

Jorma Rasila

**KAIVOSPELASTAMISEN KEHITTÄMINEN JOKILAAK-
SOISSA**

Opinnäytetyö

CENTRIA AMMATTIKORKEAKOULU

Tekniikan ylempi ammattikorkeakoulututkinto

Teknologiaosaamisen johtaminen - koulutusohjelma

Kesäkuu 2014

TIIVISTELMÄ OPINNÄYTETYÖSTÄ

Yksikkö Tekniikka ja liiketalous	Aika Kesäkuu 2014	Tekijä/tekijät Jorma Rasila
Koulutusohjelma Teknologiaosaamisen johtaminen		
Työn nimi KAIVOSPELASTAMISEN KEHITTÄMINEN JOKILAAKSOISSA		
Työn ohjaaja KTT Pekka Nokso-Koivisto TkL Eero Pikkarainen	Sivumäärä 61+14	
Työelämäohjaaja Insinööri YAMK Esa Ihalainen		
<p>Kaivospelastamisen kehittäminen lähti Jokilaaksojen pelastuslaitoksella liikkeelle vuonna 2012, kun pelastuspäällikkö nimesi laitokselle kaivosturvallisuuden yhteyshenkilöt. Vähän sen jälkeen sovittiin, että tämä opinnäytetyö tulee olemaan osa tätä kehittämistyötä.</p> <p>Kehittämistehtävä on tehty tutkimustyönä, joka sisältää pääosin laadullista tutkimusta kyselyiden ja haastatteluiden muodossa. Jonkin verran työ sisältää myös kirjallisuus- ja tilastotutkimusta. Tutkimuksen pääasiallinen tutkimusongelma jalostui tutkimuksen edetessä ja määriteltiin lopulta seuraavasti:</p> <p>Miten kaivosonnettomuuksissa kyetään toimimaan riittävän tehokkaasti</p> <p>Kohderyhmäksi tutkimukseen pyydettiin Jokilaaksojen pelastuslaitoksen alueella olevien kaivosten, Hitura, Laiva ja Pyhäsalmi, turvallisuushenkilöstöä sekä Jokilaaksojen pelastuslaitoksen kaivospaikkakuntien paloasemien, Nivala, Pyhäjärvi ja Raahe, henkilöstöä yhteensä 29 henkilöä. Heistä 26 lähti mukaan ja osallistui tutkimukseen.</p> <p>Aluksi esitellään tutkimuksen lähtökohdat ja toiminta ympäristö. Sen jälkeen kuvataan tehtävän määrittely, jossa käsitellään rajausta ja ongelmanasettelua. Seuraavaksi käsitellään tutkimuksen toteutusta, jossa esitellään käytetyt tutkimusmenetelmät sekä teoreettinen viitekehys. Tämän jälkeen vuorossa on tutkimuksen tärkein anti eli tulokset. Tuloksia esitellään pääongelmasta johdettujen lisäkysymysten ja niistä muodostettujen teemojen mukaisesti. Tulosten käsittelyn loppuvaiheessa esitellään yhteenveto sekä arvioidaan tulosten luotettavuutta. Aivan loppuksi esitellään tuloksista vedetyt johtopäätökset ja tuodaan esille muutamia jatkotutkimushaasteita.</p>		

Asiasanat Kaivos, pelastustoiminta, turvallisuus
--

ABSTRACT

CENTRIA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES	Date July 2014	Author Jorma Rasila
Degree programme Master`s Degree for Technology Competence Management		
Name of thesis THE RESCUE DEVELOPMENT OF MINES IN JOKILAAKSO		
Instructor Pekka Nokso-Koivisto Eero Pikkarainen		Pages 61+14
Supervisor Esa Ihalainen		
<p>The mine went to the rescue of the development of Jokilaakso issued in the year of 2012 when the Rescue Manager appointed body of mine safety contacts. Shortly thereafter, it was agreed that this thesis will be a part of this development.</p> <p>The development task has been made to the research work which mainly consists of qualitative research in the form of questionnaires and interviews. Some work also includes literature and statistical study. The main research problem of this study was processed and refined as the study progresses and eventually defined as follows:</p> <p>How to rescuework the mines capable of adequately</p> <p>The target group for research in Jokilaakso were asked to rescue the plant area of the mines, Hitura, Laiva ja Pyhäsalmi, security personnel , as well as Jokilaakso Rescue Department fire stations mining towns, Nivala, Pyhäjärvi and Raahe, a total staff of 29 people. Of these, 26 joined in and participated in the study.</p> <p>After providing a starting point for research and operational environment. It then describes the mission statement for dealing with the problem of cropping and layout. Next, the implementation of a study outlining the research methods and theoretical framework. Thereafter an investigation of the main results outcomes. Results are presented on the primary conflict derived from the additional questions and those formed in accordance with the themes. The results presented in the final stages of processing, as well as a summary of estimated reliability of the results. Just a presentation of the results of the conclusions drawn, highlighting some of the challenges for further research .</p>		
Key words Mine, rescue, safety		

ALKUSANAT

Tämä opinnäytetyönä tehty kehittämistehtävä käsittelee kaivosturvallisuutta pelastustoiminnan kehittämisen näkökulmasta. Työn toimeksiantaja on Jokilaaksojen pelastuslaitos ja työpaikan ohjaajana toimii pelastuspäällikkö Esa Ihalainen. Yleisesti on tiedossa, että kaivostoiminta erityisesti maanalaisissa kaivoksissa on erittäin riskialtista. Näihin riskeihin kaivokset ovat tietenkin varautuneet itsekin hyvin. Heillä on omissa organisaatioissa normaalia pidemmälle viedyt valmiudet onnettomuuksien ehkäisyyn ja pelastustoimintaan. Tästä huolimatta eri viranomaisten, myös pelastuslaitosten, on varauduttava mahdollisimman tehokkaasti myös kaivosten pelastustoimintaan.

Aihevalintaani vaikutti myös työnantajani juuri aloittama kaivosturvallisuuden kehittämistyö. Toimin pelastuslaitoksemme kaivosturvallisuusyhdyshenkilönä tarkoituksena perehtyä tavomaista tarkemmin alueemme kaivoksiin ja niiden riskeihin sekä löytää ideoita pelastustoiminnan kehittämiseen. Opinnäytetyön on tarkoitus olla tärkeä osa tätä kehittämistyötä. Olen päässyt mukaan myös valtakunnallisen Suomen kaivosturvallisuusneuvottelukunnan työhön yhtenä pelastustoimen edustajana. Tätä kautta työn tueksi on ollut mahdollista saada laajempaa näkökulmaa.

Myös aiempi oma kiinnostus aiheeseen oli tärkeä valintaperuste. Olen työskennellyt pitkään pelastustoimen päällystätehtävissä kaivospaikkakunnilla, joten kaivosympäristö on tullut tutuksi niin onnettomuuksien ehkäisyyn kuin pelastustoiminnankin osalta. Insinööritutkinnon opinnäytetyönä tein turvallisuussuunnitelman Pyhäsalmi Mine Oy:n kaivokselle Pyhäjärvelle.

Tämä työ on ollut mahdollinen Jokilaaksojen pelastuslaitoksen ja alueen kaivosten; Hitura, Laiva ja Pyhäsalmi, hyvän yhteistyön ansiosta. Kiitänkin tässä kaivoksia ja erityisesti kaivosten turvallisuudesta vastaavia henkilöitä ympäristö- ja työsuojelupäällikkö Markus Latvalaa Hituran kaivokselta, suojelupäällikkö Aki Tuikkaa Pyhäsalmen kaivokselta sekä turvallisuuspäällikkö Olli-Pekka Pirilää Laivan kaivokselta. Pitkälti heidän myönteisen suhtautumisen ansiosta tehtävä ja siihen liittyvät haastattelut ja kyselyt kaivoksilla onnistuivat hyvin.

Kiitän myös pelastuspäällikkö Esa Ihalasta Jokilaaksojen pelastuslaitokselta sekä ohjaavia opettajia Pekka Nokso-Koivistoa Centriasta ja Eero Pikkarasta Kajaanin ammattikorkeakoulusta työni hyvästä ohjauksesta. Hienoa oli myös aktiivinen paneutuminen sekä osallistuminen tutkimuksen kyselyihin ja haastatteluihin niin kaivoksilla kuin pelastuslaitoksellakin.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 KAIVOS- JA PELASTUSTOIMINTA	1
2.1 Lähtökohdat	3
2.1.1 Yleistä kaivostoiminnasta	3
2.1.2 Yleistä pelastustoimesta	6
2.1.3 Teoreettista tarkastelua	7
2.2 Toimintaympäristö	8
2.2.1 Jokilaaksojen pelastuslaitos	8
2.2.2 Belvedere Mining Oy Hituran kaivos	10
2.2.3 Nordic Mines Oy Laivakankaan kaivos	12
2.2.4 Pyhäsalmi Mine Oy	14
3 TEHTÄVÄN MÄÄRITTELY	16
3.1 Tarkoitus ja rajaus	16
3.2 Ongelman asettelu	16
3.3 Tavoite	17
4 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	18
4.1 Tutkimusmenetelmä	18
4.2 Väitekehys	119
4.3 Kyselytutkimus	20
4.4 Haastattelututkimus	21

4.5 Kirjallisuus- ja tilastotutkimus	21
5 TULOKSET	22
5.1 Kohderyhmien osallistuminen ja vastausten koonti	22
5.2 Tapahtuneet onnettomuudet	23
5.2.1 Pelastustoimen tehtävät Jokilaaksojen kaivoksilla	23
5.2.2 Kaivosonnettomuudet Suomessa	24
5.3 Kaivosten riskit	25
5.4 Kaivospelastamisen koulutus- ja osaaminen	30
5.4.1 Nykytila	30
5.4.2 Kehittäminen	33
5.5 Toiminta onnettomuustilanteessa	36
5.6 Pelastuskalusto ja ajoneuvot	40
5.6.1 Kaivosten pelastuskalusto ja ajoneuvot	40
5.6.2 Pelastuslaitoksen kalusto ja ajoneuvot	43
5.7 Pelastustoiminnan suojarusteet	46
5.7.1 Kaivosten varusteet	46
5.7.2 Pelastuslaitoksen varusteet	48
5.8 Muuta huomioitavaa	50
5.9 Tulosten yhteenveto	51
5.10 Tulosten luotettavuuden arviointi	54
6 JOHTOPÄÄTÖKSET	56

LYHENTEET

AVI = Aluehallintovirasto

ELY = Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

KOMU = putoava kivi tai lohcare

KTM = Kauppa- ja teollisuusministeriö

KTN = Kaivosturvallisuuden neuvottelukunta

MRS = Mines Rescue Service

PRONTO = Valtakunnallinen pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilasto

SPAL = Suomen Palomiesliitto

SPEK = Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö

SPPL = Suomen palopäällystöliitto

SSPL = Suomen Sopimuspalokuntien Liitto

SM = Sisäasiainministeriö

TEKES = Innovaatiorahoituskeskus

TEM = Työ- ja elinkeinoministeriö

TUKES = Turvallisuus- ja kemikaalivirasto

VARO = Turvallisuus- ja kemikaaliviraston onnettomuusrekisteri

VPK = Vapaaehtoinen palokunta

VTT = Valtion tekninen tutkimuskeskus

YVA = Ympäristövaikutusten arviointimenettely

1 JOHDANTO

Turvallisuudesta kaivoksilla on luonnollisesti pyritty huolehtimaan hyvin jo kaivostoiminnan aloittamisesta lähtien. Monet kaivostoimintaan liittyvät säädökset sekä käytännön riskit ovat edellyttäneet tehokasta riskiarviointia ja turvallisuussuunnittelua. Tämä antaa tälle työlle hyvän lähtökohdan, sillä asennoituminen riskeihin ja niihin liittyvään pelastustoimintaan on kunnossa.

Opinnäytetyö käsittelee kaivospelastusosaamisen kehittämistä Jokilaaksojen pelastuslaitoksen alueella. Työ on rajattu koskemaan varsinaista kaivostoimintaa, eli maanalaista ja avolouhoksessa tapahtuvaa toimintaa. Malmin rikastusprosessiin liittyviä riskejä tai pelastustoimintaa ei käsitellä.

Yleisesti ajatellaan, että pelastuslaitos antaa onnettomuustilanteissa monitaitoista apuaan viivytyksettä ja tehokkaasti kaikissa olosuhteissa läpi vuoden ja vuorokauden. Näin varmaan onkin, kun toimitaan tavanomaisessa toimintaympäristössä. Mutta miten on, kun onnettomuus tapahtuu kaivoksessa. **Miten kaivosonnettomuuksissa kyetään toimimaan riittävän tehokkaasti?** Tämä kysymys on määritelty tutkimuksen pääongelmaksi. Lisäkysymyksiä on asetettu seuraavasti: Osataanko kaivostoiminnan onnettomuusriskejä huomioida riittävästi? Onko pelastuslaitoksen ja kaivosten henkilöstön osaaminen riittävää kaivospelastamiseen? Ovatko käytännön pelastustoimintaan liittyvät eri osa-alueet, mm. yhteistyö ja johtaminen, toimivia? Soveltuuko pelastuslaitoksen ja kaivosten pelastusvälineet sekä ajoneuvot pelastustoimintaan kaivoksissa? Onko pelastuslaitoksella ja kaivoksilla riittävät suojaruusteet pelastustoimintaan?

Näihin tutkimushaasteisiin on lähdetty hakemaan ratkaisua empiirisellä monimenetelmä-tutkimuksella, johon sisältyy sekä laadullista että määrällistä tutkimusta. Kvalitatiiviseen tutkimukseen sisältyy kaivosten ja pelastuslaitoksen henkilöstölle suunnatut haastattelut ja kyse-lyt sekä säädöksiin ja kirjallisuuteen perehtyminen. Kvantitatiiviseen tutkimukseen kuuluu kirjallisuus- ja tilastotutkimus. Kaivosten riskianalyysiin sekä pelastussuunnitelmiin perehtyminen on antanut arvokasta lähtötietoa. Kaivokset toimivat myös erityislainsäädännön alai-sina, joten kaivoslaki ja siitä johdetut turvallisuusmääräykset sekä niiden tulkintojen selvittäminen on tärkeä osa työtä. Tilastotutkimuksella on selvitetty kaivoksilla sattuneita onnetto-

muuksia. Sitä kautta on saatu riskien arviointiin ja niiden huomioimiseen parempaa osuvuutta.

Työn tulokset ja niiden arviointi perustuu pitkälti onnistuneisiin kyselyihin ja haastatteluihin. Tämän takia kyselyiden ja haastatteluiden kysymysten asetteluun ja vastausten arviointimahdollisuuksiin on kiinnitetty erityistä huomiota. Näin työn tuloksena on saatu tärkeää tietoa ja käytännön suuntaviittoja kaivospelastamisen kehittämiseen.

Työssä on aluksi esitelty lyhyesti tehtävän lähtökohtia eli perustietoa kaivostoiminnasta sekä pelastustoiminnasta Suomessa. Sitten on esitelty varsinaista tutkimustyön toimintaympäristöä eli Jokilaaksojen pelastuslaitosta ja sen toiminta-alueella olevia kaivoksia: Belvedere Mining Oy:n Hituran kaivos Nivalassa, Nordic Mines Oy:n Laivakankaan kaivos Raahessa sekä Pyhäsalmi Mine Oy:n kaivos Pyhäjärvellä. Pelastuslaitoksen esittelyssä on käsitelty tarkemmin juuri kaivospaikkakuntien paloasemia Nivalassa, Raahessa ja Pyhäjärvellä. Tässä osiossa on käsitelty myös jo jonkin verran kaivosten turvallisuuteen ja pelastustoimintaan liittyviä asioita. Seuraavaksi on käsitelty tutkimuksen ongelmanasettelua, tarkoitusta ja tavoitetta. Tämän jälkeen on käsitelty työssä käytettyä tutkimusmenetelmää sekä siihen liittyvää kysely- ja haastattelututkimusta sekä kirjallisuus- ja tilastotutkimusta. Tässä osiossa tärkeä merkitys on työn teoreettisella viitekehyksellä sekä kytkennöillä lähdemateriaaliin. Seuraavaksi on vuorossa tutkimuksen tärkein anti eli tulokset. Niitä on käsitelty monipuolisesti valitun tutkimusmenetelmän mukaisesti. Yhteenvedossa on arvioitu, antoivatko tulokset vastauksia tutkimusongelmiin. Tulosten luotettavuuden arvioinnin jälkeen on esitetty omaa pohdintaa ja johtopäätöksiä kaivosten pelastustoiminnan edistämiseksi.

2 KAIVOS- JA PELASTUSTOIMINTA

2.1 Lähtökohdat

2.1.1 Yleistä kaivostoiminnasta

Suomessa toimii tällä hetkellä yli 50 luvanvaraista kaivosta. Lisäksi suunnitteilla on useita uusia kaivoksia eri puolille maata. Toiminnassa olevista kaivoksista metallikaivoksia on 12 kpl ja teollisuusmineraalikaivoksia 31 kpl. Loput ovat pienempiä jalokivi- ja rakennuskivilouhoksia. (TEM 2012, 6) Louhintatyö kaivoksissa tapahtuu avolouhoksissa tai maanalaisessa kaivoksessa, riippuen malmin tai mineraalivarannon sijainnista. Useimmilla kaivoksilla louhe käsitellään ja jalostetaan paikan päällä siten, että varsinainen tuotettava aine tai aineet saadaan erotettua.

Kaivostoimintaa ohjataan erityislainsäädännöllä, joista tärkeimpänä on kaivoslaki. Kaivoslaila säädetään mm. kaivosten lupajärjestelyt, toimintaperiaatteet, turvallisuusasiat sekä valvontatoiminta (Kaivoslaki 2011). Kaivostoimintaa säätelee osaltaan myös muukin lainsäädäntö esim. ympäristönsuojelu-, vesi- ja luonnonsuojelulaki.

Pääasiallinen kaivoslupien myöntäjä ja kaivosten toimintaa valvova viranomainen on TUKES. Uraanin ja toriumin tuottamista koskevan kaivosluvan ratkaisee valtioneuvosto (Kaivoslaki 2011). Ympäristönsuojelua valvovat alueelliset ELY – keskuskeskukset ja he huolehtivat myös kaivosten YVA menettelyistä. AVI vastaa kaivosten ympäristöluvista ja hoitaa myös työsuojeluun sekä pelastustoimeen liittyviä tehtäviä. Kaivannaishäätöjen luvista ja valvonnasta vastaa Kainuun ELY -keskus koko maassa. (TEM 2012, 24 -25) Myös TEM on vahvasti mukana kaivostoiminnan ohjauksessa ja edistämisessä.

Kaivos- ja kaivannaistoiminnanharjoittajat, alan urakoitsijat sekä kone- ja laitevalmistajat ovat perustaneet Suomeen oman yhdistyksen, Kaivannaisteollisuus Ry:n. Yhdistyksessä on noin 50 jäsenyrittäjästä. Kaivannaisteollisuus ry:n keskeisenä valmistelu- ja seurantaryhmänä toimii kestävä kehityksen verkosto. Tämän verkoston ja muidenkin yhdistyksen työryhmien tehtävänä on seurata kaivannaisteollisuuden liittyvää lainsäädäntöä ja laatia viranomaisille kan-

nanottoja sekä lausuntoja. Ympäristöön, terveyteen ja turvallisuuteen liittyvän tietoisuuden lisäämiseksi verkosto järjestää myös teemaseminaareja. (Kaivannaisteollisuus ry 2014)

TeKes on myös mukana kaivostoiminnan kehittämisessä. Juuri nyt on meneillään Green Mining- ohjelma, jonka päätavoitteena on nostaa Suomi vastuullisen ja kannattavan kaivostoiminnan edelläkävijäksi maailmassa (TEKES 2014).

Green Mining ohjelmassa kehitetään tekniikoita, joilla voidaan vähentää kaivostoiminnan ympäristövaikutuksia. Pitkän aikavälin tavoitteena on kehittää menetelmiä, joilla entistä suurempi osa kaivostoiminnoista voitaisiin siirtää maan alle, jolloin mahdollistuisi ympäristöystävällisempi toiminta. Ohjelman avulla ympäristö- ja sosiaaliset näkökohdat huomioidaan koko kaivoskehitysprojektin ajan malminetsinnästä louhinnan jälkeiseen maisemankorjaukseen.

Luonnollisesti myös paikalliset viranomaiset toimivat yhteistyössä kaivosten kanssa. Pelastusviranomaiset huolehtivat kaivoksilla onnettomuuksien ehkäisyyn kuuluvasta valvontatoiminnasta eli palotarkastuksista, turvallisuusviestintään kuuluvista koulutustilaisuuksista sekä pelastustoiminnan valmiuden ylläpitoon ja itse pelastustoimintaan liittyvistä tehtävistä. Aiemmin mainitut lupaviranomaiset pyytävät myös paikallisilta pelastusviranomaisilta lausuntoja kaivosten lupahakemuksiin.

Turvallisuus on erittäin tärkeä perusasia kaivostoiminnassa. Tämän johdosta turvallisuuteen liittyvät asiat korostuvat myös kaivosten toimintaa ohjaavissa säädöksissä ja määräyksissä. Kaivosten, kuten muidenkin yritysten ja laitosten, kuuluu varautua myös omatoimisesti toimintaan onnettomuustilanteissa. Omatoimiseen varautumiseen kuuluu onnettomuuksien ehkäisy, varautuminen henkilöiden, omaisuuden ja ympäristön suojaamiseen, tulipalojen sammuttaminen ja muutkin pelastustoimenpiteet joihin laitos omatoimisesti kykenee sekä poistumisen turvaaminen sekä pelastustoimien helpottaminen erilaisissa onnettomuuksissa. (Pelastuslaki 2011) Pelastussuunnitelmien laatiminen ja pelastusharjoitusten järjestäminen on myös olennainen osa tätä toimintaa. Omatoimisen varautumisen lähtökohtana ovat aina perusteelliset riskiarvioinnit. Niiden perusteella pystytään määrittelemään keinot niin onnettomuuksien ennalta ehkäisyyn kuin pelastustoimintaan. Kaivostoiminnan harjoittajan on erityisesti huolehdittava kaivoksen rakenteellisesta ja teknisestä turvallisuudesta sekä kaivoksessa tapahtuvien vaaratilanteiden ja onnettomuuksien ehkäisemisestä ja niistä aiheutuvien haitallisten seurausten rajoittamisesta (TUKES 2012, 3).

Turvallisuuden edistämiseksi kaivokset ovat perustaneet vuonna 2012 kaivosturvallisuuden neuvottelukunnan, KTN, jossa on edustajat eri kaivoksilta ja yhteistyöviranomaisilta. Neuvottelukunta teki keväällä 2013 kaivosten riskiselvityksen ja sen perusteella yleisimmät onnettomuusriskit kaivoksilla ovat:

1. Liikenneonnettomuudet, kolarit ja ajoneuvojen putoamiset
2. Sortumat ja komut
3. Tulipalot
4. Räjähdeet ja räjäytystyöt
5. Kemikaalien kuljetus ja käyttö
6. Pato-onnettomuudet
7. Kaasut ja pölyt
8. Tiedonkulku ja viestijärjestelmät
9. Osaaminen, koulutus ja perehdytys
10. Sähköturvallisuus. (KTN 2013)

Pelastussuunnitelmiin kaivosten on sisällytettävä vaarojen ja riskien arvioinnin johtopäätökset, rakennusten ja käytössä olevien tilojen turvallisuusjärjestelyt, ohjeet onnettomuuksien ehkäisystä ja vaaratilanteissa toimimisesta sekä tarvittavat muut toimenpiteet (Pelastuslaki 2011). Kaivostoiminnan harjoittajan on vuosittain varmistettava pelastussuunnitelman toimivuus yhdessä pelastusviranomaisen kanssa sekä järjestettävä riittävästi koulutusta ja tiedottamista kaivoksen sisäisestä pelastussuunnitelmasta jokaiselle kaivoksessa työskentelevälle. Kaivoksessa on ainakin kerran vuodessa järjestettävä pelastus- ja paloharjoitus. (Valtioneuvoston asetus kaivosturvallisuudesta 2011) Pelastusharjoitus tulee suunnitella hyvin etukäteen kirjallisesti. Harjoitukselle tulee nimetä harjoitusorganisaatio, joka hoitaa kaikki pelastusharjoitukseen liittyvät yleiset järjestelyt. (Työterveyslaitos 2010, 24)

2.1.2 Yleistä pelastustoimesta

Pelastustoimi on Suomessa säädetty julkisen sektorin tehtäväksi. Valtioneuvosto on määritellyt pelastusalueet ja kuhunkin alueeseen kuuluvat kunnat ovat tehneet yhteistoimintasopimuksen pelastustoimen palveluiden järjestämisestä. Alueisiin kuuluvat kunnat siis järjestävät ja kustantavat pelastustoimen palvelut. Valtion viranomaiset, ylimpänä sisäasiainministeriön pelastusosasto, valvovat pelastustoimen palveluiden toimivuutta ja valmistelevat toimialaa ohjaavat lait, säädökset ja ohjeet.

