3.1 Onnettomuuden analysointi

Analysoinnissa on käytetty apuna Accimap-menetelmää⁴. Analyysi-luvun jäsentely noudattaa Accimap-kaavion tasoja (kuva 12).

3.1.1 Tapahtumaketju ja toiminta työmaalla

Onnettomuuspäivän aamuna aloitettiin työt työmaalla normaalisti. Louheenkuljetusajoneuvo oli käynyt heti aamusta noin kello 7.00 hakemassa louhekuorman murskaamoon vietäväksi. Ensimmäinen räjäytys työmaalla tehtiin kello 7.57. Ensimmäisen räjäytyksen jälkeen porausvaunu jatkoi reikien porausta seuraavia kenttiä varten. Panostaja ja panostajan apulainen ryhtyivät valmistelemaan seuraavaa räjäytettävää kenttää. Kentän panostustyön loppuvaiheessa käyttämättömät kolme räjähdysainelaatikkoa, joissa oli räjähdysainetta yhteensä noin 45 kiloa ja sähköräjäytysnallit siirrettiin kentästä noin 5–6 metrin päähän. Räjäyttämiseen tarvittava runkokaapeli (sähköjohdin) kytkettiin, jolloin kenttä oli peittämistä vaille valmis. Peittämisessä oli tarkoitus käyttää työmaalla olleita raskaita kumimattoja.

Louheenkuljetusajoneuvo peruutti porausvaunun ja panostetun kentän väliseen tilaan, jolloin räjäytystyön valmistelut keskeytyivät. Louheen kuormaus tapahtui ahtaassa tilassa, jossa kaivinkoneen toisella puolella oli panostettu kenttä sekä panostaja ja panostajan apulainen työskentelemässä ja toisella puolella porari porausvaunuineen (kuva 4). Todennäköisimmin kaivinkoneenkuljettaja kuormasi louhetta porausvaunun puolelta. Kuormaamiselle oli riittävästi tilaa, kun louhe nostettiin lavalle perän puolelta. Louhetta ei tällöin jouduttu nostamaan porausvaunun tai porarin yli.

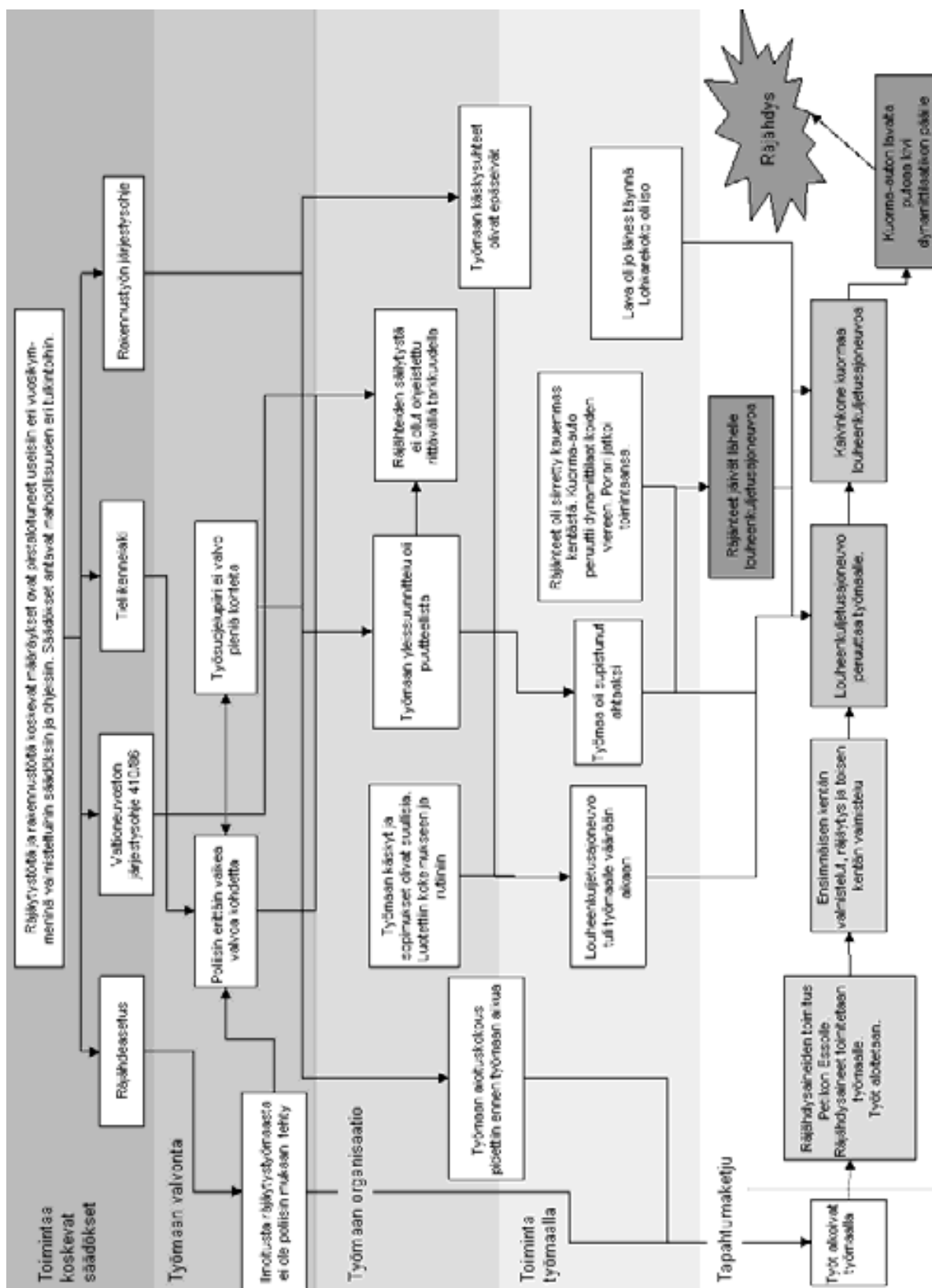
Panostaja ja panostajan apulainen odottivat kuormauksen valmistumista. Panostaja oli panostetun kentän toisessa päässä lähempänä louheenkuljetusajoneuvoa ja panostajan apulainen kentän toisessa päässä. Louheenkuljetusajoneuvon kuljettaja oli ajoneuvon sisällä.

⁴ Accimap on riskienhallintamenetelmä, joka on kehitetty onnettomuuksien estämiseen. Sitä voidaan kuitenkin käyttää onnettomuustutkimuksessa tapahtumaketjun taustalla vaikuttaneiden tekijöiden analysointiin ja parhaiten vaikuttavien turvallisuussuosituksen valintaan ja kohdistamiseen.

Menetelmän mukaan riskialttiissa toiminnassa on monia eri päätöksentekotasoilla olevia toimijoita, jotka tulisi pystyä onnettomuuden analysoinnin aikana tunnistamaan. Onnettomuuden ajatellaan olevan tapahtumaketju. Tapahtumaketjun kunkin tapahtuman kohdalla analysoidaan aluksi, mitkä tekniset ja suorittajaportaan inhimilliset seikat ovat vaikuttaneet kyseisen tapahtuman toteutumiseen. Analyysia jatketaan taso kerrallaan ylöspäin tavoitteena löytää ylempiltä tasoilta alemman tason toimintaan vaikuttavia seikkoja.

Analyyisin pohjalta laadittavassa Accimap-kaaviossa eri tasojen toimijat esitetään vaakasuorilla tasoilla ja kaavion alimpaan tasoon kuvataan vasemmalta oikeaan etenevä tapahtumaketju. Tapahtumaketju kuvataan yksittäisinä tapahtumina, jotka yhdistetään tapahtumaketjun etenemistä kuvaavilla nuolilla. Tapahtumien ja niitä selittävien eritasoisten tekijöiden väliset yhteydet kuvataan samaten nuolilla.

Lähde: J.Rasmussen ja I.Svedung, 2000, Proactive Risk Management in a Dynamic Society, Swedish Rescue Services Agency, Karlstad, Sweden.



Kuva 12. Tutkintalautakunnan laatima Accimap-kaavio.
 Bild 12. Accimap-diagram av undersökningsnämnden.
 Figure 12. Accimap chart drafted by the Investigation Commission.

Aamun ensimmäinen louheen nouto tapahtui sovittuna ajankohtana. Epäselväksi on jäänyt kuinka ensimmäisen noudon yhteydessä on sovittu louheen seuraava nouto-aika. Panostaja kertoo sopineensa sen iltapäiväksi.

Kuormauksen loppuvaiheessa lavan takaosa oli jo täynnä ja osa kivistä oli lavan reunojen yli. Lavan etuosassa oli hieman tilaa. Juuri ennen onnettomuutta kaivinkoneen kauhassa oli muiden kivien lisäksi hankalasti käsiteltävä suurikokoinen pitkulainen kivi. Kivi on ilmeisesti ollut kauhan ja puomin väliin puristettuna. Kivi asetettiin lavalle tyhjentämättä kauhaa (kuva 8). Kivi jäi keikkumaan lavan reunalle lavalla olleiden kivien päälle. Kaivinkoneen kuljettajan tarkoitus oli ilmeisesti työntää kauhalla kivi lavan etuosaan, jossa oli vielä tilaa. Kivi lähti kuitenkin liukumaan lavan reunan yli ja putosi räjähdelaatikon päälle aiheuttaen räjähdysen. Kaivinkoneen kuljettaja huomasi syntyvän tilanteen ja yritti korjata/pysäyttää kiven putoamisen. Tilanne oli kuitenkin niin nopea, ettei kaivinkonekuljettaja ehtinyt käytännössä tehdä mitään. Panostajan apulainen huomasi tapahtuman ja hän ehti ymmärtää, että jotain voi tapahtua.

Lavalta kivi putosi ”nokka edellä” aiheuttaen kovalla pinnalla olleen dynamiitin räjähdysen. Puolustusvoimien teknillisellä tutkimuslaitoksella tehtyjen kokeiden perusteella pudonneen kiven aiheuttama energia on riittävä syyttämään kovalla pinnalla olevan dynamiitin.

Räjähdyspaineen vaikutusta panostetun kentän suuntaan vähensi se, että kivi putosi nokka edellä ja sen loppuosa iskeytyi maahan. Paine purkautui pääasiallisesti Tähdennontien suuntaan (kuva 6). Tämä todennäköisesti pelasti panostajan hengen ja vähensi paineen vaikutusta panostajan apulaiseen ja kaivinkoneenkuljettajaan. Toisaalta paine suuntautui voimakkaasti lähellä olleen asuinrakennukseen sekä louheenkuljetusajoneuvoon. Louheenkuljetusajoneuvossa ohjaamon suojana oleva komusuoja vähensi paineiskun vaikutusta kuljettajaan. Lähin asuinrakennus, jonka päätyseinä oli noin seitsemän metrin päässä, vahingoittui erittäin pahoin paineiskusta. Paineisku hajotti päätyseinän ja irrotti rakenteista heitteitä kuten esimerkiksi lasin- ja puunkappaleita. Asuinrakennuksessa olleet asukkaat selvisivät räjähdysen vaikutuksista vähäisin vammoin, koska räjähdys hetkellä he olivat sijoittuneena siten että painevaikutus ja heitteet eivät kohdistuneet heihin suoraan. Myöskään räjähdysessä syntyneet heitteet eivät onnekaasti osuneet kehenkään työmaalla tai sivullisiin.

Kukaan työmaalla ei tiedostanut uhkaavaa tilannetta, jossa räjähdde- ja nallilaatikot olivat lähellä louheenkuljetusajoneuvoa, eikä räjähteitä tämän vuoksi siirretty riittävän etäälle turvalliseen säilytyspaikkaan. Jos räjähdysainelaatikoita siirrettiin louheenkuljetusajoneuvon saapuessa, niitä siirrettiin vain sen verran, että ajoneuvo mahtui peruuttamaan kuormausta varten.

Tutkimuksessa olleista kivinäytteistä löytyi jälkiä vain dynamiitista. Räjähdyslämpö ei ollut riittävä massaräjähdysmäisesti räjäyttämään sähköräjäytysnalleja osittain tai ollenkaan, koska osa niistä räjähti räjähdystä seuranneessa tulipalossa ja osa löytyi räjähtämättöminä katoilta, naapuripihoilta ja lähistöllä olleista puiden latvoista. Tämä viittaa siihen, että sähköräjäytysnallit eivät olleet muiden räjähteiden välittömässä läheisyydessä.

Sähköräjäytysnallit ovat todennäköisesti olleet noin 1–1,5 metrin etäisyydellä varsinaisista räjähdysaineista. Räjähämätöntä dynamiittia ei maastosta löydetty.

Puolustusvoimien teknillisen tutkimuslaitoksen lausunnon mukaan räjähteiden määrä olisi ollut yli 25 kiloa. Kuulustelukertomusten, kuljetustietojen ja paikkatutkimnan sekä edellä mainitun lausunnon perusteella määrä on ollut noin 40–45 kiloa räjähdysainetta, jotka kaikki räjähtivät.

Räjähdyksessä syntynyt kraatteri on aiheutunut täyden (25 kg) räjähdelaatikon räjähdyksestä. Laatikko on ollut hieman kulmittain louheenkuljetusajoneuvoon nähden. Kraatterista lähtevä häntämäinen rikkoutuma on aiheutunut vajaan laatikon/laatikoiden räjähdyksestä. Laatikot ovat olleet lähekkäin, jotta räjähdysvälitys laatikosta toiseen on voinut tapahtua. Sitä, kuinka räjähdelaatikat, nallit ja sytytyskoje ovat olleet räjähdysketkellä, ei ole voitu tarkoin määrittää. Ilmeisestikin kaksi räjähdelaatikkoa on ollut rinnakkain. Kolmannen laatikon paikasta ei ole varmuutta.

Kraatterin etäisyys lavan reunasta oli noin 1,5 metriä. Vapaasti reunalta putoava massiivinen kivi ei putoa niin pitkälle. On mahdollista, että kivellä on ollut alunopeutta. Toisaalta kivi on voinut osua aivan laatikon kulmaan. Louheenkuljetusajoneuvo on myös voinut olla hieman lähempänä räjähdelaatikoita, koska ajoneuvo on voinut liikkua räjähdysvoimasta sivusuuntaan jopa puoli metriä.

3.1.2 Työmaan organisaatio

Louhittava kohde oli teknisesti vaativa. Kalliota jouduttiin louhimaan pienissä kentissä johtuen rakennusten läheisyydestä. Kohteessa oli suoritettu noin 70 räjäytystä ennen onnettomuutta. Kohteessa oli tarkoitus suorittaa onnettomuuden jälkeen tehdyn uuden suunnitelman perusteella vielä vähintään viisi räjäytystä.

Räjähteiden säilytys työmaalla

Työmaalla ei ollut erillistä varastosuojaa eikä työmaalle ollut määrätty erityistä paikkaa, jossa räjähteitä olisi töiden aikana säilytetty. Käytännössä räjähteitä siirrettiin räjäytystöiden edetessä räjäyttämättömälle alueelle. Räjähteet säilytettiin kuljetuspakkauksiinsa. Kertomusten mukaan sähköräjäytysnalleja säilytettiin erillään räjähteistä. Tutkinassa ei saatu viitteitä siitä, että räjähteet olisivat olleet merkitty määräysten edellyttämällä punaisella lipulla. Ei ole tiedossa mihin räjähteet oli tarkoitus siirtää räjäytyksen ajaksi tai oliko niitä tarkoitus siirtää lainkaan. Silminnäköiden antamien tietojen mukaan työmaan räjähteitä oli säilytetty ”viime päivinä” suurin piirtein samalla paikalla kuin onnettomuushetkellä.

Panostettaessa räjähteet on jätettävä vähintään viiden metrin päähän panostuspaikasta ja 20 metrin päähän muista työskentelypaikoista ja paikoista, joissa ihmisiä tavallisesti oleskelee. Lisäksi räjähteet on oltava jatkuvan valvonnan alla ja paikka on merkittävä punaisella lipulla. Panostaminen oli kuitenkin päättynyt ja kenttä oli peittämistä vaille valmis, jolloin tähän tilanteeseen sovelletaan räjähteiden säilytykseen liittyviä säädöksiä

ja räjähteet olisi pitänyt siirtää turvallisessa paikassa olevaan standardin SFS 4398 mukaiseen tai vastaavaa tasoa olevaan varastosuojaan.

