



Räjähdysonnettomuus rakennustyömaalla Helsingissä 9.8.2024



Y2024-03

ALKUSANAT

Onnettomuustutkintakeskus päätti turvallisuustutkintalain (525/2011) 2 §:n 2 momentin nojalla tutkia 9.8.2024 Helsingissä rakennustyömaalla tapahtuneen räjähteen suunnittelemattoman räjähdysen.

Turvallisuustutkinnan tarkoituksena on yleisen turvallisuuden lisääminen, onnettomuuksien ja vaaratilanteiden ehkäiseminen sekä onnettomuuksista aiheutuvien vahinkojen torjuminen. Turvallisuustutkintaa ei tehdä oikeudellisen vastuun kohdentamiseksi.

Tutkintaryhmän johtajaksi nimettiin asiantuntija Taneli Rasmus ja jäseniksi asiantuntijat Ilona Hatakka, Ari Kurppa ja Suvi Ristonmaa. Tutkinnanjohtaja oli johtava tutkija Timo Naskali.

Erityisasiantuntijaksi louhinta- ja räjäytystyöhön liittyvien asioiden osalta nimettiin Pekka Martikainen.

Turvallisuustutkinnassa selvitetään tapahtumien kulku, syyt ja seuraukset sekä tehdyt pelastustoimet ja viranomaisten toiminta. Tutkinnassa selvitetään erityisesti, onko turvallisuus otettu riittävästi huomioon onnettomuuteen johtaneessa toiminnassa sekä onnettomuuden tai vaaran aiheuttajina taikka kohteina olleiden laitteiden ja rakenteiden suunnittelussa, valmistuksessa, rakentamisessa ja käytössä. Lisäksi selvitetään, onko johtamis-, valvonta- ja tarkastustoiminta asianmukaisesti järjestetty ja hoidettu. Tarvittaessa on myös selvittävää mahdolliset puutteet turvallisuutta ja viranomaisia koskevissa säännöksissä ja määräyksissä.

Tutkintaselostus sisältää selostuksen onnettomuuden kulusta, onnettomuuteen johtaneista tekijöistä ja onnettomuuden seurauksista sekä asianomaisille viranomaisille ja muille toimijoille osoitetut turvallisuussuositukset sellaisiksi toimenpiteiksi, jotka ovat tarpeen yleisen turvallisuuden lisäämiseksi, uusien onnettomuuksien ja vaaratilanteiden ehkäisemiseksi, vahinkojen torjumiseksi sekä pelastus- ja muiden viranomaisten toiminnan tehostamiseksi.

Onnettomuuteen osallisille sekä tutkittavan onnettomuuden alalla valvonnasta vastaaville viranomaisille on varattu tilaisuus antaa lausuntonsa tutkintaselostuksen luonnoksesta. Lausunnot on otettu huomioon tutkintaselostusta viimeisteltäessä. Yhteenveto lausunnoista on tutkintaselostuksen lopussa. Yksityishenkilöiden antamia lausuntoja ei turvallisuustutkintalain mukaisesti julkaista.

Tutkintaselostus ja tiivistelmä on julkaistu 18.12.2025 Onnettomuustutkintakeskuksen verkkosivuilla osoitteessa www.turvallisuustutkinta.fi.

SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT.....	2
1 TAPAHTUMAT.....	5
1.1 Tapahtumien kulku.....	5
1.2 Hälytykset ja pelastustoimet.....	8
1.3 Seuraukset.....	10
2 TAUSTATIEDOT.....	14
2.1 Toimintaympäristö, laitteet ja järjestelmät.....	14
2.2 Olosuhteet.....	17
2.3 Tallenteet.....	17
2.4 Onnettomuuteen liittyvät henkilöt, organisaatiot ja turvallisuudenhallinta.....	18
2.4.1 Allianssi.....	18
2.4.2 Maanpäällisen louhinnan organisoituminen.....	18
2.4.3 Suunnitelmat.....	19
2.4.4 Aikaisemmat vaaratilanteet, niiden tutkinnat ja toimenpiteet.....	21
2.4.5 Räjätystyössä räjähtämättä jääneet räjähteet.....	22
2.5 Viranomaisten ennalta ehkäisevä toiminta.....	23
2.6 Pelastustoiimiin osallistuneet organisaatiot ja niiden toimintavalmius.....	24
2.7 Sädökset, määräykset ja ohjeet.....	25
2.8 Muut selvitykset.....	26
2.8.1 Etelä-Suomen aluehallintoviraston tiedossa olevat työtaturmat ja vaaratilanteet.....	27
2.8.2 Tapaturmavakuutuslaitosten liiton työpaikkaonnettomuuksien tutkinnat.....	28
2.8.3 Onnettomuustutkintakeskuksen aikaisemmat tutkinnat.....	28
3 ANALYYSI.....	30
3.1 Tapahtuman analysointi.....	30
3.1.1 Rakennushankkeen toteutus.....	30
3.1.2 Kentän panostaminen.....	31
3.1.3 Räjätystyöt ja louheen poisto.....	32
3.1.4 Louhintatyön viimeistely ja suunnittelematon räjähdys.....	32
3.1.5 Seuraukset ja pelastustoimet.....	32
3.2 Viranomaisten toiminnan analysointi.....	33
4 JOHTOPÄÄTÖKSET.....	34
5 TURVALLISUUSUOSITUKSET.....	35
5.1 Yhteistoiminnallisten urakkamuotojen turvallisuusjohtaminen.....	35
5.2 Onnettomuusriskien tunnistaminen ja hallinta rakennustyömailla.....	35

5.3	Räjähteiden siirto työmaa-alueilla ja räjähtämättä jäävien räjähteiden aiheuttaman vaaran hallinta.....	36
5.4	Toteutetut toimenpiteet	36
	LÄHDELUETTELO	37
	YHTEENVETO TUTKINTASELOSTUSLUONNOKSESTA SAADUISTA LAUSUNNOISTA	38

1 TAPAHTUMAT

1.1 Tapahtumien kulku

Laakson yhteissairaalan rakennustyömaalla räjähti perjantaina 9.8.2024 kello 14.37.30. Työmaalla työskentelevän kaivinkoneen kuljettajan tehtävänä oli irrottaa kallioseinän kiveä iskuvasaralla. Työstettävä alue oli aikaisemmin louhitun kentän takalaidalla. Henkilö ei tiennyt, että kallioseinässä oli räjähteitä.

Onnettomuus tapahtui, kun iskuvasaran kärki osui räjähdysaineeseen tai iskuenergia välittyi räjähteisiin kivien kautta. Räjähdyksen vaikutuksia rajoittavia suojauksia¹ ei ollut, koska räjähdys oli suunnittelematon. Kiviä sinkoutui rakennustyömaalle ja kaupunkialueelle.



Kuva 1. Kuvasarja räjähdyshetkestä ja siinä sinkoavista kivistä. (Kuvat: työmaakamera)

Iskuvasaralla työskennellyt kaivinkoneen kuljettaja sekä rakennustyömaalla ollut raudoittaja loukkaantuivat vakavasti kivien osumista. Onnettomuudesta aiheutui lisäksi aineellisia vahinkoja sekä vaaraa työmaalla ja sen ympäristössä. Erikokoisia kiviä sinkoutui reilun 300 metrin etäisyydelle. Suurimmat kivet olivat arviolta sadan kilogramman painoisia. Useita henkilöitä työskenteli räjähdysalueella.

¹ Räjätettävän kentän päälle kasataan peitemattoja. Räjähdyksikohteen ympäristöön määritetään vaarallinen alue, joka tyhjennetään ihmisistä.



Kuva 2. Onnettomuushetki. Räjähdyspaikka näkyy kuvan vasemmassa alareunassa. Työmaalle sinkoutuvien kivien osumat on merkitty punaisilla pisteillä ja työntekijät keltaisin ympyröin. Sinisen viivan vasemmalle puolelle merkityt kivet lentävät ilmassa (Kuva: työmaakamera, merkinnät OTKES)

Alueella oli tehty räjäytystöitä yli kaksi kuukautta aikaisemmin. Panostaja ja hänen apunaan ollut työntekijä panostivat kenttää maanantaina 20.5.2024. Räjähdeiden siirron yhteydessä dynamiittipatruunoita oli joutunut kenttää rajaavaan harvareikäirtiporauslinjaan². Reiät olivat avoimia, mutta niitä ei ollut tarkoitus panostaa. Saatavilla olevia työkoneita oli tapana käyttää apuna räjähteitä siirrettäessä panostettavalle kentälle työmaan sisällä. Siirtoja ei ollut tarkemmin ohjeistettu työmaan asiakirjoissa.

² Irtiporausreikärviviston tarkoituksena on pienentää louhintatärinöitä, ja muodostaa jäljelle jäävään kallioon siisti pinta. Irtiporausreikiä ei panosteta.



Kuva 3. Kuva kentästä ennen panostusta. Räjätys suunnitelman mukaan panostettavat reiät ovat merkitty punaisiin suppiloin. Keltainen nuoli osoittaa harvareikäirtiporauslinjaa, johon räjähteitä oli joutunut suunnittelemattomasti. (Kuva: Jari Honkanen)

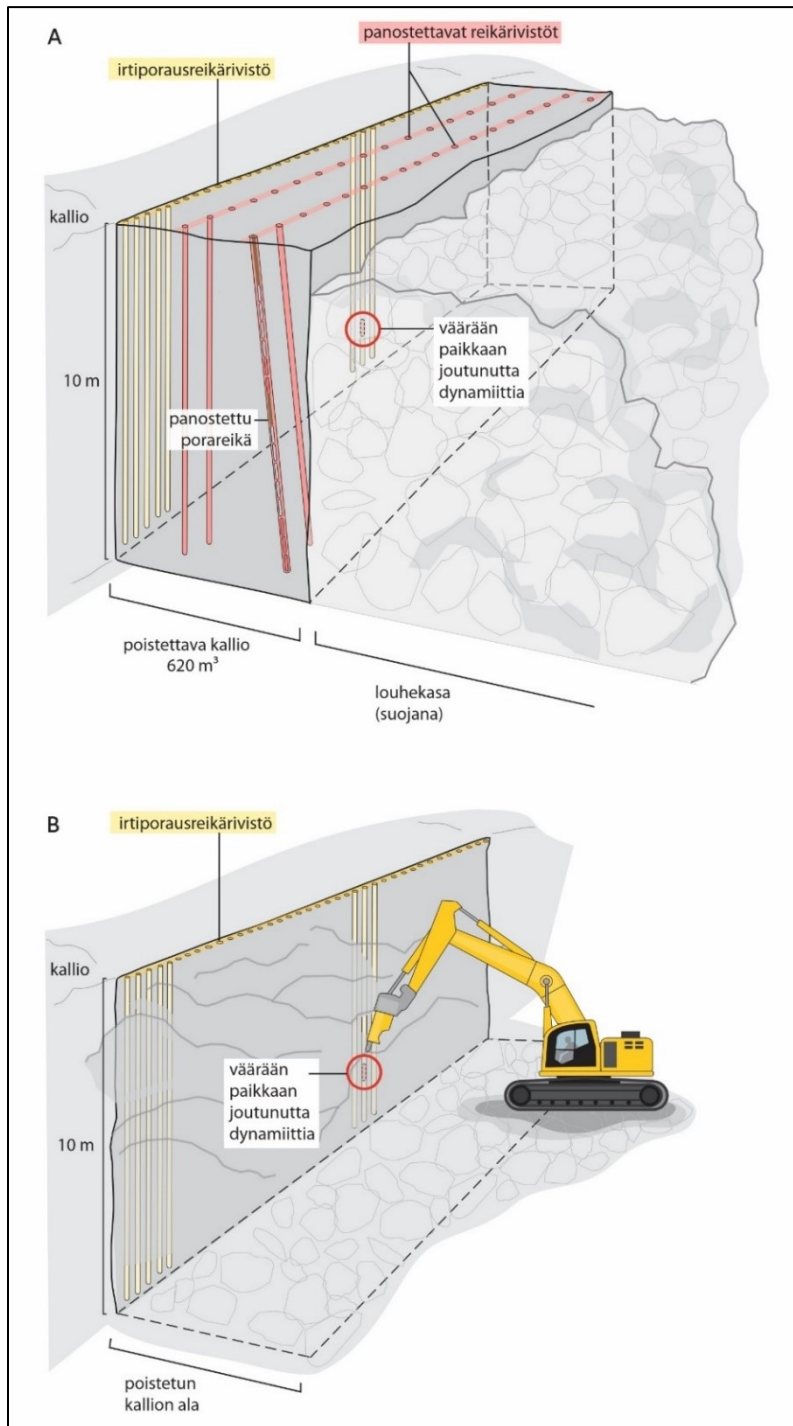
Panostustyöhön osallistuneet työntekijät pyysivät paikalle paineilmakompressorin, jolla puhallettiin irtiporausreikiin yrittäen saada pois sinne joutuneita dynamiittipatruunoita. Osa patruunoista saatiin pois. Kentän panostustyötä jatkettiin ja se saatettiin valmiiksi. Tapahtuneesta vahingosta ei tehty rakennushankkeen käytäntöjen mukaista ilmoitusta, eikä räjäytys suunnitelmaan lisätty tietoa irtiporausreikä rivistöön mahdollisesti jääneistä räjähteistä. Tietoa vahingosta jaettiin suullisesti, mutta asia jäi rajatun henkilöryhmän tietoon.

Rakennustyömaan vieressä olevan kuntoutuskeskuksen toiminnan vuoksi kenttä piti räjäyttää aamulla. Räjätystä ei kuitenkaan pystytty tekemään 21.5.2024 laukaisulaitteen ilmaistua yhteyskatkosta yhteen nalleista ja räjäytyksen aikaikkunan mentyä sitä korjatessa.

Kenttä räjäytettiin seuraavana mahdollisena ajanjaksona, joka oli 22.5.2024 aamulla. Räjätystyön johtaja johti räjäytystä. Räjättyksen jälkeen kentän suojana olleet matot poistettiin ja alueella suoritettiin silmämääräinen tarkastus. Räjätys onnistui suunnitelmien mukaisesti, eikä siinä havaittu ongelmia, kuten räjähtämättä jääneitä räjähteitä.

Alueella tehtiin vielä kaksi pientä tasauslouhintaräjätystä 29.5.2024, minkä jälkeen räjäytetty kenttä tyhjennettiin louheesta ja kivimurskasta kesäkuun aikana. Poiskuljetettavaa louhetta oli syvyys suunnassa noin kymmenen metriä. Louheeseen perusteella räjäytys vaikutti onnistuneeseen. Kentän tyhjennyksen aikana louheen seassa ei havaittu räjähteitä tai niiden osia.

Louheen poiston jälkeen havaittiin, että kallio ei ollut kauttaaltaan irronnut irtiporausreikä rivistön myötäisesti. Kiinni jääneet kohdat päätettiin irrottaa kaivinkoneeseen kiinnitettyllä iskuvasaralla. Iskuvasaralla työskentely aloitettiin onnettomuutta edeltävänä päivänä. Onnettomuus tapahtui 9.8.2024, kun vasaran kärki osui suoraan räjähdysaineeseen tai iskuenergian välittyi räjähteisiin kiven kautta, ja piilossa olleet dynamiittipatruunat räjähtivät.



Kuva 4. Ylhäällä on kuva (A) 20.5.2024 panostetusta kentästä ennen räjäyttämistä 22.5.2024. Alhaalla on tilanne (B) onnettomuuden tapahtuessa 9.8.2024. (Kuva: OTKES)

1.2 Hälytykset ja pelastustoimet

Hätäkeskus vastaanotti onnettomuudesta 12 hätäpuhelia. Puheluita tuli työmaalta ja sen ympäristöstä. Ensimmäinen hätäpuhelu soitettiin klo 14:39. Ilmoittaja kertoi Stenbäckinkadulla parkissa olleen auton räjähtämisestä. Kaksi autoa oli vahingoittunut. Toinen ilmoittaja kertoi kivenmurikoiden lentäneen autojen päälle. Ilmoittajan mukaan kyseessä oli ilmeisesti vahinkoräjähdyks lähisellä rakennustyömaalla. Myöhemmin useat ilmoittajat soittivat hätäkeskukseen ja ilmoittivat räjähdysten voimasta rikkoutuneista autoista, lentäneistä kivenmurikoista ja kuullusta räjähdyksestä Stenbäckinkadun lisäksi

myös Urheilukadulla. Useissa puheluissa ilmoittaja mainitsi läheisen sairaalatyömaan mahdollisena räjähdyslähteenä.

Laakson sairaalatyömaalta työntekijä soitti hätäkeskukseen klo 14:39. Hän kertoi, että henkilö oli loukkaantunut räjähdyksessä lentäneen kiven vuoksi. Ilmoittaja kertoi puhelun aikana myös sen, että kaivinkoneessa on toinenkin loukkaantunut henkilö. Ilmoittajan mukaan rakennustyömaalla tapahtui yllättävä räjähdys. Hätäkeskus sai Laakson rakennustyömaalta välittömästi myös toisen hätäpuhelun koskien kaivinkoneessa olevaa loukkaantunutta henkilöä.

Kolmannen työmaalta tulleen hätäpuhelun soitti vartija. Hätäkeskuspäivystäjä selvitti puhelun aikana, olivatko Urheilukadun ja Stenbäckinkadun osoitteista tulleet ilmoitukset samasta tapahtumasta. Viimeinen ilmoitus tuli räjähdysaikana työmaan ohi ajaneelta henkilöltä. Auton keulakamerassa näkyivät ilmassa lentäneet kivet noin 200 metrin päässä räjähdyskohdasta.

Hätäpuheluihin vastattiin sekä Keravan että Turun hätäkeskuksissa. Molempien hätäkeskusten vuoromestarit koordinoivat keskenään tilanteeseen hälytettyä apua, jotta hätäkeskustietojärjestelmään ei kirjattu päällekkäistä tehtävää. Ensimmäisen kahden minuutin aikana tuli yhdeksän hätäpuhelua, joista jokaiseen vastasi eri hätäkeskuspäivystäjä.

Hätäpuheluista välittyi tieto kahdesta vaurioituneesta autosta Stenbäckinkadulla ja kahdesta loukkaantuneesta työmaalla noin 300 metrin etäisyydellä autoista. Hätäilmoitusten perusteella hätäkeskus avasi hätäkeskustietojärjestelmässä yhden pelastustoimen B441 räjähdys/sortuma, pieni -tehtävän³. Tehtävälle hälytettiin klo 14:41:42 päivystävä palomestari ja pelastusyksikkö, joista ensimmäisenä kohteessa oli päivystävä palomestari 7 minuuttia 24 sekuntia hälytyksestä. Pelastusyksikkö osallistui myös loukkaantuneiden henkilöiden ensihoitoon.