Pelastuslaitokselle säädetty tehtävät on suunniteltava ja toteutettava siten, että ne voidaan hoitaa mahdollisimman tehokkaalla ja tarkoituksenmukaisella tavalla ja että onnettomuus- ja vaaratilanteissa tarvittavat toimenpiteet voidaan suorittaa viivytyksettä ja tehokkaasti. Pelastuslaitos päättää pelastustoimen palvelutasosta kuntia kuultuaan. Palvelutason tulee vastata paikallisia tarpeita ja onnettomuusuhkia. (Pelastuslaki 2011) Pelastuslaitoksen on siis huomioitava kaivostenkin erityisriskit pelastuslaitoksen palvelutasosta päätettäessä.

Pelastuslaitoksen toimintavalmius määritellään SM:n laatimassa toimintavalmiuden suunnitteluohjeessa. Siinä määritellään kuinka nopeasti milläkin riskialueella pelastustoiminta pitää pystyä käynnistämään. Riskialueet on määritelty valtakunnallisesti asukastiheyden ja rakennusten kerrosalan perusteella. I riskialueeseen kuuluu pääsääntöisesti suurempien kaupunkien keskustat ja niiden toimintavalmiusaikavaatimus on lyhin. (SM 2010)

Kaivokset sijaitsevat pääsääntöisesti harvaan rakennetulla II tai III- riskialueella, jolloin toimintavalmiusaikavaatimus on pidempi. Tällöin kaivosten kyky aloittaa tehokkaasti omat toimet onnettomuustilanteissa korostuu entisestään.

Pelastustehtäviä varten pelastuslaitokset ovat määritelleet erilaisia tehtäviä varten vasteet, jotka koostuvat yhdestä tai useammasta yksiköstä. Hätäkeskus hälyttää onnettomuustilanteeseen sopivan vasteen ilmoittajan antamien tietojen perusteella. Suurimmissa taajamissa palokuntien valmius perustuu ensisijaisesti päätoimiseen, paloasemalla jatkuvassa valmiudessa olevaan henkilöstöön. Muualla henkilöstö voi olla sivutoimista tai sopimuspalokunnan henkilöstöä. (SM 2014).

Pelastustoimintaa onnettomuuspaikalla johtaa aina pelastusviranomainen. Mikäli toimintaan osallistuu palokunnan lisäksi muiden toimialojen yksiköitä, kuten poliisi ja terveydenhuolto, toimii pelastusviranomainen myös kokonaisuudesta vastaavana yleisjohtajana. Suurissa on-

nettomuustilanteissa voidaan muodostaa erityinen johtokeskus, jossa pelastustoiminnan johtaja ja hänen tarvitsemansa asiantuntijat työskentelevät. (SM 2014) Teollisuuskohteissa, erityisesti kaivoksilla, on tärkeää että pelastustoiminnan johtajan tukena on kohteen hyvin tunteva laitoksen oman pelastusorganisaation johtohenkilö.

2.1.3 Teoreettista tarkastelua

Kaivospelastamisen teoreettinen tarkastelu on hieman haastavaa, sillä ainakaan Suomessa aiheesta ei ole löydettävissä juurikaan tutkimustietoa tai kirjallisuutta. Kaivosten varsinaista tuotantoa sekä prosesseja on kyllä tutkittu, mutta niiden hyödyntäminen ei ole mahdollista tässä tutkimuksessa. Myös kalliorakentamiseen liittyvä osaaminen on Suomessa korkeatasoista ja se osaltaan palvelee kaivostoiminnassa turvallisuutta, kun mm. hyvän lujittamisen ansiosta sortumia kyetään ehkäisemään ennalta. Oulun yliopiston Oulu Mining School on aktiivisesti mukana kehittämässä vuorialan tutkimusta

Maailmalla kaivospelastamisen koulutukseen on olemassa omia järjestelmiä ja yksiköitä mm. Englannissa. Siellä hiilikaivoksia varten on olemassa oma organisaatio, joka järjestää erilaisia kaivospelastamisen kursseja kuudessa eri koulutuskeskuksessa (MRS 2014).

Kaivosalaan suuntautuvaa koulutusta järjestetään nykyään useissa eri oppilaitoksissa. Yliopistokoulutusta on tarjolla mm. Aalto- yliopistossa, jossa voi suuntautua kalliorakentamiseen. Geologiaa voi opiskella useissa yliopistoissa. Oulun yliopistoon on perustettu vuonna 2007 Oulu Mining School. Se on vuorialan koulutus- ja tutkimusverkosto jonka toimijoina ovat geotieteiden laitos sekä prosessi- ja ympäristötekniikan osasto (Oulun yliopisto 2014).

Ammattikorkeakouluissa voi suorittaa alaan liittyviä insinööritutkintoja. (Kaivannaisteollisuus ry 2013) Toisen asteen ammatillisissa oppilaitoksissa voi suorittaa kaivosalan perustutkinnon mm. Lapin ammattiopistossa. Kaivosalan ammattitutkinto voidaan suorittaa myös näyttötutkintona. Koulutuksissa käsitellään turvallisuusasioita, mutta varsinaista pelastustoimintaa ei juurikaan.

Myös pelastustoimi on toimialana vähän tutkittu ala. Asia on kylläkin paranemassa, sillä pelastusopistoon on perustettu erillinen tutkimusyksikkö kehittämään alaan liittyvää tutkimusta. VTT on harjoittanut jonkin verran palotekniikan tutkimusta, mutta senkin lähtökohdat ja hyödyntämistarve koskevat enemmän rakentamista ja onnettomuuksien ennaltaehkäisyä kuin pelastustoimintaa.

Suomessa pelastustoimen päätoiminen henkilöstö koulutetaan pelastusopistolla Kuopiossa. Pääallystökoulutus tapahtuu yhteistyössä Savonia AMK:n kanssa ja tutkintonimikkeenä on insinööri. Paloiesimiehet koulutetaan alipääallystökurssilla, joka kestää 1,5 vuotta. Palomiehet koulutetaan pelastajakurssilla, joka kestää myös 1,5 vuotta. Kaikilla kursseilla opetetaan laajasti erilaisten onnettomuuksien pelastustaitoja, pelastajakurssilla pääasiassa käytäntöpainotteisesti. Opiston harjoitusalueella voidaan harjoitella aidoissa olosuhteissa monenlaisten onnettomuuksien pelastustoimintaa. Varsinaista kaivospelastamiseen liittyvää koulutusta tai käytännön harjoituksia pelastusopiston koulutukseen ei kuitenkaan sisälly, ainakaan vielä. Sivutoimisen pelastushenkilöstön pelastuslaitos kouluttaa itse pelastusopiston vahvistamien peruskurssiohjelmien mukaisesti. Näilläkin kursseilla ei käsitellä erikseen kaivospelastamista

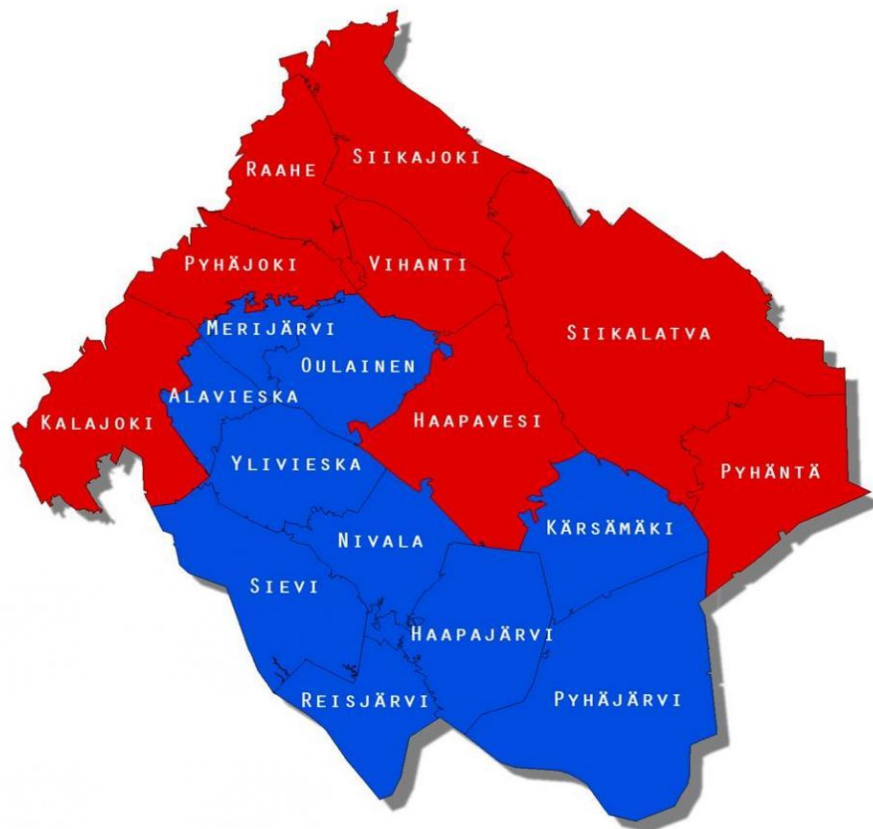
Pelastusalalla toimii useita viranomaistoimintaa tukevia ja täydentäviä järjestöjä. Järjestöillä on tärkeä rooli mm. onnettomuuksien ehkäisyssä, valistuksessa ja pelastusalan koulutuksessa. (SM 2014). Näitä järjestöjä ovat mm. SPEK, SPPL, SPAL ja SSPL.

2.2 Toimintaympäristö

2.2.1 Jokilaaksojen pelastuslaitos

Jokilaaksojen pelastuslaitoksen toiminta käynnistyi vuonna 2004. Valtioneuvosto oli laajojen lausuntokierrosten jälkeen säätänyt Suomeen lain pelastustoimen alueiden muodostamisesta. Tähän saakka jokaisella kunnalla oli ollut oma pelastuslaitos. Jokilaaksojen pelastuslaitos oli yksi laissa määritellyistä 22 alueellisesta pelastuslaitoksesta. Pelastuslaitokset säilytettiin kunnallisina organisaatioina. Määriteltyyn alueeseen kuuluvien kuntien täytyi laatia yhteistoimintasuopimus pelastustoimen palveluiden järjestämisestä.

Perustamisen aikaan Jokilaaksojen alueeseen kuului 24 kuntaa. Kunnat valmistelivat yhteistoimintasuopimuksen, jossa sovittiin mm. organisaatiomallista, kustannusten jaosta ja ”isäntäkunnasta”. Jokilaaksoissa isäntäkunnaksi valittiin Ylivieska. Tällöin kuntien pelastuslaitosten päätoimiset (n.100) ja sivutoimiset (n. 600) työntekijät siirrettiin suostumuksellaan Ylivieskan kaupungin palvelukseen. Tällä hetkellä kuntien yhdistymisen myötä Jokilaaksojen pelastuslaitoksen alueeseen kuuluu kuvion 1 mukaisesti 17 kuntaa.



Kuvio 1. Jokilaaksojen pelastuslaitoksen alue (Jokilaaksojen pelastuslaitos 2014).

Pelastuslaitoksen organisaatiota on muutettu perustamisen jälkeen jo useita kertoja. Voisi oikeastaan sanoa, että olemme eläneet jatkuvassa muutoksessa. Nykyinen vuonna 2011 perustettu organisaatio käsittää yhteiset palvelut, palvelutuotannon ja tiimitoiminnan. Yhteisiin palveluihin kuuluvat pääasiassa Ylivieskaan keskitetyt johto-, hallinto-, kehittämis- ja tukitoiminnot. Varsinainen palvelutuotanto; onnettomuuksien ehkäisy, pelastustoiminta, ensihoito ja varautuminen järjestetään kuudessa paloasemaryhmässä, jotka on jaettu kahteen toimialueeseen. Palvelutuotantoa paloasemaryhmissä johtavat ja siitä vastaavat paloasemaryhmien päälliköt. Kuhunkin paloasemaryhmään kuuluu 3-5 paloasemaa. Laitoksen ylintä johtavaa viranhaltijaa, pelastusjohtajaa, lukuun ottamatta kaikki johtotehtävissä toimivat henkilöt ovat vakinaisissa palomestarin viroissa, mutta heidän tehtävät, esim. paloasemaryhmän päällikkö, ovat määräaikaisia. Jokilaaksojen pelastuslaitos hoitaa sopimuksen perusteella myös ensihoitotehtävät kuuden kunnan alueella. Tämä toiminta lienee laajenemassa edelleen.

Kaivospaikkakuntien paloasemia Jokilaaksoissa ovat Raahe, Nivala ja Pyhäjärvi. Kuvion 1 mukaisesti Raahe kuuluu pelastuslaitoksen organisaatiossa pohjoiseen toimialueeseen, Nivala

ja Pyhäjärvi puolestaan eteläiseen toimialueeseen (liite 1). Raahessa toimii vakinainen palokunta jonka vuorovahvuus on 1+4 ja lisäksi siellä on sopimuspalokuntana Raahen VPK. Raahen paloasemalla on päätoimista henkilöstöä yhteensä 27 kpl. Nivalassa ja Pyhäjärvellä pelastustoiminnan lähtövalmius on hoidettu vapaamuotoisella varallaololla, jonka vahvuus on 1+3. Päätoimista henkilöstöä sekä Nivalan että Pyhäjärven paloasemilla työskentelee neljä henkilöä. Nivalassa sopimuspalokuntana toimii Nivalan VPK ja sen hälytysosastossa on n. 30 jäsentä. Pyhäjärvellä palokuntana on Pyhäsalmen VPK ja sen hälytysosaston tavoitevahvuus on myös 30 henkilöä.

Pelastuslaitoksen toimintavalmiusaika alueen kaivoksille vaihtelee tietenkin kaivoksen sijainnin mukaan. Laivakankaan kaivokselle on Raahen paloasemalta matkaa lähes 20 kilometriä, joten toimintavalmiusaika yhden minuutin lähtöajalla on 20 minuuttia. Hituran kaivos sijaitsee 12 km päässä Nivalan keskustasta ja toimintavalmiusaika sinne viiden minuutin lähtöajalla on n. 15 minuuttia. Pyhäsalmen kaivokselle on Pyhäjärven paloasemalta matkaa n. 5 kilometriä, joten siellä pelastuslaitos saavuttaa viiden minuutin lähtöajalla kohteen 10 minuutissa. Tähän pitää tietysti lisätä matka-aika maan alle, jos onnettomuus on tapahtunut siellä..

Pelastuslaitoksen henkilöstön pelastusosaaminen on tähän saakka perustunut normaaliin perus- ja täydennyskoulutukseen. Päätoiminen henkilöstö on saanut oppinsa pelastusopiston ammattitutkinnoista ja sivutoiminen henkilöstö sopimushenkilöstön peruskursseilta. Kaivospaikkakuntien paloasemien henkilöstö on vaihtelevassa määrin hankkinut lisäosaamista kaivospelastamiseen pelastusharjoitusten, kohdetutustumisten sekä pelastussuunnitelmien ja ohjeiden avulla. Vuonna 2012 Jokilaaksojen pelastuslaitoksella aloitettiin pelastuspäällikön johdolla kaivospelastamisen kehittäminen, jonka yhteydessä nimettiin yhteyshenkilöt ja kartoitustehtävät. Myös tämä työ liittyy pitkälti tähän kehittämistehtävään.

2.2.2 Belvedere Mining Oy Hituran kaivos

Hituran kaivos sijaitsee kuvion 2 näköisenä Nivalan Töllinperällä ja se tuottaa nikkeliä. Kaivoksen tuotanto on käynnistynyt vuonna 1970. Aluksi louhinta tapahtui avolouhoksesta, mutta maanalaiseen tuotantoon siirryttiin vähitellen vuosina 1990 -1993. Kaivoksen syvyys on 630 metriä ja malminnosto sekä muukin liikenne tapahtuu ajoneuvoilla vinotunnelin kautta. Kaivoksen malmivarat on arvioitu vuonna 2010 ja ne ovat yhteensä 3,7 miljoonaa tonnia. Malmista valmistetaan paikan päällä omassa rikastamossa nikkelikastetta, joka sisältää myös

jonkin verran kuparia, kobolttia, platinaa ja balladiumia. Rikaste toimitetaan suursäkkipakkausissa pääasiassa Kiinaan. (Hitura 2014)



Kuvio 2. Hituran kaivos

Rikastamo käyttää paljon erilaisia kemikaaleja, joita on varastoituna kaivosalueelle. Rikastusprosessissa syntynyt lietejäte varastoidaan alueelle padotulle kaivannaisjätealueelle, josta selkeytyksen jälkeen otetaan vettä takaisin prosessin käyttöön. Suuronnettomuuden vaaraa aiheuttaville kaivannaisjätealueille tulee laatia ulkoinen pelastussuunnitelma (SM 2011). Hituran kaivoksella pelastuslaitos on aloittanut suunnitelman laatimisen. Kaivososasto puolestaan käyttää melko paljon räjähteitä, joita on varastoitu maanpäälliseen varastoon. Sieltä räjähteet kuljetetaan maan alle kaivoksessa olevaan varastoon ja sieltä käyttöön.

Hituran kaivoksen omistaa kanadalainen Belvedere Resources Ltd. Kaivos työllistää urakoitsijoinen n. 110 työntekijää. Maailman markkinatilanteen johdosta nikkelin tuotanto Hiturassa on tällä hetkellä niin kannattamatonta, että omistaja on pysäyttänyt kaivoksen tuotannon kesäkuussa 2013.

Hituran kaivoksen oman turvallisuusorganisaation suunnittelusta vastaa ympäristö- ja työsuojelupäällikkö ja kaluston ylläpidosta suojelumies. Kaivoksen maanalaisesta toiminnasta vastaa kaivososasto, joka siten huolehtii myös maanalaisen toiminnan turvallisuudesta. Mahdollisia onnettomuustilanteita varten kaivososastolla on olemassa oma pelastussuunnitelma. Suunnitelman mukaan kaivoksella toimii kolme koulutettua pelastusryhmää, joilla on käytössään monipuolista pelastuskalustoa sekä pelastusajoneuvo, joka soveltuu myös potilaan kuljetukseen. Pelastusryhmien toimintaa johtaa tilanteesta riippuen kaivososaston tai rikastamon työnjohtaja. Onnettomuustilanteissa pelastustoimintaa johtaa pelastussuunnitelmassa nimetty pelastustoimenjohtaja, kunnes pelastuslaitos saapuu paikalle ja ottaa johtovastuun. (Belvedere Mining Oy 2011)

Varapoistumisreitteinä kaivoksesta toimii tikkailla, turvavöillä ja turvavaunuilla varustetut poistoilmanousut. Varustettuja suojapaikkoja kaivoksessa on kaikkiaan 8 kpl, joissa pystyy onnettomuustilanteissa turvallisesti oleskelemaan 7-36 henkeä vähintään 8 tuntia. (Belvedere Mining Oy 2011)

2.2.3 Nordic Mines Oy Laivakankaan kaivos

Laivakankaan kaivos sijaitsee kuvion 3 mukaisesti Raahen Mattilanperällä. Viitteitä alueen kultamalmiosta on löydetty jo 1980-luvulla. Nordic Mines teki alueelle kaivosvaltauksen vuonna 2005. Menestyksekkään kannattavuustutkimuksen jälkeen kaivoksen rakentaminen alkoi vuonna 2010. Ensimmäinen malmierä louhittiin jo seuraavana vuonna. (Laiva 2014)

Kaivos tuottaa kultaa avolouhoksesta ja sen toiminta-ajaksi on arvioitu 5 vuotta. Kaivostoiminta sisältää kullantuotannon kaikki vaiheet malmin louhinnasta kultaharkon valamiseen. Louhinnan jälkeen malmi lastataan valikoivasti ja kuljetetaan murskaukseen, josta se siirtyy rikastamolle jauhatukseen. Jauhatuksen jälkeen rikasteesta liuotetaan syanidin ja hapen avulla kulta erilleen. (Laiva 2014) Rikastamo varten alueelle on varastoitu paljon erilaisia kemikaa- leja. Rikastamon jäteliete pumpataan putkea pitkin saostusalueelle.



Kuvio 3. Laivan kaivoksen avolouhos

Kaivos työllistää urakoitsijat mukaan lukien n. 170 työntekijää. Tällä hetkellä kaivoksen tuotanto on kuitenkin vähäistä ja siellä on meneillään yt -neuvottelut. Syynä tähän on kullan alhainen hinta ja sen myötä vaikeutunut kannattavuus.

Laivakankaan kaivoksella on oma turvallisuusorganisaatio, jota johtaa turvallisuuspäällikkö. Kaivoksen sisäisiä onnettomuuksia varten on käytössä sisäinen pelastussuunnitelma. Omia pelastusryhmiä ei ole, eikä myöskään erityistä pelastuskalustoa tai ajoneuvoa. Ensitoimenpiteistä huolehtivat kulloinkin työvuorossa olevat työntekijät. (Nordic Mines 2010)

Laivan kaivoksella kemikaalien käsittely- ja varastointi on laajamittaista sisältäen turvallisuus selvitysvelvoitteen. Tämän johdosta Jokilaaksojen pelastuslaitokselle on tullut velvoite laatia alueelle ulkoinen pelastussuunnitelma, jossa on suunniteltu toimet mahdollisen tehdasalueen ulkopuolelle laajenevan onnettomuuden varalle (Pelastuslaki 2011). Suuronnettomuustilanteissa välittömän johtovastuun ottaa rikastamon vuoromestari tai vastaava esimies, jotka perustavat johtokeskuksen rikastamon valvomoon (Jokilaaksojen pelastuslaitos 2012).

2.2.4 Pyhäsalmi Mine Oy

Pyhäsalmen kaivos sijaitsee kuviossa 4 esitetyllä tavalla Pyhäjärven Pyhäkummussa lähellä Pyhäjärveä. Kaivoksen päätuotteet ovat sinkki ja kupari. Lisäksi se tuottaa myös pyriittiä. (Pyhäsalmi Mine 2014) Outokumpu Oy käynnisti kaivoksen toiminnan vuonna 1962. Alkuvaiheessa tuotanto tapahtui avolouhintana, mutta maanalaiseen tuotantoon siirryttiin jo vuonna 1967. Tämän jälkeen kaivosta on syvennetty vaiheittain siten, että syvin tuotantotaso on tällä hetkellä 1410 metrin syvyydessä. Tiedossa olevat malmivarat riittävät nykyisellä tuotantomäärällä vuoteen 2018 saakka. Kaivoksesta on kulkuyhteys maan pinnalle Timon koulun hissillä tai ajoneuvoliikenteen mahdollistavan vinotunnelin kautta. Vinotunnelin kaltevuus on 1:7 ja siten matka maanpinnalta kaivoksen pohjalle on lähes 11 kilometriä. (Pyhäsalmi Mine 2010, 5)



Kuvio 4. Pyhäsalmen kaivos

Vuoden 2002 alussa Pyhäsalmi Mine Oy siirtyi kanadalaisen kaivosyhtiön, Inmet Mining Corporationin omistukseen, joka puolestaan myi kaivoksen vuonna 2013 First Quantum

Minerals- yhtiölle. Kaivos työllistää tällä hetkellä noin 250 henkeä, joista noin kolmasosa työskentelee maan alla. Kaivososasto työskentelee kahdessa vuorossa arkipäivisin. Jatkuvasti miehitetty paikka kaivoksella on rikastamon ohjaamo, joka toimii myös sisäisenä hälytyskeskuksena. Lisäksi rikastamolla työskentelee tuotannon aikana keskeytyksettä 3 käyttömiestä. Alueella on paljon rakennuksia, hihnakuljettimia, siloja, säiliöitä jne. (Pyhäsalmi Mine 2010, 5) Maan päällä olevien rakennusten kerrosala on kaikkiaan useita kymmeniä tuhansia neliömetrejä.