Ilman erillistä lupaa panostaja saa säilyttää työmaalla olevassa varastosuojassa räjähteitä Vnp 410/1986 määritellyt määrät. Suojan on oltava vähintään kuitenkin 10 metrin päässä yleisessä käytössä olevasta tiestä, asutuksesta tai paikasta, jossa ihmisiä tavallisesti oleskelee. Säilytys työmaalla muuttuu luvanvaraiseksi **varastoinniksi**, jos räjähteitä on työmaalla enemmän kuin panostajan oikeudella saa työmaalla säilyttää tai sitten räjähteet on kuljetettava asianmukaisiin varastotiloihin muualle.

Räjähteiden säilyttämisestä työmaalla on ilmennyt sellaista tulkintaa, että varastosuojaa tai eri lupaa ei tarvita kun seuraavat edellytykset täyttyvät: kyse on pienien kenttien päivän tarpeesta, räjähteet säilytetään turvallisessa paikassa jatkuvan valvonnan alla, ne on merkitty punaisella lipulla ja turvaetäisyydet täyttyvät.

Tulkinnasta riippumatta ei räjähteiden säilytys onnettomuusaamuna muun muassa turvaetäisyyksien osalta täyttänyt VNP 410/86 mukaisia määräyksiä.

Onnettomuustyömaan päivittäistä tarvetta ei voitu määrittää räjäytyssuunnitelmista, koska ne tuhoutuivat räjähdyksessä. Onnettomuuden seurauksena räjähtämättömäksi jääneessä kentässä oli noin 5 kiloa dynamiittia. Jos kenttiä oli tarkoitus räjäyttää päivän aikana 5–6, olisi päivittäinen tarve ollut noin 25–30 kiloa dynamiittia. Työmaalla oli aamulla töiden alkaessa noin 55 kiloa dynamiittia.

Valtioneuvoston päätös räjäytys- ja louhintatöistä (Vnp 410/1986) määrittää, että työmaalle ei saa tuoda enempää räjähdysainetta tai sen puolivalmistetta kuin panostettavassa kentässä räjäytyssuunnitelman mukaan välittömästi tarvitaan. Jos työpäivän aikana räjäytetään useita pieniä kenttiä, saa paikalle kuitenkin kerrallaan tuoda koko työpäivän tarvetta vastaavan määrän.

Panostajan Tähdennontielle pysäköidyssä autossa oli työmaalle tuotujen räjähteiden lisäksi yhteensä noin 45 kiloa räjähteitä. Panostajan mukaan räjähteitä säilytettiin ajoneuvossa, koska näin se oli hänen mielestään turvallisempaa. Räjähdysaineen määrä ajoneuvossa oli alle vapaarajan, joten ajoneuvon merkintä ei ole ollut pakollinen. Onnettomuustyömaalta oli ajoneuvolle matkaa noin 150 metriä. Työmaalta ei ole ollut suoraa näköyhteyttä pysäköityyn ajoneuvoon.

Räjähteet, jotka säilytetään tien varteen pysäköidyssä ajoneuvossa, ovat vaarallisten aineiden kuljetusmääräysten alaisia. Niiden mukaan ajoneuvon saa pysäköidä tilapäisesti, mutta sen tulee olla valvonnan alla. Jos kuitenkin ajoneuvossa on räjähteitä alle vapaarajan, ei ajoneuvoa tarvitse määräysten mukaan merkitä eikä valvoa.

Räjähteiden kuljetus työmaalle

Räjähteitä tilattiin räjähdysainetta varastoivalta ja kuljettavalta yritykseltä normaalisti päivän tarpeen verran. Tilauksen yhteydessä oli sovittu mihin ne tuodaan tai mistä tavarat noudetaan. Pääsääntöisesti tilatut räjähteet toimitettiin työmaalle.

Onnettomuusaamuna räjäytystyömaalla käytettävät räjähteet toimitettiin Vantaan Petikossa sijaitsevalle huoltoasemalle. Huoltoasemalla (siirtokuormauspaikka) Friisilän työmaalle osoitetut räjähteet, kaksi laatikkoa dynamiittia, purettiin muiden räjähteiden ohella toimittajan ajoneuvosta ja lastattiin tilaajan edustajana toimineen panostajan ajoneuvoon.

Siirtokuormauksen yhteydessä räjähdysainetta varastoivan ja kuljettavan liikkeen kuljettaja tunsu ulkonäöltä vastaanottavan henkilön ja tiesi, että hänellä on oikeus ottaa räjähteet vastaan. Siirtokuormauksen yhteydessä oli tavarat kuitattu ja vastaanottajalle annettu lähetteen toinen kappale. Tavaranto vastaanottaja jakoi siirtokuormauksen jälkeen tavarat Friisilään ja muille työmaille.

Kun räjähteitä siirtokuormataan louhintayrittäjälle, joka edelleen jakaa räjähteet muille työmaille, on mahdollista että räjähteiden jäljitettävyyttä katkeaa. Työmaakohtainen räjähteiden käytön seuranta jää toimijoiden huolellisuuden varaan. Suomessa ja Euroopan alueella räjähteiden jäljitettävyyttä ja käytön seuranta pidetään erittäin tärkeänä.

Työmaan yleissuunnittelu

Louhittava kohde oli tiheästi rakennetulla alueella. Kohteesta pystyttiin poistamaan louhintajätettä vain yhteen ajosuuntaan, johtuen tontin sijainnista ja osittain tekemättömästä tiestä (Nuolirinne), joka Espoon kaupungin oli tarkoitus rakentaa myöhemmin.

Tontti suppeni työmaan loppua kohti, jolloin kaikki työkoneet olivat Nuolirinteelle johtavan ajoreitin läheisyydessä. Tontti oli täten ahdas ja aiheutti sen, että pienessä tilassa samanaikaisesti panostettiin, porattiin ja kuormattiin louhetta. Alueella, jossa työskenneltiin, oli räjäytykseen valmisteltu kenttä, murskekasa, kompressori, pienkuormain, kaivinkone, poravaunu, aggregaatti sekä räjähteitä ja sähköräjäytysnalleja.

Työmaasta ei ollut tehty **järjestelypiirrosta**, josta tulee ilmetä, tarvittaessa työn eri vaiheissa, ainakin rakennusten, koneiden ja laitteiden, räjähteiden, kulku- ja pelastautumisteiden sijainti, louheen ja jätteen käsittelyn ja työmaaliikenteen järjestäminen sekä tarvittavat tiedot työmaan ympäristöstä. Työmaalla oli jo louhittua aluetta jota olisi voitu hyödyntää esimerkiksi varastoalueena ja myöskin räjähteiden säilytykseen.

Räjäytystyön johtaja oli tehnyt **räjäytyssuunnitelman** ja panostaja oli ylläpitänyt sitä. Asiakirjat kuitenkin tuhoutuivat kertomusten mukaan räjähdyksessä. Jälkeenpäin uudelleen tehty räjäytys- ja louhintatyön turvallisuussuunnitelma oli puutteellinen. Uudesta suunnitelmasta puuttuivat muun muassa kenttäkohtaiset räjäytyssuunnitelmat ja järjestelypiirros, josta olisi selvinnyt muun muassa räjähteiden säilytys työmaalla.

Työmaalla toiminut panostaja hoiti käytännössä räjäytystyönjohtajan tehtäviä tekemällä, päivittämällä ja hyväksymällä räjäytyssuunnitelmat. Räjäytystyönjohtaja ei huolehtinut näistä velvollisuuksistaan, vaan ilmeisesti luotti panostajana toimineen ylipanostajan kokemukseen. Kokemuksensa ja pätevyytensä perusteella työmaalla toiminut ylipanostaja olisi säädösten mukaan voitu nimetä räjäytystyönjohtajaksi asutulla alueella. Tämä olisi voinut selventää työmaan käskysuhteita ja ainakin räjäytystöiden suunnittelu ja toteutus olisi voinut tapahtua säädösten edellyttämällä tavalla.

Räjätystyönjohtajan tulee säädösten mukaan hyväksyä räjäytys suunnitelma ja siihen tehtävät muutokset. Ennen panostamista hänen tulee hankkia tiedot räjäytykseen vaikuttavista tekijöistä, raoista, halkeamista ja muista seikoista ja huomioida nämä tekijät räjäytys suunnitelmassa, ilmoittaa ne panostajalle ja määrätä suojapaikat ja vaarallisen alueen rajat. Räjätystys suunnitelmien päivittäminen ja hyväksyntä edellyttää käytännössä käyntejä työmaalla riittävän usein.

Räjätystyönjohtajan tulee pitää kunnossapitotarkastuksia ja niistä on pidettävä pöytäkirjaa. Tällaisia ei työmaalla ollut.

Onnettomuuden jälkeen toimitetussa räjäytys- ja louhintatyön turvallisuussuunnitelmassa työmaan valvonnasta todetaan, että räjäytystyönjohtaja tekee sitä tarvittaessa päivittäin. Suunnitelmasta ei selviä mihin arvioon näin määritelty valvonnan tarve perustuu.

Suunnittelussa ja toteutuksessa luotettiin räjäytystyönjohtajan ja panostajan pitkään kokemukseen louhintatöistä ja esimerkiksi työmaan järjestelyistä. Toimijoiden kertomusten mukaan tarkkoja suunnitelmia ei tarvinnut laatia, vaan työt hoidettiin pitkäaikaisen kokemuksen tuomalla rutiinilla.

Työmaan- ja panostustyön sisäinen valvonta on arvioiden mukaan ollut vähäistä. Työmaasta ei ole jäänyt yhtään kirjallista räjäytystöiden toteuttamiseen liittyvää suunnitelmaa tai muuta dokumenttia. Onnettomuuspäivänä räjäytystyönjohtaja ei ollut työmaalla ja siten vastuu räjäytystöistä oli paikalla olevalla panostajalla. Sekä räjäytystyönjohtajalla, että panostajalla on ollut koulutuksen ja pitkäaikaisen kokemuksen perusteella tietämys räjäytys- ja louhintatyötä koskevista säädöksistä.

Tutkinnassa ei ole saatu täyttä varmuutta yritettiinkö louheenkuljetusajoneuvon tulo työmaalle toista kuormausta varten estää tai jos yritettiin, niin kuinka painokkaasti. Paikalla olleella panostajalla olisi kuitenkin ollut mahdollisuus estää louheenkuljetusajoneuvon tulo paikalle, koska hän oli sillä hetkellä vastuussa työmaan räjäytystöiden turvallisuudesta.

Kaivinkoneyritys työskenteli päätoteuttajan aliurakoitsijana. Yrityksellä oli sama omistaja kuin maanrakennus- ja louhintayrityksellä. Räjätystyksissä syntyneen louheen kuljetuksen hoiti suullisen sopimuksen perusteella kuorma-autoilija, joka laskutti kaivinkoneurakointiyritystä. Tämä on saattanut luoda tilanteen, jossa on ollut epäselvät johtosuhteet ja louheenkuljetuksen koordinoitua panostustyön kanssa ei ole tapahtunut.

Työmaan yleissuunnittelu on ollut puutteellista. Suunnittelussa ei ole riittävästi huomioitu työmaan suppenemista ja sen synnyttämää ahtautta työn loppuvaiheessa. Tämän seurauksena työskenneltiin pienessä tilassa. Samassa tilassa käsiteltiin ja säilytettiin räjähteitä.

Rakennustöitä koskevan lainsäädännön keskeinen ajatus ja henki on järjestelmällisyyden ja suunnitelmallisuuden korostaminen. Suunnitelmallisuutta on yritetty parantaa valmiilla täytettävillä lomakkeilla, jotka eivät välttämättä paranna tilannetta. Lomakkeet

täytetään viranomaisia varten ja todellinen laajempi riskien arviointityö yrityksen kannalta ei toteudu.

3.1.3 Valvonta

Espoon poliisilaitoksen mukaan ilmoitusta räjäytystöistä ei ole Friisilän työmaasta tehty. Urakoitsijan mukaan ilmoitus on tehty.

Räjähdeasetuksen 76 §:ssä veloitetaan toiminnanharjoittajaa ilmoittamaan poliisille kaikista räjäytystöistä lukuun ottamatta vähäisiä räjäytystöitä. Ilmoitus on tehtävä vähintään seitsemän vuorokautta ennen työn aloittamista. Ilmoituksessa tulee antaa tiedot toiminnanharjoittajasta, räjäytystyömaan sijainnista, työmaan arvioidusta kestoajasta, käytettävien räjähteiden lajeista, räjäytystyön johtajasta sekä räjähteiden säilytys- ja varastopaikoista. Poliisi voi ilmoituksen perusteella asettaa toiminnalle tarpeellisiksi katsomiaan rajoituksia tai jopa kieltää räjähteiden käytön suunnitellussa paikassa. Samassa pykälässä edellytetään, että toiminnanharjoittaja ottaa huomioon, mitä työntekijöiden suojelusta on erikseen säädetty ja määrätty.

Toiminnanharjoittaja ei saa ilmoituksesta kuittausta, paitsi jos toiminnalle on asetettu rajoituksia tai se kielletään kokonaan. Ilmoituksesta ei välity tieto työsuojelupiireille ellei tällaisesta käytännöstä ole erikseen sovittu.

Ilmoitusta ei tarvitse tehdä vähäisestä räjäytystyöstä. Kuulemisten perusteella on tapauksia, joissa on harhaanjohtavasti väitetty työmaata *niin vähäiseksi, ettei se tarvitse lupaa*.

Lainsäädännön mukaan ilmoitus voi olla vapaamuotoinen. Asioinnin helpottamiseksi poliisilla on valmiita lomakkeita ilmoituksen tekemiseksi. Ilmoituslomaketta ei ole poliisin järjestelmässä yhtenäistetty, vaan osa poliisilaitoksista on luonut omat lomakkeensa.

Räjäytystyömaat, jotka ovat pitkäaikaisia ja joissa räjäytystoiminta on jatkuvaa, ovat viranomaisten valvottavissa. Pienehköjen räjäytystyömaiden valvonta on erittäin ongelmallista. Ilmoitukseen merkittävä työmaan arvioitu kesto saattaa olla pitkä, jopa useita kuukausia. Kuitenkin pienemmillä räjäytystyömailla varsinainen räjäytys saattaa kestää vain päivän tai muutamia päiviä, josta syystä valvovalla viranomaisella ei ole käytännössä mahdollisuutta valvoa lyhytkestoisia räjäytystöitä.

Suurin osa räjäytystyömaista on myös rakennustyön järjestysohjeiden alaista työtä, jonka aloittamisesta pitää tehdä ilmoitus työsuojelupiirille, mikäli työntekijämäärä ylittää 10 henkeä. Työsuojelupiirien valvonta keskittyy isoihin työmaihin ja pienillä työmailla käydään vain ilmoitusten perusteella.

Räjähdekuljetusten valvonta on poliisille ongelmallista varsinkin jos ajoneuvoja ei ole asianmukaisesti merkitty. Työmaan läheisyydessä yleisen tien varteen pysäköidyt merkitsemättömät ajoneuvot, joissa on räjähteitä, ovat valvonnallisesti hankalia. Mahdollisen onnettomuuden tapahtuessa merkitsemättömät ajoneuvot ovat lisäksi riskitekijä pelastustöille ja sivullisille.

3.1.4 Toimintaa koskevat säädökset

Rakennustöitä koskevan lainsäädännön keskeinen ajatus ja henki on järjestelmällisyyden ja suunnitelmallisuuden korostaminen. Valtioneuvoston päätöksessä räjäytystöistä on edellytetty kirjallisia suunnitelmia tai että ne ovat muuten todennettavissa. Suunnitelmien tulisi olla työmaalla käytettävissä ja tarvittaessa täydennettävissä. Ei ole määritetty riittävällä tarkkuudella, missä suunnitelmat säilytetään ja kuinka monena kappaleena ne tulee tehdä. Tarkastuksissa työmaalta ei useinkaan löydy suunnitelmia, vaan niiden kerrotaan olevan kotona tai jossain muualla ja ne toimitetaan pyydettyä tarkastajalle joidenkin päivien päästä.