Hätäkeskus avasi ensihoidolle tehtävän koodilla B746 (muu mekaaninen vamma; isku). Paikalle hälytettiin perustason ja ensihoitotason ensihoitoyksiköt, jonka lisäksi ensihoidon kenttäjohtaja liittyi tehtävään. Ensimmäinen ensihoitoyksikkö oli klo 14.49.21 räjähdyspaikalla eli 6 minuutissa 35 sekunnissa hälytyksestä. Molemmat loukkaantuneet kuljetettiin Meilahden sairaalan päivystykseen.

Tehtävälle liittyi myös useita poliisipartioita, joista yhdessä toimi poliisin tilannejohto. Ensitietojen mukaan Stenbäckinkadulla oli tapahtunut räjähdys, jossa oli vaurioitunut useita autoja. Tapahtumapaikalla Stenbäckinkadulla partiot havaitsivat useiden kadun varteen pysäköityjen autojen vahingoittuneen huomattavasti. Partiot eristivät alueen ja valokuvasivat vahingoittuneet autot sekä ohjeistivat paikan päällä olleita ja puhelimitse kiinnisaatuja ajoneuvojen omistajia vakuutusilmoitusten tekemiseen. Omistajat ja ajoneuvojen haltijat tilasivat hinauspalvelut. Kun räjähdyspaikka selvisi, lähti kaksi partiota tarkastamaan tilannetta rakennustyömaalle. Räjähtheisiin erikoistunut poliisin TEPO-ryhmä liittyi tehtävälle. Lisäksi poliisin tekniikka teki teknistä tutkintaa räjähdysjälkeen.

³ Pelastustoimen tehtävänkäsittelyohjeen mukaiset tunnusmerkit räjähdys- tai sortumaonnettomuuksille:
441 Räjähdys / sortuma: pieni
Räjähdys- tai sortumaonnettomuus, ei pelastettavia
Räjähdys- tai sortumaonnettomuuksiin liittyvät tarkastustehtävät
442 Räjähdys/sortuma: keskisuuri
Räjähdys- tai sortumaonnettomuus: pelastettavia 1–2 tai pelastettavista ei tietoa
443 Räjähdys / sortuma: suuri
Räjähdys- tai sortumaonnettomuus: pelastettavia 3–6 tai tulipalo

Taulukko 1. Hälytetyt pelastustoimen ja ensihoidon yksiköt.

Tunnus	Hälytetty	Kohteessa	Paikka	Tyyppi
EHE1311	14:42:46	14:49:21	Ensimmäisenä ensihoidon yksikkönä kohteessa	Perustason ensihoitoyksikkö
EHE11	14:48:37	14:49:25		Ensihoidon kenttäjohtaja, liittyi tehtävään itse
EHE1211	14:42:39	14:51:29		Hoitotason ensihoitoyksikkö
RHE32	14:41:42	14:49:06	Ensimmäisenä pelastustoimen yksikkönä kohteessa	Päivystävä palomestari
RHE301	14:41:42	14:50:23		Pelastusyksikkö
EHE1342	14:41:42	15:19:06		Perustason ensihoitoyksikkö Peruttiin klo 14.49.25

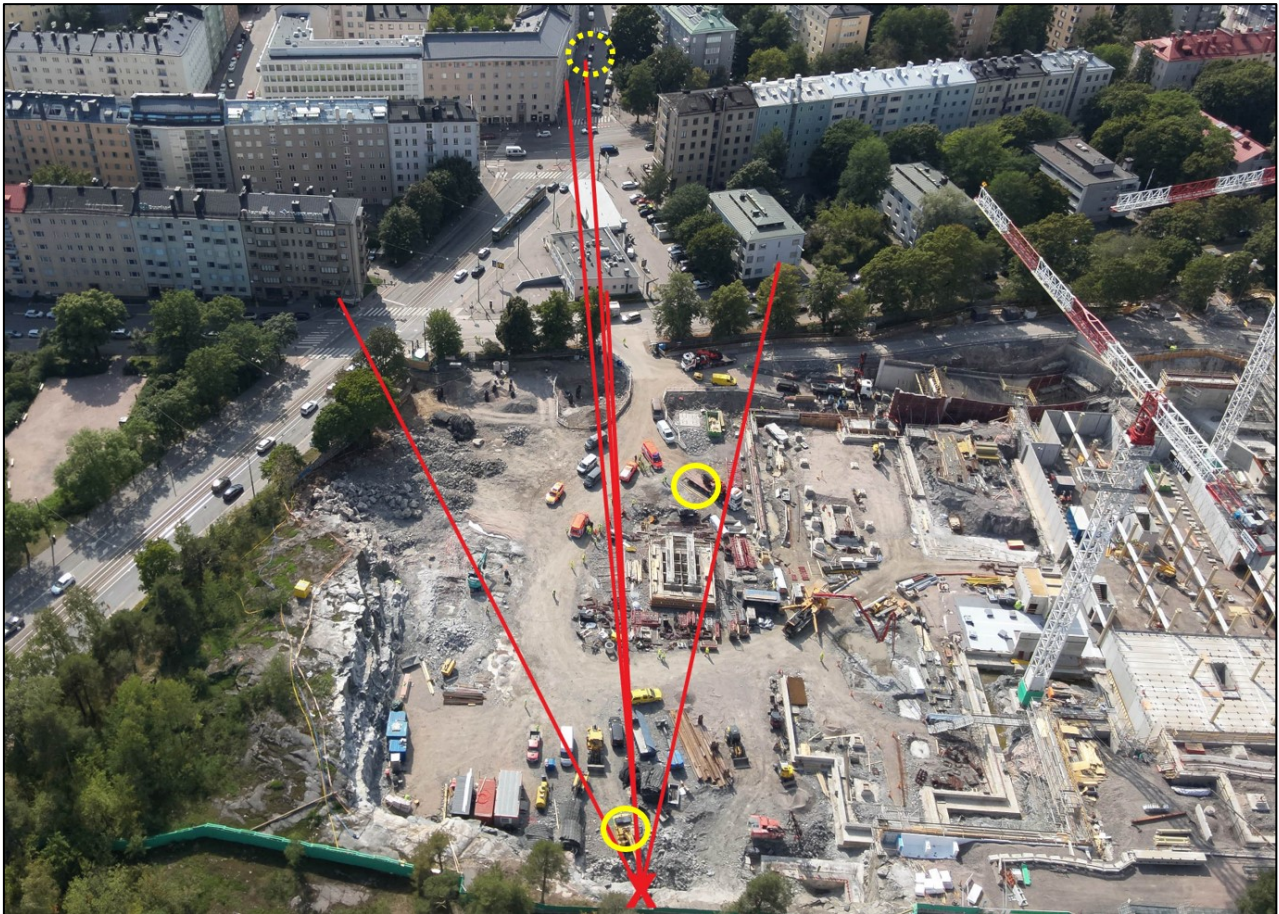
1.3 Seuraukset

Räjähdyks tapahtui louhitun kentän irtiporausreikärivistössä. Räjähdyksen voimasta sinkoutui paljon kiviä pääasiassa sairaala-alueelta poispäin, koska kallioseinämä suuntasi ja tehosti kivien sinkoutumista. Erikokoisia kiviä sinkoutui rakennustyömaalle ja sen lähiympäristöön reilun 300 metrin etäisyydelle. Onnettomuuden jälkeen avolouhintatyöt keskeytettiin kahdeksi viikoksi ajalle 9.–24.8.2024.

Onnettomuudessa loukkaantui vakavasti kaksi rakennustyömaalla työskennellyttä työntekijää. Toinen loukkaantuneista oli kaivinkoneen kuljettaja, joka työsti räjähtänyttä kohtaa iskuvasaralla. Kuljettaja sai räjähdyksessä sinkoutuneiden kivien ja lasinsirujen osumista vammoja, joiden vuoksi hän joutui olemaan töistä pois useiden viikkojen ajan. Toinen loukkaantuneista työntekijöistä oli räjähdyksen sattua noin 50 metrin etäisyydellä räjähdyspaikasta. Myös hänen vammansa syntyivät räjähdyksessä singonneiden kivien osumista ja aiheuttivat useiden viikkojen sairauspoissaolon.



Kuva 5. Räjähdyksessä sinkoutuneet kivet rikkoivat kaivinkoneen ikkunoita. Kaivinkoneen kuljettaja loukkaantui vakavasti. (Kuva: poliisi)



Kuva 6. Havainnekuva selkeitä vaurioita aiheuttaneiden kivien sinkoutumissuunnista (punaiset viivat). Kuvassa on merkitty keltaisilla ympyröillä seuraukset, joista ilmoitettiin hätäpuheluissa. Loukkaantuneiden henkilöiden sijainnit on merkitty yhtenäisellä viivalla ja vaurioituneet ajoneuvot katkoviivalla. (Kuva: poliisi, vahinkojen merkinnät OTKES)

Rakennustyömaa sijaitsee keskellä kaupunkialuetta, jossa on asuin- ja liikerakennuksia sekä vilkkaasti liikennöityjä katuja. Räjähdyksen aikaan alueella liikkui tavanomaista enemmän ihmisiä, koska samaan aikaan oli musiikkitapahtuma Helsingin jäähallin ulkoalueella. Työmaan ulkopuolella olleet ihmiset eivät loukkaantuneet räjähdyksessä.

Räjähdyksestä sinkoutunut kiviaines vaurioitti ainakin yhdeksää Stenbäckinkadulla ja Reijolankadulla pysäköityinä ollutta ajoneuvoa. Törmäysenergia oli suuri. Yhden henkilöauton keula murskautui täysin ja toisen henkilöauton ohjaamoon päätyi suuri lohkare. Lisäksi kivet rikkoivat ajoneuvojen ikkunoita ja aiheuttivat pintavaurioita.



Kuva 7. Stenbäckinkadulla pysäköitynä olleeseen autoon syntyneet vauriot. (Kuva: poliisi)



Kuva 8. Suuri kivenmurikka päätyi toisen Stenbäckinkadulla pysäköitynä olleen auton ohjaamoon. (Kuva: poliisi)

Räjähdyksessä singonneita kiviä osui myös työmaan ympäristössä oleviin rakennuksiin vahingoittaen seiniä, ikkunoita ja kattoja.



Kuva 9. Onnettomuudessa sinkoutuneiden kivien aiheuttamia vaurioita työmaan lähellä olevien talojen seinässä ja ikkunassa. (Kuvat: poliisi)



Kuva 10. Läheisten talojen katoilta löytyi vaurioita, jotka olivat todennäköisesti räjähdyksessä sinkoutuneiden kivien aiheuttamia. (Kuvat: OTKES)

2 TAUSTATIEDOT

2.1 Toimintaympäristö, laitteet ja järjestelmät

Onnettomuus tapahtui kaupunkialueella sijaitsevalla työmaalla, jossa rakennetaan Helsingin kaupungin ja HUS-yhtymän omistamaa Laakson yhteissairaala.

Suunnitelmien mukaan hanke toteutetaan vuosina 2022–2030, ja se on yksi Suomen suurimpia sairaalarakennus- ja rakennushankkeita. Hankesuunnitelmassa⁴ on arvioitu hankkeen kokonaislaajuudeksi noin 190 000 bruttoneliömetriä ja rakentamiskustannuksiksi 838 miljoonaa euroa.

Rakennushankkeessa puretaan vanhoja rakennuksia, louhitaan maanalaisia ajotunneleita, pysäköinti- ja huoltotiloja sekä rakennetaan uusia rakennuksia ja peruskorjataan olemassa olevia rakennuksia. Hankkeeseen kuuluu myös logistiikkatunnelin rakennustöitä sekä tekniikan uusimista työmaatontin ulkopuolella.

Työmaa-alueen kalliota louhittiin räjäyttämällä. Räjäytystöitä tehtiin maan alla ja päällä. Ennen onnettomuutta oli tehty noin 800 räjäytystä. Onnettomuuspaikalla räjäytystöitä tehnyt louhintayritys oli louhinut noin 350 räjäytyksellä 70 000 kuutiota (m³) kalliota⁵.

Räjäytystöiden toteuttamiseen kuuluu reikien poraaminen ja panostaminen, räjäytettävän kentän peittäminen, räjäyttäminen sekä toimenpiteet räjäytyksen jälkeen. Räjäytyksen jälkeisiin toimenpiteisiin kuuluvat muun muassa räjäytystyön onnistumisen arvioiminen, vaarallisen alueen vapauttaminen kulkemiseen ja räjähtämättä jääneiden räjähteiden poistaminen.

22.5.2024 räjäytetyn kentän (PL175) reikien poraukset oli tehty 6.–19.5.2024. Aikaisemmin alueella oli tehty louhittavan alueen maanpinnan tasauslouhintoja.

Päivän aikana käytettävät räjähdysaineet tilattiin yleensä panostusta edeltävän päivänä. Valmistaja toimitti räjähdysaineet työmaalle panostuspäivän aamuna. Räjähteiden kulutusta seurattiin päivätasolla.

Pohjapanoksena käytettiin Eurodyn 2000 -dynamiittia. Eurodyn on patruunoitu, nitroglykolipohjainen, erittäin voimakas ja nalliherkkä räjähdysaine. Aine on punaista ja kipsimäisen kiinteää.

Varsipanoksina käytettiin patruunoitua Senatel Powerfrag -emulsioräjähdysainetta, joka on tehokas, erittäin voimakas ja nalliherkkä räjähdysaine. Aine on valkoista ja kittimäisen kiinteää.

⁴ Laakson yhteissairaala, hankesuunnitelman muutos 4.11.2022.

⁵ Lausunto koskien 9.8.2024 räjähddeonnettomuutta Laakson yhteissairaalan työmaalla.



Kuva 11. Räjätettävän kentän panostuksessa käytettiin pohjapanoksena dynamiittia (punaiset patruunat) ja varsipanoksena emulsioräjähdyssainetta (valkoiset patruunat). (Kuvat: OTKES)

Laukaisujärjestelmänä käytettiin Hanwha Hebs II -merkkistä järjestelmää. Järjestelmä sisältää sytyttimien skannauslaitteen (Planner), suunnitteluovelluksen (HiPLANNER), loggerin (Logger) ja laukaisulaitteen (Blaster). Räjähdyksen tiedot tallentuivat automaattisesti laukaisulaitteen muistiin. Tiedot olivat kuitenkin jo ylikirjoittuneet onnettomuushetkellä 9.8.2024, eikä niitä ollut otettu talteen heti räjäytyksen jälkeen.



Kuva 12. Räjähdyksessä käytetty laukaisujärjestelmä. (Kuva: Laitetoimittaja)

Nalleina käytettiin Hanwha HiTronic merkkisiä elektronisia sytyttimiä, joita kutsutaan diginalleiksi. Diginalleja pidetään turvallisempina kuin tavallisia sähkönalleja. Diginallit muistuttavat ulkomuodoltaan sähkönalleja, mutta niiden hidasteajat voidaan ohjelmoida nallikohtaisesti yhdestä millisekunnista (ms) 20 000 millisekuntiin saakka. Laukaisuhetkellä räjäytyskäsky välittyy välittömästi kaikille nalleille, joihin ohjelmoidut hidasteajat määrittävät syttymisjärjestyksen. Laakson sairaalatyömaalla oli käytetty yhteensä 28 861 diginallia, joista yksi oli ollut viallinen.

Räjähdyssuunnitelma laadittiin kirjallisesti. Räjätettävä kenttä PL175 suunniteltiin panostettavaksi maanantaina 20.5.2024. Tarkoituksena oli irrottaa 620 kuutiota kalliota. Räjähdyssuunnitelma piti laatia edeltävänä perjantaina, jotta se pystyttiin hyväksymään ennen panostamista. Suunnitelman laati poikkeuksellisesti räjäytystyön johtaja.

Suunnitelman laatija ei ollut työmaalla suunnitelmaa laatiessaan. Räjähdyssuunnitelma laadittiin ensin louhintayrityksen omalle suunnitelmapohjalle. Allianssin maanpäällisistä infratöistä vastanneen osapuolen edustaja siirsi suunnitelman hankkeen räjäytyssuunnitelmapohjalle. Yksi panostettavista rei'istä oli piirretty väärään paikkaan, mikä korjattiin suunnitelman puhtaaksikirjoitusvaiheessa. Räjähdyssuunnitelman kokonaisräjähdeainemäärään (434 kilogrammaa) jäi kolmen kilon heitto verrattuna suunnitelmassa ilmoitettujen panostettavien reikien lukumäärään ja niiden räjähdeainemääriin (yhteensä 437 kilogrammaa).

Allianssin maanpäällisistä infratöistä vastanneen osapuolen edustaja toimitti räjäytyssuunnitelman arvioitavaksi hankkeen käyttämälle louhintatöiden asiantuntijalle.⁶ Asiantuntija hyväksyi kentän räjäytettäväksi.

Kenttä panostettiin 20.5.2024. Räjähdeiden siirroissa tapahtui vahinko ja dynamiittia joutui väärään reikäriiviin. Osa räjähdeistä jäi väärään paikkaan. Tietoa ei päivitetty räjäytyssuunnitelmaan.

Panostaja toteutti räjäytyksen räjäytyssuunnitelmaan merkittyä hidastusaikaa (5 millisekuntia) pidemmällä hidastuksella (10 millisekuntia). Muutoksen jälkeen hidastus oli ohjeiden mukainen. Räjähdyssuunnitelman laatija päivitti hidastusajan muutoksen suunnitelmaan onnettomuuden jälkeen (28.8.2024).

Onnettomuuteen johtaneessa kentässä (PL175) oli räjäytyssuunnitelman perusteella kaksi panostettua reikäriiviä, 34 panostettua reikää poraushalkaisijaltaan 70 mm ja panostamaton harvareikäirtiporauslinja, jossa reikien poraushalkaisija oli 89 mm. Reikäpituus oli noin 10 metriä ja räjähdysainetta oli 434 kilogrammaa. Ominaispanostusaste oli 0,70 kilogrammaa/kuutio (kg/m^3).

Alemmassa panostilassa oli 3 kappaletta halkaisijaltaan 45 mm dynamiittipatruunaa (3,1 kilogrammaa) ja 5 kappaletta halkaisijaltaan 42 mm emulsiopatruunaa (4,45 kilogrammaa). Yhteensä porareian pohjan räjähdysainemäärä oli noin 7,55 kilogrammaa ja panostetun osan pituus oli 4,30 metriä.