Varsinainen tuotantoprosessi alkaa malmin louhinnasta. Tämän jälkeen malmi lastataan lastauskoneilla kaatonousuihin tai suoraan kaivoksessa olevalle murskaamolle. Sieltä malmi siirretään Timon kuilun hissiin ja nostetaan nostotornin juuressa olevaan kalliosiiloon. Sieltä malmi siirretään hihnakuljettimella tornimurskaamoon ja sieltä edelleen rikastamon siiloihin. Rikastamolla malmin käsittely jakaantuu viiteen vaiheeseen: seulonta, jauhatus, vaahdotus, vedenpoisto ja rikastushiekan käsittely. Vaahdotuksen jälkeen kupari-, sinkki- ja rikkirikasteista poistetaan vesi suodattamalla. Kupari- ja sinkkirikasteet kuljetetaan rautateitse kotimaisille sulatoille jatkojalostukseen. Rikkirikaste myydään kotimaan sekä ulkomaan markkinoille. (Pyhäsalmi Mine Oy 2010, 6-7) Rikastushiekka varastoidaan kaivannaisjätealueelle ja puhdistettu vesi johdetaan Pyhäjärveen.

Henkilöliikenne kaivokseen tapahtuu pääasiassa Timon kuilun hissillä. Nostolaitteilla on myös tiukat turvallisuusvaatimukset. Tarkastuslaitoksen tukee tarkastaa ne vuosittain ja toiminnanharjoittajan on tarkastettava ne viikoittain ja perusteellisemmin 3 kuukauden välein. (TEM 2011)

Pyhäsalmen kaivoksen turvallisuusjohtajana toimii suojelupäällikkö. Maanalaisen kaivoksen toiminnasta ja turvallisuudesta vastaa kaivososasto, jota johtaa kaivososaston päällikkö. (Pyhäsalmi Mine 2010, 7) Pelastussuunnitelmassa on kaivososastolla oma osio, jossa määritellään perusteellisesti mm. pelastushenkilöstö, toiminta onnettomuustilanteessa, suojapaikat, pelastusvälineet ja niiden sijainti sekä hälytysohjeet. Maanalaisen kaivoksen käytännön pelastustehtävistä vastaa pelastusryhmät, joita on nimettynä viisi. Pelastusryhmät muodostuvat työvuoroittain ja niiden toimintaa johtaa vuorossa oleva työnjohtaja. (Pyhäsalmi Mine 2010, 7) Kaivoksessa on potilaiden kuljettamiseen soveltuva pelastusajoneuvo sekä vesisäiliöllä ja sammutussuihkuilla varustettu sammutusajoneuvo.

3 TEHTÄVÄN MÄÄRITTELY

3.1 Tarkoitus ja rajaus

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on löytää kehittämisideoita kaivospelastamisen kehittämiseen. Työ tehdään Jokilaaksojen pelastuslaitokselle, joten se on rajattu koskemaan Jokilaaksojen pelastuslaitoksen aluetta ja siellä olevia kaivoksia. Mikäli työn tuloksena syntyneitä ratkaisumalleja kaivospelastamisen kehittämiseen pidetään käyttökelpoisina, on niitä toki mahdollista hyödyntää pelastuslaitoksilla ja kaivoksilla yleensäkin.

Koska laadullisen tutkimuksen aineisto on periaatteessa loppumatonta, on keskeinen asia aineiston mahdollisimman tarkka rajaus (Eskola & Suoranta 2008, 64). Tämä työ on rajattu koskemaan kaivosten varsinaisen kaivostoiminnan riskejä ja niihin liittyvää pelastustoimintaa. Malmin rikastamiseen ja muuhun jatkojalostamiseen liittyviä riskejä ja niiden pelastustoimintaa ei ole tarkoitus erikseen käsitellä. Myöskään kaivosten kaivannaisjätealueiden patoja ja näihin liittyviä riskejä kuten esim. ympäristöuhkia ei käsitellä. Tapahtuneiden onnettomuuksien osalta mukaan on otettu kaikki kaivoksilla sattuneet onnettomuudet, koska niiden rajaaminen varsinaiseen kaivostoimintaan olisi hieman hankalaa.

3.2 Ongelman asettelu

Varsinaisen tutkimuksen lähtökohta on aina tutkimusongelma. Se sisältää kysymyksen tai kysymyksiä, joihin tutkimuksella haetaan vastauksia. (Uusitalo. 1999) Tämän työn tutkimusongelman määrittely oli tutkimussuunnitelman tekovaiheessa hieman eri kuin miksi se sitten lopulta muotoiltiin. Koska kyseessä on kehittämistehtävä, joka keskittyy juuri pelastustoiminnan kehittämiseen, valittiin tutkimuksen pääongelmaksi seuraava kysymys:

Miten kaivosonnettomuuksissa kyetään toimimaan riittävän tehokkaasti?

Hyvä ohjaus työn alkuvaiheessa auttoi paljon tämän pääongelman määrittelyssä.

Pääongelma on laaja kokonaisuus ja sen johdosta sitä on jaettu osiin seuraavilla lisäkysymyksillä:

Osataanko kaivostoiminnan onnettomuusriskejä huomioida riittävästi?

Onko pelastuslaitoksen ja kaivosten henkilöstön osaaminen riittävä kaivospelastamiseen?

Ovatko käytännön pelastustoimintaan liittyvät eri osa-alueet, mm. yhteistyö ja johtaminen, toimivia?

Miten pelastuslaitoksen ja kaivosten pelastusvälineet sekä ajoneuvot soveltuvat pelastustoimintaan kaivoksissa?

Onko pelastuslaitoksella ja kaivoksilla riittävät suojavarusteet pelastustoimintaan?

Ongelman asettelussa pyrittiin yksinkertaisuuteen ja selkeyteen, koska sillä tavoin myös aiheiston kokoamisen ja sen analysoinnin on mahdollista olla yksinkertaista ja selkeää (Anttila 2000, 169).

3.3 Tavoite

Opinnäytetyön tavoitteena on löytää Jokilaaksojen pelastuslaitoksen ja sen alueella olevien kaivosten pelastustoimintavalmiuteen sellaisia kehittämisideoita, joiden avulla mahdollisissa kaivostoiminnan onnettomuuksissa pelastustehtävät kyetään hoitamaan riittävän tehokkaasti. Mahdollisten kehittämisideoiden käyttöönotto ja hyödyntäminen niin pelastuslaitoksella kuin kaivoksillakin tapahtuu kuitenkin erikseen. Ainakin Jokilaaksojen pelastuslaitoksella tämän työn tulosten avulla on tarkoitus ottaa käyttöön yhtenäisiä toimintamalleja sekä välineitä kaivospelastamiseen ja sen osaamisen kehittämiseen.

Tavoitteena on myös syventää ja kehittää jo ennestään hyvin toimivaa kaivosten ja pelastuslaitoksen välistä yhteistyötä. Onnettomuustilanteissa riittävän tehokas pelastustoiminta yritys- ja laitoskohteessa tarkoittaa aina hyvin toimivaa yhteistyötä kohteen oman henkilöstön kanssa. Yhdistämällä sujuvasti kaivosten henkilöstön ja pelastuslaitoksen henkilöstön osaamiset, on riittävän tehokkaalla työllä onnistumisen edellytykset. Yksinään ei pelastuslaitos, eikä kaivoksetkaan, tehtävistä selviä.

4 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

4.1 Tutkimusmenetelmä

Tutkimusstrategiana tehtävässä tulee olemaan *empiirinen tutkimus*, jossa tutkimustulokset saadaan tekemällä konkreettisia havaintoja tutkimuskohteista (Hirsjärvi & Hurme 2008, 14). Tässä tapauksessa havaintoja tehdään kolmelta Jokilaaksojen alueen kaivokselta. Tutkimusmenetelmänä on tarkoitus käyttää menetelmää, jossa yhdistellään sekä laadullista, että määrällistä tutkimusta. Tällaista tutkimusmenetelmää on nimitetty monistrategiseksi tutkimukseksi (Hirsjärvi & Hurme 2008, 28). Suppeahkolle joukolle tehtävät syvälliset strukturoidut kyselyt ja haastattelut ovat laadullista tutkimusta. Samoin on aiheeseen perehtyminen olemassa olevien säädösten ja kaivosten suunnitelmien pohjalta. Riskien selvittäminen riskianalyysointien ja tapahtuneiden onnettomuuksien osalta on määrällistä tutkimusta, koska kvantitatiiviset menetelmät perustuvat mittaamiseen, jossa mittayksikkö voi ilmiön mukaan vaihdella (Erätuuli, Leino & Yliluoma 1994, 10). Tässä tutkimuksessa on selvitetty erilaisten onnettomuusriskien sekä sattuneiden onnettomuuksien määriä ja esiintymistiheyksiä. Tutkimusta voisi luonnehtia myös tapaustutkimukseksi, koska tarkoitus on pyrkiä ymmärtämään yksittäisiä tapauksia (Metsämuuronen 2008, 18). Yksittäisillä tapauksilla tarkoitetaan juuri näillä kaivoksilla tapahtuneita onnettomuuksia. Koska tässä tutkimuksessa yhdistellään myös useammanlaisia aineistoja keskenään, voidaan puhua myös aineistotriangulaatiosta (Eskola & Suoranta 2008, 69).

Kehittämistehtävän tutkimusongelmaa on lähdetty ratkaisemaan ensisijaisesti strukturoidulla kysely- ja haastattelututkimuksella. Näiden avulla on selvitetty kaivosten riskejä, kaivosten ja pelastuslaitoksen henkilöstön pelastusosaamista, pelastuskaluston ja ajoneuvojen sekä suojaruusteiden soveltuvuutta. Toisin sanoen kysymykset on pyritty laatimaan siten, että ne tuottavat juuri sitä tietoa mitä tutkimuksessa tarvitaan (Anttila 2000, 368). Pääkohderyhmänä kyselyissä ja haastatteluissa ovat olleet alueen kaivosten turvallisuuden parissa työskentelevät henkilöt sekä pelastuslaitoksen henkilöstöä kaivospaikkakuntien paloasemilta.

Ongelmaa on selvitetty myös kirjallisuus- ja tilastotutkimuksen avulla. Kaivosten riskianalyyseihin, pelastussuunnitelmiin ja -harjoituksiin perehtyminen on antanut tärkeää tietoa. Kaivokset toimivat myös erityislainsäädännön alaisina, joten kaivoslaki ja siitä johdetut turvallisuusmääräykset sekä niiden tulkintojen selvittäminen on ollut tärkeää. Tilastotutkimuksella

on selvitetty kaivoksilla sattuneita onnettomuuksia. Sitä kautta on saatavissa riskien arviointiin ja niiden huomioimiseen parempaa osuvuutta.

4.2 Viitekehys

Tutkimuksen teoreettinen viitekehys määrittelee, millainen aineisto kannattaa kerätä ja millaista menetelmää sen analyysissä käytetään (Alasuutari 2011, 83). Tämän työn viitekehyses- sä on pyritty kuvaamaan ongelmanasettelu, toimintaympäristö, tutkimusmenetelmä sekä tut- kimuksen kohderyhmät. Teoreettista viitekehystä ei tarvitse lyödä lukkoon heti tutkimuksen alussa (Alasuutari 2011, 84). Tässäkin työssä viitekehys muuttui ja jalostui työn edetessä. Lo- pulta sen avulla muotoutui selkeä kuva työn kokonaisuudesta. Tämä on helpottanut oleelli- sesti koko tehtävän rakentumista ja jäsentelyä. Tässä vaiheessa viitekehys rakentuu kuvion 5 mukaisesti tutkimuksen pääongelman ympärille. Siinä kuvataan miten ja millä menetelmillä tutkittavan aiheen eri osa-alueilta vastauksia ongelmaan haetaan.

MITEN KAIVOSONNETTOMUUKSISSA KYETÄÄN TOIMIMAAN RIITTÄVÄN TEHOKKAASTI Empiirinen monimenetelmä tutkimus

PELASTUSTOIMINTA

Kvalitatiivinen: haastattelut, kyselyt ja kirjallisuus

- **OSA-ALUEET**
- - Riskien huomioiminen
- - Koulutus ja osaaminen
- - Johtaminen, yhteistyö, viestintä jne.
- - Pelastuskalusto ja ajoneuvot
- - Suojavarusteet

- **KOHDERYHMÄT**
- - Kaivospaikkakuntien palosemien henkilöstö
- - Alueen kaivosten pelastushenkilöstö
- - Vertailuhenkilöstö

KAIVOSTEN RISKIT

Kvantitatiivinen: tilastot ja kirjallisuus

- **TAPAUKSET (tapeustutkimus)**
- - Riskianalyysit ja selvitykset
- - Tapahtuneet onnettomuudet

- **KOhteet**
- - Kaivosten turvallisuushenkilöstö
- - Turvallisuus- ja kemikaalivirasto, VARO
- - Sisäasiainministeriö, PRONTO

Kuvio 5. Tutkimuksen teoreettinen viitekehys

4.3 Kyselytutkimus

Empiirisen tutkimuksen kyselyissä on tärkeää, että tutkija tuntee kohderyhmän ja sen kulttuurin (Vilkkä 2005, 109). Tässä tapauksessa pelastuslaitoksen henkilöstö ja pitkälti myös kaivosten henkilöstö sekä heidän molempien toimintatavat olivat tutkijalle tuttuja. Laadullisessa tutkimuksessa on tärkeää, että kohdehenkilöt tietävät tutkittavasta ilmiöstä mieluusti mahdollisimman paljon (Tuomi & Sarajärvi 2002, 88). Kyselytutkimuksen kohderyhmäksi valittiin yhteensä 20 työntekijää alueen kaivoksilta ja Jokilaaksojen pelastuslaitokselta. Kyselyihin mukaan otettavat henkilöt alueen kaivoksilta valittiin kaivosten turvallisuudesta vastaavien henkilöiden kanssa. Lähtökohtana oli, että valittavien henkilöiden työnkuvaan kuuluu ainakin osittain turvallisuus ja/tai pelastustoiminta. Pelastuslaitokselta Nivalan ja Pyhäjärven paloasemilta kyselyihin otettiin mukaan kaikki ne päätoimiset työntekijät, jotka eivät olleet mukana haastatteluissa. Raahen paloaseman suuren henkilöstömäärän johdosta henkilöt kyselyyn valittiin paloasemaryhmän päällikön kanssa. Valintaperusteena oli kuuluminen eri ammattiryhmiin ja kokemus yhteistyöstä kaivoksen kanssa. Lisäksi kyselyyn otettiin yhdistyksinä mukaan kaivospaikkakuntien sopimuspalokunnat; Pyhäsalmen VPK, Nivalan VPK ja Raahen VPK.

Alueen kaivoksilta kyselyihin tuli valituksi 11 henkilöä ja he jakaantuivat seuraavasti: Hituran kaivos 3, Laivan kaivos 4 ja Pyhäsalmen kaivos 4. Henkilöissä oli johdon edustajia, työnjohtajia sekä suoritusportaan työntekijöitä. Pelastuslaitokselta kyselyissä oli mukana henkilöstöä yhteensä 9 ja he jakautuivat seuraavasti: Nivalan paloasema 2, Raahen paloasema 4 ja Pyhäjärven paloasema 3. Pelastuslaitoksen henkilöstöstä oli mukana palomiehiä, paloiesimiehiä ja palomestareita.

Kysely toteutettiin omatekoisella word- lomakkeella, johon annettiin mahdollisuus vastata sähköpostilla tai kirjepostilla. Kyselylomake lähetettiin kohderyhmälle kahta henkilöä lukuun ottamatta sähköpostilla ja mukaan laadittiin saatekirje, jossa oli lyhyt kuvaus työstä ja ohjeet kyselylomakkeen täyttöön ja palautukseen (saatekirje liite 3). Kyselyyn valittiin kysymyksiä viitekehysten mukaisesti viideltä osa-alueelta (kyselylomake liite 4).

Kyselylomakkeen rakenteeseen ja kysymysten asetteluun kiinnitettiin erityistä huomiota. Kyselyissä on ensisijaista pohtia, mitä kysytään ja millaisiin ongelmiin kyselyllä haetaan vastauksia (Jyrinki 1977, 42). Tavoitteena oli myös, että kysymykset ovat selkeitä ja ymmärrettäviä ja niihin on helppo vastata. Perustietoina kysyttiin aluksi työpaikka, tehtävä ja koulutus. Kyse-

lyn jokaiseen pääkysymyksen kuului useita väittämän tyyllisiä vaihtoehtoja, joihin vastattiin valitsemalla viisiportaisesta asteikosta sopivin. Asteikon valikkoon kuului seuraavat vaihtoehdot: *täysin samaa mieltä, samaa mieltä, ei samaa eikä eri mieltä, eri mieltä ja täysin eri mieltä*. Lisäksi jokaiseen kysymykseen kuului lopuksi vapaan sanan kohta. Kyselyn viimeisenä kohtana oli sanallisesti vastattava kysymys, *muuta huomioitavaa*.

4.4 Haastattelututkimus

Haastattelut toteutettiin henkilökohtaisina teemahaastatteluina. Henkilöitä niihin valittiin yksi kultakin alueen kaivokselta ja yksi jokaiselta kaivospaikkakunnan paloasemalta, yhteensä siis kuusi henkilöä. Alueen kaivoksilta haastatteluun valittiin turvallisuudesta vastaavat henkilöt. Paloasemilta haastatteluihin valittiin henkilöitä, jotka edustivat eri ammattiryhmiä, ja joilla oli mahdollisimman paljon kokemusta yhteistyöstä kaivosten kanssa. Valituiksi tuli kaksi paloamestaria ja yksi ylipalomies.

Haastattelut sovittiin henkilökohtaisesti kaikkien haastateltavien kanssa ja haastattelukysymykset toimitettiin heille sähköpostilla etukäteen. Perustietokysymykset sekä viiden teeman haastattelukysymykset olivat täysin samoja kuin kyselyn kysymykset. Mitään väittämiä tai vaihtoehtoja ei kuitenkaan esitetty, vaan haastateltavat saivat vastata kysymyksiin täysin omin sanoin. (haastattelulomake liite 5).

4.5 Kirjallisuus- ja tilastotutkimus

Tilastotutkimuksella on selvitetty kaivosten riskejä sekä kaivoksilla sattuneita onnettomuuksia. Alueen kaikilta kaivoksilta saatiin käyttöön riskiarviointeja, joiden avulla selvitettiin kaivosten itsensä analysoimia varsinaisen kaivostoiminnan riskejä. Kaivoksilla sattuneita pelastuslaitoksen apua vaatineita onnettomuustilanteita selvitettiin valtakunnallisen pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilaston, PRONTO: n, avulla. Järjestelmän yleisestä ohjauksesta vastaa sisäasiainministeriön pelastusosasto ja teknisestä ylläpidosta huolehtii pelastusopisto. Kaivoksia valvovan viranomaisen eli TUKES: on vaurio- ja onnettomuusrekisterin, VARO: n, avulla selvitettiin Suomen kaivoksilla sattuneita onnettomuuksia.

5 TULOKSET

5.1 Kohderyhmien osallistuminen ja vastausten koonti

Kohderyhmien ja muidenkin yhteistyökumppaneiden osallistuminen tutkimukseen onnistui hyvin. Kyselylomakkeita lähetettiin 23 kpl ja vastauksia saatiin 20 kpl. Osallistumisprosentti kyselyyn oli siis 87 %. Pelastuslaitoksen henkilöt ja VPK: at osallistuivat kyselyyn sataprosenttisesti. Tässä auttoi hieman kaikille kyselyyn vastanneille henkilöille luvattu lounas. Kaivosten osalta osallistumisprosentti oli 72 %, mitä voidaan pitää hyvänä tuloksena tilanteessa, jossa kahden kaivoksen kolmesta tuotanto on pysähdyksissä tai minimissä heikon taloustilanteen johdosta. Kyselyihin vastaamiseen oli myös paneuduttu huolella, sillä monivalintakohtien lisäksi vastauksia saatiin paljon sanallisiin kehittämisehdotuskohtiin.

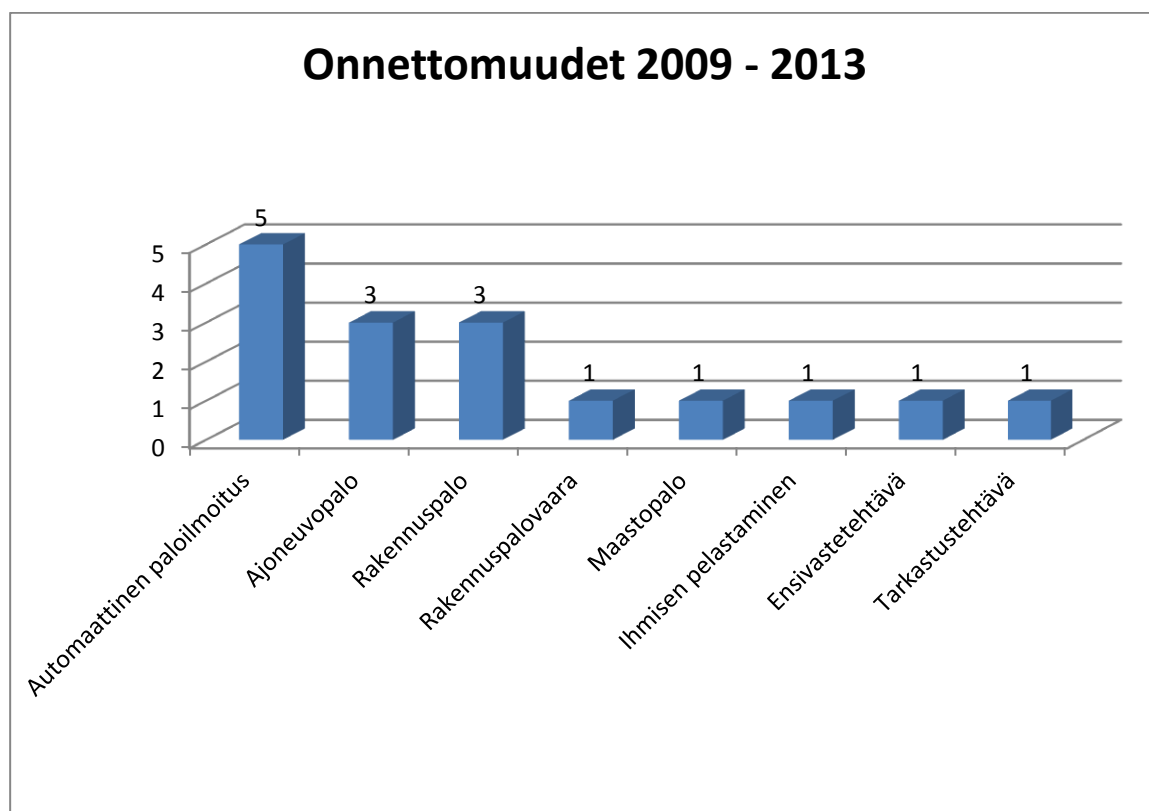
Haastatteluihin mukaan pyydetyt kuusi henkilöä osallistuivat kaikki mielellään. Haastattelun päätteeksi kaikille heille tarjottiin myös lounas. Haastattelut suoritettiin pelastushenkilöstön osalta kunkin omalla paloasemalla. Kaivosten henkilöiden osalta kaksi haastattelua suoritettiin kaivoksen sijaintipaikkakunnan paloasemalla ja yksi kaivoksella haastateltavan omalla työpaikalla. Lyhin haastattelu kesti 14 minuuttia ja pisin 33 minuuttia. Koska kyseessä oli työntajalle tehtävä kehittämistehtävä, oli haastattelut lupa tehdä työaikana. Onneksi vain yksi haastattelu keskeytyi joksikin aikaa hälytystehtävän johdosta.