Räjäytystyönjohtajan vastuu

Räjäytystyönjohtajan vastuut on kirjoitettu säädöksiin selvästi ja ymmärrettävästi ja sen perusteella työmaan vastuukysymyksissä ei pitäisi olla epäselvyyksiä.

Räjähteiden säilytys

Räjähteiden hallussapidosta, säilyttämisestä, varastoinnista ja kuljetuksesta annetut ohjeet ovat pirstaloituneet moniin eri asetuksiin, päätöksiin ja ohjeisiin. Säilyttämisen ja varastoinnin erottaminen toisistaan näyttää olevan joskus vaikeaa. Tähän voi olla osasyynä myös säilyttämisen määrittelyn eroavuudet. Pienillä asutuilla alueilla suoritettavissa räjäytystöissä on yleistä, että räjähteitä säilytetään työmaalla työpäivän ajan.

Räjähdealan säädöksissä puhutaan muun muassa räjähteiden hallussapidosta, säilytyksestä, säilytyksestä työmaalla, varastoinnista, tilapäisestä varastoinnista, panostajan säilytysoikeudesta, siirtokuormauksesta ja kuljetusten tilapäisestä säilytyksestä. Termien määrittelyssä eri säädöksissä on vivahde-eroja. Tähän syinä on, että säädökset on valmisteltu eri vuosikymmeninä. Ongelmia aiheuttaa myös se, että säädöksiä soveltamisalat menevät osittain päällekkäin.

LVM A:ssa räjähteiden purkaminen ja lastaaminen toiseen ajoneuvoon on ilmaistu käsitteellä tilapäinen säilytys, johon sisältyy myös räjähteiden siirtokuormaus.

VAK-laissa määritetty tilapäinen säilytys liittyy kiinteästi kuljetustapahtumaan. LVM A:ssa määritelmää on tarkennettu siten, että se on kuljetusolosuhteista johtuvaa matkan väliaikaista keskeytystä sekä kuljetusmuodon tai kuljetusvälineen vaihtumisesta johtuvaa tilapäistä säilytystä. Räjähdeasetuksen ja LVM A:n eroavaisuudet mahdollistavat sen, että räjähteitä voidaan säilyttää ajoneuvoissa yli 12 tuntia, mikäli voidaan osoittaa, että se on osa kuljetustapahtumaa. Kuljetuksen aikaiselle tilapäiselle säilytykselle on asetettu useita vaatimuksia. Esimerkiksi siirtokuormaus taajama-alueella sijaitsevalla huoltoasemalla vaatii poliisin luvan.

Tilapäisten varastointilupien määrät ovat laskeneet huomattavasti. Työmaavarastointia on vähennetty ja se on korvattu päivittäisillä räjähdekuljetuksilla työmaalle ja työmaalta pois. Työmaatarkastuksissa on havaittu, että räjähteitä säilytetään työmaan lähistölle pysäköidyissä ajoneuvoissa.

Räjähteiden säilytys ajoneuvossa työmaalla ei ole sallittua. Säilytys työmaan läheisyydessä on kuitenkin mahdollista pysäköimällä ajoneuvo paikkaan, joka on liikennemääräysten alainen. Tällöin on mahdollista säilyttää vapaarajan alittava määrä räjähdettä ilman ajoneuvossa olevia merkintöjä ja valvontaa.

3.1.5 Muut havainnot

Friisilän onnettomuuden tutkinnan lisäksi lautakunta halusi selvittää hieman enemmän räjäytystyömaiden tilaa ja toimintaa. Räjäytystyömaiden tilaa kartoitettiin työsuojelupiirien ja poliisin yhteisillä valvontatarkastuksilla kesällä 2006, poliisin rikosilmoitusjärjestelmästä tehdyllä tietokonehaualla sekä työsuojelupiirille tehdyllä kyselyllä. Lisäksi lautakunta on kuullut useita louhinta- ja räjäytys-, liikenne- sekä vakuutusalan asiantuntijoita.

Räjähteiden työpäivän aikaisessa säilytyksessä on havaittu puutteita. Räjähdysaineita säilytetään usein ajoneuvossa, joiden varustelussa ja merkinnöissä on havaittu puutteita. Työmaille tehtyjen valvontatarkastusten ja tutkintailmoitusten perusteella räjähteiden säilytys ajoneuvoissa on osoittautunut yleiseksi käytännöksi. Lisäksi räjähdysaineita säilytetään esimerkiksi peräkärryissä ja työmaakopeissa, jotka eivät täytä säilyttämiselle asetettuja määräyksiä. Edellä mainituissa tapauksissa räjähteiden joukossa on ollut muun muassa herkästi syttyviä aineita, työkoneita ja muita rakennustyömailla käytettäviä välineitä. Sähköräjäytysnalleja on ollut sekaisin räjähdysaineiden kanssa.

Räjäytystyömaiden ja räjäytystöiden kirjallisissa suunnitelmissa on runsaasti puutteellisuuksia tai niitä ei ole tehty lainkaan. Valvontakäynnit pienehköille räjäytys- ja louhintatyömaille ja tutkitut muut onnettomuudet osoittavat, että pienehköjen räjäytys- ja louhintatyömaiden suunnitelmien taso vaihtelee tai ne puuttuvat kokonaan. Samoin on puutteita muissa työmaan asiakirjoissa sekä työmaan kunnossapitotarkastuksissa ja niiden kirjaamisessa. Suunnitelmia ei aina löydy työmaalta, vaan ne ovat kertoman mukaan kotona tai jossain muualla.

Työmaiden lisääntyminen erityisesti asutulla alueella korostaa suunnitelmallisuutta, koska tällaisissa kohteissa räjähteiden säilytys- ja varastointi on hyvin vaikeaa ja käy yhä vaikeammaksi. Suunnittelemalla koko kuljetusketju huolellisesti vältetään räjähteiden tarpeettomalta kuljetukselta ja säilytykseltä työmaalla.

Ennen työmaan aloitusta tulisi lähialueella olevat rakennukset tarkastaa ja tehdä niistä pöytäkirja valokuvallitteineen. Tällaiset katselmuksot helpottaisivat tilanteita, joissa räjäytystöiden epäillään aiheuttaneen vaurioita rakennuksille tai muille rakenteille. Tänä päivänä on tarjolla teknisiä seurantavälineitä räjäytystöiden suunnitteluun ja tärinöiden seurantaan. Näin toimimalla vähennetään kiistatapauksia ja mahdollisia oikeuskäsittelyjä.

Räjäytystyömaiden valvonta on ongelmallista. Aiemmin 80-luvulla on yhteistoiminta poliisien ja työsuojelupiirien välillä ollut aktiivista työmaatarkastuksissa. Pelkästään valvonnan uhka voi parantaa työmaiden turvallisuustasoa. Tämä edellyttää, että valvonnan kohteet ovat tiedossa, ja työmaille kohdistetaan valvontatarkastuksia ennalta ilmoittamatta. Viranomaisten koordinoitu yhteistyö on ainoa mahdollisuus tällaiselle valvonnalle, joka myös mahdollistaa resurssien tehokkaan käytön.

Friisilän, Kouvolan sekä Vantaan onnettomuuksissa ja myös työsuojelupiirien kannanotoissa tuli esille, että räjäytystyönjohtajat eivät joko tunne tai eivät ole sisäistäneet räjäytystyönjohtajalle kuuluvia vastuita ja toimintavelvollisuuksia. Ehkä työmaan yleisuunnittelun merkitys osana riskien hallintaa ei korostu riittävästi panostajien koulutuksessa. Monet kokevat myös kirjallisten suunnitelmien teon hankalaksi. Ilmeisesti myös kuvitellaan, että räjäytystyönjohtajan vastuut voidaan suullisella sopimuksella siirtää kokeneelle panostajalle.

Rikosilmoitusten perusteella räjähdysvarkauksien osuus on suuri. Käytetäänkö niitä rikollisiin tarkoituksiin vai esimerkiksi toisilla työmailla, ei tarkoin tiedetä. Räjähdysaineiden merkitsemisellä esimerkiksi viivakoodilla, kemiallisella menetelmällä tai jollakin muulla vastaavalla tavalla saataisiin jäljitettyä räjähdysaineiden kulku tehtaalta työmaalle. Varastojen valvontaa voidaan myös tehostaa käyttämällä nykyaikaisia teknisiä valvontavälineitä.

Räjäytys- ja louhintatöitä koskevissa säädöksissä ei ole määrätty työhön liittyvästä vastuuvakuutusvelvollisuudesta, mutta vakuutuskäytännöissä työhön sovelletaan niin sanottua ankaran vastuun periaatetta. Koti- ja kiinteistövakuutuksissa on säännönmukaisesti rajoitusehto, jonka mukaan vakuutuksesta ei korvata vahinkoa, joka on aiheutunut ammattimaisesta räjäytys- ja louhintatyöstä.

Toiminnan vakuuttaminen on työnantajan ja toiminnanharjoittajan vastuulla. Alalla yleinen käytäntö on, että toiminnanharjoittajilla on vastuuvakuutus mahdollisten korvausvastuiden varalta. Vahingot voivat olla henkilö- ja omaisuusvahinkoja.

Käytännön onnettomuustilanteissa on todettu, että vastuuvakuutusten vakuutusmäärät ovat olleet yllättävän pieniä. Vahingot sitä vastoin voivat olla suuria tiheästi rakennetulla alueella sattuneissa onnettomuuksissa ja erityisesti silloin, jos kyseessä on myös henkilövahinko. Alivakuuttaminen voi johtaa vastuun siirtymiseen aina rakennuttajalle asti. Tällainen tilanne voi olla odottamaton yllätys esimerkiksi pientalorakentajalle, joka teettää räjäytystyötä. Tietoinen vakuuttamatta jättäminen tai alivakuuttaminen johtaa myös urakkakilpailussa kilpailutilanteen vääristymiseen.

Vastuuvakuutuksen ongelman on havainnut merkittäväksi myös Kuluttajien vakuutus-toimisto, joka on tehnyt aloitteen sosiaali- ja terveysministeriölle räjäytys- ja louhintatöitä harjoittavien vastuuvakuutuksesta ja katsoo, että asiassa tarvitaan lainsäädäntötoimia. Räjäytystyökohteet ovat tulevaisuudessa yhä vaativampia ja sijaitsevat entistä useammin asutulla alueella, mikä lisää riskiä ja sitä kautta vakuutustarvetta.

3.2 Pelastustoiminnan analysointi

3.2.1 Hälyttäminen

Räjähdysten aiheuttama voimakas ääni ja savunmuodostus aiheutti lukuisia tiedusteluja ja hätäilmoituksia Länsi-Uudenmaan hätäkeskukseen. Eräät soittajat eivät tehneet hätäpuhelia, vaan uteliaisuuttaan soittivat hätäkeskukseen kysyäkseen voimakkaan äänen ja savunmuodostuksen syytä. Nämä ylimääräiset puhelut ruuhkauttivat entisestään hä-

täpuhelujen perille pääsyä. Ensimmäiset varsinaiset hätäpuhelut antoivat vain summittaisen suunnan ja osoitteen onnettomuuspaikasta. Hätäkeskus sai hätäpuhelun onnettomuuspaikalta noin neljä minuuttia räjähdysksen jälkeen. Soittaja oli paikalla työskennellyt porari.

Ensimmäinen hätäkeskuksen tietojärjestelmään kirjautunut osoitetieto oli epämääräinen, satoja metrejä sivussa tarkasta onnettomuuspaikasta. Tällöin ensimmäinen hälytysseoste kirjautui hätäkeskuksen tietojärjestelmään osoitteella ”Piispantilantie 2, josta noin 200 metriä pohjoiseen”. Paloasemien (Virve) asema- ja käsiradioihin tulleet tekstiviestit olivat kyseisellä osoitetiedolla.

Porarin soittaman hätäpuhelun aikana osoite tarkentui ja hetkeä myöhemmin asemille menneet kuulutukset olivat jo osoitteella ”Nuolitie 1, Friisilä, voimakas räjähdys omakotitalossa”. Hätäkeskus lähetti tekstiviestinä hälytyksen tehtävään varattujen yksiköiden Virve-verkkoon ja käsiradioihin. Vasta tämän jälkeen oli mahdollista antaa asemakuulutuksia. Hälytyksen lähdettyä liikkeelle tekstiviestit kulkevat tietojärjestelmässä aikaisemmin kuin asemakuulutukset. Osoitetietojen erilaisuus sekoitti alussa hieman yksiköiden suunnistamista aiheuttaen epävarmuutta osoitteesta. Hälytysajon aikana yksiköt näkivät voimakkaan savunmuodostuksen. Ensimmäiset yksiköt päättivät suunnistaa savuhavainnon ja jälkimmäisen osoitetiedon perusteella. Vasta hälytysajon aikana yksiköt saivat tarkempaa tietoa osoitteesta ja onnettomuudesta. Lisätietona hätäkeskus ilmoitti räjähdysonnettomuudesta, jossa dynamiitin määräksi arvioitiin 50 kiloa ja että kohteessa palaa kuorma-auto. Useiden yksiköiden osalta PRONTO-tietokannasta puuttuu saapumisaika, joka vaikeuttaa hieman aikajanan muodostamista yksiköiden saapumisesta.

Porarin soittama hätäpuhelu oli noin 12 minuuttia pitkä ja se päättyi, kun ensimmäisenä kohteeseen saapuneen yksikön esimies E P21 tuli tiedustellen Tähdennontien puolelta. E P21 kohtasi potilaat valmisteilla olevalla Nuolirinteen tiellä. Tämän perusteella E P21 antoi ohjeet sairaajoneuvoille siirtyä Tähdennontien puolelle. Puhelun aikana hätäkeskus sai paljon informaatiota tapahtumasta, jota myös välitettiin yksiköille. Lisäksi hätäkeskus antoi puhelun aikana porarille toimintaohjeita ennen kuin pelastusyksiköt olivat kohteessa.

Oleellisia tietoja onnettomuudesta olivat muun muassa itse onnettomuustapahtuma, loukkaantuneiden määrä, vammojen laatu ja sen hetkinen tilanne puhelun aikana. Oleellinen tieto oli myös hätäkeskuksen kysymys mahdollisesta lisävaarasta räjähtämättömiä dynamiittien takia. Hätäkeskus kysyi asiaa porarilta ja porari tiedusteli puhelun aikana asiaa vieressään olevalta henkilöltä. Keskustelun jatkuessa porarin kanssa, hätäkeskus mielsi kohteessa olevan mahdollisesti räjäyttämätön panostettu kenttä, mutta tietoa ei välitetty eteenpäin pelastusyksiköille. Tieto räjäyttämättömästä panostetusta kentästä saatiin pelastusyksiköille vasta noin kello 12.00 poliisin johtokeskuksen kautta. Poliisin johtokeskuksessa ollut pelastuslaitoksen yhteyshenkilö välitti tiedon paikalle perustetulle johtoelimelle (TOJE) ja sitä kautta yksiköille. Panostetun kentän havaitseminen visuaalisesti mahdollisissa sammutus- ja pelastustehtävissä olisi ollut vaikeaa.

Hätäkeskus hälytti ensimmäisiä pelastusyksiköitä vasteella ”442 räjähdys omakotitalossa, keskisuuri” ja sairaankuljetusyksiköitä B-tehtävänä. Hätäkeskuksen saamat ensimmäiset

mäiset vajaat tiedot onnettomuudesta aiheuttivat sen, että sairaankuljetuksen osalta hätäkeskus noudatti vastetta; 441, räjähdys, pieni, ei tietoa potilaista”. Tällöin esimerkiksi lääkintäesimies (EL4) jäi pois ensimmäisestä hälytysvasteesta. Hätäkeskuksen alussa tekemä arvio ja sen noudattama vastetaso hälytettävistä sairaankuljetusyksiköiden määrästä ei vastannut hätäkeskuksen saamia todellisia tietoja onnettomuuspaikalta. Yksikön E 290 hoitaja (E P290) kysyi ajomatkan aikana loukkaantuneiden määrää ja hätäkeskus ilmoitti määräksi kolme ja lisäsi kuorma-auton kuljettajan olevan sisällä palavassa kuorma-autossa. Saatuaan nämä tiedot E P290 määräsi hätäkeskuksen hälyttämään kaksi sairaankuljetusyksikköä lisää. Ohjeen mukaisesti E P290 toimi tilanteen alussa lääkintäjohtajan ominaisuudessa.