Ylemmässä panostilassa oli 2 kappaletta halkaisijaltaan 45 mm dynamiittipatruunaa (2,1 kilogrammaa), 2 kappaletta halkaisijaltaan 42 mm emulsiopatruunaa (1,8 kilogrammaa) ja 2 kappaletta halkaisijaltaan 38 mm emulsiopatruunaa (1,4 kilogrammaa). Ylemmän panoksen räjähdysainemäärä oli 5,3 kilogrammaa ja pituus oli 3,25 metriä.

Yhden reiän räjähdysmäärä oli yhteensä 12,85 kilogrammaa.

Räjähdeet olivat patruunoituja ja täyttivät asutun alueen räjähdysaineelle asetetut vaatimukset⁷. Reiän alemmassa ja ylemmässä panoksessa oli molemmissa omat nallit. Nalleina käytettiin diginalleja.

Panostettavien reikien täyteaineena käytettiin 9–16 millimetristä mursketta. Alemman panoksen ja ylemmän panoksen välissä oli metri välitäytettä ja ylemmän panoksen päällä puolitoista metriä täytettä. Kaikki kentän porareiat oli panostettu samalla tavalla.

⁶ Maanpäällisten räjäytystöiden valvontaa oli kiristetty sattuneiden läheltä piti- ja vaaratilanteiden perusteella. Maanpäällisten räjäytystöiden räjäytyssuunnitelmat piti toimittaa allianssin käyttämälle räjäytystöiden asiantuntijalle arvioitavaksi, jos räjäytyksellä irrotettava kuutiomäärä oli yli 400 kuutiota (m^3).

⁷ 644/2011.

Räjätettävän kentän päällä oli kolme kerrosta räjäytysmattoja ja mattojen päällä geokangas estämässä mattojen välistä tapahtuvaa kivien sinkoutumista. Räjätysmatot ulottuivat reunoilla kolme metriä ja takana neljä metriä yli kentän reunan.

Räjätys tehtiin 22.5.2024. Se sujui normaalisti.

Räjätuksen jälkeen kentän päällä olleet matot poistettiin ja räjäytystyöntekijät arvioivat silmämääräisesti, olivatko kaikki räjähteet räjähtäneet. Poikkeavaa ei havaittu. Räjätetyn kentän syvyys oli noin kymmenen metriä. Heti räjäytuksen jälkeen ei pystytty havaitsemaan kaikkia mahdollisesti räjähtämättä jääneitä räjähteitä, koska näkyvässä oli vain louheen pintakerros. Räjätystyön johtaja pyysi louheen kuormaajia tarkkailemaan louhetta.

Louheenajo räjäytyspaikalta aloitettiin 3.6.2024, koska louhitulla alueella ei ollut aikataulukriittisiä työvaiheita. Kentän tyhjentäminen kesti useita viikkoja, sillä alueella oli useiden räjäytysten louhemassa. Työ valmistui 30.6.2024. Räjätettyä kenttää ei tyhjennetty tässä vaiheessa vielä pohjia myöten, koska paikalle sijoitettiin tilapäisesti viisi työmaakonttia tavaroiden varastointia varten. Kiviaineista oli poistettu tasoon⁸ +10 asti. Onnettomuuden tapahtuma-aikaan 9.8.2024 kenttää oltiin tasaamassa suunnitelmien mukaiseen +8,3 tavoitetasoon.

2.2 Olosuhteet

Onnettomuus tapahtui perjantaina iltapäivällä kesälomakauden aikaan. Sääolosuhteilla ei ollut vaikutusta onnettomuuden tapahtumiseen tai seurausvaikutuksiin.

Onnettomuuden aikana työmaalla työskenteli useita kymmeniä henkilöitä. Osa työntekijöistä oli jo lähtenyt viikonlopun viettoon. Hankkeen työvaiheet oli aikataulutettu siten, että rakennustyömaalla tehtiin samanaikaisesti maanpäällistä ja maanalaista louhintaa sekä rakentamista. Louhinnan läheisyydessä oli siten normaalisti paljon työntekijöitä.

Laakson yhteissairaalan rakennustyömaa sijaitsee keskellä pääkaupunkialuetta, jossa on asuinrakennuksia ja julkisia rakennuksia sekä vilkkaasti liikennöityjä katuja. Lähistöllä ollut yleisötapahtuma lisäsi vaaralle altistuneiden ihmisten määrää.

2.3 Tallenteet

Tutkinnassa oli käytettävissä työmaan kameratallenne onnettomuudesta, allianssin itse tekemä selvitys ja ulkopuolisella asiantuntijalla teetetty selvitys onnettomuudesta, viranomaisten (häätäkeskus, ensihoito, pelastustoimi, poliisi) toimintaa kuvaavat asiakirjat ja Etelä-Suomen aluehallintoviraston tarkastuskertomus. Aineistosta pystyttiin arvioimaan tapahtumien kulkua, turvallisuuden hallintaa ja viranomaisten toimintaa.

Tutkinnassa oli käytettävissä turvallisuusasiakirjoja, turvallisuussuunnitelmia ja räjäytyssuunnitelmia. Lisäksi tutkinnassa hyödynnettiin työmaan aikaisemmista räjäytyksistä laadittuja läheltä piti- ja vaaratilanneraportteja sekä allianssin ulkopuoliselta asiantuntijalta pyytämiä lausuntoja tapahtumista. Aineistosta selvitettiin turvallisuuden hallintaa.

Räjätystyössä käytetyn laukaisulaitteen muistiin automaattisesti tallentuneet tiedot eivät olleet enää käytettävissä onnettomuuden tapahtuessa, koska laitteen muisti on rajallinen. 22.5.2024 tehdystä räjäytystyöstä tallentuneiden tietojen päälle oli jo tallentunut uutta tietoa.

⁸ Tason lukuarvolla viitataan metrimäärään N2000-korkeusjärjestelmässä, joka on sidottu yleiseurooppalaisen EVRS-korkeusvertausjärjestelmän määrittelyjen mukaisesti Normaal Amsterdams Peil (NAP) -lähtötasoon.

Jälkikäteen ei siten pystytty analysoimaan, oliko joihinkin reikiin laitettu ylimääräisiä nalleja ja oliko kaikkiin diginalleihin yhteys.

Tutkinnassa käytiin läpi Etelä-Suomen aluehallintoviraston vuosina 2018–2024 laatimia asiakirjoja, kuten louhintatyömaita koskevia tarkastuskertomuksia. Aineistosta saatiin selville, millaisia työtapaturmia ja vaaratilanteita Etelä-Suomen louhintatöiden räjäytyksissä on sattunut viimeisimmän seitsemän vuoden aikana. Lisäksi saatiin selville, että tilanteita on sattunut useille työnantajille.

2.4 Onnettomuuteen liittyvät henkilöt, organisaatiot ja turvallisuudenhallinta

2.4.1 Allianssi

Laakson yhteissairaala -hanke (LYS) toteutetaan allianssimallilla. Kyseessä on rakennushankkeissa käytettävä yhteistoiminnallinen urakkamuoto, jossa hankkeen osapuolet vastaavat projektin suunnittelusta ja rakentamisesta sekä jakavat riskit ja hyödyt.

Allianssin toiminta perustuu osapuolten hyvään integraatioon. Hankkeen osapuolten edustajat työskentelivät yhteisessä työtilassa, jota kutsutaan big roomiksi.

Allianssilla oli käytössä neljä eri integraation astetta. Allianssin ydinryhmä johti hanketta. Yksi allianssin osapuolista, suuri rakennusalan konserni, oli nimetty päätoteuttajaksi. Päätoteuttaja muodosti velvoitteidensa täyttämiseksi turvallisuusorganisaation. Alaurakka-allianssin osapuolet integroitiin tiiviiksi osaksi allianssin toimintaa. Tämä ensimmäisen tason integraatio edellytti yhteistyökykyä. Hankinnat tehtiin neuvottelumenettelyllä. Toisen tason integraatio koski laajoilla neuvottelumenettelyillä tehtyjä urakoita. Näillä yrityksillä oli oma kannustinjärjestelmä, ja osittainen integrointi allianssin toimintaan. Kolmannen tason muodostivat yksikköhinnoin kilpailutetut urakoitsijat, jotka osallistutettiin tuotannonohjauksen prosesseihin.

2.4.2 Maanpäällisen louhinnan organisoituminen

Hankkeessa oli paljon louhintatöitä. Ne toteutettiin alaurakka-allianssin työnä. Hankkeen päätoteuttajan kanssa samaan konserniin kuulunut osapuoli huolehti maanalaisista louhinnoista. Louhintatöiden määrän vuoksi toinen, suuri rakennusalan konserni, oli otettu mukaan tekemään maanpäällistä louhintaa. Lupaprosessien vuoksi louhintatyöt pääsivät alkamaan puoli vuotta suunniteltua myöhemmin.

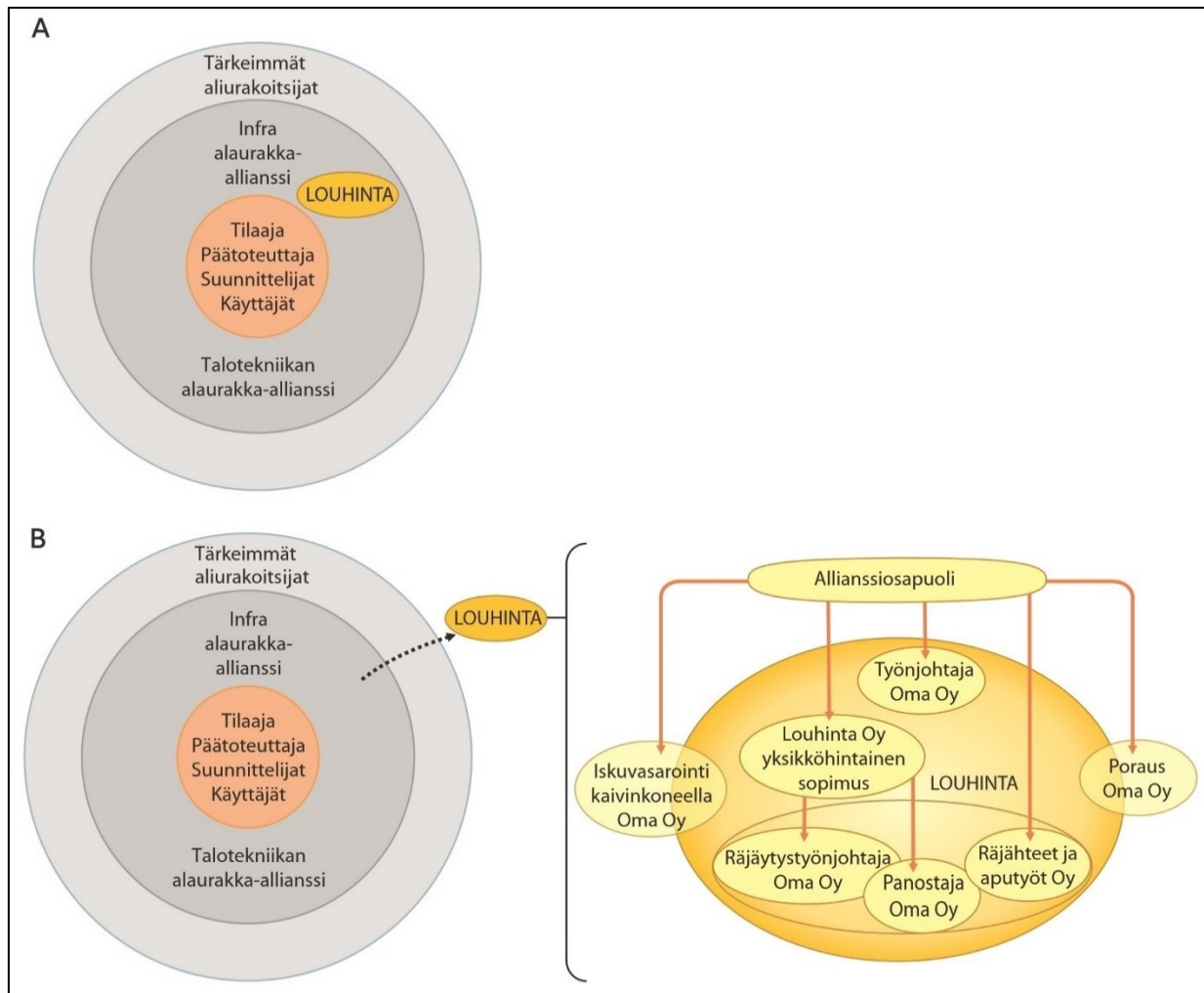
Alaurakka-allianssiin kuulunut osapuoli teki maanpäällistä louhintaa ensin omana työnään. Allianssi edellytti kuitenkin louhintatyöhön osallistuneiden henkilöiden vaihtamista ensimmäisten vaaratilanteiden jälkeen. Tehtävään ei ollut osoitettavissa enää omaa henkilöstöä.

Maanpäällisistä louhinnoista vastannut osapuoli teki tässä vaiheessa tuntihintaisen sopimuksen ulkopuolisen louhintayrityksen kanssa, jolloin louhintatöitä päästiin jatkamaan. Myöhemmin tehtiin yksikköhintainen yleisten sopimusehtojen mukainen urakkasopimus toisen ulkopuolisen louhintayrityksen kanssa. Kolmannelle integraatitasolle sijoittunut louhintayritys hankki räjäytystyön johtajan ja panostajan palvelut alihankintana pieniltä osakeyhtiöiltä. Räjäytystyöntekijät toimivat tuntisopimuksilla eli laskuttivat louhintayritystä ajankäytön perusteella. Pienten alihankintayritysten käyttö on louhinta-alalla yleistä. Järjestelyllä hallinnoidaan resurssitarpeen vaihteluita. Myös panostettavien reikien poraukset tilattiin alihankintana.

Räjäytystyöt ovat vaarallisia töitä ja niiden turvallisuus vaatii erityisosaamista, mikä puolestaan on vahvasti säädeltyä. Räjäytystyön johtajalla ja panostajalla oli voimassa olevat,

aluehallintoviraston myöntämät pätevyyskirjat. Panostajan apuna toimi räjähdetoimittajan palkkalistoilla ollut henkilö, joka siirsi räjäytysaineita panostettavalla kentällä sekä teki panostettavien reikien sepelitäyttöjä.

Räjäytystöissä syntyneen louheen kuormaaminen ja kuljetus tilattiin alihankintana. Suurikokoisen louheen pilkkomiseen ja kalliioseinäen jääneen kiviaineksen irrotukseen käytettiin kaivinkoneen iskuvasaraa. Myös tämä rammeroinniksi kutsuttu työvaihe oli tilattu aliurakoitsijalta.



Kuva 13. Allianssin ja louhintatöiden organisoituminen hankkeen alussa (A) ja muutoksen jälkeen (B). Räjätystyössä 20.5.2024 tapahtunut räjähteiden joutuminen irtiporausreikäristöön ja onnettomuus 9.8.2024 sattuiivat organisaation B aikana. (Kuva: OTKES)

2.4.3 Suunnitelmat

Allianssin yksi avaintulosalue on korkea turvallisuuskulttuuri. Tavoitteena on turvallinen ja terveellinen ympäristö työntekijöille ja ympäristölle. Kannustinjärjestelmä sisälsi turvallisuuteen liittyviä mittareita. Turvallisuustyö keskittyi mitattavaksi määriteltyihin asioihin.

Räjähteiden siirtoon, räjähtämättömiin räjähteisiin ja iskuvasaralla työskentelyyn liittyvät riskit jäivät allianssin turvallisuustyön ulkopuolelle. Räjätystöitä koskevissa turvallisuusasiakirjoissa oli lainauksia ja viittauksia räjäytyksen jälkeisiä toimenpiteitä

säätelevistä asetusvaatimuksista⁹. Niissä ei kuvattu tarkemmin, miten hankkeessa etsitään, poistetaan ja raportoidaan mahdollisesti räjähtämättä jääneitä räjähteitä.

Turvallisuussuunnittelussa käytettiin kunkin osapuolen omia vakiintuneita suunnitelmamalleja. Eri osapuolten asiakirjat eivät muodostaneet loogisesti etenevää ja yhtenäistä kuvaa räjäytystöiden turvallisuuden hallitsemisesta. Onnettomuuden kannalta keskeiset työvaiheet, räjähteiden siirrot ja iskuvasarointi, tehtiin ilman työn riskien arviointia.

Louhinnan riskianalyysiin oli sisällytetty turvallisuuden osalta lähinnä valtioneuvoston asetuksen vaatimukset.

Rakennuttajan laatimassa turvallisuusasiakirjassa todettiin räjäytystyöt yhtenä rakennushankkeen vaara- ja haittatekijänä. Turvallisuusasiakirja edellytti, että louhinnasta laaditaan ennen työn aloittamista louhintatöiden turvallisuussuunnitelma ja jokaisesta räjäytettävästä kentästä tehdään räjäytyssuunnitelma. Asiakirjassa todettiin, että kaikki räjäytettävät kentät on aina peitettävä. Räjäytyksestä aiheutuva vaara ja peittämisen tehokkuus on määritettävä räjäytyssuunnitelmassa.

Työmaan turvallisuussuunnitelmassa todettiin, että rakennushankkeen toteuttamiseen liittyviä työ- ja turvallisuussuunnitelmia ovat muun muassa louhinnan yleissuunnitelmat sekä räjäytyskenttien panostussuunnitelmat. Suunnitelmassa todettiin, että ahdas työmaa-alue asettaa erityisvaatimuksia työmaan logistiikalle. Suunnitelmassa ei tarkasteltu ahtauden vaikutusta töiden turvalliseen toteuttamiseen.

Työmaan turvallisuussuunnitelmassa kuvattiin työturvallisuuspuutteen havaitseminen ja tapaturmien tutkiminen. Suunnitelman mukaan jokainen työntekijä on velvollinen ilmoittamaan havaitsemistaan henkilö-, työ- tai paloturvallisuutta vaarantavasta tekijästä tai tapahtumasta oman organisaationsa esimiehelle, projektin työsuojelupäällikölle tai työsuojeluvaltuutetulle tai muulle esimiestaholle. Suunnitelmassa ei kuvattu ilmoituksen käsittelyä. Tapaturmista ja vakavista vaaratilanteista ilmoittaminen ja niiden tutkiminen oli määritelty tarkemmin. Turvallisuushavaintojen raportointiin työmaalla oli käytössä sähköinen järjestelmä, johon pystyy tekemään ilmoituksia myös nimettömänä.

Päätoteuttajan laatimassa infratyömaan turvallisuussuunnitelmassa mainitaan maanpäällisistä louhinnoista vain toteutusorganisaation yhteystiedot.