Kyselyiden vastauksista tehtiin koontilomake, jossa merkittiin vastausten määrät eri kohtiin sekä koottiin myös sanalliset vastaukset kunkin teeman kohdalle. Vertailun aikaansaamiseksi tehtiin lisäksi myös erilliset koontilomakkeet pelastuslaitoksen ja kaivosten henkilöstölle. Nauhoitetut haastattelut kuunneltiin ja litteroitiin lomakkeelle, johon haastattelukysymykset oli kirjoitettu valmiiksi. Haastatteluiden litteroinnista kertyi tekstiä yli 30 sivua vaikka kysymykset oli pyritty laatimaan selkeiksi ja yksinkertaisiksi. Toisaalta näin haastatteluissa saatiin myös paljon syvällisempää tietoa. Haastateltavat ymmärsivät tutkimuksen kysymykset ja niihin liittyvän rajauksen pääsääntöisesti hyvin.

5.2 Tapahtuneet onnettomuudet

5.2.1 Pelastustoimen tehtävät Jokilaaksojen kaivoksilla

Pelastustoimen apua vaatineita tehtäviä Jokilaaksojen kaivoksilla selvitettiin valtakunnallisen onnettomuustietojärjestelmä PRONTO:n avulla. Onnettomuudet selvitettiin viiden vuoden ajalta vuosilta 2009 - 2013. Jokilaaksojen kaivoksilla sattui tuona aikana yhteensä 16 onnettomuutta, johon hälytettiin apuun pelastuslaitoksen yksiköitä. Onnettomuudet jakautuivat tyypeiltään kuvion 6 mukaisesti.



Kuvio 6. Pelastuslaitoksen hälyttämiseen johtaneet onnettomuudet Jokilaaksojen kaivoksilla vuosina 2009 – 2013 (PRONTO 2014).

Tässä tarkastelussa on huomioitava, että Laivan kaivos Raahessa aloitti toimintansa kunnolla vasta vuonna 2011, joten sieltä onnettomuuksia on kirjattu vasta tuosta vuodesta alkaen.

Automaattiset paloilmoitukset olivat kaikki erheellisiä, tai eivät edenneet tulipaloksi asti. Yksi ilmoitinlaiteilmoitus tuli maanalaisesta muuntamosta, muut tulivat maanpäällisistä tiloista. Ajoneuvopalot olivat kaikki työkoneita, kaivinkone, dumperi ja henkilönostin. Palot sattuivat avolouhoksissa tai niiden läheisyydessä. Rakennuspalot olivat kaikki kaivososaston vas-

tuulla olevissa murskaamotiloissa maan päällä, kuten esimerkiksi kuvion 7 palo. (PRONTO 2014)



Kuvio 7. Rakennuspalo kaivoksen murskaamolla

Rakennuspalovaara aiheutui virtamuuntajan ylikuumentumisesta kaivoksen maanpäällisellä sähköasemalla. Pienen maastopalon aiheutti kaivosalueelle ulkopuolisten sytyttämä nuotio. Ihminen pelastettiin maanalaisessa kaivoksessa työkoneesta, kun hän loukkaantui koneen heilahtelussa lohkareen yli ajettuaan. Ensivastetehtävän syynä oli sairauskohtaus ja tarkastustehtävässä epäiltiin patovuotoa, jota ei kuitenkaan ollut. (PRONTO 2014)

5.2.2 Kaivosonnettomuudet Suomessa

Turvallisuus- ja kemikaaliviraston vaurio- ja onnettomuusrekisteriin on kerätty tietoja eri lähteistä mm. heidän omista onnettomuusraporteista, valvottavilta yrityksiltä, muilta viranomaisilta ja päivälehdistä. Kaikki kaivoksilla tapahtuneet onnettomuudet eivät välttämättä kirjaudu tähän rekisteriin eikä TUKES muutenkaan takaa tietojen oikeellisuutta. (TUKES 2014) Rekisteristä pystytään hakemaan tietoja toimialoittain, joten kaivoksilla sattuneet onnettomuu-

det on sieltä hyvin haettavissa. Tämän tutkimuksen otannaksi valittiin kolme vuotta, 2011 - 2013, koska muutoin tapauksia olisi ollut liian paljon. Tapauksien jakautuminen eri onnettomuustyyppeihin on saatavissa esiin valitullakin aikavälillä.

Onnettomuuskuvauksia kaivoksilla tapahtuneista onnettomuuksista vuosilta 2011 – 2013 rekisteristä löytyi 23 kpl. Onnettomuustyypeittäin jaoteltuna niitä oli taulukon 1 mukaisesti.

Taulukko 1. VARO- rekisterin onnettomuudet Suomen kaivoksilla 2011 - 2013

Kaasuonnettomuus	5
Liikenneonnettomuus	5
Laitepalo	5
Sortuma	4
Kaasupalo	2
Rakennuspalo	1
Ajoneuvopalo	1
Räjähdysonnettomuus	1
Pato-onnettomuus	1

Taulukossa onnettomuuksien määrä on enemmän kuin 23, koska kahdessa tapauksessa yksi onnettomuus johti toiseen ja nämä molemmat on huomioitu. Onnettomuuksien tapahtumapaikat jakautuivat siten että 8 kpl tapahtui maan alla ja 6 kpl avolouhoksessa tai läjitysalueella. Yhteensä 14 onnettomuutta tapahtui siis varsinaisessa kaivostoiminnassa. Maanalaisissa kaivoksissa tapahtui kolme sortumaa, kaksi laitepaloa, yksi kaasuonnettomuus ja yksi liikenneonnettomuus. Avolouhoksissa tai läjitysalueilla tapahtui yksi sortuma, yksi räjähdysonnettomuus ja neljä liikenneonnettomuutta. Kaikista onnettomuuksista yhdeksän tapahtui muualla kaivosalueella. Onnettomuuksissa loukkaantui neljä henkilöä.

5.3 Kaivosten riskit

Kaivosten riskejä selviteltiin kaivosten tekemien riskiarvioiden perusteella sekä kaivosten ja pelastuslaitoksen henkilöstölle suunnatuilla kyselyillä ja haastatteluilta. Kahdelta alueen kaivokselta oli tutkittavana riskiarviot, joista huomioitiin varsinaiseen kaivostoimintaan liittyvät riskit. Yhdeltä kaivokselta käytössä oli uusi riskienarviointisuunnitelma, sillä varsinaisen riskien arviointi oli keskeytynyt tuotannon pysäyttämisen myötä.

Kaivosten riskiarvioinneissa oli määritelty yhteensä yli 400 varsinaiseen kaivostoimintaan liittyvää yksittäistä onnettomuusriskiä, joille kaikille oli laskettu riskiluvut. Riskiluvut (R) oli

määritelty kertomalla onnettomuuden todennäköisyydelle (T) ja seurauksien vakavuudelle (S) annetut lukuarvot keskenään. Lukuarvot molemmille oli annettu asteikolla 1-5 siten, että 5 tarkoitti erittäin todennäköistä ja seurauksiltaan erittäin vakavaa onnettomuutta. Tällöin riskiluvuksi olisi tullut enintään 25. Riskiluvun laskentakaava on siis $T \times S = R$.

Riskien tarkan määrittelyn avulla kaivoksien on ollut hyvä kehittää hallintakeinoja erilaisten onnettomuuksien ennaltaehkäisyyn. Tämä onkin riskien arvioinnin päätarkoitus. Samalla se mahdollistaa kuitenkin pelastustoimintaan varautumisen jos hallintakeinoista huolimatta onnettomuus toteutuu. Riskiluvut eri onnettomuustyypeille on määritelty ensin ilman hallintakeinoja ja sen jälkeen uudet luvut hallintakeinojen toteuttamisen jälkeen. Tässä tarkastellaan taulukoissa 2 ja 3 riskejä, joiden riskiluvut ovat vielä hallintakeinojenkin jälkeen korkeimmat.

Taulukko 2. Kaivosten tunnistamia avolouhosten riskejä

AVOLOUHOS

Riskiluku 15	Riskiluku 10 -13
Koneen tai ajoneuvon putoaminen	Liukastuminen tai kompastuminen
Räjähdyksessä kivien sinkoilu varoalueen ulkopuolelle	Lohkareen putoaminen kuormasta
Panostajan tai porarin putoaminen	Kivien vyöryminen lastauspenkalta
Dumpperin alle jääminen	Irtokivien putoaminen
Räjähteiden varastaminen	Louhoksen reunan sortuma
Ilkivalta räjähteillä	Kiviauton putoaminen läjityskasalta
Räjähdevarastoon törmääminen	Kiviauton ja huoltoauton kolari
Räjähdeajoneuvon onnettomuus	Koneesta putoaminen
Ukkosen aiheuttama panostuskentän räjähdys	Jään putoaminen louhoksen reunalta
Räjähteisiin poraaminen	

Kaivosten riskiarvioiden perusteella avolouhoksella työskentelyyn liittyvistä riskeistä korkeariskisimpiä ovat erilaiset räjähdysonnettomuudet, koneen tai henkilön putoamiset, liikenneonnettomuudet sekä sortumat ja irtokivet.

Taulukko 3. Kaivosten määrittelemiä maanalaisen kaivoksen riskejä

MAANALAINEN KAIIVOS

Riskiluku 19 -22	Riskiluku 15	Riskiluku 13 -14
Sortuma käsikauko-ohjaus paikalla	Auton tai koneen putoaminen louhokseen	Malmin vajoaminen
Automaattiohjauksessa olevan koneen alle jääminen	Jalankulkija jää koneen alle	Lastauskoneen törmäys nostolavaan
Työkoneen ja henkilöauton kolari	Hissionnettomuus	Komutaturma täyttölinjatyössä.
	Räjähdekentän ennenaikainen räjähtäminen	
	Tahaton räjähdys	
	Altistuminen räjäytyskaasuille	

Maanalaisessa kaivoksessa korkeimpia riskejä ovat sortumat ja irtokivet, liikenneonnettomuudet, putoamiset sekä räjähdysonnettomuudet. Eli aivan samat kuin avolouhoksessa joskin hieman ei järjestyksessä.

Kyselytutkimuksessa riskeihin liittyvä kysymys esitettiin seuraavasti:

Kaivosten varsinaisessa kaivostoiminnassa täytyy varautua tehokkaasti seuraavien onnettomuusriskien pelastustoimintaan.

Taulukko 4. Kyselytutkimuksen vastaukset varautumistarpeesta eri onnettomuusriskien tehokkaaseen pelastustoimintaan (2 tyhjää; kemikaalionnettomuus ja myrskyvahinko)

	TSM	SM	EOS	EM	TEM
Laitepalo	16	1			
Ajoneuvo- tai konepalo	19	1			
Palo rakenteissa	5	7	6	2	
Liikenneonnettomuus	13	5	2		
Myrskyvahinko		4	7	6	2
Tulva	5	9	3	3	
Sortuma	18	1	1		
Putoaminen	16	4			
Räjähdyks	14	2	3		1
Kemikaalionnettomuus	11	6	2		
Sähkökatko	12	5	1	1	1
Vesivahinko	3	6	5	5	1

Taulukon 4 perusteella vastaajien mielestä tehokkaimmin täytyisi varautua ajoneuvo- tai konepalon, sortuman, putoamisen, laitepalon, räjähdysten ja liikenneonnettomuuden pelastustoimintaan. Myös kemikaalionnettomuudet ja sähkökatkot olisivat vastaajien mielestä tärkeitä huomioida pelastustoimintaan varautumisessa. Vertailtaessa kaivoshenkilöstön ja pelastushenkilöstön vastauksia ei eroja juurikaan tullut vaan molemmissa ryhmissä korostuivat nämä samat riskit.

Kysymyksen lopussa pyydettiin esittämään muita huomioitavia riskejä. Tähän kohtaan vastaajilta tuli mm. seuraavia asioita:

- Vaarallisten aineiden varastointi (V10)
- Sairauskohtaukset (V3 ja V9)

- Avolouhoksen kulkureitit (V19)
- Koneen tai niiden osien alle jääminen huollon yhteydessä (V17)
- Ensitoimenpiteiden tärkeys korostuu koska kohteiden nopea saavuttaminen on pelastuslaitokselle vaikeaa (V6)

Näiden perusteella voidaan analysoida että kaivosten riskien kirjo on laaja ja monenlaisten tilanteiden pelastustoimintaan täytyy varautua. Tavanomainen sairauskohtaus tai tapaturma muodostuu isoksi riskiksi, jos avunsaanti pitkittyy.

Haastatteluissa haastateltaville esitettiin sama kysymys kuin kyselyssäkin, mutta ilman valmiiksi annettuja vaihtoehtoja. Riskit, joiden pelastustoimintaan täytyy varautua tehokkaasti, pyydettiin kuitenkin esittämään tärkeysjärjestyksessä. Haastateltavat (H1-H6) vastasivat kysymykseen seuraavasti:

Sortuma, ajoneuvopalot, sähköpalot, kolarit ja sähköiskut (H1)

Tulipalo maan alla, savun leviäminen, sortumat, myrkylliset kaasut, muut vaaralliset aineet ml. räjähdysaineet, muut yksittäiset onnettomuudet esim. sairauskohtaus ja alle jääminen, tulva maan alla ja sähkökatko (H2)

Kivivyöryt ja sortumat, irtokivet, ajoneuvo-onnettomuudet, ajoneuvojen putoamiset, henkilöiden putoamiset, räjähtämättömät panokset, tulipalot (varsikin ajoneuvot) sekä liukastumiset ja kaatumiset (H3)

Kemikaaliriskit, vesitase ja perusriskit esim. tulipalo (H4)

Tulipalo ja savun leviäminen, räjähdysonnettomuudet, kemikaalionnettomuudet, sortumat, liikenneonnettomuudet ja ympäristöonnettomuudet (H5)

Tulipalo kaivoksessa, ajoneuvopalo, muuntajapalo, hihnapalo, sortuma, liikenneonnettomuudet, kuiluun putoamiset, työtapaturmat, koneen kaatuminen, kaasunnettomuudet ja räjähdykset (H6)

Kaikkien haastateltavien esille ottamia riskejä olivat tulipalot, erityisesti ajoneuvopalot. Lähes kaikki esittivät tärkeisiin huomioitaviin riskeihin myös sortumat, liikenneonnettomuudet ja

räjähdys- tai kemikaalionnettomuudet. Perustellessaan määrittelemiään riskejä haastateltavat esittivät monia tärkeitä huomioita. Tässä muutamia niistä:

Sortumat, varsinkin isot ovat harvinaisia. Kiinnitetään huomiota liikkeisiin ja tukemiseen, mutta jos sellainen tapahtuu, on sillä tosi iso vaikutus. Ajoneuvopalot ovat sitten taas semmoinen, mikä aiheuttaa ison riskin, jos sitä ei saa heti sammutettua, evakointi tai suojapaikoille siirtyminen (H1)

Tulipalo rajatussa tilassa ja sen muodostama savu on mielestäni aika keskeinen ja tärkeä kokonaisuus, kun ollaan maan alla (H2)

Avolouhoksella, kun räjäytyskenttää louhitaan, esimerkiksi kaivinkoneella lastataan, korkeus voi olla noin 10 metriä, tai porakoneella ollaan liikkumassa siellä louhoksen sisällä eri tasoilla, sielläkin saattaa olla 5 – 10 metrin tasoeroja. Jos tapahtuu siellä joku lipsahdus tai vyörymä, kaivinkone, porakone tai joku muu voi tippua 5-10 metriä louhoksen sisällä. Ne ovat siellä pohjalla (H3)

Muistan yhden tilanteen, missä oli tavallaan jaloistaan jäänyt kiinni kivenlohkareen alle ja oli vailla niin kuin tämmöistä apua (H5)

Vertailtaessa kaivosten riskiarvioinneissa määriteltyjä korkean riskiluvun riskejä sekä kyselyissä ja haastatteluissa mukana olleiden esille ottamia riskejä, voidaan todeta selkeät yhtymäkohdat. Erona nousee esille se, että tulipaloille ei kaivosten riskiarvioinneissa muodostunut kovinkaan korkeita riskilukuja, kun taas kyselyissä ja haastatteluissa tulipalot todettiin riskiksi joiden pelastustoimintaan täytyy varautua kaikkein tehokkaimmin. Kaivokset tekevät paljon työtä tulipalojen ennalta ehkäisyn hyväksi, joten tämä selittää sen, että erilaisten hallintakeinojen käytön jälkeen tulipalojen riskiluvut ovat pienemmät.

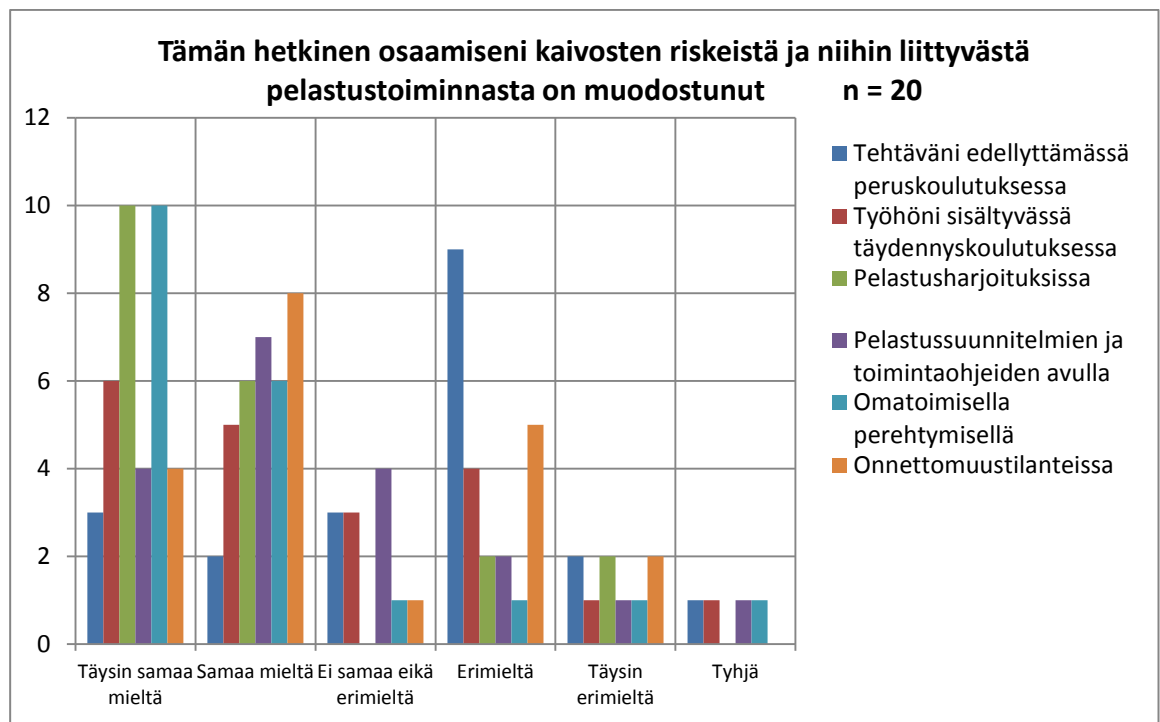
5.4 Kaivospelastamisen koulutus ja osaaminen

5.4.1 Nykytila

Kyselytutkimuksessa kaivospelastamisen koulutuksen ja osaamisen nykytilaa selvitettiin seuraavalla kysymyksellä:

Tämänhetkinen osaamiseni kaivosten riskeistä ja niihin liittyvästä pelastustoiminnasta on muodostunut

Vaihtoehtoina kysymyksessä olivat tehtäväni edellyttämässä peruskoulutuksessa, työhöni sisältyvässä täydennyskoulutuksessa, pelastusharjoituksissa, pelastussuunnitelmien ja toimintaohjeiden avulla, omatoimisella perehtymisellä sekä onnettomuustilanteissa. Vastaajien mielestä osaaminen oli kehittynyt parhaiten pelastusharjoituksissa ja omatoimisella perehtymisellä, sillä näissä molemmissa kohdissa 16 vastaajaa oli täysin samaa tai samaa mieltä väittämästä. Yli puolet vastaajista koki osaamisen kehittyneen myös työhön sisältyvässä täydennyskoulutuksessa, pelastussuunnitelmien ja toimintaohjeiden avulla sekä onnettomuustilanteissa. Merkillepantavaa oli, että yli puolet vastaajista oli sitä mieltä että osaaminen kaivosten riskeistä ja niihin liittyvästä pelastustoiminnasta ei ollut muodostunut tehtävän edellyttämässä peruskoulutuksessa.



Kuvio 8. Kaivospelastamisen osaamisen kehittymisen nykytila

Vertailtaessa kaivoshenkilöstön ja pelastushenkilöstön vastauksia voitiin todeta, että juuri pelastushenkilöstön enemmistö koki, että osaaminen ei ollut muodostunut tehtävän edellyttämässä peruskoulutuksessa. Huomionarvoista oli myös se, että kaivoksen henkilöstöstä lähes kaikilla osaaminen oli kehittynyt itse onnettomuustilanteissa, kun pelastushenkilöstöllä se oli onnettomuustilanteissa kehittynyt noin puolella. Tämä selittynee sillä, että kaivosten oma

pelastushenkilöstö hoitaa pienempiä onnettomuustilanteita ilman pelastuslaitoksen apua. Se-
littävä tekijä lienee myös se, että osa pelastushenkilöstöstä oli melko nuoria ja siten kokemus-
ta kaivosten onnettomuustilanteista ei ole syntynyt.

Tässäkin teemakysymyksessä oli lopuksi sanallisesti vastattava kysymys: Muulla tavalla, mi-
ten? Tähän tuli myös paljon vastauksia ja tässä niistä muutamia poimintoja:

Tarkastustoiminnan yhteydessä (V10)

Kesätöissä rikastamalla ennen tänne tuloa (siis pelastuslaitokselle) (V7)

Pitkällä työuralla olen seurannut tapahtumia raporteista ym. (V15)

Kantapään kautta (V12)

Yhteistyöstä muiden kaivosten ja pelastuslaitoksen kanssa (V11)

Osaaminen on kehittynyt niiden reilun 20 vuoden aikana mitä olen työskennellyt
maanalaisissa kaivoksissa (V17)

Yhteistyöhankkeissa muiden kaivosten kanssa (Mine Rescue Program) sekä yhteis-
työverkostossa (Kaivosturvallisuuden neuvottelukunta) (V18)

Harrastuksen, VPK työn kautta (V1)

Näiden vastauksista voidaan vetää johtopäätös, että osaaminen kaivospelastamisesta voi kart-
tua monella tavalla. Pitkän työuran aikana oppia on tullut monella tavalla, pelastushenkilös-
töllä osaaminen on kehittynyt myös muiden työtehtävien yhteydessä. Kaivosten keskinäinen
yhteistyö koettiin myös tärkeäksi osaamisen kehittäjäksi, samoin kuin kaivoksen henkilöstön
osallistuminen palokunnan toimintaan tai päinvastoin.

Haastattelututkimuksessa kaivospelastamisen koulutuksen ja osaamisen kysymys esitettiin
seuraavasti:

Missä koulutuksessa tai tapahtumassa osaamisesi kaivosten riskeistä ja niihin liittyvä-
stä pelastustoiminnasta on kehittynyt parhaiten?