Voimassa olevan ohjeen (Ensihoitojärjestelmän hälytysohje Jorvin sairaanhoitoalueella 31.1. 2006 alkaen) mukaan tehtävään olisi pitänyt hälyttää lisää sairaankuljetusyksiköitä ja myös E L4, koska kyseessä oli tarkentuneiden alkutietojen perusteella monipotilastilanne. E L4 lähti oma-aloitteisesti liikkeelle soittaen puhelimella hätäkeskukseen kertoen liittyvänsä tehtävään. E L4:n hälyttäminen heti tehtävän alussa mukaan tehtävään, olisi todennäköisesti selkeyttänyt lääkinnällisen johtamisen aloittamista kohteessa.

Porari kertoo hätäpuhelussaan niin suuresta dynamiitin määrästä, että se tieto itsessään olisi riittänyt vasteen nostamiseen luokkaan A, 443 räjähdys, suuri. Tilannekuvan muodostaminen hätäkeskuksessa porarin hätäpuhelun perusteella oli ilmeisen hankalaa. Mutta huomioon ottaen muiden hätäpuheluiden määrä ja laatu, sekä porarin kertoman räjähdysten voima ja dynamiitin määrä, hätäkeskuksen olisi pitänyt etupainotteisesti korjata korkeampi vaste tehtävään. Useiden kymmenien kilojen määrä dynamiittia pintaräjähdystenä asutulla alueella on selkeästi ainakin mahdollisen suuronnettomuuden vaaratilanne.

Tässä tapauksessa puutteet eivät aiheuttaneet haittaavaa viivettä loukkaantuneiden evakuointiin tai muuta haittaa pelastustoiminnalle.

3.2.2 Pelastustoiminta ja viranomaisyhteistyö

Ensimmäisen pelastusyksikön esimiehen E P21:n taktinen päätös oli sijoittaa yksikkönsä siten, ettei miehistölle ja yksikölle syntynyt vaaraa ja että se pystyisi tarvittaessa sammutus- ja pelastustehtävään. Laajalla jalan suoritettulla tiedustelulla E P21 pystyi antamaan tarpeellista tietoa muille yksiköille ja etenkin tilannetta johtamaan tulevalle E P01:lle. Aloittaessaan tätä tiedustelua E P21 tavoitti ensimmäisen loukkaantuneen, joka jäi E 290 hoidettavaksi. Hieman myöhemmin E P21 löysi lisää loukkaantuneita Tähdenlennontien puolelta.

E P31 jätti myös yksikkönsä Nuolintien puolelle ja seurasi tiedustelussaan lähestulkoon E P21 reittiä Tähdenlennontien puolelle ja kohtasi E P21:n siellä. E P31 jäi potilaiden luokse ja E P21 jatkoi tiedusteluaan kiertäen Nuolirinteen tien toisen puolen kohti pahiten vaurioitunutta rakennusta heti räjähdyspaikan vieressä. Varsinaisia sammutus- ja pelastustoimia ei pelastusyksiköiden E21 ja E 31 toimesta suoritettu.

Toiminta-alueen johtoelin muodostettiin, kun E P3 ja hänen yksikkönsä saapui kohteeseen. Johtoelimeen siirtyi E P01, poliisin kenttäjohtaja K1, lääkintäjohtajan tehtäviä hoitava lääkäri MH 01. Tässä yhteydessä muodostettiin kaistat tapahtuma-alueelle.

TOJE oli yhteydessä aamupäivällä Espoon rakennusvalvontaan ja sieltä saapui asiantuntijoita arvioimaan vaurioituneiden rakennusten asumiskelpoisuutta. Rakennusvalvonnan ja pelastusviranomaisen yhteisellä kierroksella vaurioituneella alueella selvitettiin vaurioituneiden rakennusten turvallisuus ja asumiskelpoisuus. Tästä selvityksestä saatiin myös alustavaa tietoa siitä, kuinka monta perhettä tarvitsi sijaismajoitusta. Sijaismajoituksen tarve informoitiin eteenpäin Espoon kaupungin sosiaalitoimelle.

Kaiken tiedon perusteella yhteistyö eri viranomaisten kesken onnistui hyvin.

3.2.3 Sairaankuljetus ja henkinen huolto

Onnettomuuspaikan sijoittuminen keskeneräisen, rakenteilla olevan tien varteen ja loukkaantuneiden potilaiden siirtyminen Tähdennontien puolelle aiheutti sen, että jo heti pelastustöiden käynnistyessä syntyi tarve siirtää sairaankuljetusyksiköitä Nuolitien puolelta Tähdennontien puolelle. Nuolitielle ensimmäisinä ajaneet sairaankuljetusyksiköt olivat hankalasti irrotettavissa Nuolitien puolelta. Kun tuli tieto E P21:ltä löydettyjen potilaiden olevan Tähdennontien puolella, sinne siirtyivät myöhemmin Nuolitielle saapuneet yksiköt E L4, E 193 sekä E 493. Näin muodostui osittain kaksi erillistä lääkinnällisen pelastustyön toiminta-aluetta, josta Tähdennontien puolelta puuttui kokonaan pelastusyksiköiden ja pelastajien apu. Tähdennontien puolella sairaankuljetusyksiköiden henkilöstö toimi alueella itsenäisesti.

Apua olisi kaivattu etenkin lähitalojen kiertämiseen ja mahdollisten loukkaantuneiden löytämiseen. Pelastajien suorittamasta rakennusten tiedustelusta ei saatu varmaa tietoa sairaankuljetusyksiköille Tähdennontien puolelle. Alkutilanteessa ei ollut selkeää kaistajakoa onnettomuuden johtamisessa. Varsinaiset kaistat muodostettiin kello 9.20, noin 40 minuuttia onnettomuuden tapahtuman jälkeen. Lääkintäpuoli toimi Tähdennontien puolella omana itsenäisenä toiminta-alueenaan, jota käytännössä johti E L4. Medi-heli (MH 01) hälytettiin myös kohteeseen, mutta johtuen kopterin huollosta, he saapuivat kohteeseen autolla (maayksikkö). Ajomatkan aikana MH 01 ei saanut lisätietoja onnettomuudesta Länsi-Uudenmaan hätäkeskukselta, eikä esimerkiksi tietoa siitä, oliko E L4:sta hälytetty tehtävään. Lääkintäjohtajan roolin otti alussa E P290, kuten hänen voimassa olleen ohjeen mukaan kuuluikin tehdä. E P290:lla ei ollut alussa tietoa, että E L4 oli myös liittynyt tehtävään. Lääkinnällisen johtajan olemassa olo ja johtosuhteet eivät olleet kaikkien yksiköiden tiedossa aika ajoin, ja sen vaikutus heijastui tehdyissä lääkinnällisen ja pelastuspuolen yksiköiden sekä yksilöiden toiminnassa. Paikalle Tähdennontielle saapunut Medihelin lääkäri siirtyi myöhemmässä vaiheessa TOJE:en lääkintäjohtajaksi.

Alueelta evakuoitujen asukkaiden kokoontumispaikaksi määriteltiin TOJEn toimesta läheinen hampurilaisravintola. Paikan valintaa puolsi onnettomuuspaikan läheisyys ja sieltä saatava mahdollinen ruoka- ja juomahuolto. Poliisin tehtäväksi annettiin paikan valmistelu ja eristäminen. Paikalle saapuneet henkisen huollon työntekijät ohjattiin kokoon-

tumispaikalle. Kokoontumispaikalle saapui myös Espoon kaupungin sosiaalitoimen työntekijöitä kartoittamaan tilapäismajoituksen tarvetta.

Haastatteluissa on pidetty paikan valintaa hyvänä, mutta sen eristäminen ei ollut riittävä. Asiaan kuulumattomilla henkilöillä oli mahdollisuus päästä suoraan kontaktiin kokoontumispaikalle saapuneiden onnettomuuden vaikutuksen kohdanneiden ihmisten kanssa. Monet ihmiset ja heidän kanssaan toimineet henkisen huollon ja pelastustoimen henkilöt kokivat ulkopuolisten toiminnan häiritseväksi. Tilanteen alussa oli myös epäselvää miten kokoontumispaikalla toimittiin ruoan ja juoman jakelun osalta.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

4.1 Toteamukset

1. Espoon Friisilässä tapahtui paritalotyömaalla 24.4.2006 räjähdysonnettomuus, jossa loukkaantui vakavasti 3 ja lievästi 7 ihmistä. Työmaan kalustolle ja lähiympäristön pientaloille aiheutuneet vahingot olivat arviolta yli miljoona euroa.
2. Räjähdys liittyi rakennuspaikan alapuolisen kallion louhintaan. Louhittavan kallion määrä oli noin 1 400 kuutiometriä. Louhintatyö oli loppuvaiheessa.
3. Espoon poliisilaitoksen mukaan työmaasta ei ollut tehty määräysten mukaista ilmoitusta. Nykyisenkaltainen ilmoitusmenettely ei ole toimiva, minkä seurauksena pienten louhintatyömaiden järjestelmällinen ja suunnitelmallinen valvonta ei käytännössä ole mahdollista.
4. Onnettomuus tapahtui louheenkuljetusajoneuvon kuormauksen yhteydessä. Kaivinkoneen lavalle nostama noin 400 kg kivi putosi lavalta ajoneuvon vieressä olleiden räjähteiden päälle aiheuttaen voimakkaan räjähdyskärähdys, jossa räjähti kerralla noin 45 kiloa dynamiittia.
5. Tapahtumaan vaikutti suoranaisesti työmaan ahtaus sekä syntynyt tilanne, jossa räjähteiden säilytys, ajoneuvon saapuminen työmaalle ja kuormaus tapahtuivat samanaikaisesti pienessä tilassa.
6. Louheenkuljetusajoneuvon annettiin peruuttaa paikalle vaikka tila oli ahdas ja räjähteet olivat ajoneuvon vieressä sekä räjäytyskentän valmistelu ja poraus olivat kesken. Kukaan työmaalla työskennellyt ei tiedostanut tästä syntyneestä vaaratilannesta eikä toimintaa keskeytetty tai räjähteitä siirretty turvalliseen säilytyspaikkaan.
7. Räjähdelaatikoiden lähellä oli sähköräjäytysnalleja, mutta tutkimustiedon perusteella on selvää, että 400 kg painoinen kivi aiheuttaa pudotessaan dynamiittin räjähdyskärähdys ilman sähköräjäytysnalleja.
8. Länsi-Uudenmaan hätäkeskukseen kello 8.32 tulleen hätäpuhelun perusteella kohteeseen hälytettiin hälytysvasteen ”räjähdys/keskisuuri” mukaisesti joukkuelähtö ja lääkinnällisinä yksiköinä kaksi sairaankuljetusyksikköä sekä Medihelin maayksikkö. Onnettomuuteen nähden sairaankuljetusyksiköiden määrä oli aluksi alimitoitettu.
9. Hätäilmoituksen epämääräisyys ja karttojen osoitteiden puutteellisuus aiheutti pelastusyksiköiden epätarkoituksenmukaisen tulon onnettomuuspaikalle. Tässä tilanteessa tämä ei aiheuttanut pelastustoimien ja potilaskuljetusten viivästymistä.
10. Ensimmäinen pelastusyksikkö oli kohteessa kello 8.43. Toiminta-alueen johtoeelin (TOJE) perustettiin kello 9.10. Poliisi vastasi alueen eristyksestä sekä johti ja koordinoi raivaustöitä ja pelastuslaitos vastasi kohteen sammutus ja pelastustoiminnasta määritetyillä toiminta-alueilla (kaistoilla).

11. Koska kohteessa kuului yksittäisiä nallien räjähdysääniä ja alueella tiedettiin olevan myös räjähteitä eikä tulipalosta ollut vaaraa lähirakennuksille, ei kohteessa ryhdytty sammutustöihin, vaan alue eristettiin ja aloitettiin maastotiedustelu ja räjähteiden raivaus.
12. Johtovastuu pelastuslaitokselta siirtyi poliisille kello 15.15. Espoon rakennusvalvonta aloitti yhdessä poliisin kanssa rakennusten tarkastukset iltapäivällä ja rakennusten suojaustöihin ryhdyttiin samana iltana. Työmaalla ollut panostettu kenttä räjäytettiin 25.4.2006 kello 15.00. Alueen raivaus ja tekninen tutkimus jatkui seuraavina päivinä. Alueelta löydettiin sähköräjäytysnalleja vielä kuukausien päästä tapahtumasta.
13. Lähialueen evakuoitunut asukkaat ohjattiin kokoontumispaikkaan. Tilapäismajoitus jouduttiin järjestämään seitsemälle perheelle, joista viisi perhettä majoitettiin hotelliin.
14. Työmaalta ei onnettomuuden jälkeen jäänyt yhtään räjäytystöihin tai työmaan suunnitteluun liittyvää asiakirjaa. Räjäytystyömaihin liittyvät säädökset kuitenkin korostavat suunnitelmallisuutta ja asianmukaisten suunnitelmien laadintaa. Onnettomuus työmaalla luotettiin pitkäaikaiseen alan kokemukseen ja suullisiin sopimuksiin.
15. Räjäytystöihin liittyvät määräykset ovat pirstaloituneet eri vuosikymmeninä valmisteluihin säädöksiin ja ohjeisiin. Säädökset antavat muun muassa räjähteiden säilytyksen suhteen mahdollisuuden erilaisiin tulkintoihin. Vaarallisten aineiden kuljetusmääräykset ovat vaikeaselkoiset.

4.2 Onnettomuuden syyt

Räjähdyksen välitön syy oli, että arviolta 400 kg painoinen kivi putosi louheenkuljetusajoneuvon lavalta räjähdelaatikoiden päälle aiheuttaen voimakkaan räjähdys.

Onnettomuus tapahtui tilanteessa, jossa räjähteiden säilytys, ajoneuvon saapuminen työmaalle ja kuormaus tapahtuivat samanaikaisesti ahtaaksi kaventuneessa tilassa.

Onnettomuuteen myötävaikutti työmaan puutteellinen suunnittelu, päätöksen teon johdosuhteet sekä luottamus kokemukseen, suullisiin sopimuksiin ja -ohjeisiin.



5 TOTEUTETUT TOIMENPITEET

5.1 Lainsäädännön ja ohjeiden uudistaminen

Lautakunnan tietoon on tullut seuraavat toimenpiteet:

- Räjähdeasetuksen uusiminen
- Valtioneuvoston päätöksen räjäytys- ja louhintatöiden järjestysohjeista ajantasaistaminen
- Rakennuttajan velvollisuuksien lisääminen ja tarkentaminen Valtioneuvoston asetukseen rakennustyön turvallisuudesta 1.11.2006
- Infra ry on julkaissut Pienrakentajien oppaan, joka sisältää ohjeita ja opastusta räjäytys- ja louhintatöiden turvallisesta toteutuksesta
- Infra ry on julkaissut uuden version Räjäytysoppaasta, jossa opastetaan louhintaräjätysten turvalliseen suorittamiseen ja jota käytetään lähinnä panostajien koulutuksessa mutta myös ohjeena työmaaloissa.
- Kuluttajien vakuutustoimisto on tehnyt sosiaali- ja terveysministeriölle ehdotuksen pakollisesta vastuuvakuutuksesta ja riittävän minimivakuutusmäärän säätämisestä.

5.2 Tutkielma räjäytystyömaan tarkastamisesta

Poliisikoulun alipääallystökurssilla on syksyllä 2006 tehty kurssiin liittyvä tutkielma *Räjäytystyömaan tarkastaminen*. Tutkielmassa käsitellään räjäytys- ja louhintatyömaan tarkastamista, mutta ei louhintatöiden teknistä suoritusta, työmaalla tapahtuvaa liikennöintiä, tuuletusta, maanalaisia räjäytystöitä eikä tuotantolaitoksissa tapahtuvaa räjähteiden valmistusta ja varastointia.

Työmaatarkastusten vähäisyyteen on tutkielmassa havaittu seuraavia syitä

- Tarkastusten vaikeus ja monimutkainen lainsäädäntö. Räjähdytystyömaita koskevia lakeja on paljon ja niiden suhde toisiinsa sekä muuhun lainsäädäntöön aiheuttaa asiaan perehtymättömälle vaikeuksia.
- Tarkastettavien työmaiden löytäminen. Poliisille jätetään ilmoittamatta työmaita ja syyksi ilmoitetaan työmaan vähäisyys. Työmaasta ilmoitetaan sen kesto, joka voi olla hyvinkin pitkä aika. Tarkastuksilla ei ole toivottua vaikutusta, koska paikalle tultaessa ei työmaalla ole ketään ja räjäytykset on jo tehty tai siellä ei ole panostajaa tai räjäytystyönjohtajaa.