Maanpäällisistä infratöistä vastannut osapuoli valmisteli räjäytys- ja louhintatyön turvallisuussuunnitelman, joka viimeisteltiin ja hyväksyttiin allianssiosapuolten kesken. Suunnitelmaa päivitettiin elokuussa 2023 räjäytystyöntekijöiden vaihtumisen jälkeen. Turvallisuussuunnitelman mukaan panostaja tai räjäytystyön vastuuhenkilö tarkastaa räjäytyksen jälkeen, että kenttään ei ole jäänyt räjähtämättömiä räjähteitä, ennen kuin vapauttaa alueen muulle toiminnalle. Kenttäkohtaiseen räjäytyssuunnitelmaan tehdään kuittaus, että kentän juuri on kaivettu auki ja tarkastettu. Räjäytys- ja louhintatyön turvallisuussuunnitelmapohjassa oli kohta 'Työntekijöiden perehdyttäminen räjähtämättömien räjähteiden käsittelyyn', jota ei ollut rastitettu tehtäväksi / tehdyksi.

Avolouhintaa koskevassa työvaiheen työ- ja laatusuunnitelmassa todetaan, että välittömästi räjäytyksen jälkeen räjäytysuojamatot ja mahdolliset geokankaat poistetaan ja panostaja varmistaa kaikkien räjähteiden räjähtämisen. Mikäli räjähtämättömiä räjähteitä havaitaan, ne poistetaan joko käsin tai esimerkiksi puhaltamalla ne pois porausreiästä. Työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma edellyttää edellisen räjäytetyn kentän edun auki

⁹ 644/2011.

kaivuun, jolla varmistetaan, että kenttä on lähtenyt suunnitellusti pohjia myöten. Tarkistus kuitataan räjäytysuunnitelmaan.

Räjäytysuunnitelmat laadittiin allianssin maanpäällisistä infratöistä vastanneen osapuolen räjäytysuunnitelmapohjalle. Suunnitelmassa ei mainittu räjähtämättä jääneiden räjähteiden havainnointia ja poistamista.

Kirjallista ohjetta räjähtämättä jääneiden räjähteiden etsimisestä tai huomioimisesta ei ollut. Suullisesti viestittiin ja sovittiin milloin, miten ja ketkä etsivät räjäytystyössä mahdollisesti räjähtämättä jääneitä räjähteitä louheen seasta sekä miten ja kenelle mahdollisista havainnoista raportoidaan.

2.4.4 Aikaisemmat vaaratilanteet, niiden tutkimukset ja toimenpiteet

Allianssi tutki ilmoitetut vaaratilanteet. Ennen onnettomuutta allianssille ilmoitettiin neljästä maanalaisissa räjäytystöissä ja seitsemästä maanpäällisissä räjäytystöissä sattuneesta vaaratilanteesta. Mikään ilmoitus ei koskenut väärään paikkaan päätyneitä räjähteitä tai räjäytystyössä räjähtämättä jääneitä räjähteitä. Onnettomuuden kaltaisia suunnittelemtomia räjähdyksiä ei esiintynyt.

Aikaisemmissa maanpäällisissä räjäytystöissä ilmaan sinkoutuneet ja maanpinnalla vierineet kivet aiheuttivat materiaalivahinkoja työmaa-alueella. Tilanteiden perusteella tunnistettiin kehitettävää räjäytettävien kenttien peittämisessä ja peitteiden puhtaudesta huolehtimisessa.

Aikaisemmissa maanalaisissa räjäytystöissä putosi ja sinkoutui kiviä. Lisäksi räjäytyksen aiheuttama tärinä irrotti sairaalarakennuksen huonokuntoista julkisivua, ja kappaleita putosi rakennuksen viereen. Tilanteiden perusteella tunnistettiin kehitettävää muun muassa työturvallisuudesta huolehtimisessa.

Allianssi reagoi vaaratilanteisiin, tutki ne ja tiukensi menettelyjä. Yhden tapauksen jälkeen avolouhintatyöt olivat keskeytyksissä kaksi viikkoa. Hankkeen päätoteuttaja edellytti maanpäällisistä louhintatöistä vastanneelta allianssiosapuolelta suunnitelmaa louhintatöiden toteutuksen turvalliseen jatkamiseen ja keskusteluihin nostettiin myös maanpäällisistä infratöistä vastanneen alianssiosapuolen irtisanominen. Toimenpiteenä päädyttiin vaihtamaan louhintaryhmä.

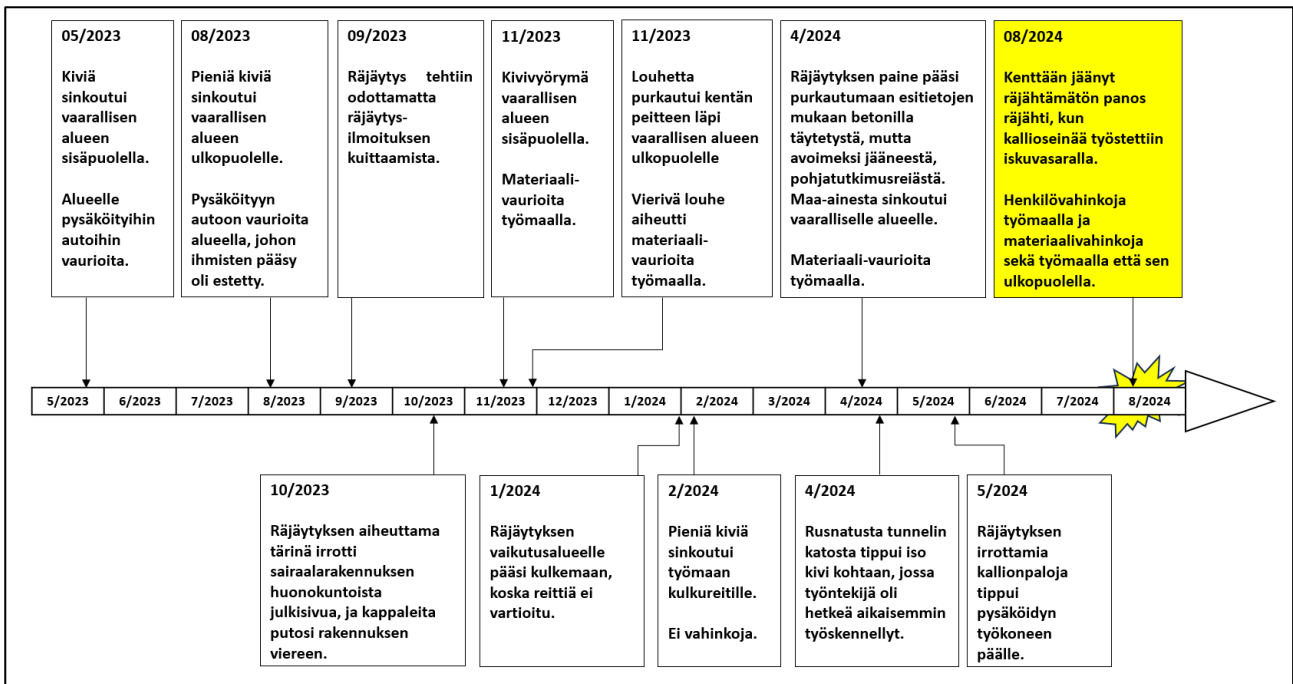
Maanpäällisistä infratöistä vastanneella osapuolella ei ollut osoittaa tehtäviin uusia, omia henkilöitään. Maanpäällisiä louhintatöitä ja työnjohtoa ostettiin alihankintana. Onnettomuus kentän louhi yritys, joka teetti räjäytystyön johtajan ja panostajan palvelut alihankintana. Käytännön työtä teki siten joukko pieniä osakeyhtiöitä.

Kolmannen tapauksen jälkeen allianssin maanpäällisistä infratöistä vastannut osapuoli sai kirjallisen varoituksen. Tapaus oli ensimmäinen, joka sattui uusien räjäytystyöntekijöiden aikana. Seuraavien tapausten jälkeen allianssin johtoryhmä piti ylimääräisen kokouksen päättääkseen toimenpiteistä. Allianssin johtoryhmä harkitsi maanpäällisistä infratöistä vastanneen osapuolen irtisanomista. Tähän ei vielä päädytty.

Allianssi päätti asettaa useita ehtoja maanpäälliselle louhinnalle. Räjäytettäviä kenttiä pienennettiin, kenttien peitteitä lisättiin ja peitettävän alueen kokoa laajennettiin. Ulkopuolista louhintatyön asiantuntijaa piti käyttää räjäytystyön suunnittelussa ja valvonnassa, jos räjäytyksellä oli tarkoitus irrottaa yli 400 kuutiota kalliota. Lisäksi muun muassa vaarallisia alueita suurennettiin ja maanpäällisistä infratöistä huolehtineen toimijan operatiivinen johto vaihdettiin. Vastaavia toimia ei katsottu tarpeelliseksi käynnistää maanalaisissa louhintatöissä sattuneiden läheltä piti- ja vaaratilanteiden perusteella.

Maanpäälliseen louhintaan liittyvien tilanteiden käsittely ja siitä seuranneet toimet kärjistivät allianssin kahden ison osapuolen vastakkainasettelua.

Onnettomuuden 9.8.2024 jälkeen maanpäällisistä infratöistä vastannut osapuoli irtisanottiin allianssin johtoryhmän päätöksellä.



Kuva 14. Räjähdyksien vaaratilanteet ja onnettomuus. Maanpäällisissä räjähtämissä sattuneet tilanteet esitetään aikajanan yläpuolella ja maan alla sattuneet aikajanan alapuolella¹⁰. (Kuva: OTKES)

2.4.5 Räjähdyksessä räjähtämättä jääneet räjähteet

Louhinta-alalla on yleisesti tiedossa, että panoksia voi jäädä räjähtämättä kokonaan tai osittain, vaikka räjäytys suunnitellaan ja toteutetaan asianmukaisesti. Panosten havaitsemiseen on käytettävissä erilaisia menettelyjä.

Onnettomuustyömaalla räjäytetyt kentät tarkastettiin silmämääräisesti mattojen poistamisen jälkeen. Heti räjäytyksen jälkeen oli mahdollista havainnoida vain pinnalla olevan louheen laatua ja pintakerroksen seassa mahdollisesti näkyviä johtimia ja räjähteitä.

Räjähdyssuunnitelmassa ei ollut kohtaa, johon epäily räjähtämättä jääneistä räjähteistä olisi kuitattu.

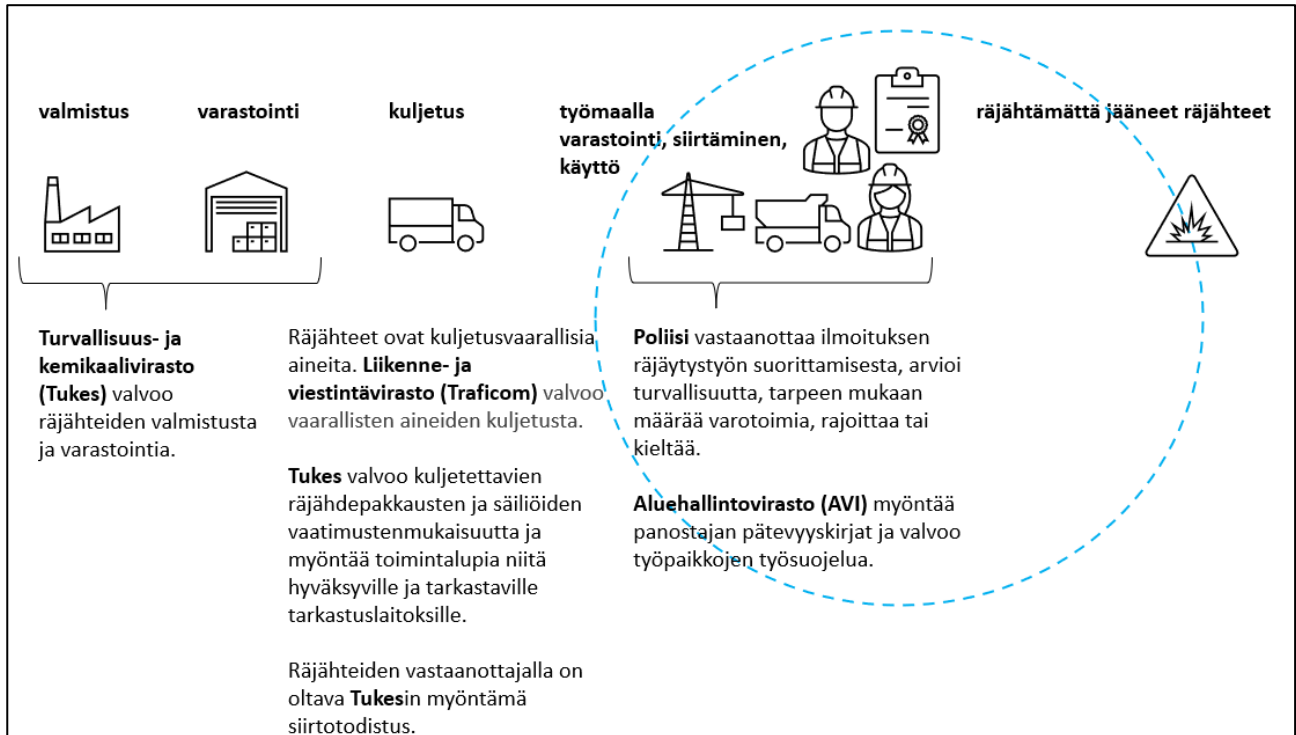
Louhinta-alalla on yleisesti tiedossa, että kaikkia räjähtämättä jääneitä panoksia ja niiden osia ei aina löydetä yleisesti käytössä olevilla menetelmillä. Lisäksi on tiedossa, että ainakin pora ja iskuvasara pystyvät laukaisemaan räjähteen. Louhintayritys ei tehnyt itse louheen poisajoa, vaan kentän tyhjentämisen toteutti toinen aliurakoitsija. Käytössä ei ollut kirjallisia toimintaohjeita räjäytetyllä kentällä työskenteleville mahdollisiin räjähtämättömiin räjähteisiin liittyen. Esimerkiksi ohjeita niiden tarkkailemisesta ja mahdollisten havaintojen ilmoittamisesta ei ollut.

¹⁰ Vaarallisella alueella tarkoitetaan räjähtämyskohteen ympäristöä, jossa henkilö voi vahingoittua sinkoutumisen, tärinän, painevaikutuksen, kaasujen tai muun räjäyttämisen johduttavan syyn vuoksi.

Myöskään iskuvasaralla työskentelyssä ei suunnitelmallisesti varauduttu siihen, että alueella voi olla räjähteitä tai niiden osia. Työstä ei tehty riskien analyysia eikä sille määritetty tarvittavaa suojaetäisyyttä. Kaivinkoneelle ei ollut myöskään määritetty suojausta kuten panssarilasia tai suojaverkkoa.

2.5 Viranomaisten ennalta ehkäisevä toiminta

Räjähteiden elinkaarta valmistuksesta käyttöön valvovat useat viranomaiset. Onnettomuus sattui louhintatyömaalla, joten tutkinnassa keskityttiin räjähteiden käytön ja räjähtämättä jääneiden jäänteiden panosten valvontaan.



Kuva 15. Räjätystöissä käytettävien räjähteiden turvallisuuden viranomaisvalvonta. Tutkinta keskittyi ympyrällä merkittyyn osuuteen. (Kuva: OTKES)

Poliisille ilmoitetaan räjäytystyöstä ennen työn aloittamista¹¹. Poliisi voi ilmoituksen perusteella määrätä räjähteiden turvallisen käsittelyn kannalta tarpeellisia rajoituksia aiotulle käytölle ja tarvittaessa määrätä käytön edellyttämistä varotoimista. Poliisi voi kieltää käytön, jos siitä aiotussa paikassa ja aiottuna ajankohtana voidaan katsoa aiheutuvan ilmeistä henkilö-, ympäristö- tai omaisuusvahinkojen vaaraa.

Laakson yhteissairaalan maanpäällisistä infratöistä vastaava osapuoli ilmoitti poliisille 21.11.2022 avolouhintaan kuuluvien räjäytystöiden suorittamisesta ja päivitti ilmoitustaan 22.8.2023 sekä 10.4.2024. Ilmoitukset sisälsivät alueen, jossa myöhemmin tapahtui onnettomuus.

Aluehallintovirasto (AVI) myöntää panostajan pätevyyskirjat¹². Pätevöintiin liittyvissä koulutuksissa käydään läpi lainsäädäntö, mukaan lukien poikkeamista ilmoittaminen.

¹¹ 390/2005.

¹² 423/2016.

Aluehallintovirasto valvoo räjäytys- ja louhintatöiden työsuojelua. Etelä-Suomen aluehallintovirasto teki Laakson yhteissairaalan työmaalla useita tarkastuksia ennen onnettomuutta. Työtaturman tutkimuksia¹³ oli kolme, työsuojelutarkastuksia¹⁴ kuusi ja ulkomaalaisvalvontaa yksi.

Yksi työtaturma sattui räjähdepakkausten avaamisessa. Työkaluna käytetty puukko lipsahti työntekijän jalkaan. Ilmoitusten perusteella räjäytystöiden valmistelussa tai toteuttamisessa ei sattunut muita työtaturmia.

Aluehallintoviraston työsuojelutarkastuksissa selvitettiin, onko lainsäädännön edellyttämät asiat tehty. Tarkastuksissa annettiin yksi kehoitus ja yksi toimintaohje työnantajalle. Kehotus edellytti ajoväylän kallioseinämän nurkkauksen lujittamista. Alue oli halkeillut vieressä tehdyn räjäytyksen voimasta. Toimintaohje koski turvallisuudesta ja terveydestä vastaavien työnjohtajien vastuiden ja velvollisuuksien kirjaamista ja päivitettyjen ohjeiden läpikäymistä asianosaisten kanssa.

Työsuojelun tarkastuksissa katsotaan työntekijöiden tekimiä turvallisuushavaintoja, mutta niissä ei päästä selville siitä, noudatetaanko työmaalla suunniteltuja menettelyjä kattavasti, kuten ilmoitetaanko poikkeamista.

Aluehallintovirasto arvioi läheltä piti- ja vaaratilanteiden käsittelyä saamiensa ilmoitusten perusteella. Ilmoitukset tehtiin suoraan tarkastajalle. Tästä aluehallintoviraston päivystysjärjestelmän ohittavasta toimintatavasta oli sovittu hankkeen alussa. Allianssi ei tavoittanut aluehallintoviraston edustajaa onnettomuuspäivänä. Ilmoitus tehtiin seuraavana arkipäivänä.