Puolet haastateltavista totesi osaamisen kehittyneen parhaiten pelastusharjoituksissa. Tässä
yhteydessä korostettiin sitä, että harjoituksella tarkoitetaan koko prosessia, harjoituksen

suunnittelua, toteutusta ja erityisesti palautetta. Useat haastateltavat totesivat osaamisen kehittyneen hyvin myös työnantajan järjestämässä täydennyskoulutuksessa, kaivosturvallisuuden neuvottelukunnan työskentelyssä sekä itse onnettomuustilanteissa. Yksittäisiä osaamisen kehittämiseen johtaneita asioita olivat kaivostekniikan muuntokoulutus, riskienarviointikoulutus, kaivosturvallisuudesta vastaavan henkilön koulutus, yhteistyö ja valvontakäynnit sekä VPK:n sammutussopimuksen mukaiset säännölliset harjoitukset. Yksi haastateltava totesi, että ei ole saanut kaivospelastamiseen mistään mitään koulutusta. Hänen kaivososaaminen rajoittui onnettomuuksien ennaltaehkäisyyn eli valvontakäynteihin ja rakennuslupien käsittelyyn. Tässäkin teemassa haastateltavat toivat esille paljon tutkimuksen kannalta hyödyllistä tietoa, jotka vahvistavat tässä yllä esitettyjä johtopäätöksiä. Seuraavassa muutamia suorilaisia lauseita heiltä:

Ylivoimaisesti parhaiten se on kehittynyt yhtiön sisäisissä koulutuksissa (H6)

Kyllä se on se paikkatuntemus ja sitä kautta, kun on siellä vierailut. Kyllä tämä on semmoista, hyvin semmoista erikoisaluetta ja silloin kun on oltu maan alla, niin siellä on kehittynyt tämä käytännön puoli (H2)

Virheet ovat tavallaan opettaneet myös käytännön onnettomuustilanteissa. Että tämmöinen jälkipurku ja tavallaan, niin kuin tämmöinen tarkastelu tapahtumien kuluista ja pelastustoiminnan kulusta onnettomuuden jälkeen, on antanut aika paljon tavallaan semmoisia vinkkejä jatkokehittämisen osalta (H5)

Meilläkin on ollut semmoinen tilanne että pelastustoiminnan johtaja joutui lähtemään opasmieheksi, kun oli ainut joka pystyi siihen. Minut oli muistaakseni merkitty kirjuriksi, mutta minusta tuli pelastustoiminnan johtaja (H1)

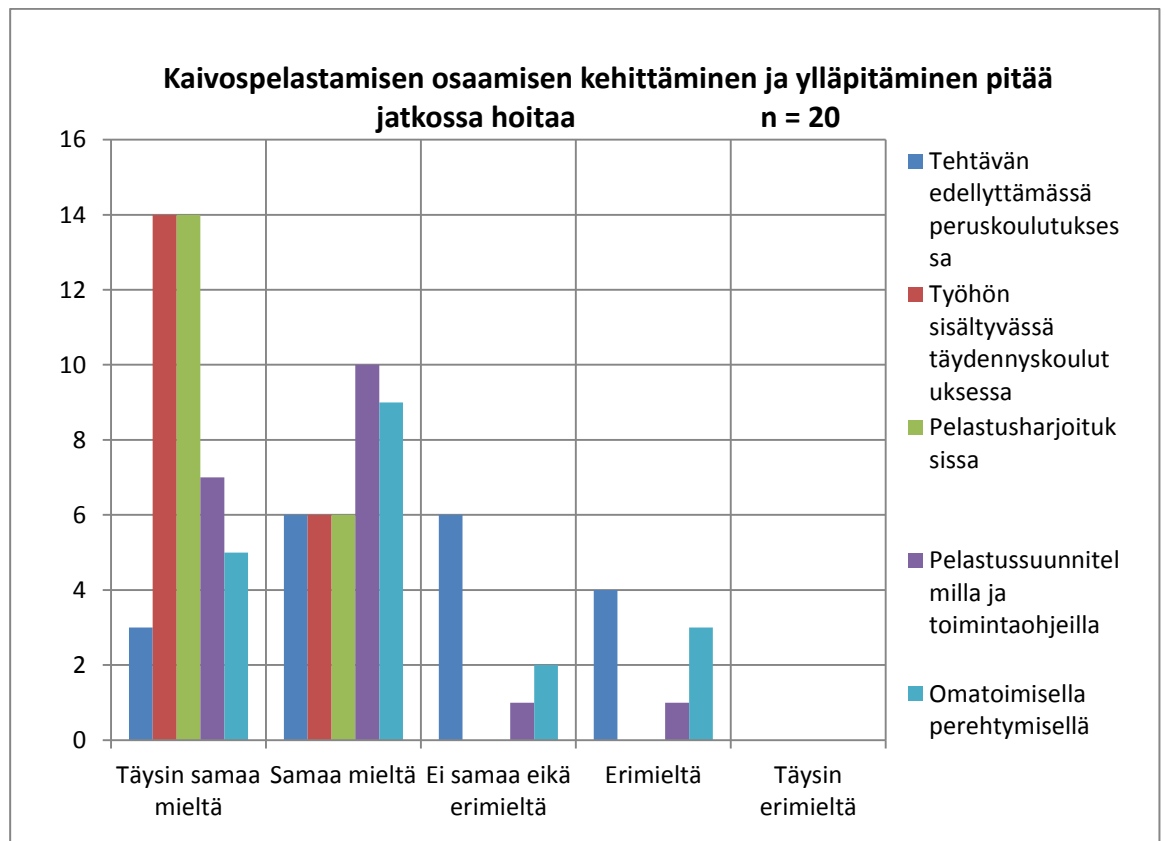
Vastausten perusteella voidaan tulkita, että myös käytännön onnettomuustilanteet ovat oppimistilanteita. Tärkeää on että tilanteet käsitellään ja kehittämisehdotukset viedään käytäntöön saakka. Suunnitelmille ja toimintamalleille olisi hyvä olla varasuunnitelmat.

5.4.2 Kehittäminen

Kaivospelastamisen osaamisen kehittämistä koskeva kysymys oli kyselyssä:

Miten kaivospelastamisen osaamisen kehittäminen pitää jatkossa hoitaa?

Vaihtoehtoina tässäkin kohdassa olivat tehtävän edellyttämässä peruskoulutuksessa, työhön sisältyvässä täydennyskoulutuksessa, pelastusharjoituksissa, pelastussuunnitelmilla ja toimintaohjeilla sekä omatoimisella perehtymisellä. Kaikki vastaajat olivat sitä mieltä, että osaamisen kehittäminen pitää hoitaa jatkossa työhön sisältyvässä täydennyskoulutuksessa sekä pelastusharjoituksissa. Molemmissa kohdissa 14 vastaajaa oli täysin samaa mieltä ja 6 vastaajaa samaa mieltä. Pelastussuunnitelmat ja toimintaohjeet nähtiin myös tärkeinä osaamisen kehittäjinä, sillä 7 vastaajaa oli tästä täysin samaa mieltä ja 10 vastaajaa samaa mieltä. Omatoimista perehtymistä osaamisen kehittäjänä kannatti 14 vastaajaa. Hieman alle puolet vastaajista kehittäisi osaamista tehtävän edellyttämässä peruskoulutuksessa. Tässä kohdassa kolmannes vastaajista suhtautui asiaan neutraalisti.



Kuvio 9. Kaivospelastamisen osaamisen kehittäminen jatkossa

Kaivoshenkilöstön ja pelastushenkilöstön vastauksia verratessa ainoa ero oli kohdassa kaivospelastamisen osaamisen kehittäminen tehtävän edellyttämässä peruskoulutuksessa. Lähes kaikki kaivoshenkilöstöstä olivat sitä mieltä, että pelastusosaamista tulee kehittää jo peruskoulutuksessa. Pelastushenkilöstöstä tähän asiaan suhtautui lähes 80 % joko neutraalisti tai oli eri mieltä.

Sanallisissa vastauksissa esitettiin kaivospelastamisen osaamisen kehittämiseen seuraavia huomioita, jotka vahvistavat työhön sisältyvän täydennyskoulutuksen sekä harjoittelun merkitystä osaamisen kehittäjänä:

Kaivoksen henkilöstöä rekrytoitava palokuntatoimintaan mukaan (V9)

Riittävän tiheät kohdetutustumiset yksikönjohtajille ja esimiehille sekä täsmällisiä kohdetietoja tiedustelun tueksi. Kohteista kohdekortit yksiköihin (V19)

Pitää esillä turvallisuutta päivittäin (V12)

Pelastuslaitoksen pelastustyöntekijöillä ja kaivoksen omilla työntekijöillä täytyisi olla samanlainen peruskoulutus kaivospelastustehtäviin (V11)

Kaivospelastamiseen pitäisi pystyä erikoistumaan, joka vuorolle 4-5 miestä, jotka harjoittelisivat viikoittain ja toimisivat pelastustilanteissa kärkeä. Resurssipulan ja muiden töiden paineessa tämä lienee mahdotonta (V1)

Haastatteluissa kaivospelastamisen osaamisen kehittämisen kysymys oli täysin sama kuin kyselyssä, mutta tässäkin ilman annettuja vaihtoehtoja. Kaikki haastateltavat pitivät pelastusharjoituksia tai kaivoskohtaisia perehdytys- ja täydennyskoulutuksia tärkeimpinä keinoina kehittää osaamista. Neljä haastateltavaa huomioisi kaivospelastamisen osaamisen kehittämisen jo tehtävän edellyttämässä peruskoulutuksessa, joskin melko pienimuotoisesti. Kaksi haastateltavaa kehittäisi kaivospelastamisen osaamisen kehittämiseen erillisen täydennyskoulutuksena annettavan erityiskoulutuksen. Muita esille tulleita osaamisen kehittämisen keinoja olivat riskianalyysit, yhtenäisten toimintamallien luominen ja oppaat, yhteistyö kaivoksen kanssa, yhteistyö muiden kaivosten kanssa, kaivosturvallisuuden neuvottelukunta, riskienhallinnassa mukana olo, käytännön esimerkeistä oppiminen ja kotimaisen pelastuskaluston kehittäminen. Haastateltavat esittivät monia tärkeitä perusteluita yllä esitetuille kaivospelastamisen osaamisen kehittämisen keinoille. Tässäpä niistä muutamia:

Luulen, että se voisi olla joku oppilaitos joka järjestäisi, onko se sitten joku pelastusalan oppilaitos vai mikä se sitten on. Joku semmoinen moduuli minkä pystyisi sitten suorittamaan ulkopuoleltakin (H6)

Uskoisin että meidän kokoinen laitos pystyy nämä tietyt perusominaisuudet hoitamaan. Eli sovelletaan näitä opittuja taitoja tuohon kaivosympäristöön (H4)

Pelastushenkilöstöllä tulisi olla jo peruskoulutuksessa. Onhan niitä maanalaisia tiloja muitakin. Ainakin peruslainalaisuudet, viestintä, miten kuumuus käyttäytyy (H1)

Edelleenkin kuvittelen, että kuitenkin kaivoksia on Suomessa niin vähän, että varmasti kovin seikkaperäistä kaivospelastamisen kurssia ei tulla sisällyttämään ammattitutkintoihin, ainakaan kovin laajaa (H2)

Yhtenäiset koulutusmallit eri kaivoksille (H3)

Kun ruvetaan varautumaan eri onnettomuustyyppihin niin siinä on, totta kai siinä on, valtava määrä erilaista teoreettista tietoa, mikä täytyy tavallaan yhdistää siihen varsinaiseen käytännön pelastustoimintaan (H5)

Näistä voidaan vetää johtopäätös, että osaamisen kehittäminen on huomioitava ainakin jossain määrin jo tehtävään vaadittavassa peruskoulutuksessa. Yhtenäiset täydennyskoulutusmallit sopivalla teoriasisällöllä tarvitaan myös.

5.5 Toiminta onnettomuustilanteissa

Seuraavaksi tutkimuksessa selviteltiin kehittämiskohteita onnettomuustilanteissa toimimiseen. Kyselyssä tämän teeman kysymys esitettiin näin:

Tehokas toiminta kaivoksen onnettomuustilanteissa edellyttää huomattavaa lisäkehittämistä. Valmiiksi annetut vaihtoehdot olivat:

- Sisäisessä hälyttämisessä
- Ulkoisen avun hälyttämisessä
- Kaivoksen pelastushenkilöstön käytännön pelastustyössä
- Pelastuslaitoksen opastuksessa
- Pelastustoiminnan johtamisessa
- Pelastuslaitoksen käytännön pelastustyössä

- Viestiliikenteessä
- Kaivoksen ja pelastuslaitoksen yhteistyössä
- Kaivosten välisessä yhteistyössä
- Kaivoksen evakuoinnissa
- Pelastautumispaikkojen riittävydessä ja käytössä
- Onnettomuustiedottamisessa
- Onnettomuuden jälkihoidossa

Näitä vaihtoehtoja eri osa-alueilta oli valittu aiemmissa kaivosten pelastusharjoituksissa esille tulleista asioista. Tämän kysymyksen osalta vastauksissa nousi esille se, että vastaajilla ei ehkä ollut kokemusta tai tietoa kaikista kysytyistä asioista. Puolet, tai lähes puolet vastaajista vastasivat ei samaa eikä eri mieltä kohtiin:

- Sisäisessä hälyttämisessä
- Ulkoisen avun hälyttämisessä
- Kaivosten välisessä yhteistyössä
- Kaivoksen evakuoinnissa
- Pelastautumispaikkojen riittävydessä ja käytössä
- Onnettomuustiedottamisessa
- Onnettomuuden jälkihoidossa

Huomionarvoista oli myös se, että eri mieltä tai täysin eri mieltä olevia vastauksia ei ollut missään kohdassa kolmea enempää, joissakin kohdissa ei yhtään. Samoin tyhjiä vastauksia oli vain muutamassa kohdassa. Eniten lisäkehittämistarvetta yli puolet vastaajista näki taulukossa 5 mainituissa osa-alueissa.

Taulukko 5. Lisäkehittämistä vaativat pelastustoiminnan osa-alueet

	TSM	SM
Kaivoksen pelastushenkilöstön käytännön pelastustyössä	8	8
Kaivoksen ja pelastuslaitoksen yhteistyössä	9	6
Viestiliikenteessä	8	6
Pelastuslaitoksen opastuksessa	5	9
Pelastuslaitoksen käytännön pelastustyössä	4	9
Pelastustoiminnan johtamisessa	2	10

Kun verrataan kaivoshenkilöstön ja pelastushenkilöstön vastauksia kiinnittyy huomio siihen, että pelastuslaitoksen henkilöstön vastaukset lisäkehittämistä vaativien osa-alueiden osalta noudatti täysin kokonaisotantaa. Yli puolet kaivosten henkilöstöstä kehittäisi myös samoja asioita, paitsi pelastuslaitoksen käytännön pelastustyötä. Heidän mielestään kehittämiskohteita olisivat myös kaivosten välinen yhteistyö, onnettomuustiedottaminen ja onnettomuuden jälkihoito.

Väittämien ohella tässäkin kohdassa saatiin paljon sanallisia vastauksia. Vastaja nostivat esille seuraavia asioita:

Tärkein lenkki kaivoksessa tapahtuvien pelastustehtävien hoidossa on fyysisesti ja henkisesti erittäin toimintakykyinen henkilöstö (V9)

Enemmän suuria harjoituksia (V7)

Kaivosten välistä yhteistyötä ja toimintaa enemmän, sitä ei ole juurikaan nykyään (V12)

Tyhjennysharjoitukset tulisi viedä loppuun saakka, eikä kuten nykyään on tapana keskeyttää harjoitus, kun kaikki ovat suojapaikolla. Porukka maanpintaan (V11)

Lisäharjoittelu kaivoksen ja pelastuslaitoksen kesken olisi varmasti suositeltavaa (V17)

Näiden perusteella voidaan todeta, että pelastusharjoituksia kaivoksen ja pelastuslaitoksen kesken tulee lisätä. Harjoitukset on saatettava loppuun saakka ja niissä on hyvä huomioida koko prosessi valmistelusta palautteeseen. Myös eri kaivosten välistä yhteistyötä pelastustoiminnassa on syytä lisätä.

Haastatteluissa onnettomuustilanteissa toiminnan kehittämisen kysymys esitettiin näin:

Määrittele keinoja, joiden avulla pelastustoimintaa kaivoksen onnettomuustilanteissa kyetään tehostamaan entisestään.

Tässäkään kohdassa haastateltaville ei esitetty valmiita vaihtoehtoja, vaan he vastasivat täysin ”omasta päästä”. Esille tuli paljon kehittämiskeinoja, osin melko yksityiskohtaisiakin, mutta myös melko laajoja kokonaisuuksia. Moni haastateltava piti tärkeänä lähtökohtana jatkuvaa riskien tunnistamista ja arviointia. Samoin moni otti esille kaivoksen oman pelastushenkilöstön ensitoimenpiteiden tärkeyden, että heillä on kyky, taito ja välineet aloittaa pelastustoimet tehokkaasti. Pelastuslaitoksen toimintavalmiusaika kaivoksille on kuitenkin melko pitkä. Edelleen moni korosti harjoittelun tärkeyttä. Erityisesti pitäisi ennakkoluulottomasti harjoitella muuttuvia ja päällekkäisiä tilanteita. Kaivoksille toivottiin myös yhtenäistä määrittelyä tarvittavasta pelastuskalustosta. Tiivis yhteistyö pelastuslaitoksen kanssa sekä viestiliikenteen toimivuus, erityisesti maanalaisessa kaivoksessa (johdotus kahta kautta), nousivat myös esille. Kaivoksen henkilöstön osaamista paloteknisten laitteiden toiminnasta ja käytöstä sekä pelastuslaitoksen henkilöstön osaamista kaivosolosuhteissa toimimiseen korostettiin myös. Haastateltavilta tuli tässäkin kohdassa hyviä ajatuksia kaivospelastamiseen yleensä ja seuraavassa jälleen muutamia suoria lainauksia heiltä:

Heidän oman organisaation täytyisi ottaa siitä ensivaiheen pelastamisesta vastuu ja miten ne pystyisivät sen tiedottamaan meidän tuleville yksiköille (H4)

Nuo viestiyhteydet ovat tärkeitä, meidän tapauksessa esimerkiksi, että sinne maanalaiseen johtopaikkaan olisi varmistettu viestiyhteys. Kahta kautta menisi kaapelit, jos toinen menetetään niin toinen olisi kunnossa (H1)

Kaivoksen oman henkilökunnan koulutus ja osaaminen, tämän laitoin sen takia ykköseksi, koska he ovat siellä kuitenkin sen oman henkilökunnan kanssa ensiksi ja saattavat olla hyvin pitkänkin aikaa, jos onnettomuus tapahtuu maan alla (H2)

Tiivis yhteistyö pelastuslaitoksen kanssa, että osataan toimia yhteen. Tunnetaan, pelastuslaitos tuntee kaivoksen olosuhteet ja tietää kaivoksen resurssit. Samalla tavalla sitten kaivos tietää, mitkä edellytykset pelastuslaitoksella on toimia (H3)

Sitten tämmöisistä tärkeimmistä, isommista riskeistä, niistä pitäisi luoda valmiita skenaarioita. Miten tilanne lähtee liikenteeseen, miten se etenee, jos semmoinen tapahtuu ja sen jälkeen sitten harjoittelu (H6)

Näiden perusteella korostuu jälleen kaivoksen oman pelastushenkilöstön osaamisen tärkeys sekä viestiliikenteen ja yhteistyön toimivuus. Myös pelastuslaitoksen henkilöstön täytyy tuntea kaivoksen olosuhteet ja resurssit. Vakavien riskien osalta etukäteissuunnittelun ja harjoittelun merkitys korostuu entisestään.

5.6 Pelastuskalusto ja ajoneuvot

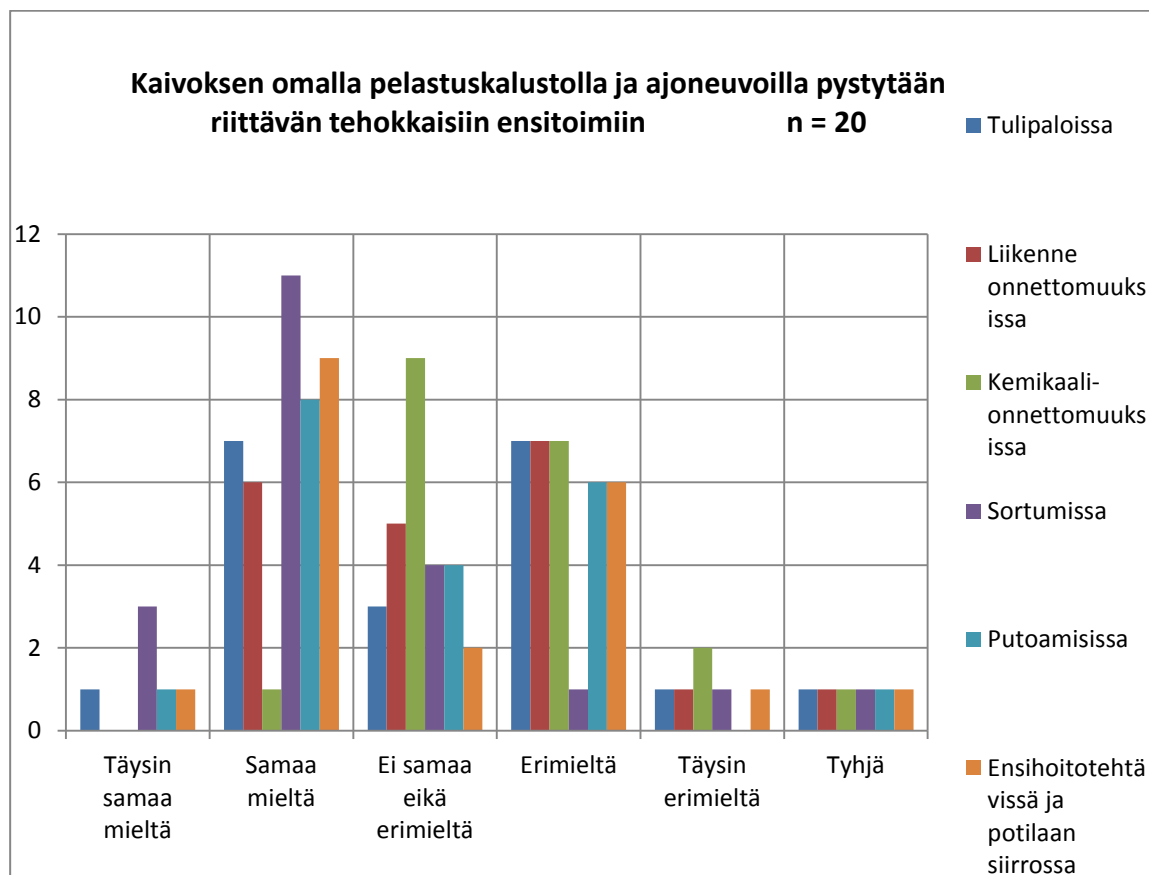
5.6.1 Kaivosten pelastuskalusto ja ajoneuvot

Ajoneuvot ja pelastuskalusto on olennainen osa pelastustoimintaa. Tutkimuskyselyssä kaivoksien oman pelastuskaluston tehokkuutta eri onnettomuustilanteisiin selvitettiin seuraavalla kysymyksellä

Kaivoksen omalla pelastuskalustolla ja ajoneuvolla pystytään riittävän tehokkaiisiin ensitoimiin

Vaihtoehtoväittämät tässä olivat: tulipaloissa, liikenneonnettomuuksissa, kemikaalionnettomuuksissa, sortumissa, putoamisissa sekä ensihoitotehtävissä ja potilaan siirroissa. Tulipalojen osalta vastaukset jakautuivat tasan. Puolet oli sitä mieltä että pystytään riittävän tehokkaiisiin toimiin ja toinen puoli taas sitä mieltä että ei pystytä. Muutama ei ollut samaa mutta ei myöskään eri mieltä. Liikenneonnettomuuksien kohdalla lievä enemmistö ei pitänyt kaivoksen pelastuskalustoa ja ajoneuvoja riittävän tehokkaina. Kemikaalionnettomuuksien osalta lähes puolet piti kalustoa riittämättömänä ja toinen puoli vastasi neutraalisti. Sortumien pe-

lastustoimintaan kaivosten välineistö ja ajoneuvot soveltuvat hyvin sillä selkeä enemmistö oli tässä täysin samaa tai samaa mieltä (14). Putoamisten pelastustehtäviin pieni enemmistö piti kaivosten kalustoa melkein riittävän tehokkaana. Samoin oli tilanne ensihoitotehtävien ja potilaan siirtojen osalta.