6 SUOSITUKSET

6.1 Räjätystöiden valvonta

Pienten räjäytystyömaiden valvonta on ongelmallista. Tällä hetkellä niiden koordinoitu ja määrätietoinen valvonta on käytännössä mahdotonta, mihin on syynä huonosti toimiva työmaiden ilmoitusmenettely poliisille. Vähäisten räjäytystöiden käsittely voidaan käyttää väärin ja toisaalta ilmoituksesta ei selviä räjäytysten tarkka ajankohta. Lisäksi ilmoituksesta ei anneta aina vastausta.

Työsuojelupiirit eivät saa työnalkamisilmoitusta työmailta, joissa työskentelee alle kymmenen henkeä.

Lainsäädäntö ei tue riittävää viranomaisvalvontaa eikä pienillä räjäytystyömailla ole siten edes valvonnan uhkaa.

Työ- ja elinkeinoministeriön sekä sosiaali- ja terveysministeriön tulisi huolehtia siitä, että räjäytystyömaiden tehokas viranomaisvalvonta olisi mahdollista ja että sitä myös riittävässä määrin toteutetaan esimerkiksi vuosittaisilla valvontatarkastuksilla. [B3/06Y/S1]

Valvontaa voitaisiin mahdollistaa muuttamalla räjähdeasetusta siten, että

- Ilmoitus räjäytystöistä tehtäisiin myös vähäisistä räjäytystöistä
- Työmaan keston lisäksi ilmoitettaisiin ne päivät jolloin räjäytystyötä tehdään
- Ilmoitukseen liitettäisiin työmaan yleissuunnitelma jos kyseessä on muu kuin vähäinen räjäytystyö
- Ilmoituksen vastaanotosta annetaan vastaus ilmoittajalle.

Ilmoitusmenettelyä helpottaisi siirtyminen sähköiseen asiointiin, jolloin myös ilmoituksen jättämisaikajankohdan ja räjäytystyön välistä aikaa voitaisiin lyhentää.

Valvontaa voitaisiin toteuttaa vuosittaisilla poliisin ja työsuojelupiirin yhteisillä valvontatarkastuksilla.

6.2 Räjähdesäädösten uudistus

Räjähteisiin liittyvät säädökset ovat pirstaloituneet useisiin lakeihin, asetuksiin ja säädöksiin. Säädökset on valmisteltu vuosikymmenien kuluessa, minä aikana niihin on tehty pieniä muutoksia ja lisäyksiä. Säädökset antavat mahdollisuuden eri tulkinnoille. Joisain säädöksissä on asioita käsitelty hyvinkin yksityiskohtaisesti.

Tutkinnassa on erityisesti noussut esille puutteet ilmoitusmenettelyssä räjäytystyömaista, räjähteiden säilytyksessä, varastoinnissa ja käsittelyssä työmaalla sekä räjähdekuljetuksiin liittyvässä pysäköinnissä ja tilapäisessä säilytyksessä. Lisäksi säädöksiin keskeisenä periaatteena oleva suunnitelmallisuus ei käytännössä toteudu eikä ilmene työmaalle laadittavista asiakirjoista.

Työ- ja elinkeinoministeriön, sosiaali- ja terveysministeriön ja liikenne- ja viestintäministeriön tulisi uudistaa, ajan tasaistaa ja yhteen sovittaa räjähteisiin liittyvä lainsäädäntö. Yksityiskohtaisuutta tulisi vähentää ja siirtää kohti alan omatoimista riskien hallintaa. [B3/06Y/S2]

Räjähdesäännösten uudistus tulisi tehdä yhteistyössä räjähdealalla toimivien järjestöjen kanssa. Uudistuksen tavoitteena tulisi olla, että yksityiskohtaiset käytännöt julkaistaisiin toimialan omina ja viranomaisohjeina.

Uudistuksissa on kuitenkin otettava huomioon toimialan laajan pienyrityskentän tarpeet.

6.3 Räjätys- ja louhintatöiden vastuuvakuutus

Räjätys- ja louhintatöitä koskevissa säädöksissä ei ole määrätty työhön liittyvästä vastuuvakuutusvelvollisuudesta. Vakuutus käytännöissä työhön sovelletaan kuitenkin ns. ankaran vastuun periaatetta.

Tutkittu onnettomuus osoittaa, että räjäytystyömailla tapahtuvissa onnettomuuksissa tai esimerkiksi tärinävahingoissa, voivat henkilö- ja materiaalivahingot olla suuria työmaalla ja sen ulkopuolella. Käytännössä voi käydä niin, että vahingon kärsineet eivät saa korvauksia alivakuuttamisen tai vakuuttamatta jättämisen seurauksena. Korvausvastuu voi siirtyä aina rakennuttajalle asti, mikä voi olla odottamaton yllätys esimerkiksi pientalorakentajalle.

Räjätystyökohteet ovat tulevaisuudessa yhä vaativampia ja sijaitsevat entistä useammin asutulla alueella, mikä lisää riskiä ja sitä kautta vakuutustarvetta.

Sosiaali- ja terveysministeriön tulisi yhteistyössä työ- ja elinkeinoministeriön kanssa säätää toiminnanharjoittajalle velvollisuus ottaa räjäytys- ja louhintatyöhön riittävä vastuuvakuutus, joka ottaa huomioon toiminnan laadun ja laajuuden. [B3/06Y/S3]

Kyseinen velvollisuus johtaa siihen, että toimiala ja vakuutusala joutuisivat luomaan alalle toimivan vakuutusmallin. Tällöin vakuuttamatta jättäminen tai alivakuuttaminen ei johda enää urakkatarjouksessa kilpailuetuun.

6.4 Osoitekarttojen päivitykset

Kunnissa luodaan uusia asemakaavoja ja päivitetään vanhoja, jolloin syntyy uusia osoitteita ja vanhoja joudutaan muuttamaan. Tulevaisuudessa kuntien yhdistymisen ja palveluyhteistyön seurauksena eri kuntien alueelta löytyy samankaltaisia osoitetietoja.

Suomen kuntaliito on julkaissut osoitejärjestelmästä ohjeen (Kunnan osoitejärjestelmä, ohjeet ja suositus ISBN-952-213-128-8, 2006) laajassa yhteistyössä eri toimijoiden ja asiantuntijoiden kanssa. Osoitteiston laatiminen ja ylläpito on ohjeessa katsottu luontevasti soveltuvan kunnan tai kaupungin teknisen toimialan tehtäväksi. Lisäksi ohjeessa todetaan, että osoiteasioiden vastuut ja tehtävät tulee yksilöidä ja määritellä kunnan eri

toimijoiden kesken sekä osoitejärjestelmän perustamista että ylläpitoa koskien. Ohjeessa on laadittu suosituksia osoitteiden laatimisesta ja niiden päivittämisestä.

Tutinnan aikana osoitautui, että kaupungit ja kunnat päivittävät karttatietojaan melkoisella viiveellä, jolloin esimerkiksi pelastusviranomaisella ja hätäkeskuksilla ei välttämättä ole viimeisintä ajantasaista tietoa osoitteista. Oikeiden ja päivitettyjen paikkatietojen saamisella turvallisuusviranomaisten ja hätäkeskusten käyttöön nopeutetaan avun saantia, mahdollistetaan pelastusyksiköiden riittävän nopea ja tarkoituksenmukainen sijoittaminen onnettomuuskohteessa ja ehkäistään lisävahinkoja.

Sisäasiainministeriön tulisi yhdessä Suomen Kuntaliiton ja muiden osoitejärjestelmän laatijoiden kanssa selvittää osoitejärjestelmän laatimisen ja päivittämisen toimivuus ja että onko tarpeen antaa asiasta yksityiskohtaisempia säädöksiä jo olemassa olevan ohjeistuksen lisäksi. [B3/06Y/S4]

Erityisesti osoitteiden laatimista ja päivittämistä tulisi seurata tulevien kuntaliitosten yhteydessä siten, että muutokset eivät aiheuta vaaraa onnettomuuskohteiden paikantamisessa yhdistymisten jälkeen.

6.5 Muita huomioita ja ehdotuksia

Tärinämittausten hyödyntäminen

Räjähdyksessä syntyvä tärinä voi aiheuttaa vaurioita rakenteille tai herkille laitteille. Tärinän aiheuttamista vaurioista voi syntyä erimielisyyttä ja riitatilanteita ellei alkutilannetta ja lopputilannetta ole katselmoitu.

Tärinän mittaukseen on olemassa reaaliaikaisia mittausten menetelmiä. Friisilän sekä Kouvolan onnettomuustyömailla oli käytössä tärinämittaustiedot, joita oli käytetty hyödyksi räjäytystyön toteutuksessa.

Louhinta- ja räjäytystöissä, erityisesti asutulla alueella, tulisi ottaa laajemmin käyttöön alku- ja lopputilanteeseen suunnatut katselmuksiset ja työn aikainen räjäytysten aiheuttaman tärinän jatkuva seuranta.

Räjähteiden merkitseminen

Poliisin selvitysten mukaan räjähdevarkaudet muodostavat suuren osan ilmoitetuista räjähderekoksista. Tarkkoja tietoja ei ole, kuinka suuri osuus varastetusta räjähteestä käytetään toisilla työmailla ja kuinka paljon niitä käytetään muihin rikollisiin tarkoituksiin. Myöskään terrorismia ei voida sulkea pois.

Räjähteiden tunnistamista voidaan helpottaa käyttämällä niissä esimerkiksi merkkiaineita tai viivakoodia yksittäisten tuotteiden merkitsemiseen. Räjähteiden valmistajien tulisi selvittää mahdollisuudet ottaa käyttöön räjähteiden jäljitettävyyttä helpottavia apukeinoja.

Pelastustoimintaan liittyvät tallenteet

Virve toimintapuheryhmiä ei hätäkeskuksen toimesta tallennettu. Niiden tallentamista ei myöskään pelastustoiminnanjohtaja erikseen pyytänyt. Hätäkeskuksen saliaäänä ei myöskään tallennettu.

Tässä tapauksessa tutkintaa häittäsi pelastustoimen alempien toimintapuheryhmien tallenteiden ja hätäkeskuksen saliaäänien tallenteiden puuttuminen. Alemmilla puheryhmillä tarkoitetaan esimerkiksi pelastustoiminnanjohtajan ja pelastusyksiköiden välisiä kanavia. Tutkinnan tapahtumien ajoittamista häittäsi myös PRONTOsta ja hätäkeskustallenteista saatujen aikatietojen eriaikaisuus.

Useiden onnettomuuksien tutkinnassa on myös aiemmin havaittu ongelmia erilaisten hätäkeskustallenteiden puuttumisesta. Viimeksi saman ongelman havaitsivat palomiehen loukkaantumista Järvenpäässä 2006 tutkinut tutkijaryhmä.

Tallenteet helpottaisivat onnettomuuksien tutkintaa ja muun muassa parantaisivat pelastustoimintaan osallistuneiden oikeusturvaa. Sisäasiainministeriön pelastusosaston tulisi selvittää yhdessä Hätäkeskuslaitoksen kanssa pelastustoimen tarpeet tallennuksiin ja tarvittaessa ohjeistaa tallennusten tekeminen. Lisäksi hätäkeskusten tulisi kiinnittää huomiota tallenteiden ja eri tietokantojen kellojen samanaikaisuuteen.

Paikkatietojen esilläolo työmaalla

Kuntaliitto on tuonut lausunnossaan esille ajatuksen, jonka mukaan kaikkien työmaalla työskentelevien käytettävissä tulisi olla työmaan tarkat osoite- ja koordinaattitiedot. Lomakkeen, josta ilmenee paikkatiedot, voi tulostaa helposti Hätäkeskuslaitoksen internet-sivuilta. Oikeat koordinaattitiedot saa tulostettua vaikka tarkkaa osoitetietoa ei ole olemassa. Lomake sisältää myös hätäilmoitusohjeet.

Rakennuttajan velvollisuuksista tiedottaminen

Useat lausunnonantajat ovat kiinnittäneet huomiota siihen, että tilaajilla eli rakennuttajilla on suuret vaikutusmahdollisuudet työmaan turvallisuuteen ja siihen liittyen useita velvollisuuksia. Useat rakennuttajat eivät kuitenkaan oletettavasti tunne kaikkia velvollisuuksiaan. Näistä tiedottaminen olisi luontevaa rakennuslupaprosessin yhteydessä ja esimerkiksi työmaan aloituskokouksessa. Rakennusvalvontaviranomaisten tulisi tiedottaa muun muassa räjäytys- ja louhintatöihin liittyvistä erityisvastuista ja vakuutuksista. Tiedottamisen tukena voidaan käyttää esimerkiksi Infra ry:n julkaisemaa opasta *Käytännön ohjeita pientalorakentamisen louhintatöihin*.

Helsingissä 23.4.2008


Hannu Alén


Heikki Harri


Kurt Kokko


Tor Erik Ekberg


Erkki Reinikka

Liite 1. Lausunnot

1. Sisäasiainministeriön pelastusosaston lausunto

Onnettomuustutkintakeskus on pyytänyt viiteasiakirjaa koskevaa lausuntoa pelastusosastolta.

Pelastusosastolla ei ole lausuttavaa luonnoksesta

Valmiusjohtaja Janne Koivukoski

Pelastusylitarkastaja Kimmo Kohvakka

2. Sisäasiainministeriön poliisiosaston lausunto

Onnettomuustutkintakeskus on pyytänyt viitekohdassa mainitulla kirjeellään sisäasiainministeriön poliisiosaston lausuntoa tutkintaselostusluonnoksesta, joka koskee Espoon Friisilässä louhintatyömaalla 24.4.2006 tapahtunutta räjähdysonnettomuutta.

Poliisitoimintayksikkö ilmoittaa lausuntonaan, ettei sillä ole huomautettavaa tutkintaselostuksesta kokonaisuutena. Onnettomuuteen johtaneet tapahtumat ja onnettomuuden analysointi on kuvattu selostuksessa tarkasti. Samoin ne toimenpiteet, joita vastaavien tapahtumien välttämiseksi on toteutettava, on kirjattu kattavasti. Poliisin suorittaman räjäytystyömaiden valvonnan kannalta on tärkeää, että poliisi saa tiedon riittävän ajoissa räjäytystöistä. Näiltä osin nykyinen lainsäädäntö on liian tulkinnanvarainen ja jättää liikaa harkintavaltaa räjäytystyön toiminnanharjoittajalle. Räjähdessäädösten kokonaisuudistus onkin toteutettava viivytyksettä tutkintaselostuksessa mainitulla tavalla.

Säädösuudistuksessa on kiinnitettävä erityistä huomiota räjäytystöitä suorittavien panostajien ja räjähteiden kanssa muuten työskentelemään joutuvien luotettavuuteen eli siihen, miten em. henkilöiden sopivuus jo etukäteen vastuulliseen tehtäväänsä tarkistetaan. Poliisiosasto on aikaisemminkin jo useissa yhteyksissä kiinnittänyt asiaan huomiota.

Poliisiosaston näkemyksen mukaan asia voitaisiin ratkaista siten kuin yksityisistä turvallisuuspalveluista annetussa laissa tai järjestyksenvalvojalaisissa taikka lasten kanssa työskentelevien rikostaustan selvittämisestä annetussa laissa on säädetty. Tätä koskevat säännökset tulisi ottaa panostajalakiin ja vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta annettuun lakiin.

Poliisiylitarkastaja Eero Laine

Poliisitarkastaja Seppo Juvonen

3. Sosiaali- ja terveysministeriön työsuojeluosaston lausunto

Työsuojeluosaston käsityksen mukaan tutkimus on tehty perusteellisesti ja tutkintaselostuksessa esitetyt kaikki suositukset ovat kannatettavia.