2.6 Pelastustoimiin osallistuneet organisaatiot ja niiden toimintavalmius

Räjähdys tapahtui Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen toiminta-alueella. Helsingin kaupunki vastaa sosiaali- ja terveydenhuollon sekä pelastustoimen järjestämisestä alueellaan. HUS-yhtymä on järjestämisvastuussa muun muassa ensihoidosta, mutta pelastuslaitos tuottaa myös ensihoitopalvelun sopimusperusteisesti toiminta-alueellaan.

Räjähdykseen hälytettiin ensihoitoyksiköt Kallion paloasemalta. Yksi ensihoitoyksikkö hälytettiin Käpylän asemalta, mutta se peruttiin pian hälytyksen jälkeen. Päivystävä palomestari liittyi tehtävälle Kallion pelastusasemalta ja pelastusyksikkö Haagan paloasemalta.

Työmaan lakisääteinen työsuojeluorganisaatio muodosti työmaan palo- ja suojeluorganisaation. Suunnitelmat sisälsivät muun muassa kuvauksen omatoimisen pelastustoiminnan ja ensiapuvalmiuden toteuttamisesta.

Työmaa-alueen ajotiet oli ohjeiden mukaan pidettävä vapaana ja ajokuntoisina hälytysajoneuvoja varten. Mahdollisten onnettomuustapausten varalta oli otettava huomioon palokunnan raskaan kaluston vaatima tilantarve sammutus- ja pelastustoiminnan onnistumiseksi.

Työsuojeluorganisaation tehtävänä oli varmistaa, että työmaan portilla on palokunnan postilaatikko, jonka sisällä oli palo- ja pelastautumissuunnitelma, alueen työmaasuunnitelma ja rekisterit työmaalla varastoiduista räjähtävistä aineista ja kaasuista (säilytyspaikka, määrät). Poistumistiet, portaat ja käytävät toimivat palokunnan hyökkäysteinä, joten ne oli

¹³ 44/2006.

¹⁴ 44/2006.

pidettävä vapaina. Työmaan evakuoinnin osalta suunnitelmissa todettiin menettelytavat ja päätöksentekoketju.

2.7 Säädökset, määräykset ja ohjeet

Lainsäädännössä on huomioitu, että louhinta- ja räjäytystyöt ovat erityistä vaaraa aiheuttavia rakennustöitä.

Työturvallisuuslain¹⁵ mukaan työnantaja on tarpeellisilla toimenpiteillä velvollinen huolehtimaan työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä työssä. Laki edellyttää, että työntekijän on viipymättä ilmoitettava työnantajalle ja työsuojeluvaltuutetulle työolosuhteissa tai työmenetelmissä, koneissa, muissa työvälaineissa, henkilönsuojaimissa tai muissa laitteissa havaitsemistaan vioista ja puutteellisuuksista, jotka voivat aiheuttaa haittaa tai vaaraa työntekijöiden turvallisuudelle tai terveydelle. Työnantajan tulee puolestaan kertoa ilmoituksen tehneelle työntekijälle ja työsuojeluvaltuutetulle, mihin toimenpiteisiin esille tulleessa asiassa on ryhdytty tai aiotaan ryhtyä.

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta¹⁶ edellyttää, että rakennushankkeessa rakennuttaja, suunnittelija, työnantaja ja itsenäisen työnsuorittaja yhdessä ja kukin osaltaan huolehtii, että työstä ei aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleville ja muille työn vaikutuspiirissä oleville henkilöille.

Päätoteuttajan on huolehdittava perehdyttämällä ja opastamalla siitä, että kaikilla yhteisen rakennustyömaan työntekijöillä on riittävät tiedot turvallisesta työskentelystä ja että he tuntevat kyseessä olevan rakennustyömaan vaara- ja haittatekijät sekä niiden poistamiseen tarvittavat toimenpiteet. Lisäksi päätoteuttajan on esitettävä rakennuttajalle rakennustöiden työturvallisuutta koskevat suunnitelmat.¹⁷

Työntekijöille on annettava tarpeelliset suojeluohjeet räjähdysvaarallisten aineiden käsitlemisestä ja säilyttämisestä, hätäilmoituksesta, palo- ja pelastustoimen hälyttämisestä ja nopeasta poistumisesta tarvittaessa. Lisäksi asetuksen mukaan¹⁸ rakennustyössä on oltava tarvittavat ensiapuvälaineet ja tarpeellinen määrä ensiavun antamiseen perehdytettyjä henkilöitä.

Panostajalaki¹⁹ säätelee räjäytystöitä tekevien pätevyyskiä.

Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta edellyttää²⁰, että räjähteitä käytetään niin, ettei niistä aiheudu henkilö-, ympäristö- ja omaisuusvahinkoa. Räjähteiden käytössä on noudatettava säädetyjä turvallisuusvaatimuksia sekä valmistajan tai maahantuojaan antamia käyttöohjeita.

Laki edellyttää, että räjäytystyöstä ilmoitetaan poliisille ennen työn aloittamista²¹.

Valtioneuvoston asetus räjäytys- ja louhintatyön turvallisuudesta²² säätelee räjäytysten toteuttamista, kentän panostamista ja räjäytyksen jälkeisiä toimia. Työnantajan on räjäytys- ja louhintatyötä varten tehtävä työturvallisuuslaissa²³ tarkoitetun työn ja työympäristön

¹⁵ 738/2002.

¹⁶ 205/2009.

¹⁷ 205/2009.

¹⁸ 205/2009.

¹⁹ 423/2016.

²⁰ 390/2005.

²¹ 390/2005.

²² 644/2011.

²³ 738/2002.

vaarojen selvittämisen ja arvioinnin perusteella työpaikka- ja työvaihekohtaisesti tarkentuva kirjallinen turvallisuussuunnitelma.

Asetuksen mukaan asutulla alueella saa avolouhinnassa käyttää vain patruonoitua räjähdettä tai vastaavan turvallisuuden takaavaa räjähdettä ja menetelmää. Asuttu alue tarkoittaa aluetta, joka ulottuu 200 metrin etäisyydelle asutusta rakennuksesta tai paikasta, jossa ihmisiä tavallisesti oleskelee.

Panostajan on asetuksen mukaan tehtävä räjäytettävästä kentästä tai muusta räjäytyskohteesta kirjallinen räjäytyssuunnitelma, joka sisältää tiedot porauksesta, räjähteestä ja sen määrästä, panostamisesta, sytytyksestä ja sytytysjärjestyksestä, peittämisestä, räjäytysajankohdasta, vaarallisesta alueesta ja varmistustoimenpiteistä sekä muista räjäyttämisen turvallisuuteen vaikuttavista tekijöistä. Työn aikana havaituista turvallisuuteen vaikuttavista tekijöistä on tehtävä muutokset räjäytyssuunnitelmaan ja ilmoitettava niistä välittömästi asianomaisille työntekijöille.

Räjäytystyön johtaja hyväksyy räjäytyssuunnitelman ja siihen tehtävät muutokset sekä huolehtii suunnitelman toteuttamisesta.

Asetus edellyttää, että räjäytystyön johtajan on selvitettävä ja selvästi ilmoitettava, milloin vaaralliselle alueelle voi räjäytyksen jälkeen mennä. Tavanomaisissa räjäytyksissä panostaja voi kuitenkin huolehtia selvittämisestä ja ilmoittamisesta. Vaaralliselle alueelle ei saa mennä ennen kuin kaikki panokset ovat varmasti räjähtäneet tai räjähdysketkestä on kulunut viisi minuuttia. Räjäytyspaikalta on räjäytyksen jälkeen välittömästi poistettava räjähtämättömät räjähteet. Jos poistaminen ei ole mahdollista, poistamatta jääneiden räjähteiden arvioidusta vaarasta ja torjuntatoimenpiteistä on työnantajan annettava tarpeelliset toimintaohjeet työntekijöille ja muille vaaran vaikutuspiirissä oleville.

Asetus edellyttää, että työnantaja ilmoittaa työsuojeluviranomaiselle (aluehallintovirastolle) sellaisesta räjähdysonnettomuudesta, joka on aiheuttanut vakavaa vaaraa työntekijöille tai muille työn vaikutuspiirissä oleville henkilöille.

Työturvallisuuskeskuksen julkaisemassa ohjeessa räjäytys- ja louhintatyön turvallisuudesta²⁴ on yleisiä ohjeita räjähtämättä jääneiden panosten käsittelyyn. Ohje ei ole velvoittava. Sen tarkoituksena on edistää turvallisuutta räjäytys- ja louhintatyömailla sekä kaivoksilla. Ohjeessa on huomioitu räjäytys- ja louhintatöitä koskevat säädökset ja alan hyvät käytännöt sekä tekninen kehittyminen. Ohjeessa on käsitelty työmaalla tehtäviä räjähteiden siirtoja. Sen mukaan räjähteitä saa siirtää tarkoitukseen sopivassa kuljetusvälineessä. Kuljetusyksikön reitit on suunniteltava huolella. Kuormaaminen on tehtävä niin, että räjähteet eivät pääse liikkumaan tai putoamaan kuljetuksen aikana. Ohjeessa on käsitelty myös iskuvasaran käyttöä louhintatyömaalla. Sen mukaan on varmistuttava, että kivien joukossa ei ole räjähteitä. Ohjeen mukaan suojaetäisyys kiven rikotukseen on oltava vähintään 50 metriä, ellei muulla tavoin ole estetty kiven sinkoutumisvaaraa.

2.8 Muut selvitykset

Tutkinnassa selvitettiin, onko Suomessa tilastotietoja räjähtämättä jäävien räjähteiden määrästä tai aiheuttamista vaaratilanteista. Selvisi, että kukaan viranomainen tai alan toimija ei kerää ja analysoi tietoja järjestelmällisesti ja keskitetysti.

²⁴ Työturvallisuuskeskus, rakennusalojen työalatoimikunta. 2023. Räjäytys- ja louhintatyön turvallisuusohje. <https://ttk.fi/julkaisu/rajaytys-ja-louhintatyon-turvallisuusohje/>.

Onnettomuustutkintakeskus hankki tietoja eri lähteistä. Seuraavassa kuvassa on yhteenveto räjähtämättömiin panoksiin liittyvistä työkuolemista Suomessa ja Etelä-Suomessa tapahtuneista työtaturmista ja vaaratilanteista vuosina 2018–2024.



Kuva 16. Yhteenveto räjähtämättä jääneisiin räjähteisiin liittyvistä työkuolemista Suomessa sekä Etelä-Suomessa tapahtuneista työtaturmista ja vaaratilanteista vuosina 2018–2024. (Kuva: OTKES)

2.8.1 Etelä-Suomen aluehallintoviraston tiedossa olevat työtaturmat ja vaaratilanteet

Aluehallintovirastolle tehtyjen ilmoitusten perusteella Etelä-Suomessa tapahtui, tutkittava tapaus mukaan laskien, kaksi räjähtämättömiin räjähteisiin liittyvää työtaturmaa maanrakennustöissä vuosina 2018–2024. Toinen työtaturma sattui myös Helsingissä, kun räjähtämättä jäänyt räjähdde räjähti Raide-Jokerin rakennustyömaalla vuonna 2019. Räjähdyksen tapahtui, kun porari porasi reikiä aikaisemmin räjäytetyllä kentällä. Räjähde oli vanhassa reiässä, jota ei havaittu. Räjähdyksen suuntautui porarista pois päin. Porarilla oli käytössään langaton ohjauslaite, joka mahdollisti porarin vapaan sijoittumisen.

Etelä-Suomessa tehdyissä räjäytystöissä sattui ainakin 25 vaaratilannetta, joista aluehallintovirasto teki työsuojelutarkastuksen tai antoi lausunnon. Vaaratilanteella tarkoitetaan tässä selostuksessa tapausta, josta ei aiheutunut henkilövahinkoja. Noin puolessa vaaratilanteista kiviä lensi vaarallisen alueen ulkopuolelle. Tapauksista yksi sijoittui Helsingin keskusta-alueella, jossa kiviä lensi ravintolan terassille ja rakennuksen seinään.

Yksi vaaratilanne liittyy räjähtämättömään räjähteeseen. Kaikki kallioon panostetut räjähteet eivät ilmeisesti palaneet Klaukkalan ohikulkutien maanrakennustöihin kuuluvissa räjäytystöissä vuonna 2019. Kun räjäytyksiä jatkettiin seuraavana vuonna, vanhat räjähteet paloivat uusien mukana aiheuttaen kivien sinkoilemisen hallitsemattomasti. Kivet pysyivät vaarallisen alueen sisäpuolella. Alueen reiät oli puhallettu ennen räjäytysten aloittamista, mutta osa rei'istä oli jäänyt huomaamatta. Työlle oli laadittu räjäytys- ja turvallisuussuunnitelma.

Vaaratilanteita sattui useille työnantajille ja useilla työmailla. Työnantajien joukossa ei aiemmin ollut Laakson yhteissairaalan maanpäällisestä infrarakentamista huolehtinutta allianssin osapuolta, eikä räjäytystöitä tehnyttä louhintayritystä.

2.8.2 Tapaturmavakuutuslaitosten liiton työpaikkaonnettomuuksien tutkinnot

Tutkinnassa perehdyttiin Tapaturmavakuutuslaitosten liiton työpaikkaonnettomuuksien tutkintaraportteihin (TOT). Räjähämättä jääneet räjähteet ovat aiheuttaneet kaksi työpaikkakuolemaa Suomessa²⁵. Molemmissa tapauksissa porari porasi panostettavia reikiä louhintatyömaan alueella, jota oli aikaisemminkin louhittu räjäytyksin. Porarit kuolivat, kun palamatta jäänyt räjähdettä räjähti porauksen yhteydessä.

Raporteissa esitetään keinot vastaavien työtapaturmien torjumiseksi. Molemmissa raporteissa todetaan, että porauspaikka pitää puhdistaa ja tarkastaa perusteellisesti varsinkin silloin, kun porauskohteessa on aikaisemmin räjäytetty kenttä.

Molemmissa raporteissa todetaan, että vastaavien työtapaturmien estämiseksi on huolehdittava räjäytyssuunnitelman ajan tasalla pitämisestä. Suunnitelmaa on tarvittaessa muutettava työn kuluessa. Panostuksen aikana tehdyt muutokset on merkittävä selvästi räjäytyssuunnitelmaan.

Toisessa tapauksessa työmaalla ei ollut panostajaa tai räjäytystyön johtajaa poraustyötä aloitettaessa. Porattavasta kentästä ei ollut ajan tasalla olevaa räjäytyssuunnitelmaa. Räjäytystyöstä aiheutuvia haitta- ja vaaratekijöitä ei myöskään ollut arvioitu riittävän järjestelmällisesti työmaan tai töiden suunnittelussa.

2.8.3 Onnettomuustutkintakeskuksen aikaisemmat tutkinnot

Onnettomuustutkintakeskus on aiemmin tutkinut räjähdysonnettomuudet Espoon Friisilässä ja Matinkylässä 2006 ja 2012²⁶. Friisilän tutkinnassa keskeistä oli räjähteiden säilytys ja Matinkylän tutkinnassa räjäytystyön yleinen suojaus ja varmistus.

²⁵ Työpaikkaonnettomuuksien tutkintaraportit TOT 18/98 ja TOT 4/05.

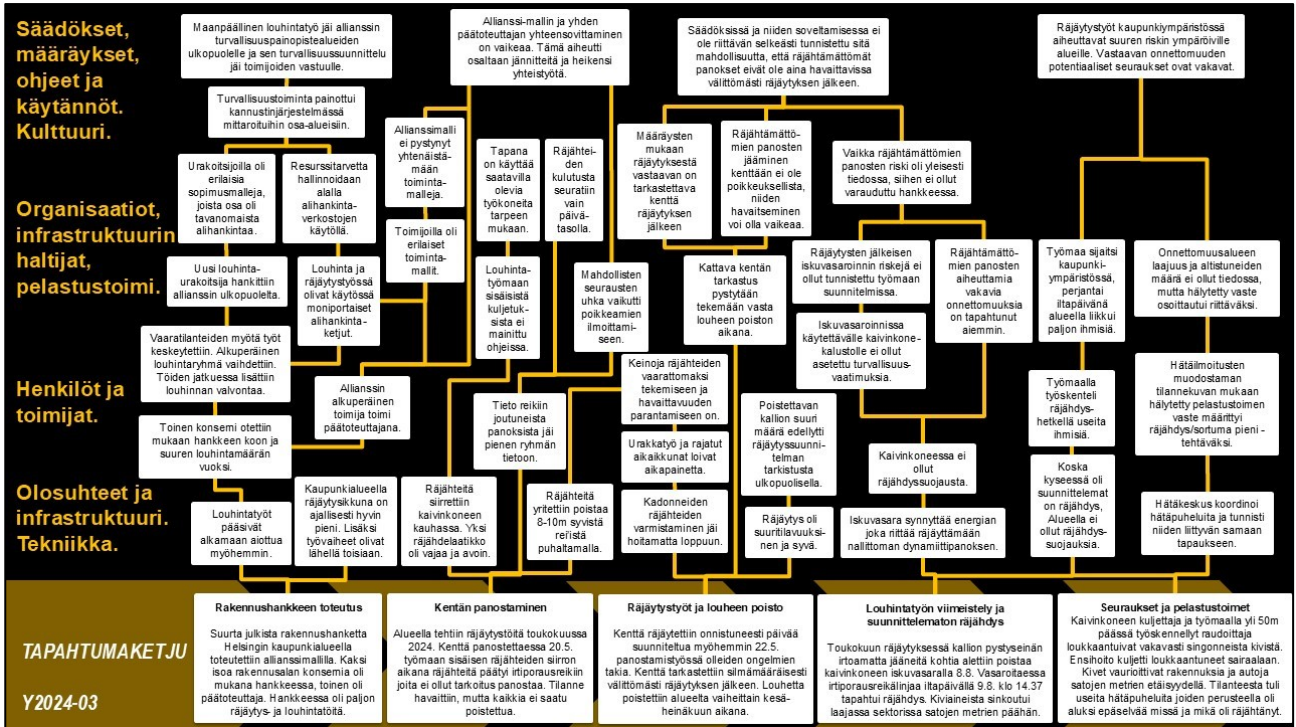
²⁶ Onnettomuustutkintakeskuksen tutkintaselostukset B3/2006Y ja Y2012-01.

Taulukko 2. Onnettomuustutkintakeskuksen aikaisemmissa tutkinnoissa annetut suositukset ja niiden toteuttaminen.