Kuvio 10. Kaivosten oman pelastuskaluston soveltuvuus ensitoimiin

Tarkasteltaessa pelkästään pelastuslaitoksen henkilöstön vastauksia tähän kysymyksen, havaittiin että he pitivät kaivoksen omaa pelastuskalustoa ja ajoneuvoja riittävän tehokkaina ainoastaan sortumien pelastustyöhön. Puoliksi vastaukset jakautuivat putoamisten osalta. Kaikissa muissa kohdissa enemmistö piti kaivosten kalustoa riittämättömänä. Kaivosten oma henkilöstö puolestaan piti kaivoksen kalustoa riittävän tehokkaana kaikkiin muihin onnettomuustyyppeihin paitsi kemikaalionnettomuuteen. Siinä kohdassa enemmistö kaivosten väestä ei ollut samaa, mutta ei myöskään eri mieltä.

Kehittämisehdotuksia kaivoksen pelastuskalustoon ja ajoneuvoihin vastaajat antoivat seuraavasti:

Kaivoksille omia sammutus- ja pelastusyksiköitä (V10)

Kunnollinen pelastusauto varustettuna vesisäiliöllä ja monipuolisella pelastus- ja rai-
vauskalustolla (V6)

Pelastuskalustoa lisää (V12)

Tehokkaita leikkureita, tunkkeja yms. metallintaivuttimia tarvittaisiin. Putoamis-
suojainten varaan tippuneen pelastamiseksi ei ole olemassa laitteistoa (V11)

Tulipaloissa ensisammutusvalmius (sammuttimet, sammutuslaitteet, osaaminen) on
ratkaisevaa. Moni palonalku on torjuttu ripeällä alkusammutuksella (V18)

Itse kaivoksessa tilanne on kohtuullisen hyvä. Pinnassa lienee omat ongelmansa, ku-
ten myös riskinsä (V1)

Vaikka kyselyn mukaan kaivoksen pelastuskalusto on kohtuullista, voidaan näiden huomioi-
den perustella todeta että kehittämistarvettakin on. Oma pelastusajoneuvo tulisi olla kaikilla
kaivoksilla ja siitä pitäisi löytyä riittävän tehokasta kalustoa myös liikenneonnettomuuksien
sekä alhaalta pelastamisen tehtäviin. Hyvä alkusammutusvalmius on myös tärkeää.

Haastattelussa pelastuskaluston ja ajoneuvojen teemakysymys kaivosten välineistön osalta
esitettiin näin:

Miten kehittäisit kaivoksen omaa pelastuskalustoa ja ajoneuvoja, jotta kaikissa kaivos-
toiminnan riskiarvion mukaisissa onnettomuustyypeissä kyetään toimimaan riittävän
tehokkaasti?

Tässäkään haastateltaville ei annettu mitään valmiita vaihtoehtoja. Vaikka olemassa olevan
kaluston määrä ja laatu vaihtelee Jokilaaksojen kaivoksilla jonkin verran, löytyi tähän kohtaan
haastateltavilta melko yhtenäinen näkemys. Kaikki tiedostivat hyvin kaivoksen omien ensi-
toimenpiteiden tärkeyden onnettomuustilanteissa. Tästä syystä lähes kaikki olivat sitä mieltä
että kaivoksella täytyy olla pelastusajoneuvo, josta löytyy kalustoa erilaisten onnettomuusti-
lanteiden ensitoimenpiteisiin. Tällä hetkellä osalta kaivoksilta tällainen ajoneuvo puuttuu ko-
konaan, kun taas osalla ajoneuvon varustus kaipasi täydennystä. Puolet haastateltavista kai-
pasi kalustoon parempaa välineistöä liikenneonnettomuuksien pelastustyöhön, lähinnä hyd-
raulisia pelastusvälineitä. Esille nousi myös ensihoitovälineiden tärkeys. Niiden ja muunkin

pelastuskaluston käyttötaitoa korostettiin myös. Kaluston sopivuus ja tehokkuus palojen sammutukseen, myös sammutusaineiden riittävyys osalta, nousi muutamien kohdalla esille. Yksittäisiä huomioita olivat valjaiden varaan pudonneiden pelastamiseen tarvittavat välineet sekä pidemmän toiminta-ajan hengityssuojaimet eli happilaitteet. Savuisessa tunnelissa ajoneuvolla liikkumisen mahdollistava, konepellille asennettu ja ajoneuvon sisälle integroitu, lämpökamera nousi myös esille. Edelleen tässäkin yksi haastateltava korosti yhteisen pelastuskalustomäärityksen tarvetta Suomen kaivoksille. Pelastusajoneuvon tulisi yhden haastateltavan mielestä liikkua työtilanteissa mukana siten, että se olisi onnettomuuden sattuessa saatavissa nopeasti käyttöön. Välineistön sopivuutta raskaan kaluston pelastustyöhön korosti yksi haastateltava, samoin ajoneuvojen soveltuvuutta ja kykyä (neliveto) kaivoksessa toimimiseen. Tässäkin lopuksi muutamia suoria lainauksia haasteltavilta:

Näkisin, että tuommoinen kärkiautotyyppinen pelastusauto, jossa on pelastusvarusteet välittömien pelastustoimien osalta, on välttämätöntä (H5)

Minusta heillä täytyisi olla riittävästi sitä pelastuskalustoa, koulutusta ja henkilökuntaa, että ne pystyisivät niihin ensitoimenpiteisiin omatoimisesti (H4)

Nimenomaan meidän kaivokselle kaipaisin niin, että meillä olisi oma pelastusajoneuvo (H3)

Minun mielestä hydraulisia pelastusvälineitä ei kaivoksessa tällä hetkellä ole (H2)

Maanalaisessa toiminnassa pelastusauto on aika ehdoton (H1)

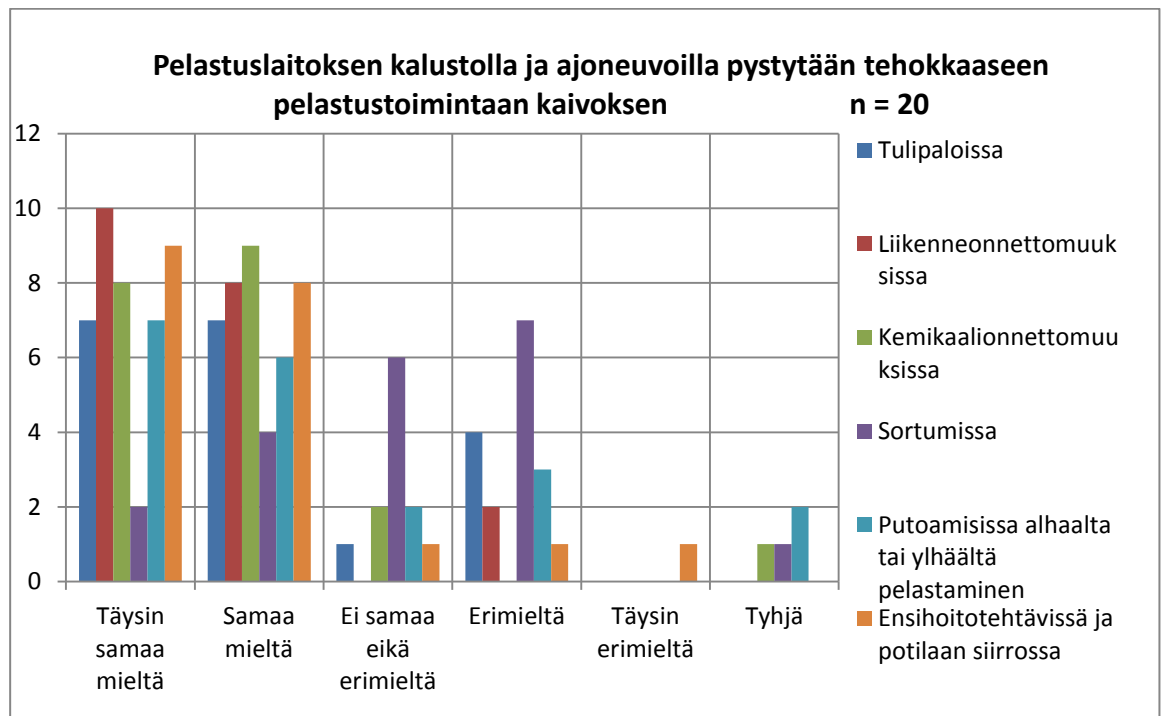
Näistäkin vastauksista voidaan päätellä, että kaivoksella tulee olla oma pelastusajoneuvo joka on kalustettu siten, että siitä löytyy riittävästi kalustoa riskien mukaisten onnettomuustyyppien ensitoimenpiteisiin.

5.6.2 Pelastuslaitoksen pelastuskalusto ja ajoneuvot

Pelastuslaitoksen ajoneuvojen ja kaluston sopivuutta kaivospelastamiseen selvitettiin kyselytutkimuksessa näin:

Pelastuslaitoksen kalustolla ja ajoneuvoilla pystytään tehokkaaseen toimintaan kaivoksen

Vaihtoehdot olivat tulipaloissa, liikenneonnettomuuksissa, kemikaalionnettomuuksissa, sortumissa, putoamisissa sekä ensihoitotehtävissä ja potilaan siirroissa. Yli puolet vastaajista oli täysin samaa mieltä tai samaa mieltä siitä, että pelastuslaitoksen ajoneuvot ja kalusto ovat tehokkaita kaikissa muissa onnettomuustyypeissä paitsi sortumissa. Parhaiten toimivana pelastuslaitoksen kalustoa pidettiin liikenneonnettomuuksissa.



Kuvio 11. Pelastuslaitoksen kaluston soveltuvuus kaivospelastamiseen

Kaivoshenkilöstön ja pelastushenkilöstön vastaukset jakautuivat tässä siten, että eroja ei ollut havaittavissa. Molemmissa ryhmissä yli puolet vastaajista piti pelastuslaitoksen kalustoa tehokkaana muissa kuin sortumaonnettomuuksissa. Kyselyn sanallisessa osiossa saatiin tähän kohtaan mm. seuraavia kehittämissuhteita:

Tehokas toiminta liikenneonnettomuuksissa edellyttää raivausauton kaluston käyttöä, joten raivausauto mukana vasteissa (V6)

Alhaalta tai ylhäältä pelastamisen välineitä ja koulutusta (V10)

Riittävän pitkiä köysiä riittävä määrä, mönkijä potilaiden siirtoon (V3)

En tarkkaan tiedä kaikesta nykykalustosta, mutta ensiksi tulee mieleen vinssi, jolla pystytään pelastamaan nousun kautta henkilöitä toiselta tasolta (V17)

Happilaitteet (V11 ja V18)

Tunneliin mahtuu meiltä vain 2212 ja pienajoneuvot, kaluston siirto kuilun kautta on aika haastavaa (V1)

Kuudelle haastateltavalle haastattelukysymys esitettiin näin:

Miten kehittäisit pelastuslaitoksen pelastuskalustoa ja ajoneuvoja, jotta kaikissa kaivostoiminnan riskiarvioin mukaisissa onnettomuustyypeissä kyetään toimimaan riittävän tehokkaasti

Tässäkään haastattelukysymyksessä ei esitetty vaihtoehtoja, vaan ainoastaan kysymys. Tärkeimmäksi yhteiseksi tekijäksi tuli pelastuslaitoksen ajoneuvojen koko ja maastokelpoisuus kaivoksessa toimimiseen. Kolme haastateltavaa piti tärkeänä että pelastuslaitokselta löytyy ajoneuvoja joilla pystytään liikkumaan kaivoksen vaativissa ja hankalissa olosuhteissa ja että ne kokonsa puolesta mahtuvat liikkumaan ahtaissa tunneleissakin. Ylhäältä tai alhaalta pelastamisen välineitä, raskaalle kalustolle sopivia pelastusvälineitä sekä pidemmän toiminta-ajan hengityssuojaimia kehittäisi kaksi henkilöä. Yksittäisiksi kehittämiskohteiksi esitettiin ajoneuvon sisältä luettavaa lämpökameraa, kaivoksen kanssa yhteistä viestivälinettä sekä ensihoitovälineitä. Seuraavassa muutama huomionarvoinen suora lainaus haastatteluista:

Tavallisella ambulanssilla sinne ei päästä tai sieltä ei päästä ylös, se kyllä hyytyy matkalle pelkkä takavetoinen. Sitten edelleen se pelastaminen kuilusta, minä luulen, että pelastuslaitoksellakaan ei ole sitä kalustoa (H6)

Louhoksen pohjalle kun joudutaan, sehän on louheikko, maasto ei ole kovin tasais-ta, ihan peruskalustolla ei välttämättä päästä ihan lähelle sitä onnettomuuspaikkaa. Toinen mikä on tullut esille, on se kaivoksen kaluston koko eli pelastuslaitoksella ei löydy riittävän isoja työkaluja pelastustoimintaan (H3)

Aivan ensimmäisenä happihengityslaitte, että saataisiin tarpeeksi toiminta-aikaa (H1)

Näissä vastauksissa korostuu pelastuslaitoksen ajoneuvojen sopivuus ja kyky kaivosolosuhteisiin. Myös alhaalta pelastamisen välineet, raskaan kaluston pelastusvälineet ja happilaitteet koetaan tärkeiksi.

5.7 Pelastustoiminnan suojaruusteet

5.7.1 Kaivosten varusteet

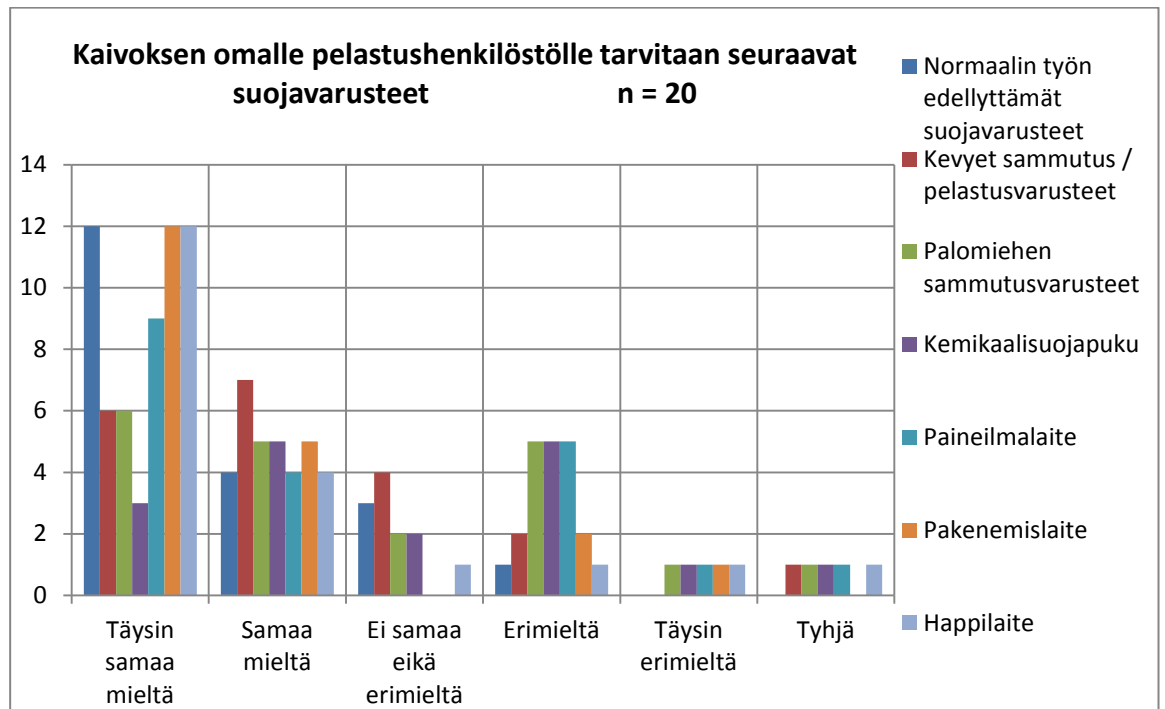
Kaivoksen oman henkilöstön suojaruusteiden soveltuvuutta pelastustoimintaan selvitettiin kysymyksellä:

Kaivoksen omalle pelastushenkilöstölle tarvitaan seuraavat suojaruusteet

tämän kysymyksen väittäminä olivat:

- Normaalin työn edellyttämät suojaruusteet
- Kevyet sammutus- ja pelastusvarusteet
- Palomiehen sammutusvarusteet
- Kemikaalisuojapuku
- Paineilmalaite
- Pakenemislaitte
- Happilaitte

Lähes kaikki vastaajat olivat sitä mieltä, että kaivoksen pelastushenkilöstö tarvitsee normaalin työn edellyttämät suojaruusteet, pakenemislaitteet sekä happilaitteet. Selvästi yli puolet vastaajista piti tarpeellisena myös kevyitä sammutus- ja pelastusvarusteita, palomiehen sammutusvarusteita sekä paineilma-laitteita. Kemikaalisuojapuku oli ainoa varuste, jonka tarpeellisuutta kannatti alle puolet vastaajista.



Kuvio 12. Kaivoksen pelastushenkilöstölle tarvittavat suojavarusteet

Kaivoshenkilöstön ja pelastushenkilöstön vastauksista löytyi mielenkiintoinen ero. Kaivoshenkilöstön vastaukset jakautuivat kokonaisuotannan mukaisesti, mutta yli puolet pelastuslaitoksen vastaajista piti kevyitä sammutus- ja pelastusvarusteita sekä palomiehen sammutusvarusteita tarpeettomina kaivoksen pelastushenkilöstölle. Sanallisessa osiossa kyselyn vastajilta tuli mm. seuraavia kehittämishdotuksia kaivoksen pelastushenkilöstön suojavarusteisiin:

En tiedä onko heillä lämpökameraa, helpottaa kulkemista pimeissä ja savuisissa luolastoissa (V7)

Omilla vahvuuksilla varustetut silmälasit paineilmalaitteen henkilökohtaiseen kasvoosaan. Pelastusletku ja uhrille oma kasvo-osa (V9)

Toimiva radiotaajuus, hyvät valaisimet, myös avolouhos (V12)

Maanalaisessa kaivoksessa kemikaalisuojapuku ei taida olla tarpeellinen, koska ei käytössä syövyttäviä tms. aineita (V17)

Kemikaalionnettomuuden pelastustoiminta on syytä antaa ammattilaisille (V18)

Nämä muutamat yksittäiset huomiot eivät kaikki liity suojavarusteisiin, mutta ovat kuitenkin kehittämisen kannalta esille ottamisen arvoisia.

Haastattelussa kaivoksen henkilöstön suojaruusteita koskeva kysymys ilman kyselyssä annettuja vaihtoehtoja esitettiin näin:

Kaivoksen omalle pelastushenkilöstölle tarvitaan pelastustoimintaa varten seuraavat suojaruusteet

Lähes kaikki haastateltavat (5) pitivät kaivoksen omalle pelastushenkilöstölle tarpeellisena suojaruusteina hengityssuojaimia sekä paloasuja. Puolet heistä piti hengityssuojaimista tärkeinä pakenemislaitteita, paineilmalaitteita sekä happilaitteita. Kahden haastateltavan kannatuksella varusteisiin haluttiin putoamissuojaimet, kaasumittarit, kemikaalisuoja-asut sekä kaivoksen normaalit suojaruusteet. Yksi henkilö listasi tarkan listan varusteista ja niihin kuului edellisten lisäksi kypärä, valaisin, suojalasit, kuulosuojaimet, turvakengät, kaivosvyö, tunnus-
telukeppi sekä erilaista mittarikalustoa. Tässäkin seuraavaksi muutama lainaus haastatteluista:

Kun ollaan avonaisessa tilassa, niin yleensä hengitysilma on kohtalaisen hyvä. Mutta sitten jos tapahtuu joku tulipalo, konepalo, moottoripalo niin silloinhan savukaasu on aina sankkaa, jolloin paineilmalaitteille ja happilaitteille käyttöä alkusammutustyössä on (H3)

Sehän se on ongelma, kun ollaan tällaisessa rajatussa tilassa. Sitä hengityssuojaa tarvitaan hyvin äkkiä ja hyvin nopeasti (H2)

Paineilmalaite pitäisi olla niin, että niitä on autossa varalla (H1)

Kyllä siellä varmaan normaali sammutusvarusteilla voisi jonkinlaista käyttöä olla (H4)

Riittävän tai mahdollisimman pitkän toimintavalmiuden omaavat hengityssuojaimet (H5)

Pakenemislaitteet sitten noin niin kuin yleisesti, jos ei ole happilaitteen tarvetta (H6)

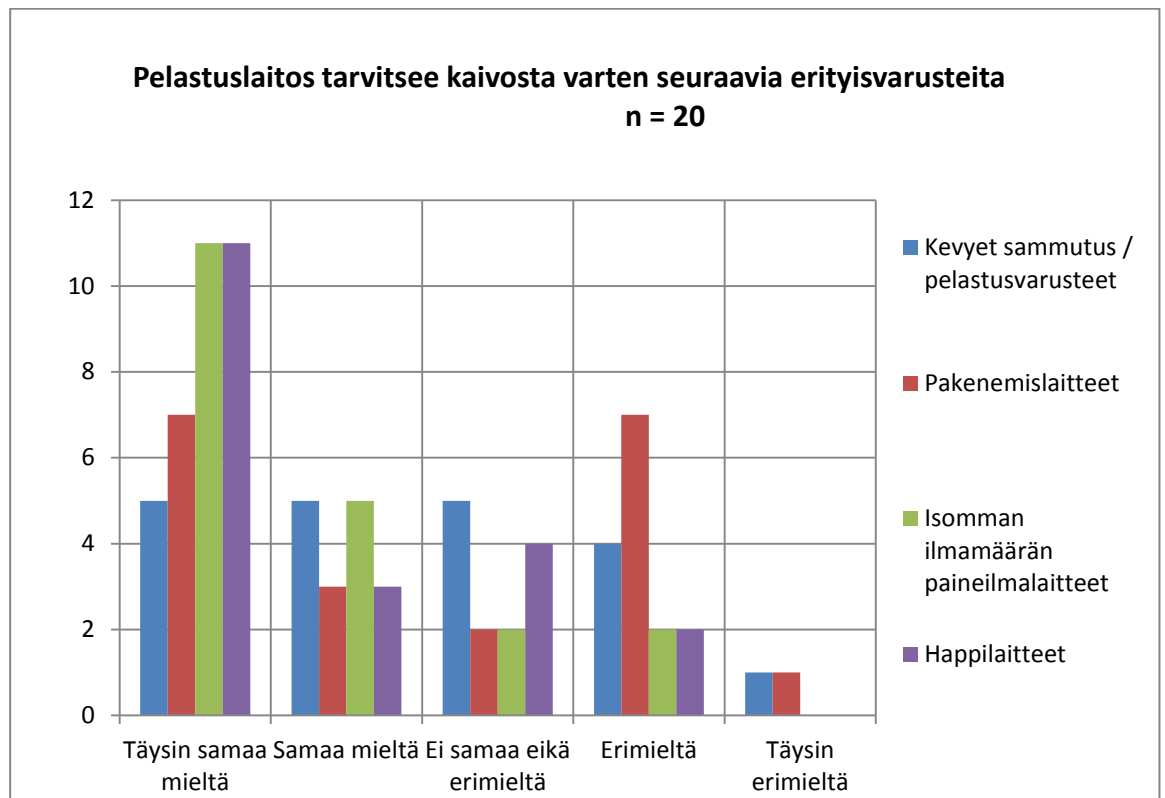
Haastateltavien mielestä kaivoksen pelastushenkilöstön tärkein suojaruuste on hengityssuojain ja niistä pakenemislaitte. Happilaitte ja paineilmalaitte nähdään myös tarpeellisina.