Työsuojeluosasto esittää kantanaan kuitenkin lisäksi sen, että tutkimuksessa olisi voinut kiinnittää enemmän huomiota rakennuttajan toimintaan, koska sen velvollisuuksiin tuli lisäystä ja tarkennusta 1.11.2006 voimaan astuneissa, rakennustyön turvallisuudesta annetun asetuksen muutoksissa. Muutoksissa korostuu rakennuttajan velvollisuudet huolehtia koko rakennushankkeen tur-

Liite 1

vallisesta läpiviemisestä hankkeen alusta loppuun saakka. Tutkitussa tapauksessa kyseessä lie-nee ns. kertarakennuttaja, jonka toimintaa on työsuojeluviranomaisenkin vaikea valvoa, varsinkin, jos työmaasta ei ole tehty rakennustyön ennakoilmoitusta. Yleensä kertarakennuttajan tietämys työturvallisuusvelvoitteista on lisäksi vähäinen.

Ainoa kanava, jolla kertarakennuttajalle voidaan tietoa saada, on rakennusvalvontaviranomainen, joka voisi luvan antamisen yhteydessä tiedottaa myös rakennuttajan turvallisuusvelvoitteista. Tästä syystä tutkintaselostuksen suosituksiin voisi lisätä viranomaisyhteistyön kehittämisessä myös Ympäristöministeriön ja rakennusvalvontaviranomaisen.

Vuoden 2008 alussa alkoi verohallinnon käynnistämä yhteistyöhanke 2008 – 2011, jolla pyritään kitkemään rakennusalalta harmaata taloutta. Harmaan talouden vähentämisen voidaan olettaa parantavan olennaisesti myös rakennustyömaiden turvallisuutta. Työsuojeluviranomaisen toiminnassa tämä tarkoittaisi parempaa yhteistyötä esim. tilaajavastuulain ja ulkomaalaislain valvonnan kanssa. Tutkintaselostuksen suosituksissa saattaisi olla hyvä antaa tukea tällaiselle laajalle ”poikkitieteelliselle” yhteistyölle rakentamisen kokonaislaadun ja samalla turvallisuuden parantamiseksi.

Osastopäällikkö, ylijohdaja

Mikko Hurmalainen

Yli-insinööri

Esa Virtanen

4. Sosiaali- ja terveysministeriön vakuutusosaston lausunto

Onnettomuustutkintakeskus on pyytänyt sosiaali- ja terveysministeriön vakuutusosastolta lausuntoa tutkintaselostusluonnoksesta, joka on valmisteltu Espoon Friisilässä paritalotyömaalla 24.4.2006 sattuneesta onnettomuudesta. Tutkintaselostuksesta ilmenee, että kyseisen onnettomuuden seurauksena loukkaantui vakavasti kolme henkilöä ja lievästi seitsemän. Onnettomuuspaikan ympäristön irtaimistolle ja kiinteistölle aiheutuneet vahingot olivat noin miljoona euroa. Tutkintaselostuksessa suositetaan, että sosiaali- ja terveysministeriö säätäisi louhinta- ja räjäytystoimintaa harjoittaville velvollisuuden ottaa riittävä vastuuvakuutus, joka ottaa huomioon toiminnan laadun ja laajuuden.

Räjäytys- ja louhintatyötä harjoittavien velvollisuudeksi ei ole säädetty pakollisen vastuuvakuutuksen ottamista. Vahinkoa kärsineiden koti- tai kiinteistövakuutuksissa on yleensä rajoitusehto, jonka mukaan ammattimaisesta räjäytys- tai louhintatyöstä aiheutunutta vahinkoa ei korvata. Vahinko tulee viimesijaisesti vahingonaiheuttajan korvattavaksi vahingonkorvauslain nojalla. Oikeuskäytännössä räjäytystöiden suorittajille ja usein myös teettäjille on asetettu ankara, eli tuottamuksesta riippumaton vastuu.

Onnettomuustutkintakeskuksen selostuksesta ilmenee, että työsuojelupiireille oli vuosina 2004-2006 ilmoitettu räjäytys- ja louhintatöihin liittyviä tapaturmia 16 kpl ja muita ilmoituksia 53 kpl. Rikosilmoitusrekisteristä löytyi vuosilta 2000-2006 yhteensä 180 räjäytykseen tai louhintaan liittyvää ilmoitusta ja vahinkopaikan ympäristöön oli lentänyt kiviä 27 prosentissa tapauksista. Samana ajanjaksona oli poliisille tehty lisäksi 227 räjähdevarkauksiin liittyvää ilmoitusta. Suomen Vakuutusdatan tilaston mukaan vakuutusyhtiöiden tietoon on vuosina 1993-2002 tullut vuosittain 20-50 räjäytys- tai purkausvahinkoa. Vahinkojen aiheuttama korvausmeno on vaihdellut 100.000-400.000 euron välillä. Tilastossa ei ole eritelty, mikä osuus vahingoista ja korvausmenosta on ollut räjäytyksistä ja mikä purkaustilanteista aiheutuvaa.

Kotivakuutuksiin sisältyvistä rajoitusehdoista huolimatta ainakin osa räjäytyksistä ja louhinnasta kiinteistöille ja irtaimistolle syntyneistä vahingoista korvataan onnettomuuden aiheuttamina koti- ja kiinteistövakuutuksista. Näin tapahtui myös Espoon louhintatyömaanonnettomuuden yhteydessä.

Kuluttajien Vakuutustoimiston hallitus lähetti 15.11.2006 Espoon louhintatyömaanonnettomuuden jälkeen sosiaali- ja terveysministeriölle kirjeen, jossa se ehdotti, että ministeriö käynnistäisi toimet, joilla räjäytys- ja louhintatyötä tekeville saataisiin pakollinen vastuuvakuutus ja samalla varmistettaisiin vakuutusmäärien riittävyys säätämällä minimivakuutusmäärä. Ministeriön saaman tiedon mukaan ehdotuksen taustalla oli muutamia yksittäisiä Kuluttajien Vakuutustoimiston tietoon tulleita tapauksia.

Sosiaali- ja terveysministeriön vakuutusosasto pitää räjäytys- ja louhintatyössä sattuneiden onnettomuuksien määriä suhteellisen vähäisinä suhteessa toiminnan laajuuteen. Myös tilastoitu korvausmeno on ollut suhteellisen vähäistä. Ongelmia nykytilanteessa aiheuttaa vakuuttamatta jättäminen tai alivakuuttaminen. Tutkintaselostuksesta ja Kuluttajien Vakuutustoimistolta saatujen tietojen perusteella voidaan arvioida, että ulkopuolisille aiheutuneita vahinkoja on jäänyt korvaamatta yksittäisissä tapauksissa. Korvaamatta jääminen voisi todennäköisimmin koskea henkilökorvauksia, joissa korvausmäärät voivat nousta vahingonaiheuttajan taloudellista kantokykyä suuremmiksi. Tällainen tilanne voisi syntyä, jos aiheutuisi onnettomuus, josta syntyisi vakavia henkilövahinkoja suurelle joukolle ulkopuolisia henkilöitä. Sosiaali- ja terveysministeriön vakuutusosasto pitää tällaista mahdollisuutta huolestuttavana.

Sosiaali- ja terveysministeriön vakuutusosasto katsoo, että on tärkeää pyrkiä turvaamaan räjäytys- ja louhintaonnettomuuksista ulkopuolisille aiheutuvien vahinkojen korvaaminen. Ensisijaisesti toimenpiteet tulisi kohdistaa tarkemman tiedon tuottamiseen ja toimijoiden välisten suhteiden ja heihin sovellettavan lainsäädännön analysointiin. Sosiaali- ja terveysministeriön vakuutusosasto katsoo, että ennakoiva valvonta voisi olla tehokas keino alan vakuuttamisen lisäämiseksi ja vakuutusurvan kattavuuden varmistamiseksi. Ennakoivaa valvontaa voitaisiin suorittaa esimerkiksi säätämällä vastuuvakuutus toimiluvan tai muun alalla toimimiseen tarvittavan luvan taikka rekisteriin pääsyn edellytykseksi. Tältä osin lainsäädäntö ja harkintavalta sen muuttamisen suhteen kytkeytyy hyvin pitkälle työ- ja elinkeinoministeriön hallinnonalalle. Vakuutusten ottamista ja vakuutusurvan kattavuutta voitaisiin parantaa myös vapaaehtoisin keinoin alan järjestöjen ja muiden toimijoiden kesken sekä tiedotusta parantamalla. Edellä mainituin perustein sosiaali- ja terveysministeriön vakuutusosasto ei katso tarpeelliseksi ryhtyä lainsäädäntötoimenpiteisiin pakollisen vastuuvakuutuksen säätämiseksi.

Johtaja Antero Kiviniemi

Ylitarkastaja Birgitta Hämäläinen

5. Työ- ja elinkeinoministeriön lausunto

Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) on tutustunut Espoossa 24.4.2006 tapahtunutta louhintatyömaanonnettomuutta koskevassa tutkintaselostusluonnoksessa esitettyihin suosituksiin.

Työ- ja elinkeinoministeriöllä ei ole huomauttamista tutkintaselostusluonnoksessa esitettyihin suosituksiin. Suositukset otetaan huomioon parhaillaan käynnissä olevan, räjähteitä koskevan valtioneuvoston asetuksen uudistamistyössä.

osastopäällikkö Petri Peltonen

neuvotteleva virkamies Tapani Koivumäki

Liite 1

6. Liikenne- ja viestintäministeriön lausunto

Onnettomuustutkintakeskus pyytää lausuntoa tutkintaselostusluonnoksesta B3/2006Y. Espoon Friisilässä oli rakenteilla paritalo. Työssä tehtiin maanrakennustöitä, avokalliota oli tarkoitus poistaa louhimalla. Työmaalla kuorma-auto peruutti lähelle räjähdysainelaatikoita, ja auton lavalta putosi kivi dynamiittilaatikoiden päälle. Seurauksena oli räjähdys ja tulipalo. Selostuksessa todetaan, että ongelmana oli kuormaus samassa ahtaaksi havaitussa tilassa, jossa työmaan räjähteitä säilytettiin. Muun muassa työmaan suunnittelu oli puutteellista ja päätöksenteon johtosuhteet epäselvät. Onnettomuustutkintakeskus katsoi tapahtuman suuronnettomuuden vaaratilanteeksi ja asetti tutkintalautakunnan.

Selostuksessa selvitetään räjäytys- ja louhintatöihin liittyviä yleisiä säädöksiä ja määräyksiä. Mukaan on otettu myös kuljetussäädöksiä.

Lausuntonaan liikenne- ja viestintäministeriö esittää seuraavaa:

Vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä on säädetty vaarallisten aineiden kuljetuksesta annetulla lailla (719/1994) ja vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä annetulla valtioneuvoston asetuksella (194/2002), vaarallisten aineiden kuljettajien ajoluvasta annetulla valtioneuvoston asetuksella (1112/1998), vaarallisten aineiden maakuljetusten turvallisuusneuvonantajasta annetulla valtioneuvoston asetuksella (274/2002), vaarallisten aineiden kuljetukseen tarkoitettujen pakkausten ja säiliöiden vaatimustenmukaisuuden osoittamisesta annetulla valtioneuvoston asetuksella (203/2001), kuljetettavista painelaitteista annetulla liikenne- ja viestintäministeriön asetuksella (393/2001) ja vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä annetulla liikenne- ja viestintäministeriön asetuksella (277/2002). Näiden säädösten tarkoituksena on taata vaarallisten aineiden turvalliset kuljetukset tiellä.

Vaarallisiin aineisiin kuuluvat mm. räjähteet. Kaikkein vaarallisimpien aineiden kuljetus on täysin kielletty. Kuljetettavaksi sallittujen vaarallisten aineiden kuljetuksiin käytettävien pakkausten on täytettävä säännösten vaatimukset. Mm. kuljetukseen käytettävien pakkausten on oltava hyväksytyjä. Pakkaukset on merkittävä vaaraa osoittavin merkinnöin, ja ajoneuvot on varustettava säännösten edellyttämällä varusteilla. Edellä kuvattujen teknisten vaatimusten lisäksi vaarallisia aineita tiellä kuljettavan ajoneuvon kuljettajalla on useimmissa tapauksissa oltava erillinen pätevyys (ADR-ajolupa) vaarallisten aineiden kuljetuksiin. Tämä ajolupa on uusittava viiden vuoden välein. Lisäksi vaarallisten aineiden kuljetuksia lähettävillä ja kuljettavilla yrityksillä on oltava nimettyinä erillisen tutkinnon suorittanut vaarallisten aineiden kuljetuksista vastaava turvallisuusneuvonantaja, jonka tehtävänä on varmistaa, että yrityksen toiminnassa huomioidaan vaarallisten aineiden kuljetussäännösten vaatimukset.

Tutkintaselostusluonnoksen kohdassa 2.5.10 selvitetään kuljetussäännöksiä. On huomioitava, että VAK-lainsäädännössä eritellään kuljetuksen eri osapuolten velvollisuudet lähettäjälle, kuljetuksen suorittajalle, kuljettajalle jne. Erityisesti VAK-lakiin (719/1994) sisältyy seuraavat yleiset velvollisuudet (7§):

Vaarallisten aineiden kuljetuksessa ja siihen liittyvissä muissa toimenpiteissä, kuten pakkaamisessa ja tilapäisessä säilytyksessä, on noudatettava tarvittavaa huolellisuutta ja varovaisuutta otamalla huomioon kuljetettavan aineen laji, määrä ja kuljetusmuoto.

Vaarallisten aineiden kuljetuksen ja tilapäisen säilytyksen turvallisuuteen vaikuttavien, kuten pakkaajan, lähettäjän, laivaajan, lastinantajan, kuormaajan, kuljetuksen suorittajan, kuljettajan ja vastaanottajan, on omalta osaltaan huolehdittava siitä, että onnettomuuksien ehkäisemiseksi sekä niistä ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle aiheutuvien vahingollisten seurausten vähentämiseksi tarvittavat toimenpiteet tulevat tehdyiksi.

Tutkintaselostusluonnoksen kohdan 2.5.10 Merkinnät selvennykseksi todettakoon, että alle vaaraajan kuljetuksissa ei tarvitse soveltaa ajoneuvon merkintää koskevia säännöksiä.

Tutkintaselostusluonnoksen kohdassa 2.5.10 Siirtokuormaus viitataan vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä annetun LVM:n asetuksen (277/2002) liitteeseen A tilapäisen säilytyksen osalta. Tilapäinen säilytys määritellään VAK-lain 3§:ssä. Tarkemmin se määritellään valtioneuvoston asetuksen 194/2002 3§:ssä seuraavasti:

Tilapäisellä säilytyksellä tarkoitetaan sen lisäksi, mitä VAK-laissa säädetään, kuljetusolosuhteista johtuvaa matkan väliaikaista keskeytystä sekä kuljetusmuodon tai kuljetusvälineen vaihtumisesta johtuvaa tilapäistä säilytystä sillä edellytyksellä, että valvontaviranomaisen pyytäessä esitetään asiakirjat, joista selviää lähetys- ja vastaanottoaika, ja että kolliä ja säiliötä ei avata tilapäisen säilytyksen aikana lukuun ottamatta valvontaviranomaisen mahdollisesti suorittamaa tarkastusta.

Lisäksi LVM asetuksen 277/2002 liitteessä A olevassa määritelmässä kuljetukselle täsmennetään seuraavaa:

Kuljetuksen määritelmä kattaa myös kuljetusmuodon tai kuljetusvälineen vaihtamisesta johtuvan vaarallisten aineiden tilapäisen säilytyksen (siirtokuormaus). Tätä sovelletaan sillä edellytyksellä, että pyydetessä esitetään asiakirjat, joista selviää lähetys- ja vastaanottoaika, ja että kolleja ja säiliötä ei avata tilapäisen säilytyksen aikana, lukuun ottamatta toimivaltaisten viranomaisten suorittamia tarkastuksia.

Tutkintaselostusluonnoksen kohdassa 2.5.10 Siirtokuormaus viitataan myös liikennesäädösten vaatimukseen ulkopuolisen pääsyn rajaamisesta ja suojaetäisyyksistä. On epäselvää, mihin liikennesäädöksiin viitataan.