Tutkinta	Suositus	Toteuttaminen
Espoo 2006	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. [B3/2006Y/S1]	Toteutettu
Espoo 2006	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. [B3/2006Y/S2]	Toteutettu
Espoo 2006	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. [B3/2006Y/S3]	Ei toteuteta
Espoo 2006	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. [B3/2006Y/S4]	Toteutettu
Espoo 2012	Ympäristöministeriön tulisi yhdessä sosiaali- ja terveysministeriön kanssa koota keskeisimmät rakennus- ja louhinta-alan toimijat yhteen ja auttaa näitä kehittämään ja toimeenpanemaan tehokkaat ja säädösten hengen mukaiset omavalvontakäytännöt. [Y2012-01/S1]	Toteutettu
Espoo 2012	Sosiaali- ja terveysministeriön tulisi huolehtia siitä, että säädöksiin kirjataan panostajan pätevyyden edellytykset nykyistä yksityiskohtaisemmin. Samalla ministeriön tulisi huolehtia siitä, että pätevyyskirjoista vastaavalla viranomaisella olisi käytössään systemaattinen menettelytapa saada tietoa valvonnasta vastaavilta poliisilta ja työsuojeluviranomaisilta. [Y2012-01/S2]	Toteutettu
Espoo 2012	Poliisihallituksen tulisi kehittää räjäytystyöilmoituksen käsittelyä ja räjäytystöiden valvontaa siten, että menettelytavat olisivat yhtenäiset ja vaikuttavat. [Y2012-01/S3]	Toteutettu osittain
Espoo 2012	Sisäasiainministeriön tulisi yhdessä sosiaali- ja terveysministeriön kanssa kehittää räjäytystöiden valvontaa siten, että poliisille tulisi oikeus tilapäiseen panostajan pätevyyskirjan peruuttamiseen. [Y2012-01/S4]	Ei toteuteta
Espoo 2012	Työ- ja elinkeinoministeriön tulisi yhdessä sosiaali- ja terveysministeriön kanssa yksinkertaistaa räjäytystyöhön liittyviä rekistereitä yhdistämällä kansallinen siirtotodistus panostajan pätevyyskirjaan. [Y2012-01/S4]	Ei toteuteta

3 ANALYYSI

Tapahtuman analysoinnissa on käytetty Onnettomuustutkintakeskuksen edelleen kehittämää Accimap²⁷-menetelmää. Analyysitekstin jäsentely perustuu tutkinnassa laadittuun Accimap-kaavioon. Onnettomuus kuvataan kaavion alaosassa tapahtumaketjuna. Tapahtumaketjun taustalta paljastuvia tekijöitä puretaan kaaviossa eri analyysitasoilla.



Kuva 17. Y2024-03 ACCIMAP-analyytikaavio. (Kuva: OTKES)

3.1 Tapahtuman analysointi

3.1.1 Rakennushankkeen toteutus

Suurta julkista rakennushanketta toteutettiin allianssimallilla Helsingin kaupunkialueella. Yksi allianssin osapuolista, suuri rakennusalan konserni, oli nimetty päätoteuttajaksi.

Hankkeessa oli paljon louhintatöitä. Ne toteutettiin alaurakka-allianssin työnä. Hankkeen päätoteuttajan kanssa samaan konserniin kuulunut osapuoli huolehti maanalaisista louhinnoista. Louhintatöiden määrän vuoksi toinen, suuri rakennusalan konserni oli otettu mukaan tekemään maanpäällistä louhintaa. Lupaprosessien vuoksi hankkeen aloitus viivästyi ja louhintatyöt pääsivät alkamaan puoli vuotta aiottua myöhemmin.

Maanpäällisissä louhintatöissä sattui kaksi läheltä piti- ja vaaratilannetta. Allianssi keskeytti louhinnan, ja edellytti louhintaryhmän vaihtamista. Maanpäällisistä louhinnoista vastanneella alaurakka-allianssin osapuolella ei ollut osoittaa tehtäviin omaa henkilöstöään, joten se hankki louhintatyöt allianssin ulkopuoliselta louhintayritykseltä. Louhintayritys puolestaan hankki räjäytystyön johtajan ja panostajan palvelut alihankintana pieniltä osakeyhtiöiltä.

²⁷ Rasmussen, J. & Svedung, I. (2000) *Proactive Risk Management in a Dynamic Society*. Karlstad, Sweden: Swedish Rescue Services Agency.

Muutoksen jälkeen maanpäällistä louhintatyötä tehtiin ketjutetulla alihankinnalla ja aiempaa kevyemmällä integraatiosalla. Allianssisopimuksen alainen työ teetettiin muutoksen jälkeen yksikköhintaisilla sopimuksilla ja big room -työskentelyn ulkopuolella. Pienten alihankintayritysten käyttö on louhinta-alalla yleistä. Järjestelyllä hallinnoidaan resurssitarpeen vaihteluita.

Louhintatöissä sattui lisää läheltä piti- ja vaaratilanteita, ja allianssi lisäsi edelleen maanpäällisen louhintatyön valvontaa. Onnettomuuspaikassa räjäytystöihin kohdistui työmaan ulkopuolisia ja sisäisiä rajoitteita ja aikataulupaineita. Räjäytystöiden aikaikkunat olivat hyvin pieniä ja organisaation louhinta-räjäytyksiin liittyvä byrokratia hidasti valmistelua. Rakennustyömaalla tehtiin louhintatöiden kanssa samaan aikaan muita töitä. Lisäksi työvaiheita oli aikataulutettu siten, että ne olivat lähellä toisiaan.

Rakennushankkeen turvallisuustyö keskittyi kannustinjärjestelmässä mitattavaksi määriteltyihin osa-alueisiin. Maanpäällinen louhintatyö jäi allianssin muutoin tehokkaan ja ammattimaisen turvallisuustyön painopisteiden ulkopuolelle. Räjäytystöitä koskevissa turvallisuusasiakirjoissa oli lainauksia ja viittauksia räjäytyksen jälkeisiä toimenpiteitä säätelevistä asetusvaatimuksista. Niissä ei kuitenkaan kuvattu tarkemmin, miten hankkeessa etsitään mahdollisesti räjähtämättä jääneitä räjähteitä ja miten mahdolliset havainnot raportoidaan. Turvallisuussuunnittelussa käytettiin kunkin osapuolen omia vakiintuneita suunnitelmamalleja. Asiakirjat eivät muodostaneet loogisesti etenevää ja yhtenäistä kuvaa räjäytystyön turvallisuuden hallitsemisesta. Onnettomuuden kannalta keskeiset työvaiheet, räjähteiden siirrot ja iskuvasarointi, tehtiin ilman työn riskien arviointia.

Rakennusalan kahdella suurella konsernilla oli erilaisia toimintamalleja. Lisäksi talonrakennuksen ja infrarakentamisen toimintakulttuurit erosivat toisistaan. Allianssimalli ei pystynyt täysin yhtenäistämään erilaisia toimintamalleja. Päätoteuttajan rooli aiheutti jännitteitä ja heikensi yhteistyötä allianssin osapuolten kesken. Sattuneiden tapahtumien käsittelystä jäi myös paineita välttää vastaava käsittelyyn päätyminen jatkossa.

3.1.2 Kentän panostaminen

Allianssin käyttämä louhintatöiden asiantuntija oli tarkastanut räjäytyssuunnitelman toteutuksen, koska räjäytystyöllä irrotettavan kallion määrä ylitti allianssin asettaman raja-arvon.

Alueella tehtiin räjäytystöitä toukokuussa 2024. Räjähteitä päätyi kallion irtiporausreikärivistöön, kun räjähteitä siirrettiin panostettavalla kentällä 20.5.2024. Louhintatyömaan sisällä tehtäviä räjähteiden siirtoja ei ollut erikseen ohjeistettu. Saatavilla olevia työkoneita oli tapana käyttää apuna.

Irtiporausreikiä ei ollut tarkoitus panostaa. Räjähteiden päätyminen siirron aikana irtiporausreikärivistöön havaittiin. Louhinta-alalla on erilaisia keinoja räjähteiden vaarattomaksi tekemiseen. Räjähteitä yritettiin poistaa noin kymmenen metriä syvistä rei'istä puhaltamalla paineilmaa reikiin. Kaikkia räjähteitä ei saatu poistettua.

Räjäytyssuunnitelmaan ei lisätty tietoa irtiporausreikärivistössä olevista räjähteistä ja toimenpiteitä niiden vaarattomaksi tekemisestä.

Aikaisempien tapahtumien käsittely oli heikentänyt rakennustyömaan osapuolten vuorovaikutusta. Poikkeamasta ei ilmoitettu hankkeen ilmoitusmenettelyillä. Räjähteiden kulutusta seurattiin vain päivätasolla. Tieto väärään paikkaan joutuneista räjähteistä jäi rajatun henkilöryhmän tietoon.

3.1.3 Räjätystyöt ja louheen poisto

Maanpäällisten louhintatöiden tekeminen kuutiointaisena urakkatyönä ja räjäytystöiden tekeminen osassa kohdin työmaata harvalukuisissa aikaikkunoissa loivat aikapainetta. Lisäksi tietyn koon ylittävissä louhinnoissa räjäytyssuunnitelmien hyväksyttämismenettely toi oman lisänsä, mikäli suunnitelmia piti muuttaa tai korjata.

Kenttä (PL175) räjäytettiin onnistuneesti 22.5.2024. Räjättyminen viivästyi yhdellä päivällä panostamistyön aikana ilmenneiden ongelmien takia. Kenttä tarkastettiin silmämääräisesti välittömästi räjäytyksen jälkeen. Mitään erityistä ei huomattu. Panostusvaiheessa kadonneiden räjähteiden varmistaminen jäi hoitamatta loppuun. Räjätystöissä syntynyt louhe poistettiin alueelta vaiheittain kesäkuun aikana.

Louhintatyöntekijöillä on tiedossa, että räjähteiden tai niiden osien räjähtämättä jääminen ei ole poikkeuksellista. Räjäthteiden havaitsemiseen on erilaisia keinoja. Räjätystöitä koskevissa turvallisuusasiakirjoissa ei kuitenkaan kuvattu, miten mahdollisesti räjähtämättä jääneitä räjähteitä etsitään ja miten mahdolliset havainnot raportoidaan. Räjättyksessä 22.5.2024 syntyi laaja ja useiden metrien korkuinen louhekerros, mikä tarkoitti, että kattava kentän tarkastus olisi pystytty tekemään vasta louheen poiston aikana.

Lainsäädännön ja ohjeiden mukaan räjäytyksestä vastaavan on tarkastettava kenttä räjäytyksen jälkeen. Säädöksissä ja niiden soveltamisessa ei ole riittävän selkeästi tunnistettu sitä mahdollisuutta, että räjähtämättä jääneet räjähteet eivät ole aina havaittavissa välittömästi räjäytyksen jälkeen.

3.1.4 Louhintatyön viimeistely ja suunnittelematon räjähdys

Räjätystyössä syntyneen louheen pois kuljettamisen jälkeen havaittiin, että kallio ei ollut kauttaaltaan irronnut irtiporatusta kallioseinästä. Kiinni jääneet kohdat päätettiin irrottaa kaivinkoneeseen kiinnitetyllä iskuvasaralla. Työlle ei laadittu vaarojen arviointia. Työ aloitettiin 8.8.2024, ja onnettomuus tapahtui 9.8.2024 klo 14.37. Irtiporausreiässä piilossa olleet dynamiittipatruunat räjähtivät, ja kiviaineista sinkoutui laajassa sektorissa satojen metrien päähän. Räjättdystä seuranneiden kiviheitteiden koon ja etäisyyden perusteella räjättdyksessä arvioidaan olleen kyse useammasta kuin yhdestä panostuksessa käytettyä dynamiittipatruunaa vastaavasta räjättdysainemäärästä.

Rakennustyömaan suunnittelussa ei ollut erikseen kirjattu iskuvasaroinnin työvaihetta ja louheen pois kuljetusta räjättdysriskin sisältävänä toimintana. Iskuvasara synnyttää energian, joka riittää räjättdttämään nallittoman dynamiittipanoksen. Työstettävää seinämän kohtaa ei tarkastettu ennen iskuvasaroinnin aloittamista, koska ei ollut syytä epäillä, että siinä kohtaa kenttää olisi ollut räjähteitä.

Allianssi ei ollut myöskään asettanut turvallisuusvaatimuksia iskuvasaroinnissa käytettävälle kaivinkonekalustolle. Kaivinkoneessa ei ollut suojauksia, jotka olisivat suojanneet kuljettajaa räjättdyksen voimasta sinkoavilta kiviltä.

Suomessa on tapahtunut aikaisemmin muitakin räjähtämättä jääneiden räjähteiden aiheuttamia vakavia onnettomuuksia. Riski oli yleisesti tiedossa, mutta siihen ei varauduttu suunnitelmallisesti.

3.1.5 Seuraukset ja pelastustoimet

Kaivinkoneen kuljettaja ja työmaalla yli 50 metrin päässä työskennellyt raudoittaja loukkaantuivat vakavasti singonneista kivistä. Työmaalla olleet henkilöt autoivat

loukkaantuneita ja soittivat nopeasti hätäkeskukseen. Ensihoito kuljetti loukkaantuneet sairaalaan. Kivet vaurioittivat rakennuksia ja autoja satojen metrien etäisyydellä.

Tilanteesta tuli useita hätäpuheluita rakennustyömaan viereisiltä kaduilta ja rakennustyömaalta. Ilmoittajat kertoivat vahingoista lähialueiden autoissa ja rakennuksissa sekä räjähdysvoimasta lentäneistä kivenmurikoista. Toisessa hätäpuhelussa ilmoittaja arvioi, että läheisellä rakennustyömaalla olisi tapahtunut hallitsematon räjähdys. Työmaan läheisiltä kaduilta soitetuissa hätäpuheluissa ei tullut esille, että tilanteessa olisi ollut loukkaantuneita tai pelastettavia henkilöitä. Vasta ensimmäisessä rakennustyömaalta tulleessa hätäpuhelussa hätäkeskus sai tiedon kahdesta loukkaantuneesta henkilöstä. Hätäkeskus koordinoi hätäpuheluita ja tunnisti niiden liittyvän samaan räjähdykseen.

Poliisi sai hätäkeskukselta tehtävän sen jälkeen, kun tieto räjähtäneestä autosta tuli ja tehtävälle liittyi useita partioita. Ensimmäinen partio oli alle viidessä minuutissa Stenbäckinkadulla, jonka jälkeen poliisilla oli nopeasti ymmärrys siitä, että räjähdys oli tapahtunut läheisellä sairaalatyömaalla.

Pelastustoimi hälytettiin vasteella räjähdys/sortuma pieni. Pelastustoimen vaste määrittyi sen perusteella, että ensimmäiset ilmoittajat kertoivat Stenbäckinkadulla olevasta räjähtäneestä autosta. Kun hätäkeskus sai tiedon räjähdyksestä ja loukkaantuneesta henkilöstä sairaalatyömaalla, pelastusyksiköiden kohteeksi tarkentui Laakson sairaalatyömaa. Tieto kahdesta loukkaantuneesta henkilöstä tuli hätäkeskukselle hätäpuhelusta samaan aikaan ensimmäisen pelastusyksikön saavuttua kohteeseen. Ensimmäisenä pelastustoimen yksikkönä paikalle saavuttuaan päivystävä palomestari (RHE32) varmisti hätäkeskukselta, että tilanteeseen oli hälytetty kaksi ensihoitoyksikköä. Tilanteeseen hälytetty poliisin, pelastustoimen ja ensihoidon vaste osoittautui riittäväksi.

Ensimmäisten hätäpuheluiden perusteella hätäkeskuspäivystäjät eivät saaneet tietoonsa sellaisia seikkoja, jotka olisivat nostaneet tehtävän riskianalyyssissä tehtäväluokkaa, jolloin pelastustoimen tehtävä ei noussut räjähdys/sortuma keskisuureksi. Jos tehtävän ensitiedossa olisi ollut tiedossa 1–2 pelastettavaa henkilöä tai pelastettavien määrä ei olisi ollut varmuudella tiedossa, tehtävä olisi noussut pelastustoimen vastesunnittelun mukaiseksi eli keskisuureksi tehtäväksi.

Räjähtänyt kaupunkiympäristössä aiheuttavat suuren riskin ympäröiville alueille. Koska onnettomuuden aiheutti suunnittelematon räjähdys, alueella ei ollut räjähdysuojauksia. Työmaalla työskenteli räjähdysketkellä useita ihmisiä, minkä lisäksi työmaa sijaitsi kaupunkiympäristössä. Perjantai-iltapäivänä työmaa-alueen läheisyydessä liikkui paljon ihmisiä. Onnettomuuden potentiaaliset seuraukset olivat siten vakavat.

3.2 Viranomaisten toiminnan analysointi

Louhintatöiden turvallisuutta valvova viranomainen teki työmaalla useita tarkastuksia ennen onnettomuutta. Tarkastuksissa ei havaittu puutteita säädösten noudattamisessa.

Tarkastuksissa varmistuttiin, että säädösten edellyttämät asiat, kuten pätevyudet, suunnitelmat ja menettelyt, ovat olemassa. Tarkastuksissa ei niinkään selvitetty, toimivatko ihmiset ja organisaatio suunnitelmien ja työmaan menettelyjen mukaisesti.

Viranomaistoiminnassa ei siten havaita tällaisia ihmisen tai organisaation toiminnassa olevia seikkoja, jotka voivat vaikuttaa turvallisuuteen ja onnettomuuksien syntymiseen.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Johtopäätökset sisältävät onnettomuuden tai vaaratilanteen syyt. Syyllä tarkoitetaan erilaisia tapahtuman taustalla olevia tekijöitä ja siihen vaikuttavia välittömiä ja välillisiä seikkoja.

1. Onnettomuus tapahtui kaupunkialueella olevalla rakennustyömaalla. Erikokoisia kiviä sinkoutui räjähdysten voimasta työmaa-alueelle ja useiden satojen metrien päähän sen ulkopuolelle. Vaikutusalueella oli useita ihmisiä.

Johtopäätös: *Kaupunki- ja taajama-alueilla louhintatöissä tapahtuvat hallitsemattomat räjähdykset ovat suuri henkilövahinkoriski.*

2. Suurella rakennustyömaalla oli paljon turvallisuuteen liittyviä suunnitelmia, joita useat toimijat olivat laatineet hankkeen eri vaiheissa. Onnettomuuden kannalta keskeistä työvaihetta, räjähteiden siirtoa, tehtiin kuitenkin ilman riskien arviointia ja ohjeita. Dynamiittia joutui väärään paikkaan.

Johtopäätös: *Suunnittelemattomiin työvaiheisiin liittyy tunnistamattomia turvallisuusriskejä.*

3. Usean suuren toimijan turvallisuuskulttuurien yhteensovittaminen ja allianssin integraatio siinä eivät täysin onnistuneet. Kaikilta osin avointa, syylistämätöntä ja poikkeamien ilmoittamista edistävää keskustelukulttuuria ei saatu luotua.