5.7.2 Pelastuslaitoksen varusteet

Pelastuslaitokselle kaivosta varten tarvittavia suojaruusteita selvitettiin kysymyksellä:

Pelastuslaitos tarvitsee kaivosta varten seuraavia erityisvarusteita

Vaihtoehtoina tässä olivat kevyet sammutus- ja pelastusvarusteet, pakenemislaitteet, isomman ilmamäärän paineilmalaitteet ja happilaitteet. Vastaajista 16 piti isomman ilmamäärän paineilmalaitteita tarpeellisina ja 14 kannatti happilaitteita pelastuslaitoksen varusteisiin. Kevyitä sammutusvarusteita ja pakenemislaitteita pelastuslaitoksen varusteisiin piti tarpeellisena puolet vastaajista muutamien suhtautuessa asiaan neutraalisti.



Kuvio 13. Pelastuslaitoksen varusteet kaivoksia varten

Pelastushenkilöstön ja kaivoshenkilöstön vastaukset jakautuivat tässä kysymyksessä kokonaisotannan mukaisesti muutoin, mutta pakenemislaitteita enemmistö pelastuslaitoksen henkilöstöstä piti tarpeettomana. Kehittämisehdotuksena pelastuslaitoksen varusteisiin esitettiin seuraavia asioita:

Pelastustyössä muussa kuin palonsammutuksessa suojavaatetus ei varsinkaan kaivoksessa saisi olla kovin paksu. On liian kuuma ja työskentely kärsii (V11)

Toimiva radiotaajuus ja hyvät otsalamput (V12)

Avolouhoksessa ei tarvita erityisvarusteita (V8)

Haastatteluisissa pelastuslaitoksen varusteita koskeva kysymys oli täysin sama kuin kyselyssä mutta ilman annettuja vaihtoehtoja. Tässä kysymyksessä haastateltavien vastauksissa oli aika paljon hajontaa eikä mitään kaikkien tai enemmistön esittämää pelastuslaitoksella tarvittavaa suojarustetta tullut esille. Moni haastateltava otti tässä kohdassa uudestaan esille myös pelastuskalustoon kuuluvia välineitä, jotka toki tuon tässä esille. Tutkimuksen tavoitteenahan on kehittää kaivospelastamista. Asiat jotka toistuvat, ovat varmasti juuri näitä kehittämisen arvoisia. Puolet haastateltavista korosti toimivien viestivälineiden tärkeyttä sekä ylhäältä ja alhaalta pelastamisen välineitä eli köysiä, nostolaitteita, vinssejä sekä putoamissuojaimia. Kahden haastateltavan vastauksissa esille tulleita asioita olivat happilaitteet sekä häikä ym. kaasumittarit. Yksittäisinä huomioina tässä tuli esille pidemmän toiminta-ajan paineilmalaitteet, henkilökohtaiset valaisimet, omilla vahvuuksilla varustetut silmälasit hengityssuojaimen kasvo-osaan sekä riittävä ajoharjoittelu kaivoksessa.

5.8 Muuta huomioitavaa

Kyselytutkimuksessa viimeisenä kohtana oli kysymys:

Muuta huomioitavaa

Vastaustilaa oli varattu muutamia rivejä. Tähän tulikin jonkin verran vastauksia, muutamilta vastaustila oli jopa loppunut kesken. Tässä kohdassa korostettiin edelleen tiedonkulun toimivuutta sekä pitkän toiminta-ajan omaavien happihengityslaitteiden riittävää määrää (min. 4kpl). Pelastuslaitoksen ja kaivoksen pelastusryhmien yhteisiä pelastusharjoituksia esitettiin järjestettäväksi parin kuukauden välein. Kaivosonnettomuuksissa henkilöstön toimintakykyä pidettiin tärkeänä. Tämän takia toimintakyvyn testaukseen tulisi panostaa kunnolla. Kaivoksen paineilmalaitteiksi esitettiin samoja laitteita kuin pelastuslaitoksella, jotta varusteita voitaisiin ja osattaisiin käyttää ristiin, myös varapullojen osalta. Kaivoksesta haluttiin lisäkoulutusta ja perehdytystä. Tämän arvioitiin vaativan enemmän aktiivisuutta niin itseltä kuin pelastuslaitoksen johdolta.

Haastatteluisissa tässä muuta huomioitavaa kohdassa tuli esille paljon asioita ja kehittämisehdotuksia. Yhtenä tärkeänä asiana koettiin kaivoksen toimintatavat ja kulttuuri. Sen arvioitiin muodostuvan osittain koulutuksen, mutta enemmän johtamisen kautta. Turvallisuusasioiden kouluttaminen ei saa jäädä pelkkään perehdyttämiseen, vaan sen on oltava säännöllistä ja siitä on pidettävä kirjaa. Tässä on huomioitava koko henkilöstö, ei pelkästään pelastushenkilöstöä. Kaivoksen riskikartoituksiin tutustuminen ja mukanaolo yleensäkin onnettomuuksien

ehkäisyyssä liittyvässä työssä nähtiin hyvänä. Kaivoksen koettiin panostavan hyvin turvallisuuteen, myös rahallisesti. Jatkuva harjoittelu ja yhteistyö pelastuslaitoksen kanssa otettiin myös esille. Laajempaa vuorovaikutusta pelastusviranomaisen ja kaivoksen välille toivottiin myös, huomioiden ympäristöriskit. Johdon ja palomestareiden ohella kaikkien palomiesten toivottiin tutustuvan kunnolla kaivoksen olosuhteisiin jotta tietävät onnettomuuden sattuessa mitä odottaa. Toimivaa yhteistyötä kaivostoimintaan osallistuvien kesken korostettiin myös, harjoituksia ehdotettiin pidettäväksi useammin, joskus pieniäkin.

Seuraavassa muutamia yllä esitettyjä johtopäätöksiä vahvistavia lainauksia haastateltavilta:

Paljon nopeammin pääsevät kiinni työhön, kun tietävät, että se on tällainen paikka (H3)

Nyt kun siellä on käytössä sammutusasut ja paineilmalaitteet, niin kuin on meilläkin, niin meiltä on sitten käynyt savusukelluskouluttaja kouluttamassa paineilmalaitteita kaivoksen pelastusryhmälle ja henkilökunnalle (H2)

Sitten meillä oli, jos oikein muistan, 150 merin välein 30 metrin palopostit (H1)

5.9 Tulosten yhteenveto

Pelastuslaitoksen apua vaatineista onnettomuuksista Jokilaaksojen kaivoksilla vuosina 2009-2013 suurin osa oli palohälytyksiä. Noin puolet näistä oli automaattihälytyksiä, jotka eivät kuitenkaan johtaneet varsinaiseen tulipaloon. Toinen puoli palohälytyksistä oli rakennuspaloja sekä ajoneuvopaloja. Kaivosten riskiarvioinneissa ja tässäkin tutkimuksessa ajoneuvopalo koettiin merkittäväksi riskiksi. Tässä otannassa tutkittujen tapahtuneiden onnettomuuksien perusteella ajoneuvopalo on kaivoksilla riski, joka toteutuu melko usein. Samoin on tilanne rakennuspalojen osalta. Rakennuspaloista ja rakennuspalovaaroista osa sattui laitetoissa, joka koettiin myös merkittäväksi riskiksi kaivoksilla. Yksi pelastuslaitoksen apua vaatineista tehtävistä oli ihmisen pelastaminen, joka aiheutui liikenneonnettomuudesta.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto kirjasi vuosina 2011 – 2013 VARO- rekisteriinsä 23 kaivoksilla sattunutta onnettomuutta. Näistä suurin osa jakautui onnettomuustyypeittäin kappalemääräisesti lähes tasan laitepalon, kaasuonnettomuuden, liikenneonnettomuuden ja sortuman kesken. Lisäksi oli pari kaasupaloa sekä ajoneuvopalo, räjähdysonnettomuus, patoonnettomuus ja rakennuspalo.

Kaivosten omien riskiarvioiden mukaan avolouhoksella kaikkein korkeimpia riskejä ovat erilaiset räjähdysonnettomuudet, ajoneuvojen tai henkilöiden putoamiset sekä liikenneonnettomuudet. Myös irtokivet ja sortumat todettiin merkittäviksi riskeiksi avolouhoksella. Maanalaisessa kaivoksessa merkittäviksi riskeiksi todettiin sortumat ja komut, liikenneonnettomuudet, putoamiset sekä räjähdönonnettomuudet.

Kyselytutkimuksen mukaan tärkeimmät riskit, joiden pelastustoimintaan täytyy varautua tehokkaasti, olivat ajoneuvopalo, sortuma, laitepalo, putoaminen ja liikenneonnettomuus. Haastatteluissa merkittävimiksi riskeiksi koettiin tulipalot, erityisesti ajoneuvopalot, sortumat, liikenneonnettomuudet sekä kaasu- ja kemikaalionnettomuudet.

Kyselytutkimuksen mukaan kaivospelastamisen tämänhetkinen osaaminen oli muodostunut hyvin pelastusharjoitusten ja omatoimisen perehtymisen avulla. Myös työpaikan täydennyskoulutus, pelastussuunnitelmat ja toimintaohjeet sekä onnettomuustilanteet ovat kehittäneet pelastusosaamista. Haastattelujen mukaan nykyosaaminen on syntynyt pelastusharjoitusten ja työnantajan järjestämän täydennyskoulutuksen kautta. Moni koki osaamisen kehittyneen hyvin myös kaivosturvallisuuden neuvottelukunnan työskentelyssä.

Jatkossakin kaivospelastamisen osaamisen kehittäminen tulisi kyselyjen mukaan hoitaa ensisijaisesti pelastusharjoitusten ja työnantajan järjestämän täydennyskoulutuksen avulla. Myös omatoiminen perehtyminen sekä pelastussuunnitelmat ja toimintaohjeet nähtiin hyvinä osaamisen kehittäjinä. Myös haastateltavat kehittäisivät osaamista pelastusharjoitusten ja kaivoskohtaisten perehdytys- ja täydennyskoulutusten avulla. Haastateltavista suurin osa huomioisi kaivospelastamisen osaamisen kehittämisen jo tehtävän edellyttämässä peruskoulutuksessa, joskin melko pienimuotoisesti. Muutama haastateltava kehittäisi kaivospelastamisen osaamisen kehittämiseen erillisen kurssipaketin.

Toiminta onnettomuustilanteissa tehostuisi kyselyiden mukaan parhaiten kehittämällä kaivoksen pelastushenkilöstön käytännön pelastustyötä, kaivoksen ja pelastuslaitoksen yhteistyötä sekä viestiliikennettä. Myös pelastuslaitoksen opastaminen, pelastuslaitoksen käytännön pelastustyö sekä pelastustoiminnanjohtaminen nähtiin kehittämisen arvoisina. Kaivosten henkilöstö kehittäisi lisäksi kaivosten välistä yhteistyötä, onnettomuustiedottamista sekä onnettomuuden jälkihoitoa. Haastateltavat näkivät onnettomuustilanteiden toiminnan tehostamiskeinoina jatkuvan riskien tunnistamisen ja arvioinnin sekä kaivoksen oman pelastushenkilöstön kyvyn ja taidon tehokkaiisiin ensitoimenpiteisiin. Harjoittelun tärkeyttä ja yhtenäisiä

määrittelyitä kaivoksen pelastuskalustolle korostettiin myös. Hyvä yhteistyö pelastuslaitoksen kanssa sekä viestiliikenteen toimivuus parantaisivat myös tehokkuutta onnettomuustilanteissa. Maanalaisen kaivoksen viestijärjestelmän tulee tarpeen vaatiessa mahdollistaa avunsaanti, ulospääsy ja pelastustoiminnan aloittaminen viipymättä (KTM 2003, 87).

Selvitettäessä kaivosten pelastuskaluston riittävyyttä erilaisten onnettomuuksien ensitoimenpiteiden hoitamiseen, ei kyselyssä esille noussut selkeästi muuta, kuin liikenneonnettomuuksien pelastustöissä tarvittava kalusto. Sitä vähän yli puolet vastaajista piti riittämättömänä. Haastatteluissa kaivoksen pelastuskalustosta tärkeimpänä pidettiin omaa pelastusajoneuvoa. Kehittämistä kaivattiin myös kaivoksen liikenneonnettomuuksien pelastuskalustoon, lähinnä hydraulisten pelastusvälineiden muodossa. Ensihoitovälineiden ja sammutuskaluston kehittämistä esitettiin myös.

Pelastuslaitoksen kaluston katsottiin riittävän hyvin muiden kuin sortumien pelastustöihin. Haastatteluissa nousi esille, että pelastuslaitoksen ajoneuvojen tulee kokonsa ja maastokelpoisuutensa puolesta soveltua hyvin kaivosolosuhteissa toimimiseen. Ylhäältä tai alhaalta pelastamisen välineet sekä raskaan kaluston pelastusvälineet kaipaisivat heidän mielestään myös kehittämistä.

Kaivoksen pelastushenkilöstön suojavarusteiden osalta kyselytutkimus osoitti, että normaalin työn edellyttämät suojavarusteet, pakenemislaitteet sekä happilaitteet riittävät pääosin varusteiksi. Kuitenkin myös kevyitä pelastus- ja sammutusvarusteita, paloasuja sekä paineilmalaitteita pidettiin tarpeellisina. Haastateltavat olivat varusteiden osalta pitkälti samoilla linjoilla. Lisäksi muutamalta heiltä tuli esitys putoamissuojainten, kaasumittareiden ja kemikaalisuojapukujen kuulumisesta kaivoksen pelastushenkilöstön suojavarusteisiin.

Pelastuslaitokselle kyselyssä esitettiin erityisvarusteiksi kaivosta varten pidemmän toiminta-ajan paineilmalaitteita sekä happilaitteita. Puolet heistä näki myös kevyet pelastus- ja sammutusvarusteet sekä pakenemislaitteet tarpeellisina. Haastatteluissa pelastuslaitokselle esitettiin tässä kohdassa edelleen myös kalustoon kuuluvaa kehittämistä, lähinnä viestikalustoa, kaasumittareita sekä ylhäältä tai alhaalta pelastamisen välineitä. Suojavarusteista happilaitteet nähtiin tärkeänä erityisvarusteena pelastuslaitokselle.

Kyselytutkimuksen muissa huomioissa korostettiin edelleen harjoittelun tärkeyttä, hengityssuojainten toiminta-aikaa ja yhteensopivuutta sekä henkilöstön toimintakykyä. Myös kaivoskohtainen perehdytys ja lisäkoulutus nähtiin tärkeänä. Haastatteluissa kaivoksen kulttuurin ja

toimintatapojen arvioitiin syntyvän osin koulutuksesta, mutta enemmän johtamisesta. Johtamisella koettiin siis olevan tärkeä merkitys myös turvallisuusasioissa. Edelleen haastatteluisa korostettiin harjoittelun, koulutuksen ja yhteistyön tärkeyttä.

5.10 Tulosten luotettavuuden arviointi

Tässä tutkimuksessa tietoa kaivospelastamisesta on kerätty jonkin verran kirjallisuus- ja tilastotutkimuksen avulla, mutta pääasiassa tietoa on koottu kyselyihin ja haastatteluihin osallistuneilta henkilöiltä. Kyselytutkimuksen kohderyhmään kuului 23 henkilöä, joista 20 osallistui ja antoi vastauksensa. Haastatteluihin pyydettiin mukaan kuusi henkilöä ja he kaikki osallistuivat. Tällaisessa fenomenografisessa tutkimuksessa aineistoa hankitaan pikemmin syvyyssuuntaisesti kuin laajalti. Tutkimushenkilöiden määrä on pieni, usein vain parikymmentä henkilöä. (Syrjälä ym. 1995, 152) Tässä tutkimuksessa tämä Syrjälän ym. esittämä päätelmä toteutuu.

Tutkimushenkilöiden valinta ja aineiston hankinta on selvitetty jo aiemmin tässä työssä, joten tässä suoritetaan enemmän itse arviointia ja selvitetään aineiston hankintaprosessia. Tutkimuksen luotettavuuden kannalta tutkimushenkilöiden osalta on syytä kuitenkin todeta, että he kaikki ovat juuri niitä henkilöitä jotka joutuvat toimimaan mahdollisen kaivosonnettomuuden sattuessa. Motiivi aitoihin ja rehellisiin vastauksiin on siis vahva. Kysely ja haastattelututkimuksessa pääkysymykset (teemat) oli valittu suoraan tutkimuksen teoreettisen viitekehysten perusteella. Kyselylomakkeen väittämät valittiin teemojen mukaisesti, joskin tässä tutkija käytti hyväkseen hieman omaa kokemusta ja harkintaa. Haastattelukysymykset esitettiin ilman valmiiksi annettuja vaihtoehtoja. Silti kyselyissä ja haastatteluissa saatiin paljon samoja tuloksia. Tämä puoltanee myös tutkimuksen validiteettia. Kun saadaan tietty yksimielisyys, voidaan katsoa, että henkilön antama tieto, käsitys tai tulkinta on saanut vahvistusta (Hirsjärvi & Hurme 2008, 189).

Kyselyiden vastaukset saatiin kahta lukuun ottamatta sähköpostilla. Vastauksista tehtiin yksinkertainen koontilomake, jonka perusteella tulokset voitiin esittää. Vastaajat saivat vastata kysymyksiin rauhassa omilla työpaikoillaan. Saatekirjeessä heille oli annettu selkeät ohjeet kyselyyn vastaamisesta ja palautuksesta sekä ohjeet lisätietojen saantiin. Yhtään kyselyä lisätiedoista ei tullut. Haastattelut tehtiin rauhallisissa tiloissa ja olosuhteissa paloasemilla tai kaivoksilla. Heillekin kysymykset oli toimitettu etukäteen. Haastateltavien annettiin rauhassa vastata teemojen mukaisiin kysymyksiin, joskin jonkin verran esitettiin myös tarkentavia ky-

symyksiä. Haastateltavien haastatteluaikat ja -paikat sovittiin hyvissä ajoin etukäteen ja samalle heille toimitettiin kysymykset tutustuttavaksi. Raportin lukija odottaa voivansa varmistua siitä, että aineiston hankinnan prosessi on hyvin järjestetty, koossa pysyvä ja häiriötön (Syrjälä ym. 1995, 152). Ainoastaan yhdessä haastattelussa sattui pieni häiriö, kun tutkijan työpaikalle tuli kiireellinen hälytys. Tässäkin tapauksessa häiriö oli vain hetkellinen. Tutkimuksessa on myös esitetty aitouden takaamiseksi paljon litteroituja otteita haastateltavien sanomisista.

Tutkimuksen reliabiliteetin tarkistamiseksi tutkimuksen kyselylomakkeet lähetettiin vastattavaksi muutamalle Jokilaaksojen alueen ulkopuoliselle ammattilaiselle. Kaksi vastausta saatiin ja ne noudattelivat pääsääntöisesti samoja linjoja, mitä varsinaisessa tutkimuksessa Jokilaaksojen alueella. Eroja oli kuitenkin havaittavissa mm. seuraavissa asioissa:

Toisen vastaajan mukaan kaivospelastamisen osaaminen oli kehittynyt hyvin myös tehtävän edellyttämässä peruskoulutuksessa. Myös kaivospelastamisen osaamisen kehittämisen hän näki osana peruskoulutusta. Hengityssuojaimissa hän panostaisi happilaitteisiin, ei niinkään pidemmän toiminta-ajan paineilmalaitteisiin. Pelastuslaitoksen kalustoa hän piti lähes täysin riittämättömänä kaivospelastamiseen.

Toisen verrokkivastaajan mielestä puolestaan kaivoksen oma pelastuskalusto oli täysin riittämätöntä pelastustoimintaan ja myös pelastuslaitoksen kalustossa hän näki pahoja puutteita.

Näiden perusteella voidaan todeta että ainakin pelastuskaluston osalta eri kaivoksilla ja pelastuslaitoksilla kaivospelastamiseen varautumisen taso vaihtelee aika paljonkin.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli löytää Jokilaaksojen pelastuslaitoksen ja alueella olevien kaivosten pelastusvalmiuteen kehittämiskohtia, joiden avulla varmistetaan kyky riittävän tehokkaihin toimenpiteisiin mahdollisissa kaivosonnettomuuksissa. Kehittämiskohtia selvitettiin tutkimuksella, johon sisältyi sekä tilastollista, että laadullista tutkimusta. Ongelmanasettelun pääkysymys oli:

Miten kaivosonnettomuuksissa kyetään toimimaan riittävän tehokkaasti?

ja lisäkysymyksiä olivat:

Osataanko kaivostoiminnan riskejä huomioida riittävästi?

Onko kaivosten ja pelastuslaitoksen henkilöstön osaaminen riittävää kaivospelastamiseen?

Ovatko käytännön pelastustoiminnan eri osa-alueet toimivia?

Soveltuvatko kaivosten ja pelastuslaitoksen ajoneuvot ja pelastusvälineet pelastustoimintaan kaivoksissa?

Onko kaivoksilla ja pelastuslaitoksella riittävät suojarusteet kaivospelastamiseen?

Näistä tutkimusongelmista muodostettiin suoraan teemakysymykset sekä kyselytutkimukseen että haastattelututkimukseen, joihin osallistui yhteensä 26 kaivos- ja pelastusammattilaista Jokilaaksojen pelastuslaitoksen alueelta. Kaivosten riskejä selvitettiin tutkimalla tapahtuneita onnettomuuksia.

Tutkimustulosten mukaan kaivosten riskit ovat hyvin tiedossa. Kaivosten tekemissä riskiarvioinneissa riskejä on huomioitu kattavasti ja hyvinkin yksityiskohtaisesti. Kun sattuneita onnettomuuksia verrattiin riskiarviointeihin, oli sattumistiheydeltään yleisimmät onnettomuudet huomioitu hyvin riskiarvioinneissa. Kysely- ja haastattelututkimus puolestaan osoitti, että riskit ovat hyvin tiedossa niin kaivosten kuin pelastuslaitoksenkin henkilöstöllä. Kysyttäessä heiltä onnettomuustyyppejä, joiden pelastustoimintaan kaivoksilla täytyy varautua tehokkaasti, erottui muutama tärkein selkeästi. Näitä olivat ajoneuvopalo, laitepalo, sortuma (myös irtokivet), putoaminen (ajoneuvo tai henkilö) sekä liikenneonnettomuus. Pelastuslaitoksen hälyttämiseen johtaneista onnettomuuksista Jokilaaksojen kaivoksilla vuosina 2009 - 2013 yle-

sin oli ajoneuvopalo, kun automaattisia paloilmoituksia ei huomioida. Toiseksi yleisin oli rakennuspalo (alkanut laitepalosta tai tulitöistä). Turvallisuus- ja kemikaaliviraston rekisteröimistä Suomen kaivoksilla vuosina 2011 - 2013 sattuneista onnettomuuksista yleisimmät olivat laitepalo, kaasuoirettomuus, liikenneonnettomuus (mukana koneen putoamiset) sekä sortumat. Kaasuonnettomuus on tässä ainoa, joka ei tutkimuksessa niin selkeästi noussut esille. Tämä johtunee siitä, että kaasuoirettomuuksien riski on suuri kaivosten rikastamatoiminnassa ja sitä ei tässä tutkimuksessa huomioitu. Näissä Tukesin rekisteröimissä onnettomuuksissa ne ovat kuitenkin mukana.