Tutkintaselostusluonnoksen kohdassa 2.5.10 Pysäköinti selvitetään pysäköintiä kuljetustapahtuman näkökulmasta. Mainittua ministeriön asetusta uusitaan seuraavan kerran vuonna 2009, jolloin louhintaräjähdyksineiden kuljetusvaatimukset silmälläpidosta ja valvonnasta tiukkenevat. Näille aineille poistuu 50 kg raja, ja kuorman on oltava kuljetustapahtuman aikana valvonnan alaisena määrästä riippumatta.

Tutkintaselostusluonnoksen kohdassa 3.1.2 Työmaan organisointi, Räjähdeiden kuljetus työmaalle -kohdassa kerrotaan räjähteiden lastauksesta toiseen ajoneuvoon. LVM asetuksen 277/2002 asetuksen liitteessä A on myös vaatimus kaikille vapaarajan ylittävälle räjähdekuljetuksille sovellettava vaatimus CV1:

- CV1 (1) Seuraavat toimenpiteet ovat kiellettyjä:
- (a) Kuormaaminen tai purkaminen yleisillä paikoilla taajamissa ilman paikallisen poliisin lupaa;
 - (b) Kuormaaminen ja purkaminen yleisillä paikoilla taajamien ulkopuolella ilman paikalliselle poliisille annettua ennakoilmoitusta on kiellettyä, paitsi, jos tämä on turvallisuussyistä kiireellistä ja välttämätöntä.
- (2) Jos jostakin syystä tavaraa on käsiteltävä yleisillä paikoilla, eri aineet ja esineet on eroteltava toisistaan varoituslipukkeiden mukaisesti.

VAK-lainsäädännön lähtökohta on, että kuljetuksesta on laadittu rahtikirja kaikkine vaadittuine kuormaa koskevine tietoineen, jossa myös mm. selviää lähettäjän nimi ja osoite sekä vastaanottajan nimi ja osoite. Rahtikirjasta on siten selvittävä kuljetuksen määränpää.

Tutkintaselostusluonnoksen kohdassa 6.2 Räjähdesäädösten uudistus suositellaan, että räjähteisiin liittyvää lainsäädäntöä tulee uudistaa, ajan tasaistaa ja yhteen sovittaa.

Vaarallisten aineiden kuljetussäädöksiä uudistetaan jatkuvasti kuljetusturvallisuuden parantamiseksi sekä tieteen ja teknologian kehityksen huomioimiseksi. Edellä on kuvattu esimerkiksi tulevaa valvontaa koskevaa vaatimustarkennusta, jossa louhintaräjähdeiden valvonnan voidaan katsoa tiukentuvan kun määräraajat poistuvat valvontaveloitteesta. Lähtökohtana ovat sujuvat ja erityisesti

Liite 1

turvalliset kuljetukset. Lainsäädäntö pyritään pitämään mahdollisemman selkeänä ja tarkkana. Vaarallisten aineiden kuljetusta koskevat säännökset perustuvat pitkälti kansainvälisiin sopimuksiin ja Euroopan yhteisön lainsäädäntöön. Logistisen ketjun toimivuuden kannalta on keskeistä, että kotimaan kuljetukset hoituvat pitkälti yhteneväisesti kansainvälisten kuljetusten kanssa vastaavasti. Täten asetuksessa ei ole tarkoituksenmukaista tehdä tulkitsevia tarkennuksia erinäisistä asetuksen kohdista ennen kuin asia on kansainvälisesti sovittu tarkennettavaksi. Vaarallisten aineiden tiekuljetusten osalta keskeisimpiä ovat vaarallisten aineiden tiekuljetuksia koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä annettu neuvoston direktiivi 94/55/EY, ns. ADR-direktiivi, ja vaarallisten tavaroiden kansainvälisistä tiekuljetuksista vuonna 1957 tehty eurooppalainen sopimus (SopS 23/1979), ADR-sopimus.

Osastopäällikkö, ylijohdaja Juhani Tervala

Ylitarkastaja Anu Häkkinen

7. Ympäristöministeriön lausunto

Ympäristöministeriö ilmoittaa, ettei sillä ole huomautettavaa tutkintaselostusluonnoksesta eikä siihen sisältyvistä toimenpide-ehdotuksista.

Kehittämisohtaja, Rakennusneuvos Helena Säteri

Hallitusneuvos Klaus Frösen

8. Hätäkeskuslaitoksen lausunto

Lausuntonaan otsikossa mainittuun tutkintaselostukseen hätäkeskuslaitos toteaa seuraavaa.

Hätäkeskuslain (157/2000) 4§ mukaan hätäkeskuksen tehtävänä on vastaanottaa hätäilmoituksia, välittömiä poliisin toimenpiteitä edellyttäviä ilmoituksia ja muita ihmisten, omaisuuden ja ympäristön turvallisuuteen liittyviä välittömiä toimenpiteitä edellyttäviä ilmoituksia sekä välittää ne edelleen niille yksiköille, joille tehtävä voimassa olevan lainsäädännön mukaan kuuluu.

Kukin hätäkeskustoimintaan osallistuva viranomainen ohjeistaa hätäkeskusta omaa toimialaansa koskevissa asioissa.

Kyseisestä onnettomuutta koskeva hätäpuhelu vastaanotettiin Länsi-Uudenmaan hätäkeskuksessa. Kohteeseen hälytettiin ohjeen mukaisesti joukkuelähtö, lääkinnällisinä yksikköinä kaksi sairaankuljetusyksikköä sekä Medihelin maayksikkö. Onnettomuuteen nähden sairaankuljetusyksiköiden määrän on todettu olleen alimitoitettu. Tältä osin hätäkeskusta ohjaavat viranomaiset voivat arvioida mahdollisia hälytysvasteiden muutostarpeita.

Hätäilmoituksen epämääräisyys ja paikannuksen epätarkkuus aiheutti pelastusyksiköiden epätarkoituksenmukaisen tulon onnettomuuspaikalle, aiheuttamatta kuitenkaan viivettä pelastustoimien aloittamiseen. Hätäkeskuksen ELS tietojärjestelmän ja PRONTO järjestelmän kellojen eriaikaisuus vaikeutti tarkkojen hälytysaikojen analysointia.

Sekä karttajärjestelmän kehittämiseen, että eri tietojärjestelmien ja tallenteiden kellonaikojen yhtenäistämiseen kiinnitetään hätäkeskuslaitoksessa jatkuvasti huomiota. Yhtenäinen hätäkeskustietojärjestelmä ja viranomaisten yhtenäiset karttajärjestelmät tulevaisuudessa poistavat mainitut

epäkohdat. Häätäkeskuslaitoksen häätäkeskuksissa tallennetaan se puhelin- ja radioliikenne, jossa häätäkeskus on osallisena. Muiden viranomaisten toimintapuheryhmien, alempien puheryhmien, tallentaminen ei tällä hetkellä kuulu häätäkeskuslaitoksen tehtäviin.

Hallintojohtaja Iiro Clouberg

Kehityspäällikkö Heikki Uusitalo

9. Turvatekniikan keskuksen lausunto

Turvatekniikan keskus (Tukes) on vastaanottanut viitekohdassa mainitun lausuntopyyntönne, joka koskee Friisilässä tapahtuneen räjähdysnettomuuden tutkintaselostusta.

Tukes katsoo onnettomuuden teknisten syiden selvittämisen olleen erittäin perusteellista.

Tutkintaselostuksessa on esitetty valvontaa ja säädöksiä koskevia suosituksia, joista osa on yleisellä tasolla.

Räjäytystöiden valvontaa ja ilmoitusta koskeva suositus on lähes sellaisenaan siirrettävissä uudistettavaan räjähdeseetukseen, mikäli valvontaan tarvittavat resurssit ovat käytettävissä.

Räjähdeseetösten pirstaleisuus on todettu suosituksissa, mikä pitää Tukesinkin käsityksen mukaan paikkansa. Tukes olisi pitänyt hyödyllisenä, jos tutkintaselostuksessa olisi esitetty erilaisia vaihtoehtoja säädösten ja valvonnan kehittämiseksi. Sekä räjähdeseettä panostyömaasäädökset ovat uudistumassa, joten konkreettiset parannusehdotukset hyödyttäisivät molempia. Tukes ehdottaakin, että ryhmä täydentää suosituksia erilaisin toteutusvaihtoehtoin.

johtaja Päivi Rantakoski

yli-insinööri Anne-Mari Lähde

10. Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksen lausunto

Tutkintaselostus vastaa käsityksemme mukaan tapahtumien kulkua. Tutkintaselosteen ovat lukeeet ja kommentoineet lähes kaikki kohteessa ja toiminnassa mukana olleet esimies/johtoasemassa olleet. Muutaman tarkennuksen haluamme kuitenkin vielä lisätä.

Heti EP21:n tilannetietojen jälkeen teimme ratkaisun, että tässä vaiheessa emme ryhdy sammutustehtäviin, suoritamme vaara-alueella vain henkeä pelastavan pelastustoiminnan.

Onnettomuuspaikalle hälytettiin kaikki valmiudessa Espoon alueella olleet sairaankuljetusyksiköt (myös yksityiset). Lisäksi häätäkeskukselle annettiin ohje, että kaikki kiireetön sairaankuljetus keskeytettiin, kunnes varmistuimme siitä, ettei ko. yksiköitä enää tarvittu kohteessa.

Kohdassa 2.3.2 on selvitetty pelastustoimen organisaatio ja toimintavalmius. Pelastustoimen toimintavalmiutta ei organisoida palveluyksiköittäin. Espoossa on valmiudessa pelastuslaitoksen sairaankuljetusyksiköiden lisäksi myös yksityisiä sairaankuljetusyksiköitä. Keskuspaloasemalla ei ollut päivittäisessä valmiudessa raportissa mainittuja yksiköitä E193 ja E194, ne pystytään yleensä miehittämään erikseen tilanteen vaatiessa.

Liite 1

Hätäkeskus oli vajaa 3 kk aikaisemmin aloittanut toimintansa, moni asia on parantunut tuon jälkeen. Sivulla 7 mainitut ajalliset eroavuudet hälyttämisessä (Pronton ja ELS-järjestelmän välillä) tarkoittanevat sitä, että ELS- järjestelmän on käsketty hälyttää 8.36.00, mutta järjestelmä on saanut ensimmäisen viestin ulos klo 8.37.34, sillä pronto- järjestelmässä ei ole kelloa. Kaikki ajat sinne kirjaantuvat hätäkeskusjärjestelmästä. Länsi-Uudenmaan hätäkeskuksessa hälytysviiveiden suhteen on tehty teknisiä ratkaisuja siten, että viiveet eivät enää ole yhtä suuria.

Eriyisen hyvä alueen asukkaiden ja viranomaisten kannalta oli asukastilaisuus 26.4. Asukkailla ja viranomaisilla oli mahdollisuus käsitellä tapahtumien kulkua ja keskustella myös tulevista toimenpiteistä.

Espoossa on tämän onnettomuuden jälkeen parannettu valmiuksia välittää tietoa vastaavanlaisista onnettomuuksista kaupunkioorganisaatiossa.

Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos yhtyy tutkintaselostuksessa esitettyihin suosituksiin.

Martti Sneck, palopäällikkö

Päivystävä päällikkö, pelastustoiminnan johtaja ko. onnettomuudessa.

11. Kuntaliiton lausunto

Onnettomuustutkintakeskus on pyytänyt Suomen Kuntaliiton lausuntoa tutkintaselostusluonnoksesta B3/2006Y, onnettomuus louhintatyömaalla Espoossa 24.4.2006. Liiton toimisto esittää kantanaan seuraavaa:

Onnettomuustutkintakeskuksen laatima tutkintaselostusluonnos antaa hyvän ja tarkan kuvan tapahtuneen räjähdysonnettomuuden kulusta ja siihen johtaneista syistä.

Yleisenä havaintona voidaan todeta, että näinkin vaarallisen toiminnan kyseessä ollen, toiminta on varsin sattumanvaraisen ilmoitusmenettelyn ja valvonnan piirissä. Varsinkin asutun alueen sisällä toimittaessa varsin pienet räjähdemäärät aiheuttavat ympäristölle suuronnettomuuden vaaratilanteen.

Tämän onnettomuuden tutkinta ja lisäksi tehdyt tutkimukset Vantaan ja Kouvolan räjähdänonnettomuuksista osoittavat, ettei rakennustöitä koskevan lainsäädännön keskeinen periaate suunnitelmallisuuden ja järjestelmällisyyden osalta toteudu. Vaadittuja suunnitelmia ei laadita riittävällä huolellisuudella, niitä ei löydy työmaalta vaan ne ovat jopa kotona, räjähteiden kuljetus, varastointi ja käsittely eivät täytä asetettuja vaatimuksia. Lisäksi ilmoitusmenettely on sattuman- ja tulkinanvaraista, jolloin työmaiden valvontakin on lähes mahdotonta. Ottaen huomioon myös räjähddevarkaudet säädökset eivät ole ajan tasalla. Räjähteiden säilytyspaikan merkintä punaisella liipulla saattaa jopa edistää varkauksien toteuttamista valvonnasta riippumatta.. Nykytekniikka mahdollistaa paljon paremman seurantajärjestelmän paikkatietoineen.

Annetut suositukset lainsäädännön kehittämiseksi ovat paikallaan. Ilmoitusmenettelyn yhteydessä tulisi vaatia myös paremmin laaditut suunnitelmat (järjestelypiirros), jotta riskiarviointi olisi mahdollista. Räjätystyömaan tarkat osoite- ja koordinaattitiedot tulisi olla myös työmaalla vas- tuuhenkilöiden käytettävissä.

Osoitejärjestelmää koskeva suositus (B3/06Y/S4):

Tässä räjähdysonnettomuudessa osoitejärjestelmän puutteet tai virheet eivät ole aiheuttaneet ongelmia. Ensihälytyksen virheellisen osoitetiedon antoi räjähdysen havainnut ulkopuolinen henkilö. Osoite tarkentui varsin pian oikeaksi työmaan panostajan soittaessa hälytyskeskukseen.

On tärkeää, että hälytyksentekijä tietää oikean osoitteen mahdollisimman tarkasti.

Osoitejärjestelmän ylläpitäminen kunnissa perustuu tällä hetkellä vapaaehtoisuuteen. Suomen Kuntaliitto on antanut asiasta viimeksi suosituksen vuonna 2006.

Kuntaliitto esittää, että Onnettomuustutkintakeskuksen suositusta (B3/06Y/S4) täsmennetään seuraavalla tavalla:

Sisäasiainministeriön tulisi selvittää yhteistyössä Suomen Kuntaliiton ja muiden osoitejärjestelmän ohjeen laatijoiden kanssa, miten ohjeeseen kirjattuja suosituksia osoitteiden laatisemisesta ja päivittämisestä on kunnissa ja kaupungeissa noudatettu ja samalla tulisi arvioida myös suosituksen riittävyys ja säädöspohjan tarve kuntien osoitejärjestelmien toimivuuden, kattavuuden ja osoitetietojen saannin varmistamiseksi (S3/06Y/S4).

rakennuttajainsinööri Hannu Huhtala

lakimies Ulla Hurmeranta

12. Infra ry:n lausunto

Infra ry edustaa pääosaa maassamme toimivista maarakennus- ja louhintaurakoitsijoista. Keskusliittomme louhintajaosto on tutustunut Espoon Friisilässä 24.4.2006 louhintatyömaalla sattuneesta räjähdysonnettomuudesta laaditun tutkintaselostuksen luonnokseen ja esitämme lausuntomme seuraavaa:

Onnettomuustutkintalautakunta on asiantuntevasti ja tyhjentävästi käsitellyt selostuksessaan Friisilän onnettomuuden olosuhteet työmaalla ja onnettomuuden syyt. Lautakunta on todennäköisesti arvioinut tapahtumien kulun aivan oikein, eikä meillä selostuksen tähän osaan ole huomauttamista tai lisättävää.

Selostus käsittelee Friisilän onnettomuuden lisäksi laajasti myös Kouvolassa 10.11.2006 ja Vantaalla 25.10.2006 sattuneita räjähdysonnettomuuksia. Mielestämme näiden tapausten käsittely ei kuulu tähän selostukseen.