Johtopäätös: *Ilmoittamatta jäävät turvallisuuspoikkeamat voivat johtaa vakaviin onnettomuuksiin.*

4. Räjähdyksessä syntyi paljon louhetta. Kaikkia räjähtämättä jääneitä räjähteitä ei pysty havaitsemaan ja poistamaan heti räjähtämisen jälkeen varsinkaan suuremman louhemäärän räjähtäyskentistä.

Johtopäätös: *Räjähtämättömiä räjähteitä voi jäädä louhitulle alueelle ja poiskuljetettavan louheen sekaan.*

5. Työnsuunnittelussa ei huomioitu, että alueella voi olla räjähtämättä jääneitä räjähteitä, jotka kaivinkoneen iskuvasaran kärjen suora osuma tai kivien kautta välittyvä iskuenergia pystyy räjäyttämään.

Johtopäätös: *Louhituilla alueilla tehtävissä porauksissa ja iskuvasaroinneissa sekä louheen jälkikäsittelyssä on louheen sekaan jääneisiin räjähteisiin liittyvä räjähdysten riski.*

6. Räjähdyksentän viimeistelyä kaivinkoneen iskuvasaralla tehnyt kaivinkoneen kuljettaja loukkaantui vakavasti räjähdyksestä kaivinkoneen ohjaamon ikkunoiden läpi lentäneiden kivien takia.

Johtopäätös: *Louhintatyön yhteydessä käytettäviin työkoneisiin asennettavilla räjähdysuojilla voidaan pienentää kuljettajan vakavan henkilövahingon riskiä.*

7. Kaupungissa laajalla alueella vaikuttaneesta onnettomuudesta tulleiden useiden erillisten hätäpuheluiden muodostamien tehtävien yhdistäminen jätti hälytetyn kokonaisvasteen yhden vastetasoltaan pienen tehtävän suuruiseksi.

Johtopäätös: *Hälytysvaste voi jäädä liian pieneksi, jos useampi toisistaan etäällä oleva samaan tapahtumaan liittyvä seuraus yhdistetään yhdeksi tehtäväksi.*

5 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

5.1 Yhteistoiminnallisten urakkamuotojen turvallisuusjohtaminen

Yhteistoiminnalliset urakkamuodot ovat yleistyneet. Näissä urakkamuodoissa päätöksenteko ja vastuunkanto tehdään yhteistyössä hankkeen eri osapuolten kesken. Rakennushankkeelle on kuitenkin nimettävä päätoteuttaja ja vastuuhenkilöitä. Lisäksi osaan työtehtävistä sisältyy lakisääteinen henkilökohtainen vastuu.

Urakkamuotojen tavoitteiden ja säädösten vaatimusten yhteensovitus voi olla paikoin vaikeaa ja aiheuttaa ristiriitatilanteita. Yhteistoiminnallisiin urakoihin osallistuu lisäksi tahoja, joita ei liitetä tasavertaisesti osaksi urakkaorganisaatiota ja sen kannustimia. Näiden toimijoiden sitouttaminen yhteisiin turvallisuusperiaatteisiin voi olla vaikeaa.

Turvallisuuspoikkeaman käsittely syyllistäen ja sanktioiden nostaa ilmoituskynnystä ja heikentää yhteistyötä. Poikkeaman ilmoittamatta jättäminen voi johtaa onnettomuuteen, joka vaarantaa työntekijöiden ja työmaan ympäristössä olevien ihmisten turvallisuuden. Erityisesti kaupunkiympäristössä henkilövahingon riski on suuri. Organisaatio oppii, kun se keskittyy selvittämään ja korjaamaan poikkeamien syitä eikä etsimään syyllisiä.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

Rakennustietosäätiö laatii ohjeistuksen yhteistoiminnallisten urakkamuotojen turvallisuusjohtamisen hyvistä käytänteistä. [2025-S33]

Hyvät ja toimivat käytänteet leviävät yleensä laajempaan käyttöön.

Rakennustietosäätiön omistaman Rakennustieto Oy:n RT-kortisto muodostaa yleisesti vakiintuneen ohjeiston rakennusalalla.

5.2 Onnettomuusriskien tunnistaminen ja hallinta rakennustyömailla

Rakennustyömailla voi tapahtua onnettomuuksia, jotka vaikuttavat laajasti työmaalla ja/tai sen lähiympäristössä. Tällaisia ovat esimerkiksi suunnittelemattomat räjähdykset ja vuodot, tulipalot, sortumat, raskaiden koneiden ja rakenteiden kaatumiset ja liikenneonnettomuudet.

Rakennustyö on aikataulutettua ja aikapaineista. Talous ohjaa toimintaa, ja alihankinta on ketjutettua. Työmaalla on monia toimijoita ja töitä tehdään samanaikaisesti. Työtapaturmiin, altistumisiin sekä kuormituksiin keskittyvä työturvallisuustoiminta ja vaarallisten töiden suunnittelu kokonaisuudesta irrallaan ei aina riitä rakennustyömaan aikaisten onnettomuusriskien tunnistamiseen ja hallitsemiseen.

Onnettomuusriskiä normaalisti valvovat viranomaiset keskittyvät valvonnassaan rakennustyömailla lähinnä lopputuotteen turvallisuuteen. Työmaan onnettomuusriskin hallinta on hankkeen vastuulla, mutta valmiita kattavia malleja ja ohjeita on heikosti saatavilla. Tavanomaisten työtapaturmien syiden hyväkään hallinta ei aina poista niitä syitä, jotka aiheuttavat vakavia onnettomuuksia.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

Rakennusteollisuus RT ja pelastuslaitosten kumppanuusverkosto laativat ohjeistuksen rakennustyömaan onnettomuusriskien suunnitelmalliseen tunnistamiseen ja hallintaan. [2025-S34]

5.3 Räjähdeiden siirto työmaa-alueilla ja räjähtämättä jäävien räjähteiden aiheuttaman vaaran hallinta

Räjätystyöt ovat vaarallisia töitä, ja pääosin vahvasti säädeltyjä. Kaikkia työvaiheita ei kuitenkaan säädellä yksityiskohtaisesti. Räjätystyöntekijöiden vastuulla on päättää työmaalla tehtävien räjähteiden siirtojen toteutustavat ja räjähtämättä jäävien räjähteiden etsimisen menettelyt. Molempiin työvaiheisiin liittyy riskejä.

Räjähdeitä voi päätyä väärään paikkaan ja räjähtämättömiä voi jäädä löytämättä. Räjähdeitä voi olla räjäytetyllä kentällä tai poiskuljetettavan louheen seassa. Heikosti suunniteltu räjäytystyön toteutus lisää tätä riskiä.

Louhituilla alueilla tehtävissä porauksissa ja iskuvasaroinneissa sekä louheen murskaamisessa on suunnittelemattoman räjähdysriskin riski. Suomessa on tapahtunut näihin työvaiheisiin liittyen vakavia onnettomuuksia, mukaan lukien kaksi työpaikkakuolemaa.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

Infra ry:n Louhintajaosto ja Työturvallisuuskeskus varmistavat, että hyvät käytänteet on koottu ohjeiksi ja sisällytetty erilaisiin mallipohjiin siten, että kaikki räjähteiden käyttöön liittyvät työvaiheet suunnitellaan niihin liittyvä riski huomioiden. [2025-S35]

5.4 Toteutetut toimenpiteet

Laakson yhteissairaalan hanke muutti onnettomuuden jälkeen louhinta- ja räjäytystöiden urakkasopimukset tuntiperustaiseen laskutukseen.

INFRA Ry:n louhintajaosto käynnisti ohjeen laadinnan räjähtämättömien panoksien aiheuttamien riskien hallinnasta. Ohje valmistui 13.1.2025. Ohje on tarkoitettu INFRA Ry:n noin 1500 jäsenelle, jotka ovat toimialan kouluttajia, urakoitsijoita ja räjähdeainetoimittajia. Ohjeen tavoitteena on yhtenäiset käytännöt.

Työturvallisuuskeskus päivitti INFRA ry:n ohjeen pohjalta vuonna 2025 räjäytys- ja louhintatyön turvallisuusohjeen sähköiseen versioon muun muassa louheen seassa olevia räjähtämättömiä panoksia koskevaa osiota.

LÄHDELUETTELO

Kirjalliset lähteet

- Rasmussen, J. & Svedung, I. (2000) Proactive Risk Management in a Dynamic Society. Karlstad, Sweden: Swedish Rescue Services Agency.
- Onnettomuustutkintakeskus (2006) *Onnettomuus louhintatyömaalla Espoossa 24.4.2006*
Tutkintaselostus B3/2006Y.
- Onnettomuustutkintakeskus (2012) *Onnettomuus räjäytystyömaalla Espoossa 3.7.2012*
Tutkintaselostus Y2012-01.
- Tapaturmavakuutuskeskus (1998) Maarakennus, Työpaikkaonnettomuuksien tutkintaraportti TOT 18/98.
- Tapaturmavakuutuskeskus (2005) Porauksen yhteydessä räjähti, porari kuoli,
Työpaikkaonnettomuuksien tutkintaraportti TOT 4/05.
- Työturvallisuuskeskus, rakennusalojen työalatoimikunta (2023). Räjäytys- ja louhintatyön turvallisuusohje. <https://ttk.fi/julkaisu/rajaytus-ja-louhintatyon-turvallisuusohje/>

Tutkinta-aineisto

- 1) LYS allianssin aineistoa
- 2) Työmaan valokuvia ja turvakameratallenteita
- 3) Työmaan turvallisuusasiakirjat, räjähdysvaaratilanteisiin liittyvät aineistot ja 9.8.2024 tapahtuneeseen räjähdykseen liittyvä aineisto
- 4) Etelä-Suomen aluehallintoviraston työsuojelun tarkastuskertomukset sekä aikaisemmat räjähteitä ja räjähtämättömiä panoksia koskevat ilmoitukset ja tilastot
- 5) Länsi ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston räjäytystyöntekijöiden (RTJ) pätevyyskirjojen voimassa oloon liittyvä aineisto
- 6) Helsingin poliisilaitoksen tutkinta- ja esitutkinta-aineistoa
- 7) Hätäkeskuslaitoksen tallenteet hätäpuheluista sekä puheryhmätallenteet ja ERICA-tehtäväraportti
- 8) Pelastustoimen tiedot ja aineistot
- 9) INFRA Ry:n valmistelussa oleva ohjeluonnos räjähtämättömien panoksien aiheuttamien riskien hallinnasta

YHTEENVETO TUTKINTASELOSTUSLUONNOKSESTA SAADUISTA LAUSUNNOISTA

Tutkintaselostusluonnos on ollut lausunnolla Poliisihallituksella, Hätäkeskuslaitoksella, Etelä-Suomen aluehallintovirastossa, Turvallisuus- ja kemikaalivirastossa, Helsingin kaupungin pelastuslaitoksella, Rakennustietosäätiöllä, Rakennusteollisuus RT:llä, Pelastuslaitosten kumppanuusverkostolla / Hyvil Oy:llä, Infra ry:n Louhintajaostolla ja Työturvallisuuskeskus ry:llä, asianosaisilla rakennus- ja louhintayrityksillä ja henkilöillä. Yksityishenkilöiden antamia lausuntoja ei turvallisuustutkintalain mukaisesti julkaista.

Lausunnot saatiin Hätäkeskuslaitokselta, Etelä-Suomen aluehallintovirastolta, Helsingin kaupungin pelastuslaitokselta, Rakennustietosäätiöltä RTS sr:ltä, Rakennusteollisuus RT ry:ltä Pelastuslaitosten kumppanuusverkostolta / Hyvil Oy:ltä, Infra ry:ltä, Työturvallisuuskeskus ry:ltä, LYS allianssilta ja rakennusyrittäjästä ala-allianssin osapuolena sekä louhintatyön asiantuntijayritykseltä.

Hätäkeskuslaitos toteaa, että tutkintaselostus on valmisteltu hyvin ja laaja-alaisesti. Selosteessa kuvataan hyvin tapahtumankulku, taustatekijät, johtopäätökset ja turvallisuussuositukset. Hätäkeskuslaitoksella ei ole lausuttavaa selostuksen yksityiskohtiin.

Helsingin kaupungin pelastuslaitos toteaa lausuntonaan, ettei sillä ole kommentoitavaa tutkintaselostusluonnokseen liittyen.

Etelä-Suomen aluehallintoviraston työsuojelun vastuualue kehottaa lausunnossaan kiinnittämään erityistä huomiota tutkintaselostuksen lukuihin 2 ja 4, joissa työsuojeluviranomaisen näkemyksen mukaan on virheellisiä tulkintoja.

AVIn näkemyksen mukaan onnettomuuden kannalta keskeistä ei ollut räjähteiden siirto, vaan syyt, jotka johtivat räjähtämättömien panosten jäämiseen työmaalle.

Räjähdyssuunnitelmalomakkeessa oli kohta "räjähtämättömät panokset". Suunnitelman mukaisesti asia oli määrä tarkistaa jokaisen räjähtämättömien panosten vaarattomaksi tekeminen on räjähtämättömien panosten johtajan tai hänen valtuuttamansa panostajan tehtävä. Vastuu asiassa on räjähtämättömien panosten johtajalla riippumatta hankkeen toteutusmuodosta tai urakka-asiakirjoissa olevista vaatimuksista. Räjähtämättömien panosten tekijän on puolestaan kerrottava räjähdyksen johtajalle havaitsemistaan turvallisuuspuutteista. Onnettomuuden syy ei ollut suunnitelmissa, vaan työn tekeminen suunnitelman vastaisesti ja räjähtämättömien panosten varmistustoimien laiminlyönti.

Asianmukaisesti toteutetussa räjähtämättömien panosten löytämiseen on räjähtämättömien panosten johtajan antama systemaattinen ohjeistus. Räjähtämättömien panosten havaitseminen puolestaan riippuu mm. käytetystä sytytyksestä (nonel, sähkönalli, diginalli), laukaisulaitteesta saatavasta informaatiosta, räjähtämättömien panosten lopputuloksesta (lohkarekoko, rintausten muoto), näkyvistä johtimista ja räjähteistä, tärinämittaustuloksista, yms. Oletus siitä, että poistamatta jääneitä räjähtämättömiä panoksia jäisi yleisesti kenttään tai louheen joukkoon, on väärä. Ohjeita räjähtämättömien panoksista ei tietenkään annettu, koska työmaalla oletettiin räjähtämättömien panosten onnistuneen eli kaikkien panosten räjähtäneen.

Tutkintaselostuksen analyysiosaan liittyen AVI toteaa, että ulkopuolinen toimija ei voi ottaa räjähtämättömien panosten johtavan vastuuta, kuten ohjeistaa panostuksen suunnittelua, toteutusta ja räjähtämättömien panosten jälkeisiä toimia muuten kuin edellyttämällä louhinta-urakoitsijaa sopimusteknisesti huolehtimaan ko. velvoitteista. Tämä asia on mainittu tutkimusselostuksessa mm. panostajalakea käsittelevässä kohdassa. Vain asianmukaisen

pätevyyskirjan hankkinut r-työtä johtava henkilö määrittää, miten havainnot mahdollisesti räjähtämättä jääneistä panoksista raportoidaan, ja miten räjähtämättömät panokset tehdään vaarattomiksi. Räjätystyön johtaminen, ml. räjäytyksen jälkeiset toimet, on yksiselitteisesti räjäytystyön johtajan tehtävä. Mikäli räjähteitä ei välittömästi poisteta, on laadittava ohjeet kohteen tekemisestä myöhemmin vaarattomaksi.

Tutkintaselostuksen johtopäätöksiin liittyen AVI toteaa, että dynamiittia ja kemiittia on voinut olla väärässä paikassa, mutta luonnokseen kirjattu johtopäätös on yksiselitteisesti väärä. Halkaisijaltaan 45 mm ja pituudeltaan 540 mm patruunan putoaminen vahingossa siirron yhteydessä lähes samankokoiseen irtiporausreikään on käytännössä mahdotonta.

Lisäksi räjäytyksen voimakkuuden perusteella voidaan olettaa, että yhden noin 1 kg:n patruunan aiheuttaman hallitsemattoman räjähdysjohdosta lohkaraita ei sinkoudu tapahtuneen mukaisesti. Räjähdyksainetta on todennäköisesti ollut enemmän.

Mikäli irtiporausreiässä on ollut räjähteitä, niin ne on sinne panostajan/räjätystyön tekijän toimesta laitettu. Tällöin onnettomuuden syy ei ollut räjähteiden siirrossa, vaan räjäytyssuunnitelman vastaisesti panostetussa kentässä.

Työmaalla ei ollut varastoa, mikä tarkoittaa sitä, että panostuspaikalle on kerralla tuotu päivän tarvetta vastaava määrä. Panoskenttään käytetyn ja pois viedyn räjähdemäärän erotuksesta olisi voinut päätellä, onko kenttä panostettu suunnitelman mukaisesti. Ennen kentän laukaisua olisi räjäytystyön johtajan pitänyt selvittää muiden velvollisuuksiensa ohella kentän panostusaste.

Räjähtämättömät panokset on säännösten perusteella tehtävä vaarattomiksi. Mikäli se ei ole mahdollista, on laadittava ohjeet vaaran poistamiseksi. Iskuvasarointi ja louheen kuormaus on kielletty, ellei em. toimia ole toteutettu, ja työn jatkamista arvioitu turvalliseksi.

Oikeaoppisesti suunnitellussa ja suunnitelmaan mukaan toteutetussa kentässä kaikki panokset räjähtävät. Mikäli näin ei tapahdu, on sekä teknisiä että visuaalisiin havaintoihin perustuvia metodeja asian selvittämiseksi.

Rakennustyömailla tapahtumaan onnettomuusriskin tunnistamiseen ja hallintaan liittyvään turvallisuussuositukseen AVI toteaa, että pelastuslaitokset eivät ole kykeneviä rakennustyömaan eikä räjäytystöiden riskinarviointiin. Suositus on jo toteutettu: Rakennusteollisuus RT ja RT Infra ry ovat laatineet ohjeita, oppaita ja tarkistuslistoja rakennustyön vaarojen ja haittatekijäin arviointiin ml. räjäytys- ja louhintatyöt.