Pelastustoiminnan osaamisen osalta tutkimuksessa selvitettiin sekä nykytilaa, että tulevaisuutta. Tulosten mukaan henkilöstön tämänhetkinen osaaminen kaivospelastamiseen on kehittynyt parhaiten pelastusharjoitusten ja omatoimisen perehtymisen avulla. Myös omaan työhön sisältyvä täydennyskoulutus, pelastussuunnitelmat ja toimintaohjeet sekä itse onnettomuustilanteet nähtiin melko tärkeinä osaamisen kehittäjinä. Tulevaisuudessa kaivospelastamisen osaamista haluttiin kehittää edelleen ensisijaisesti pelastusharjoitusten ja täydennyskoulutuksen avulla. Pelastussuunnitelmia sekä omatoimista perehtymistä ei edelleenkään pidä unohtaa. Noin puolet tutkimukseen osallistuneista halusi huomioida kaivospelastamisen koulutuksen jo tehtävän edellyttämässä peruskoulutuksessa. Muutama räätälöisi kaivospelastamisesta erillisen täydennyskoulutuksena annattavan kurssipaketin.

Tutkimuksen mukaan tehokas toiminta kaivoksen onnettomuuksissa edellyttää selkeästi lisäkehittämistä kaivoksen oman pelastushenkilöstön käytännön pelastustyössä, kaivoksen ja pelastuslaitoksen yhteistyössä, viestiliikenteessä, pelastuslaitoksen käytännön pelastustyössä sekä pelastustoiminnan johtamisessa. Kaikki nämä asiat kehittyvät nopeimmin juuri harjoittelua ja täydennyskoulutusta lisäämällä. Huomionarvoista on myös se, että pelkästään kaivosten henkilöstön vastauksia tarkasteltaessa tärkeäksi kehitettäväksi asiaksi nousi kaivosten välinen yhteistoiminta. Tässä on varmasti yksi tärkeä kehittämisasia, jota toisaalta kaivosturvallisuuden neuvottelukunta on jo osaltaan jonkin verran edistänyt. Onnettomuuden sattuessa kaivoksella olisi hyvä olla valmiiksi suunniteltuna ja ohjeistettuna kalusto- ja henkilöstöavun saanti lähimmältä toiselta kaivokselta. Haastatteluihin tärkeänä kehittävänä asiana nähtiin jatkuva riskien tunnistaminen ja arviointi.

Kaivosten oman pelastuskaluston osalta tuli selkeästi esille, että kaikilla kaivoksilla tulee olla oma pelastusajoneuvo, johon tarvittava välineistö voidaan sijoittaa ja jolla se saadaan nopeasti onnettomuuspaikalle. Kaivosten tämänhetkistä pelastuskalustoa pidettiin kokonaisotannas-

sa melko riittävänä. Kehittämistä kaivattiin kuitenkin liikenneonnettomuuksien ja alhaalta tai ylhäältä pelastamisen välineistöön. Mielenkiintoista oli se, että pelastuslaitoksen henkilöstö piti kaivosten omaa pelastuskalustoa ja ajoneuvoja riittämättömänä kaikkiin muihin paitsi sortumien pelastustöihin. Haastattelussa ehdotettiin Suomeen valtakunnallista määrittelyä erilaisissa kaivoksissa tarvittavalle pelastuskalustolle.

Pelastuslaitoksen pelastuskalustoa ja ajoneuvoja pidettiin yleisesti ottaen melko tehokkaina ja toimivina kaivosonnettomuuksien pelastustöihin. Ainoastaan sortumien pelastustyössä tarvittava kalusto kaipaisi kehittämistä. Liikenneonnettomuuksien pelastustöihin kaluston arvioitiin soveltuvan ja riittävän hyvinkin. Jonkin verran nähtiin ongelmallisena se, että kaikki pelastuslaitoksen ajoneuvot eivät mahdu tai kykene liikkumaan kaivoksen ahtaissa ja vaativissa oloissa. Myös ylhäältä tai alhaalta pelastamisen välineistöön sekä raskaan kaluston pelastuskalustoon kaivattiin hieman parannusta. Erityisesti nämä tuli esille haastattelututkimuksessa.

Kaivosten pelastushenkilöstön perussuojavarusteiksi riittää tutkimuksen mukaan normaalin työn edellyttämät suojavarusteet, pakenemislaitte ja happilaitte. Näitä kun täydennetään vielä kevyillä pelastus- ja sammutusvarusteilla, paloasulla ja paineilmalaitteella, päästään jo pitkälle.

Pelastuslaitoksen suojavarusteita kaivospelastamiseen voitaisiin tutkimuksen mukaan kehittää hankkimalla pelastuslaitokselle happilaitteita sekä pidemmän toimintavalmiusajan paineilmalaitteita. Moni näki myös kevyet sammutus- ja pelastusvarusteet tarpeellisina. Tässä kohdassa tutkimuksessa nousi esille uudestaan muutamia kalustollisia kehittämissuhteita mm. nostoihin ja laskuihin tarvittava välineistö sekä erilaiset kaasumittarit esim. häkä.

Tutkimuskyselyiden- ja haastatteluiden muiden huomioiden mukaan säännöllistä harjoittelua ja yhteistoimintaa pitää lisätä, toimintatapoja ja -kulttuuria tulee kehittää koulutuksen ja johtamisen avulla, henkilöstön toimintakykyyn sekä hengityssuojainten riittävään toiminta-aikaan ja keskinäiseen yhteensopivuuteen tulee kiinnittää huomiota ja kaivoskohtainen perehdytys on annettava koko henkilöstölle

Näitä tutkimustuloksia voidaan pitää luotettavina, sillä tutkimuksen kohderyhmänä olleet henkilöt ovat samoja, joiden vastuulla on pelastustoimien käynnistäminen ja hoitaminen mahdollisessa onnettomuustilanteessa. Luotettavuutta puoltaa myös kohderyhmään kuulneiden erittäin aktiivinen osallistuminen tutkimukseen. Tutkimushaastattelussa saatiin myös

paljon samoja vastuksia kuin kyselyissä, vaikka haastateltaville ei annettu valmiita vastausvaihtoehtoja lainkaan.

Lopuksi toteaisin, että tämän tutkimuksen tulokset antoivat aihetta myös jatkotutkimuksille. Tällaisia voisivat olla kaivospelastamisen osaamisen kehittämiseen tarkoitetut kurssit, niiden opetussisällöt, kouluttajat, harjoitustilat jne. Myös savun ja palokaasujen käyttäytyminen erityisesti maanalaisten kaivosten tulipaloissa olisi tutkimisen arvoista. Sortumien ja putoamisten pelastustoimintaa voisi myös tutkia tarkemmin. Aivan omaa tärkeää tutkimusta vaatisi kaivosonnettomuuksien ennaltaehkäisy.

LÄHTEET

- Alasuutari, P. 2011. Laadullinen tutkimus 2.0. Tampere: Vastapaino
- Anttila, P. 2000. Tutkimisen taito ja tiedon hankinta. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy
- Belvedere Mining Oy. 2011. Hituran kaivoksen pelastussuunnitelma
- Erätuuli, M., Leino, J. & Yliluoma, P. 1994. Kvantitatiiviset analyysimenetelmät ihmistieteissä. Helsinki: Kirjayhtymä
- Eskola, J. & Suoranta, J. 2008. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Tampere: Vastapaino
- Hirsjärvi, S. & Hurme H. 2008. Tutkimushaastattelu. Helsinki: Gaudeamus
- Hitura 2014. Hituran kaivoksen esittely. Luettu 23.2.2014. <http://www.belmining.com>
- Jokilaaksojen pelastuslaitos. 2012. Laivan kaivoksen ulkoinen pelastussuunnitelma
- Jokilaaksojen pelastuslaitos. 2014. Pelastuslaitoksen esittely. Luettu 23.3.2014. <http://www.jokipelastus.fi>
- Jyrinki, E. 1977. Kysely ja haastattelu tutkimuksessa. Helsinki: Gaudeamus
- Kaivoslaki 621/2011.
- Kaivannaisteollisuus ry. 2014. Kaivannaisteollisuus ry:n esittely. Luettu 12.6.2014. <http://www.prokaivos.fi>
- KTM. 2003. Kaivosturvallisuussäädösten muutostarpeita selvittävän työryhmän raportti. Helsinki: Edita
- Laiva 2014. Laivan kaivoksen esittely. Luettu 23.2.2014 <http://www.nordicmines.com>
- Metsämuuronen, J. 2008. Laadullisen tutkimuksen perusteet. Helsinki: Gummerus kirjapaino Oy
- MRS. 2014. Mines Rescue Service England. Luettu 21.5.2014. <https://www.minerescue.com>
- Nordic Mines. 2010. Laivan kaivoksen pelastussuunnitelma
- Oulun yliopisto. 2014. Oulu Mining School esittely. Luettu 12.6.2014. <http://www oulu.fi/ylioisto>
- Pelastuslaki 379/2011.

- PRONTO. 2014. Pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilasto. Luettu 2.4.2014. <http://prontonet.fi/>
- Pyhäsalmi Mine 2014. Pyhäsalmen kaivoksen esittely. Luettu 23.2.2014. <http://www.first-quantum.com>
- Pyhäsalmi Mine Oy. 2008. Pyhäsalmen kaivoksen turvallisuussuunnitelma
- SM. 2011. Asetus erityistä vaaraa aiheuttavien kohteiden ulkoisesta pelastussuunnitelmasta 406/2011. Luettu 24.3.2014. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110406>
- SM. 2010. Pelastustoimen toimintavalmiuden suunnitteluohje. SM julkaisu 12/2012
- SM. 2014. Pelastustoimen esittely. Luettu 12.6.2014. <http://www.pelastustoimi.fi>
- Syrjälä, L., Ahonen, S., Syrjäläinen, E. & Saari, S. 1995. Laadullisen tutkimuksen työtapoja. Rauma: West Point Oy
- TEKES. 2014. Green Mining ohjelman esittely. Luettu 12.6.2014. <http://www.tekes.fi>
- TEM. 2011. Asetus kaivosten nostolaitoksista 1455/2011. Luettu 23.2.2014. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110406>
- TEM. 2012. Suomen kaivosteollisuuden tilannekatsaus 2012. TEM raportti 23/2012
- TUKES. 2012. Kaivosturvallisuussäädökset, opas. Helsinki: Multiprint
- TUKES. 2014. Turvallisuus- ja kemikaaliviraston vaurio- ja onnettomuusrekisteri VARO. Luettu 2.4.2014. <http://varo.tukes.fi/>
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2002. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: Tammi
- Työterveyslaitos. 2010. Maanalaisten tilojen pelastusharjoitusopas
- Uusitalo, H. 1999. Tiede, tutkimus ja tutkielma. Juva: WSOY
- Valtioneuvoston asetus kaivosturvallisuudesta 1571/2011. Luettu 25.2.2014. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20111571>
- Vilka, H. 2005. Tutki ja kehitä. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy
- Julkaisemattomat
- KTN. 2013. Kokouspöytäkirja 23.2.2013

LIITTEET

Liite 1 Pelastuslaitoksen organisaatiokaavio

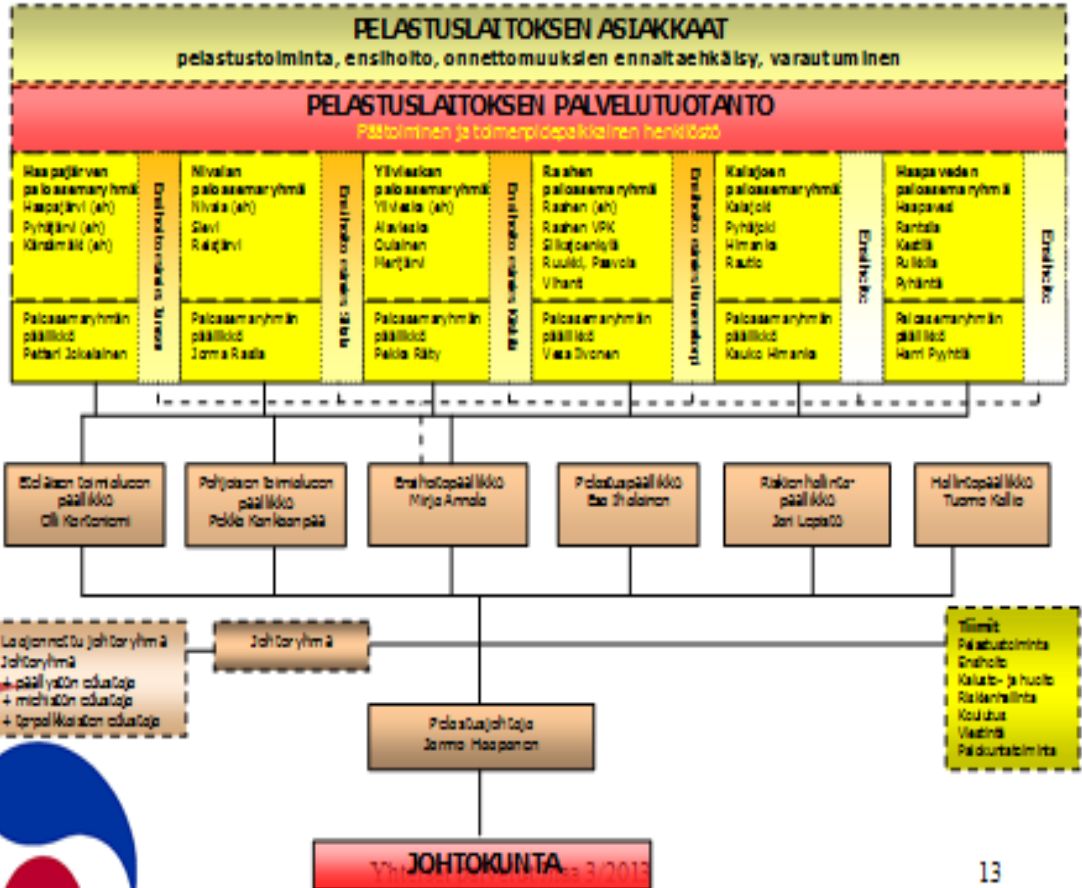
Liite 2 Saatekirje

Liite 3 Kyselylomake

Liite 4 Haastattelulomake



Pelastuslaitoksen organisaatio



Jorma Rasila 16.1.2014

Jokiniemi 25 SAATE

86800 PYHÄSALMI

044 4296301

jorma.rasila@jokipelastus.fi

HYVÄ JOKILAAKSOJEN KAIVOS- TAI PELASTUSAMMATTILAINEN

Opiskelen Nivalan paloasemaryhmän päällikön työn ohessa Centria ammattikorkeakoulun teknologiaosaamisen johtamisen koulutusohjelmassa tavoitteena saada ylemmän ammattikorkeakoulun insinööritutkinto valmiiksi kesään mennessä. Opinnäytetyönä teen haastattelu- ja kyselytutkimuksen pohjalta kehittämistehtävän, jonka työnimenä on ***Kaivospelastamisen kehittäminen Jokilaaksoissa***. Työn ohjaajana toimii pelastuspäällikkö Esa Ihalainen ja tavoitteena on saada oikeasti ideoita Jokilaaksojen pelastuslaitoksen ja alueella olevien kaivosten pelastustoiminnan kehittämiseen. Tutkimuksen ongelmanasettelun pääkysymys on: **Miten kaivosonnettomuuksissa kyetään toimimaan riittävän tehokkaasti**. Tarkoitus on keskittyä itse kaivostoimintaan eli työssä ei käsitellä rikastamon ym. jatkojalostamisen toimintoja.

Kyselyiden- ja haastatteluiden kohderyhmänä olette te Jokilaaksojen alueen kaivosten (Hitura, Laivakangas ja Pyhäsalmi) sekä kaivospaikkakuntien (Nivala, Raahe ja Pyhäjärvi) paloasemien ammattilaiset. Juuri teidät on valittu kohderyhmään yhteistyössä kaivosten turvallisuusvastaavien ja pelastuslaitoksen paloasemaryhmien päälliköiden kanssa. Lisäksi pyydän kyselyyn vastaukset kaivospaikkakuntien sopimuspalokunnilta.

Pyydän sinua vastaamaan oheiseen kysely- tai haastattelulomakkeeseen oman työpaikkasi näkökulmasta. Mikäli sinulla ei ole jostakin monivalintakohdassa kysyttävää asiasta tietoa tai arviota, jätä kyseinen kohta tyhjäksi. Toivon tietysti että tyhjiä kohtia olisi mahdollisimman vähän, myös kehittämisehdotusten osalta. Mikäli sinulla tulee jotain kysyttävää ota rohkeasti yhteyttä, yhteystietoni ovat tuossa yllä.

Tallenna kyselylomake koneellesi ja vastattuasi lähetä se sähköpostiini. Haastattelut sovin erikseen jokaisen haastateltavan kanssa. Vastaukset käsittelen luottamuksellisesti eikä itse tehtävään tule mitään yksittäisiin henkilöihin tai heidän kannanottoihin liittyviä tietoja.

Lämpimät kiitokset sinulle jo etukäteen!

Jorma Rasila

KYSELYLOMAKE**PERUSTIEDOT**

Työpaikkani

Tehtäväni/ammattini

Koulutukseni

KAIVOSTEN RISKIT

Kaivosten varsinaisessa kaivostoiminnassa täytyy varautua tehokkaasti seuraavien onnettomuusriskien pelastustoimintaan.

	Täysin samaa mieltä	Samaa mieltä	Ei samaa eikä eri mieltä	Erimieltä	Täysin erimieltä
Laitepalo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ajoneuvo- tai konepalo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Palo rakenteissa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Liikenneonnettomuus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Myrskyvahinko	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tulva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sortuma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Putoaminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Räjähdykset	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kemikaali- tai kaasunonnettomuus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sähkökatko	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vesivahinko	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Muita huomioitavia riskejä

KAIVOSPELASTAMISEN KOULUTUS JA OSAAMINEN

Tämän hetkinen osaamiseni kaivosten riskeistä ja niihin liittyvästä pelastustoiminnasta on muodostunut

	Täysin samaa mieltä	Samaa mieltä	Ei samaa eikä eri mieltä	Erimieltä	Täysin erimieltä
Tehtäväni edellyttämässä peruskoulutuksessa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Työhöni sisältyvässä täydennyskoulutuksessa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pelastusharjoituksissa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pelastussuunnitelmien ja toimintaohjeiden avulla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Omatoisimisella perehtymisellä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Onnettomuustilanteissa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Muulla tavalla, miten

Kaivospelastamisen osaamisen kehittäminen ja ylläpitäminen pitää jatkossa hoitaa

	Täysin samaa mieltä	Samaa mieltä	Ei samaa eikä eri mieltä	Erimieltä	Täysin erimieltä
Tehtävän edellyttämässä peruskoulutuksessa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Työhön sisältyvässä täydennyskoulutuksessa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pelastusharjoituksissa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pelastussuunnitelmilla ja toimintaohjeilla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Omatoimisella perehtymisellä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Muulla tavalla, miten:

TOIMINTA ONNETTOMUUSTILANTEESSA

Tehokas toiminta kaivoksen onnettomuustilanteissa edellyttää huomattavaa lisäkehittämistä

	Täysin samaa mieltä	Samaa mieltä	Ei samaa eikä eri mieltä	Erimieltä	Täysin erimieltä
Sisäisessä hälyttämisessä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ulkoisen avun hälyttämisessä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kaivoksen pelastushenkilöstön käytännön pelastustyössä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pelastuslaitoksen opastuksessa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pelastustoiminnan johtamisessa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pelastuslaitoksen käytännön pelastustyössä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Viestiliikenteessä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kaivoksen ja pelastuslaitoksen yhteistyössä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kaivosten välisessä yhteistyössä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kaivoksen evakuoinnissa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pelastautumispaikkojen riittävydessä ja käytössä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Onnettomuus - tiedottamisessa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Onnettomuuden jälkihoidossa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kehittämisehdotukseni pelastustoimintaan

PELASTUSKALUSTO JA AJONEUVOT

Kaivoksen omalla pelastuskalustolla ja ajoneuvoilla pystytään riittävän tehokkaisiin ensitoimiin

	Täysin samaa mieltä	Samaa mieltä	Ei samaa eikä eri mieltä	Erimieltä	Täysin erimieltä
Tulipaloissa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Liikenne onnettomuuksissa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kemikaali-onnettomuuksissa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sortumissa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Putoamisissa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ensihoitotehtävissä ja potilaan siirroissa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kehittämisehdotukseni kaivoksen pelastuskalustoon ja ajoneuvoihin

Pelastuslaitoksen kalustolla ja ajoneuvoilla pystytään tehokkaaseen pelastustoimintaan kaivoksen

	Täysin samaa mieltä	Samaa mieltä	Ei samaa eikä eri mieltä	Erimieltä	Täysin erimieltä
Tulipaloissa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Liikenneonnettomuuksissa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kemikaalionnettomuuksissa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sortumissa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Putoamisissa (alhaalta tai ylhäältä pelastaminen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ensihoitotehtävissä ja potilaan siirroissa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kehittämisehdotukseni pelastuslaitoksen kaivoksella tarvittavaan pelastuskalustoon ja ajoneuvoihin

SUOJAVARUSTEET

Kaivoksen omalle pelastushenkilöstölle tarvitaan seuraavat suojavaarusteet

	Täysin samaa mieltä	Samaa mieltä	Ei samaa eikä eri mieltä	Erimieltä	Täysin erimieltä
Normaalin työn edellyttämät suojavaarusteet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kevyet sammutus / pelastusvarusteet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Palomiehen sammutusvarusteet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kemikaalisuojapuku	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Paineilmalaite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pakenemislaitte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Happilaitte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kehittämisehdotukseni kaivoksen pelastushenkilöstön suojavaarusteisiin

Pelastuslaitos tarvitsee kaivosta varten seuraavia erityisvarusteita

	Täysin samaa mieltä	Samaa mieltä	Ei samaa eikä eri mieltä	Erimieltä	Täysin erimieltä
Kevyet sammutus / pelastusvarusteet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pakenemislaitteet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Isomman ilmamäärän paineilmalaitteet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Happilaitteet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kehittämisehdotukseni pelastuslaitoksen kaivoksella tarvittaviin suojarusteisiin

Muuta huomioitavaa

HAASTATTELULOMAKE

PERUSTIEDOT

Työpaikkani

Tehtäväni/ammattini

Koulutukseni

KAIVOSTEN RISKIT

Kaivosten varsinaisessa kaivostoiminnassa täytyy varautua tehokkaasti tärkeysjärjestyksessä seuraavien onnettomuusriskien pelastustoimintaan

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.

KAIVOSPELASTAMISEN KOULUTUS JA OSAAMINEN

Missä koulutuksessa tai tapahtumassa osaamisesi kaivosten riskeistä ja niihin liittyvästä pelastustoiminnasta on kehittynyt parhaiten

- 1.
- 2.
- 3.

Miten kaivospelastamisen osaamisen kehittäminen pitää jatkossa hoitaa

- 1.
- 2.
- 3.

TOIMINTA ONNETTOMUUSTILANTEESSA

Määrittele keinoja joiden avulla pelastustoimintaa kaivoksen onnettomuustilanteissa kyetään tehostamaan entisestään

- 1.
- 2.
- 3.

PELASTUSKALUSTO JA AJONEUVOT

Miten kehittäisit kaivoksen omaa pelastuskalustoa ja ajoneuvoja jotta kaikissa kaivostoiminnan riskiarvion mukaisissa onnettomuustyypeissä kyetään toimimaan riittävän tehokkaasti.

- 1.
- 2.
- 3.

Miten kehittäisit pelastuslaitoksen pelastuskalustoa ja ajoneuvoja jotta kaikissa kaivostoiminnan riskiarvion mukaisissa onnettomuustyypeissä kyetään toimimaan riittävän tehokkaasti.

- 1.
- 2.
- 3.

SUOJAVARUSTEET

Kaivoksen omalle pelastushenkilöstölle tarvitaan pelastustoimintaa varten seuraavat suojava-
rusteet

- 1.
- 2.
- 3.

Pelastuslaitos tarvitsee kaivosta varten seuraavia erityisvarusteita

- 1.
- 2.
- 3.

Muuta huomioitavaa