Selostuksessa kerrotaan laajasti louhinta- ja räjäytystöissä tapahtuvista turvallisuusmääräysten noudattamisen laiminlyönneistä. Selostuksesta voi saada käsityksen, että tämä on maan tapa alalla. Mielestämme selostus antaa virheellisen kuvan alan tilanteesta. Valtaosa alan töistä tehdään hyvällä ammattitaidolla ja turvallisuusmääräyksiä noudattaen. Ottaen huomioon tutkintaselostuksen laajan jakelun ja asiakirjan avoimuuden tämä tulisi tuoda esiin selostuksessa.

Suhteessa alan toiminnan laajuuteen alalla tapahtuu onnettomuuksia erittäin harvoin. Tämäkin tukee käsitystä, että työt tehdään yleensä turvallisesti. Silti yksikin onnettomuustapaus on liikaa, ja liittomme pyrkii osaltaan kitkemään kaiken määräysten vastaisen toiminnan pois.

Liite 1

Eräiden asioiden osalta selostuksessa on turhaa toistoa, mikä tekee selostuksesta tarpeettoman pitkän. Olemme erityisesti kiinnittäneet huomiota siihen, että räjäytystöiden lainsäädännön sirpaloitumista on käsitelty viiteen kertaan. Ainakin tältä osin selostusta on syytä lyhentää

Selostuksen kohdassa 6.2 tutkintalautakunta esittää, että työ- ja elinkeinoministeriön, sosiaali- ja terveysministeriön ja liikenne- ja viestintäministeriön tulisi uudistaa, ajan tasaistaa ja yhteen sovittaa räjähteisiin liittyvä lainsäädäntö. Yksityiskohtaisuutta tulisi vähentää ja siirtyä kohti alan oma-toimista riskien hallintaa.

Liittomme louhintajaosto on koulutustoiminnassaan jatkuvasti pitänyt esillä louhintojen tekijöiden omatoimisen riskien hallinnan ja on tätä kautta pyrkinyt parantamaan louhintatöiden turvallisuutta. Emme pidä kuitenkaan oikeana sitä, että määräyksissä käytettäisiin pelkästään ilmaisua *työ on tehtävä turvallisesti*, vaan ainakin räjäytys- ja louhintatyön järjestysohjeissa tulisi selvittää suhteellisen yksityiskohtaisesti, miten työ tehdään turvallisesti. Ala tarvitsee teknillisiä turvallisuusmääräyksiä. Määräysten yhdistämistä ja ajan tasalle saattamista on syytä harkita, ja ajan tasalle saattamista pidämme jopa erittäin tarpeellisena. Tarjoamme työhön jaostomme asiantuntemusta, jos uudistamiseen ryhdytään.

Työryhmä esittää myös riittävää pakollista vastuuvakuutusta louhinta- ja räjäytystöihin. Emme vastusta tätäkään ehdotusta, mutta haluamme tuoda esiin asiaan liittyviä käytännön ongelmia, jotka liittyvät kysymykseen, miten määritellään vastuuvakuutuksen minimi korvaussumma henkilö- ja esinevahingoille.

Louhintatyön vastuuvakuutuksen vakuutusmaksu on melko korkea, ja töiden tilaajat ovat usein vastahakoisia maksamaan korkeasta vakuutusmaksusta aiheutuvia kuluja. Esimerkiksi Friisilän tapauksessa, jossa esinevahingoiksi on arvioitu miljoona euroa, "riittävä" vastuuvakuutus olisi voinut maksaa 50 000 euroa. Tässä ja monessa muussakin tapauksessa vastuuvakuutus voi ylittää koko urakan urakkasumman.

Jos pakolliseen vastuuvakuutukseen mennään, asia on ilmaistava niin, että tilaajan on ilmoitettava tarjouspyynnössään, mille summalle urakoitsijan on vähintään otettava vastuuvakuutus henkilövahingoille ja mille summalle esinevahingoille. Tällöin urakoitsijat ovat samassa kilpailuasemassa, eikä urakkakilpailua voiteta sillä, että urakoitsija ottaa vakuutuksen mitättömän pienille korvausmäärille. Jos tilaajalla ei ole riittävää ammattitaitoa arvioida tarvittavan vastuuvakuutuksen laajuutta, tämän on syytä käyttää asiantuntijaa tarpeen arvioinnissa.

Jos räjäytys- ja louhintatöitä tekemässä on aliurakoitsija kuten usein tapahtuu, töiden tilaajana toimivan pääurakoitsijan tulee edellyttää aliurakoitsijalta vastuuvakuutuksen ottamista riittävän laajana suhteessa aliurakoitsijan töiden osuuteen. Jos työ toteutetaan pitemmällä urakointiketjulla, vaatimuksen tulee edetä portaittain.

Keskusliittomme on jo vuosia sitten solminut erään vahinkovakuutusyhtiön kanssa sopimuksen jatkuvasta louhintatöiden vuosivakuutuksesta pienlouhintoihin. Tällaisia pienlouhintoja tehdään mm. kunnallisteknisten kaivantojen rakentamisessa, kun kaivualueelle ulottuu pieniä kalliopaljastumia. Suurissa louhinnoissa olosuhteet vaihtelevat, ja vakuutusyhtiö joutuu joka kerran arvioimaan riskit erikseen, ja niihin ei valitettavasti jatkuvaa vuosivakuutusta soveltaa. Pienlouhinnoissa jäsenurakoitsijamme käyttävät jatkuvaa vuosivakuutusta yleisesti.

Infra ry on monella muullakin tapaa toiminut louhintatöiden turvallisuuden edistämiseksi ja eri osapuolten tietouden lisäämiseksi louhintatöiden riskeistä. Tutkintaselostuksen kohdassa 5.1 mainitaankin Friisilän onnettomuuden jälkeen julkaisemamme pienkohteiden teettäjille, tekijöille ja viranomaisille tarkoitettu opas "Käytännön ohjeita pientalorakentamisen louhintatöihin", jossa lä-

hinnä kertarakennuttajina toimiville pientalojen rakentajille selostetaan eri osapuolten vastuita louhintatöissä, katselmusten teettämistä sekä vakuutusten merkitystä.

Tämän vuoden helmikuussa olemme julkaisseet uudistetun painoksen Räjätysoppaasta, jossa opastetaan louhintaräjätysten turvalliseen suorittamiseen ja jota käytetään lähinnä panostajien koulutuksessa mutta myös ohjeena työmaaloissa.

Pidämme työ- ja ympäristöturvallisuuden edelleen kehittämistä yhtenä liittomme tärkeimmistä tehtävistä sekä maarakennus- että louhintatöissä ja olemme mielellämme yhteistyössä sellaisten muiden tahojen kanssa, jotka pyrkivät samaan tavoitteeseen.

toimitusjohtaja Paavo Syrjö

13. Finanssialan keskusliiton lausunto

Finanssialan Keskusliiton mielestä tutkintaseloste on kattava ja siinä esitettyjen suositusten toteuttaminen parantaisi räjähdystyömaiden turvallisuutta oleellisesti.

Vakuutusyhtiöiden kokemusten perusteella työmaiden valvonnassa olisi paljon parantamisen varaa. Räjätystöiden työmaiden ilmoituksia ei aina tehdä eivätkä tehdytkään ilmoitukset johda valvontatoimenpiteisiin. Erityisesti räjähteiden kuljetuksen ja työmailla tapahtuvan varastoinnin suhteen on selkeitä puutteita. Työmailta ja varastoista varastetaan räjähteitä liikaa. Räjätteiden merkitseminen auttaisi poliisia selvittämään varastettujen ja haltuun saatujen räjähteiden alkuperä, jolloin voitaisiin selkeämmin puuttua ongelman alkulähteille tarvittavin toimenpitein.

Räjähdesäädösten uudistus ja selkeä yksinkertaistaminen on kannatettava ehdotus.

Suosituksessa esitetään myös räjäytys- ja louhintatöille pakollista vastuuvakuutusta. Vastuuvakuutus on ankarana vastuun alaiseen työhön kannatettava

Pakollinen vakuutus edellyttää toimivan valvontajärjestelmän luomista, joka tällä hetkellä puuttuu, sekä yritystoiminnan rekisteröitymistä valvovan viranomaisen rekisteriin.

Räjätys- ja louhintatyöt ovat laajuudeltaan ja laadultaan niin vaihtelevia, että käytännössä tänä päivänä räjäytys- ja louhintatöille vastuuvakuutus räätälöidään kohteen ja työn laajuuden mukaan yksilöllisesti, mutta valitettavasti vain suuremmille urakoille ja urakoitsijoille. Tähän menettelyyn on johtanut räjäytystyön luonne ja vakuutusturvan hinnoittelu. Perinteinen jatkuvana voimassa oleva vuosivakuutus osuu vakuutusmäärältään ja hinnaltaan harvoin kulloisessakin työkohteessa vallitsevien riskien mukaan oikein.

Eräs keino vakuutusturvan varmistamiseen olisi tilaajavastuun laajentaminen myös selkeästi räjäytystöihin yhteisillä sopimuksilla ja mallisopimusten teksteillä. Tilaaja varmistaisi tällöin aliurakoitsijan vastuuvakuutuksen työn luonteeseen ja laajuuteen oikein mitoitetuksi. Tämä toimisi mielestämme ainakin suurempien urakoiden ja urakoitsijoiden kohdalla.

Omakoti- ja ”hartiapankki”rakentajille suunnattu valistus ja ohjeistus esimerkiksi rakennusluvan myöntämisen yhteydessä voisi toimia yhtenä ratkaisuna pienempiin räjäytystöihin.

Räjätys- ja louhintatöiden vastuuvakuutus on tarpeellinen kaikille työmaille, mutta kategorinen pakollisuus on vaikea toteuttaa käytännössä.

Lea Mäntyniemi Veli-Matti Ojala

Liite 2. Keskeisimmät louhinta- ja räjäytystöitä koskevat säädökset, määräykset ja ohjeet

1. Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005)
2. Räjähdeasetus (473/1993)
3. Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös räjähdystarvikkeista (130/1980)
4. Asetus räjähteiden vaatimustenmukaisuuden toteamisesta (1384/1994)
5. Panostajalaki (219/2000)
6. Valtioneuvoston asetus panostajien pätevyyskirjoista (122/2002)
7. Valtioneuvoston päätös räjäytys- ja louhintatyön järjestysohjeista (410/1986)
8. Valtioneuvoston päätös rakennustyön turvallisuudesta (629/1994)
9. Työministeriön päätös räjäytys- ja louhintatyötä koskeviksi turvallisuusmääräyksiksi (495/1993)., Turvallisuusmääräykset 16:0.
10. Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta (719/1994) (ns. VAK-laki)
11. Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä (194/2002) (ns. VN-VAK-tie-asetus)
12. Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljettajien ajoluvasta 1112/2002 (ns. VN-ajolupa-asetus)
13. Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden maakuljetusten turvallisuusneuvonantajasta 274/2002 (ns. VN TUNE-asetus)
14. Liikenne- ja viestintäministeriön asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä 194/2002 (ns. LVM asetus)
15. SFS 4397 Räjähdystarvikevarasto. Pysyvän varaston rakenne ja varustelu (2. painos/1984)
16. SFS 4398 Räjähdystarvikevarasto. Tilapäisen varaston rakenne ja varustelu (2. painos/1984)

LOUHINTATYÖMAAN VALVONTATARKASTUS

Tarkastuksen kohde

Nimi	Osoite	Päivämäärä
	Paikkakunta	Aika
Työmaan laatu	Työmaan kesto	Asutulla alueella
		Vähäinen räjäytystyö

Tarkastukseen suorittajat/Valvontakohteen edustajat

Louhintaluvan haltija/Ilmoituksen tekijä

Yrityksen nimi		
Yrityksen osoite		
Luvan myöntäjä	Luvan nro	Lupaa ei tarvita Ilmoitusta ei ole tehty

Räjäytystyön johtaja/Vastaava panostaja

Räjäytystyön johtaja	Pätevyys/pätevyyskirjan nro
Vastaava panostaja	Pätevyys/pätevyyskirjan nro

Räjähteiden kuljetus työmaalle

Lyhyt selostus miten räjähteet siirretään työmaalle		
Räjähteiden siirtotodistuksen haltija	Todistuksen nro	Voimassaoloaika

Räjähteiden tilapäinen varasto

Luvan haltija	Lupapäätöksen nro	Luvan voimassaoloaika
---------------	-------------------	-----------------------

Räjähteiden säilytys työmaalla/(Panostajan oikeus (60 kg) – muu säilytyspaikka)

Säilytyspaikan rakenne	Etäisyydet	Räjähteiden määrä	Räjäytysnallit
SFS 4398 mukainen	Muita havaintoja (Aitaus, lukitus, suojaetäisyydet yms)		
TTK-tyyppihyväks.			
Muu rakenne			

Liite 3

Räjähteiden määrä työmaalla (tarkastushetkellä)

Patrunoituja räjähteitä	Panostuspaikalla	Panostajan varastossa	Mualla työmaalla
Räjähävää tulilankaa			
Irtoräjähdyksainetta(ANFO)			
Räjätysnalleja			

Varotoimet

Aita		Liikenteen pysäyttäminen		Äänimerkinanto	
Peittäminen, selosta miten					

Suunnitelmat

Turvallisuussuunnitelma		Kirjallisena		Ei laadittu
Yleissuunnitelma		Kirjallisena		Ei laadittu
Pelastautumissuunnitelma		Kirjallisena		Ei laadittu
Turvallisuutta ja terveyttä koskeva suunnitelma		Kirjallisena		Ei laadittu
Räjätysuunnitelma				
Räjätysuunnitelman mukainen ko. työpäivän tarve räjähdysainetta, määrä kiloina (kg)				

Huomautuksia/Muita kommentteja

Tarkastuksen suorittajien allekirjoitukset

LÄHDELUETTELO

Seuraavat lähteet on taltioitu Onnettomuustutkintakeskukseen:

1. Päätös tutkinnan aloittamisesta
2. Lausunnot ja kommentit tutkintaselostusluonnoksesta
3. Espoon kihlakunnan poliisilaitoksen esitutkintapöytäkirja 6010/R/11839/06
4. Pöytäkirja poliisin teknisestä tutkinnasta; Länsi-Uudenmaan tekninen rikostutkimuskeskus
5. Rikosteknisen laboratorion lausunto räjähdysainejäämistä
6. Puolustusvoimien Teknisen Tutkimuslaitoksen raportti
7. Tapahtumapaikalta taltioidut asiakirjat
8. Rakennuslupa, Espoon kaupunki, 7.12.2005
9. Tuoteluettelo, Forcit Explosives, huhtikuu 2006
10. Työsuojelupiirien raportit Kouvolan ja Vantaan onnettomuuksista
11. Kouvolan onnettomuuden asiantuntijalausunnot
12. Kouvolan kihlakunnan poliisilaitoksen tutkintamateriaalia Kouvolan onnettomuudesta
13. Työsuojelupiirien vastaukset kyselyyn räjäytys- ja louhintatyössä sattuneista onnettomuuksista
14. Hälytysseleste ja onnettomuusseleste (PRONTO)
15. *Ohje päällikkö- ja päällystöpäivystyksestä sekä päivystävän palomestarin toiminnasta*; OHJE nro 2/2003; Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos
16. *Ohje pelastustoiminnasta*; OHJE nro 1/2003; Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos
17. Ensihoitojärjestelmän hälytysohje Jorvin sairaanhoitoalueella (Espoo, Kauniainen, Kirkkonummi) 31.1.2006 alkaen
18. *Pelastustoiminnan viestiohje*; Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos
19. Kirkon henkinen huolto suuronnettomuuksissa; Helsingin, Espoon ja Vantaan seurakuntien toimintaohje (Hehu-toimintaohje 6.9.2004)
20. Räjäytys-louhintatyötä harjoittavien vastuuvakuutus; Kuluttajien vakuutustoimisto, 15.11.2006 (osoitettu Sosiaali- ja terveysministeriölle)
21. Säätiötiedot
22. Tärinämittaustiedotteet
23. Tutkintalautakunnan tiedote 17.5.2006
24. Kunnan osoitejärjestelmä, Ohjeet ja suositus, Kuntaliitto, Helsinki 2006
25. Räjähdekuljetuksen lähetyslista 24.4.2006
26. Sopimus pelastustoimen ja sosiaali- ja terveystoimen yhteistoimintatehtävissä käytettävistä puheryhmien käyttöperiaatteista, 4.11.2004
27. Virka-apupyynnöt ja luovutuspöytäkirjat.