Samoin AVI näkee, että räjähteiden siirtoon työmaa-alueilla ja räjähtämättä jäävien räjähteiden aiheuttaman vaaran hallintaan liittyvä suositus on jo toteutettu, koska Räjätys- ja louhintatyön turvallisuusopas on päivitetty keväällä 2025

Rakennustietosäätiö RTS sr toteaa lausunnossaan perehtyneensä tutkintaselostukseen ja että sillä on valmiudet käynnistää yhdessä alan asiantuntijoiden kanssa ohjeistuksen laatiminen yhteistoiminnallisten urakkamuotojen turvallisuusjohtamisen hyvistä käytänteistä. Ohjeen sisältö määrittäyty tarkemmin toimikuntaprosessin aikana.

Rakennusteollisuus RT toteaa lausunnossaan, että vaarojen tunnistamisesta ja riskien arvioinnista rakennushankkeessa säädetään Valtioneuvoston asetuksessa rakennustyön turvallisuudesta (205/2009) 3§:ssä niin, että rakennushankkeessa on rakennuttajan, suunnittelijan, työnantajan ja itsenäisen työnsuorittajan yhdessä ja kunkin osaltaan huolehdittava siitä, ettei työstä aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleville eikä muille työn vaikutuspiirissä oleville henkilöille. Rakennushankkeen riskien tunnistaminen ja riskien arviointi on siis moniosainen prosessi. Rakennushankkeen turvallisuussuunnittelun perusta

on rakennuttajan laatima riskinarviointi, joka liitetään osaksi rakennushankkeen turvallisuusasiakirjaa. Rakennushankkeen päätoteuttajaksi valitun toimijan on omissa rakennustyömaan toteutussuunnitelmissa sekä erillisissä työsuunnitelmissa huomioitava paitsi rakennuttajan turvallisuusasiakirjassa ja riskinarvioinnissa esille nostamat vaara- ja haittatekijät, myös päätoteuttajan itsensä tunnistamat riskit. Vaarojen tunnistaminen ja riskien arviointi tulee rakennushankkeessa siis toteuttaa jatkumona hankkeen valmistelu- ja suunnitteluvaiheesta aina yksittäiseen toimijan toimintaan kyseisellä hankkeella.

Rakennusteollisuus RT ry toteaa, että rakennushankkeen eri vaiheissa tapahtuvaan vaarojen tunnistamiseen ja riskinarviointiin on alan eri toimijoilla, niin rakennuttajilla kuin päätoteuttajayrityksillä omia asiakirjamalleja käytettävissään, joiden avulla erilaisia vaara- ja haittatekijöitä tunnistetaan. Olennaisena asiana Rakennusteollisuus RT ry näkee, että kussakin rakennushankkeessa tunnistetaan nimenomaisesti juuri kyseistä hanketta koskevat vaara- ja haittatekijät ja laaditaan suunnitelmat niiden hallitsemiseksi rakennushankkeen eri vaiheissa ja hankkeen eri osapuolten toimesta.

Rakennustyömailla tapahtuvaan onnettomuusriskien tunnistamiseen ja hallintaan liittyvään suositukseen Rakennusteollisuus RT toteaa käyvänsä keskustelua pelastuslaitosten kumppanuusverkoston kanssa siitä, millainen lisäohjeistus asiassa voisi olla tarpeen. Tämän jälkeen se tekee päätöksen varsinaisista toimenpiteistä kyseiseen suositukseen liittyen.

Räjähteiden siirtoa työmaa-alueilla ja räjähtämättä jäävien räjähteiden aiheuttaman vaaran hallintaa koskevaan suositukseen liittyen Rakennusteollisuus RT toteaa, että sen liittoyhteisöön kuuluva Infra ry on laatinut kyseisen räjähdysonnettomuuden jälkeen ohjeistusta räjähtämättömien panosten aiheuttamien riskien hallintaan, sekä päivittänyt yhdessä Työturvallisuuskeskuksen kanssa räjäytys- ja louhintatöiden turvallisuusohjeen. Infra ry:llä on ollut jo entuudestaan valmisteltuna ja tarjolla erilaisia tarkistuslistoja ja suunnitelmapohjia räjäytys- ja louhintatöihin.

Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto / Hyvil Oy toteaa lausunnossaan tutkintaselostusluonnoksessa tuodun esille, että työturvallisuustoiminta ja vaarallisten töiden suunnittelu kokonaisuudesta irrallaan ei aina riitä rakennustyömaan aikaisten onnettomuusriskien tunnistamiseen ja hallitsemiseen. Samoin luonnoksesta käy ilmi, että työmaan onnettomuusriskin hallinta on hankkeen vastuulla, mutta valmiita kattavia malleja ja ohjeita on heikosti saatavilla.

Pelastuslaitosten kumppanuusverkostolla ja Rakennusteollisuus RT:lla on kiinteä yhteistyösuhde. Rakennustyömailla tapahtuvaan onnettomuusriskien tunnistamiseen ja hallintaan liittyvään suositukseen pelastuslaitosten kumppanuusverkosto toteaa, että se on valmis käymään keskusteluja tarvittavasta toimenpiteistä Rakennusteollisuus RT:n kanssa, ja on valmis osaltaan osallistumaan mahdollisesti laadittavan ohjeistuksen laadintaan esimerkiksi nimeämällä valmisteluun pelastustoimen asiantuntijoita.

INFRA ry toteaa lausunnossaan tekemästään räjähtämättömien panosten aiheuttaman riskin hallintaan liittyvän ohjeen päivityksestä seuraavaa. Ohjetta laadittaessa selvitettiin muiden Euroopan maiden käytäntöjä liittyen asutuskeskuslouhintoihin, räjähtämättömien panosten hallintaan ja räjähdekorien käyttöön. Infra ry:n havaintona oli, että Euroopan maissa ei ollut vastaavaa tilannetta kuin Suomessa, jossa pumpattavan emulsioräjähdys-aineen käyttö asutulla alueella on kielletty. Koska Suomessa patruonoitujen räjähdysaineiden käyttämistä edellytetään erityisesti asutuilla alueilla, keskittyvät niiden aiheuttamat riskit kuljetusten, käsittelyn, säilytyksen ja räjähtämättömien panosten osalta myös nimenomaan asutuille alueille, mikä lisää onnettomuusriskien vakavuutta. Pumpattavan emulsioräjähdysaineen käyttö lisää kuljetus- ja varastointiturvallisuutta sekä vähentää tahattoman syttymisen riskiä.

Raaka-aineet muuttuvat räjähdysaineeksi vasta, kun ne herkistetään reikään pumpattaessa. INFRA ry:n näkemyksen mukaan Suomessakin olisi tärkeä tarkastella, missä tilanteissa pumpatun emulsioräjähdysaineen käyttö asutulla alueella olisi kokonaisturvallisuuden kannalta perusteltu ratkaisu. INFRA ry suosittelee räjäytys- ja louhintatöitä koskevan lainsäädännön päivittämistä, ja on sitä esittänyt jo STM:lle.

Työturvallisuuskeskus ry toteaa lausunnossaan, että tutkinta on tehty kattavalla laajuudella ja siinä on hyödynnetty hyvin saatavilla olevaa tietoa ja materiaalia. Ensimmäistä johtopäätöstä pidetään oikean suuntaisena, mutta sen todetaan antavan kuvan, että hallitsemattomat räjähdykset olisivat vain kaupunki- ja taajama alueilla suuri henkilövahinkoriski. Työturvallisuuskeskus katsoo, että louhintatyössä tapahtuvat hallitsemattomat räjähdykset ovat aina suuri henkilövahinkoriski, tämä toki korostuu entisestään työskenneltäessä kaupunki- ja taajama-alueilla.

Työturvallisuuskeskus toteaa lausunnossaan päätyneensä omassa työssään yhteneviin johtopäätelmiin. Näistä korostetaan erityisesti ilmoittamatta jääneitä turvallisuuspoikkeamia. Räjähdde väärässä paikassa on aina vakava turvallisuuspoikkeama, josta tulee tehdä poikkeuksetta suunnitelmien mukainen ilmoitus. Mikäli poikkeamailmoitus tehdään aina suunnitelmien ja järjestelmien mukaisesti, osataan ennen piikkauksen aloittamista alue tutkia niin, ettei alueelle ole jäänyt räjähteitä. Tämä kuvastaa hyvin erilaisten ohjeiden ja määräysten jalkauttamisen noudattamisen ja noudattamisen valvonnan kriittisyyttä ja haasteita.

Myös johtopäätöstä louhintatyössä käytettävän kaluston varustamisella räjähdysuojilla nostetaan esiin merkityksellisenä. Työturvallisuuskeskuksen mukaan Tämä tulisi huomioida aina kun työskennellään räjäytetyssä kentässä, huolimatta siitä milloin kenttä on räjäytetty. Alalla tunnetaan tapauksia, joissa yli 10 vuotta vanhasta räjähddekkentästä löydetään räjähtämättömiä panoksia. Eli työtä tulisi tehdä ja suojata kalusto sekä kalustoa käyttävä henkilöstö aina niin, että oletusarvoisesti kentällä on räjähteitä.

Onnettomuuden tapahduttua Työturvallisuuskeskus ry on yhdessä INFRA ry:n ja alan muiden keskeisten toimijoiden kanssa päivittänyt tarvittavilta osilta julkaisua ”Räjäytys- ja louhintatyön työturvallisuusohje”.

LYS allianssi toteaa pitävänsä tärkeänä, että työmaiden turvallisuutta johdetaan kokonaisvaltaisesti, työtapaturmia ehkäistään järjestelmällisesti, mahdolliset tapaturmat ja vaaratilanteet tutkitaan huolellisesti sekä niistä opitaan niin hanke- ja yrityskohtaisesti kuin koko toimialankin laajuudella. Allianssi pitää olennaisena, että tapahtuneen onnettomuuden viitekehys ja olosuhteet on asianmukaisesti ymmärretty johtopäätöksiä muodostettaessa. Se pyrkii tuomaan lausunnossaan esille hankkeen toimintaa, vastuunjakoja ja turvallisuusjohtamisen tasoa.

LYS allianssi toteaa, että tutkintaselostusluonnos kuvaa tapahtumakulun ja juurisyyt yleisellä tasolla. Syvällisempi analyysi olisi tarpeen, jotta vastaavat tilanteet voidaan jatkossa välttää. Erityisesti tulisi selvittää, miten räjähdde joutui väärään paikkaan ja miksi väärään paikkaan joutuneista räjähteistä ei ilmoitettu.

LYS allianssin mukaan rakennusalan tapahtumien arvioinnissa on olennaista ymmärtää urakkamuoto ja osapuolet. Turvallisuussuunnittelu kuului infra-alaurakka-allianssin palveluntuottajille, joille oli sopimuksissa määritelty suoritusvelvollisuus. Tämä ei LYS-hankkeessa jäänyt epäselväksi, eikä vastuu siirtynyt yllättäen palveluntuottajille.

LYS allianssi pitää LYS-hankkeen johtamisjärjestelmää selkeästi vastuutettuna ja hankkeella oli vahva, hyvin resursoitu päätoteuttajan organisaatio. Räjäytystoiminta on vahvasti

säädelyä, ja toimijoilta edellytetään sääntelyn mukaista ammattitaitoa osoittavaa dokumentointia. LYS allianssin mukaan onnettomuuden taustalla ei ollut puutteita allianssimallissa tai päätoteuttajan organisaatio rakenteessa, vaan kyse oli yksittäisten louhinta- ja räjäytystyössä olleiden henkilöiden toiminnasta.

LYS allianssin mukaan LYS-työmaan aikataulupaineista luonnoksessa esitetyt väitteet eivät pidä paikkaansa. Louhintatyöt etenivät suunnitellusta aikataulusta edellä. Vaikka aikataulupaineita ei ollut, saattoivat toisten työmaiden paineet tai taloudelliset intressit vaikuttavat yksittäisten henkilöiden toimintaan ja sääntöjen noudattamiseen.

LYS allianssi korostaa, että hankkeen turvallisuusjohtaminen oli tehokasta ja ammattimaista. Päätoteuttajalla oli useita painopisteitä myös kannustinjärjestelmän ulkopuolella, ja turvallisuustyö oli laaja-alaista sekä suunnitelmallista. Turvallisuuskulttuuri oli avoin ja syyllistämätön: poikkeamista ilmoittaminen oli aktiivisesti kannustettua ja palkittua, ja vuoden 2024 ilmapiiri oli hyvä. Havainnoista tehtiin runsaasti ilmoituksia.

LYS allianssin toteaa, että LYS-hankkeella oli alan yleiseen tasoon nähden paremmat mahdollisuudet, prosessit ja kanavat poikkeamien ilmoittamiseen. Kuitenkaan väärään paikkaan joutuneista räjähteistä ei yksittäisten henkilöiden toimesta tehty ilmoitusta. LYS allianssin mukaan Allianssi-sopimusmalli ei vaikuttanut onnettomuuden syntymiseen, vaan kyse oli tavanomaisesta toimitusketjun tiedonkulusta, joka olisi ollut samanlaista urakkamuodosta tai työmaasta riippumatta.

LYS allianssi esittää lausunnossaan lukuisia korjausehdotuksia ja tarkennuksia tutkintaselostuksen sisällön kehittämiseksi.

Rakennusyritys ala-allianssihankkeen osapuolena esittää lausunnossaan korjauksia ja tarkennuksia tutkintaselostukseen sekä siinä käytettyihin termeihin. Räjähteiden siirrosta työmaalla todetaan, ettei sitä ollut erikseen nimenomaisesti käsitelty riskianalyyseissa tai kirjallisesti ohjeistettu, vaan kuljetus ja käsittely on katsottu toteutettavan alan yleisiä toimintatapoja ja ohjeita noudattaen. Räjähteiden käsittelyä ohjeistetaan panostajan koulutuksessa, esimerkiksi TTK: räjäytys- ja louhintatyön turvallisuusohjeessa.

Termit ”läheltä piti” ja ”vaaratilanne” ovat peräisin raportointijärjestelmästä. Aiemmin sattuneissa tilanteissa on kyse enemmänkin louhintaan liittyvistä poikkeamista, koska materiaalivahingoista huolimatta ihmisille ei ole aiheutunut vaaraa. Eli oikeampi termi olisi vaaratilanteen asemesta ”poikkeama”.

Räjähättämättä jäävien räjähteiden riski oli tunnistettu, ja louhinnan riskien arvioinnissa se on otettu huomioon sekä maanpäällisten että kuilulouhintojen porauksen osalta. Hankkeessa muun muassa kiellettiin voimakkaan räjähtävän tulilangan käyttäminen, koska oli tunnistettu sen jäänteiden voivan räjähtää myös tahattomasti lastauksen aikana. Iskuvasaroinnista ei ollut tehty erillistä riskiarviota kirjallisesti.

Räjäytetyn alueen louhittava pohja oli käyty läpi, jolloin oli pystytty toteamaan, että suunnitelmien mukaiset kenttään kuuluneet räjähteet olivat räjähtäneet. Alilouhintaa ei panostetun kentän osalla siis ollut eikä silmämääräisesti ole voitu havaita viitteitä räjähtämättömistä.

Iskuvasaran käyttöä on myös käyty läpi työmaan päivittäisissä palavereissa kentällä, joissa on työntekijätasolla käyty läpi ko. päivinä rammeroitavia alueita. Pohjien putsaukseen ”ennen betoni- ja täyttötöitä” kuuluu osana kallion pinnan puhdistaminen huulikauhalla, ja tarvittaessa kalliopinnan puhdistaminen puhaltamalla paineilmalla. Näissä työvaiheissa havainnoidaan mahdolliset räjähtämättömät patruunat ennen rammeroinnin tai porauksen

aloittamista. Louheen lastausta on tarkkailtu rutiininomaisesti työn edetessä myös yhdessä kaivinkoneen lastaajan kanssa. Tarkkailussa on siis havainnointi silmämääräisesti, onko louhe oikean kokoista ja näkykö johtimia tai patruunoita. Onnettomuustapauksessa kyseessä on ollut kenttään kuulumaton räjähdettä tai räjähteet, joiden löytäminen normaaleilla keinoilla on ollut erittäin epätodennäköistä.

Onnettomuuden jälkeen on otettu käytännöksi kirjata räjähtämättömien patruunoiden havainnointi osaksi louhintaa sisältävien työmaiden yleisperehdytystä.

Louhintatöiden asiantuntijayritys esittää lausunnossaan korjauksia ja tarkennuksia tutkintaselostukseen. Lisäksi tutkintaselostuksen puutteina nostetaan esille, että Suomessa olevaa irtoräjähdyksineiden kategorista käyttökieltoa kaikilla asutuilla alueilla ei käsitellä johtopäätöksissä eikä suosituksissa lainkaan.

Yksi onnettomuuden avaintekijä oli ylipäättään patruunoitujen räjähteiden käsittely, tässä tapauksessa siirto. Patruunoiden käyttöä ja sitä kautta kaikkea muutakin käsittelyä mukaan lukien panostamista, siirtoa, säilytystä, varastointia sekä kuljetuksia, joista suurin osa kulkee kaupunkialueiden läpi, voitaisiin vähentää helposti. Kaikkiin näihin käsittelyvaiheisiin sisältyy riskejä, jopa suuronnettomuuden riskejä. Räjähdepatruunoita sekä niiden käsittelyn määrää on mahdollista vähentää Suomessa murto-osaan nykyisestä kehittämällä lainsäädäntöä samaan suuntaan kuin kaikissa muissa eurooppalaisissa maissa, missä irtoräjähdyksineiden käyttöä ei ole kategorisesti kielletty kaikilla asutuilla alueilla. INFRA ry:n Euroopan räjäytysinsinöörien järjestön (EFEE) kautta tekemän selvityksen mukaan irtoräjähdyksineiden käyttöä ei käytännössä juurikaan rajoiteta missään vastauksia lähettäneissä noin 20 maassa, mukaan lukien naapurimaamme Ruotsi, Norja ja Viro. Räjäytys- ja louhintatyötä käsittelevän turvallisuusasetuksen päivittämistä ja irtoräjähdyksineiden käyttöalueen kasvattamista nykyisestä on ehdotettu.

Tutkintaselostuksen johtopäätöksissä on nostettu esiin louhintatyön yhteydessä käytettäviin työkoneisiin asennettavat räjähdysuojat, joilla voidaan pienentää kuljettajan vakavan henkilövahingon riskiä. Suosituksissa ei kuitenkaan tuoda esiin sitä, että tätä koskevia määräyksiä, tai edes suoria suosituksia, ei Suomessa ole, vaikka pitäisi olla. Tosi asia on, että kun kaikki yksityiskohtaiset vaatimukset ja ohjeet ovat poistuneet määräyksistä, jää niiden tulkinta ja toteutus hyvin puutteelliseksi.

Selostuksen lähdeluettelosta ei käy tarkasti selville mitä kaikkea aineistoja ja raportteja tutkinnalla on ollut käytössään.