

ONNETTOMUUSTUTKINTARAPORTTI

DNRO 968/00.05.12/2016

Tutkintaryhmä: Timo Talvitie, Ilkka Keskitalo

RAPORTTI

Kaivinkoneen kuljettajan menehtyminen Agnico Eagle Finland Oy:n Kittilän kaivoksella 15.12.2016

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto

tukes

Onnettomuustutkintaraportti

dnro 968/00.05.12/2016

**Kaivinkoneen kuljettajan menehtyminen Agnico Eagle
Finland Oy:n Kittilän kaivoksella 15.12.2016**

Tutkintaryhmä:

Timo Talvitie, Ilkka Keskitalo

Sisällysluettelo

Sisällysluettelo	2
Määritelmiä	3
Tutkimusraportin tiivistelmä	4
1 Onnettomuuskohteen yleiskuvaus.....	6
2 Onnettomuuden kuvaus.....	7
2.1 Onnettomuutta edeltäneet tapahtumat	12
2.2 Onnettomuustilanne	12
2.3 Tapahtumat onnettomuuden jälkeen	12
3 Onnettomuuden tutkinta	15
4 Onnettomuustutkinnan tulokset.....	16
4.1 Tekniset tekijät	16
4.2 Organisaation toimintaan liittyvät tekijät	16
4.2.1 Vaarojen tunnistaminen ja työohjeet.....	16
4.2.2 Tuotannonohjauskeskus (TOKE) ja valvontamalli.....	17
4.2.3 Poikkeamat	18
4.2.4 Muutosten hallinta	19
4.3 Säädösten noudattaminen	19
5 Johtopäätökset	21
5.1 Kulkuesteet ja turvapenger	21
5.2 Tiedonkulku ja tilannekuva.....	22
5.3 Poikkeamien käsittely ja muutostenhallinta	22
6 Toimenpide-ehdotukset	24

Lähteet

Liite 1: Kaivososasto 22.12.2016

Liite 2: AcciMap-kaavio

Määritelmiä

intalex = yhtiön kaikkien toimipaikkojen käyttämä EHS-järjestelmä (asiakirjanhallintajärjestelmä). Järjestelmässä voidaan aikatauluttaa ja seurata toimenpiteitä.

lerva = hienoaines, mutaa ja liejua jota kerääntyy maanalaisten tasojen pohjille

louhos = räjäytettävä osa kalliota

pengertäyttölouhinta = maanalaisessa kaivoksessa tehtävä räjäytys ja syntyneen aukon täyttö. Kaivoksen räjäytyksiä ovat louhos- (pengerräjäytykset), tunneliräjäytykset (peränajo), erilaiset kuilu- ja nousuräjäytykset sekä mahdolliset rikkoräjäytykset. Louhinta etenee alueellisesti alhaalta ylöspäin, välitasomaisesti. Louhostäyttö tehdään nopeasti räjäytyksen jälkeen.

savutarkastus = räjäytysten jälkeinen tarkastus

Slack = Tiedonkulun varmistamiseen vuorojen ja eri vastuualueryhmien välillä käytetään puhelimeen ladattavaa mobiilisovellusta Slack. Siihen voidaan kirjoittaa lyhyitä viestejä ja luoda erilaisia puheryhmiä, joita kaikki voivat seurata (eräänlainen WhatsApp-sovellus). Slack-ryhmän sisällä voi keskustella sekä yksityisesti yksittäisen käyttäjän kanssa että ryhmäviestiä usean käyttäjän kanssa tai perustaa kanavan, jolla keskustelu on tarkoitus suunnata esimerkiksi tietyn aihealueen pariin.

tasoperä = vinotunnelin yhdysperästä haarautuva perä tai perät tasolle

tuotannonohjauskeskus (TOKE)= miehitetty valvomo, josta ohjataan kaivoksen toimintoja

turvapenkere = 1 m korkea ja syvä maavalli, jota käytetään putoamisesteenä

työkortti = työvuoron eri vaiheissa työntekijän ja esimiehen (työnjohtajan) yhteisesti täyttämä lomake, jossa havainnoidaan työkohteeseen liittyviä tekijöitä. Työkortti on viestintäväline työnjohdon, työntekijöiden, vuorojen ja osastojen välillä.

vuoroilmoitus, välikirja = päiväkirja, kaivoksen tilannekuvaan ylläpitämiseen ja tuotantosuunnitteluun käytämä excel-taulukko.

P37 = Kittilä/Sodankylä alueen päivystävä palomestari

L4= ensihoidon kenttäjohtaja

Kaivos P3= kaivososaston pelastustoiminnan johtaja

Radiopuhelin = Digitaalinen VHF-radio johon on parametroitu AEF Kittilän kaivoksen määrittelemät puheryhmät viestintäviraston määrittelemille taajuuksille

Radiopuhelinkanava "ALL CALL" = on hätäilmoituksia varten ja kaivoksen hätäkeskuksen sekä kaivoksen valvomon käytössä.

Radiopuhelinkanava "PELASTUS" = Pelastusryhmän kanava

Radiopuhelinkanava "INFO" = Puhekanava

Tutkimusraportin tiivistelmä

Onnettomuustapaus	Kaivinkoneen putoaminen maanalaisessa kaivoksessa. Onnettomuudessa menehtyi kaivinkoneen kuljettaja.
Tapahtuma-aika	To 15.12.2016 klo 12:30 - 13.45
Tapahtumapaikka	Agnico Eagle Finland Oy:n Kittilän kaivos (Pokantie 541, 99250 Kiistala)
Yhteenvedo onnettomuudesta ja tutkinnan tuloksista	<p>Maanalaisella kaivoksella tapahtui kuolemaan johtanut onnettomuus, kun kaivinkone putosi tasolta 325 tasolle 350. Kaivinkoneella oltiin tekemässä tien kunnostustöitä, kun urakoitsijan kuljettaja ajoi kaivinkoneen louhoksen räjäytyksen jälkeen syntyneeseen avoimeen reikään. Tapahtumalla ei ollut silminnäkijöitä.</p> <p>Kaivosyhtiön ohjeiden mukaan putoamisvaara tulee ehkäistä rakentamalla turvapenger (maavalli) aukon eteen sekä asentamalla oranssi verkko ja vilkkuvalo varoitustauluineen varoittamaan edessä olevasta vaarasta. Kohteeseen ei ollut tehty näitä kulkuesteitä lukuun ottamatta varoitustaulua ja tien poikki vedettyä narua.</p> <p>Tutkinnassa tuli esiin puutteita organisaation toiminnassa, jotka ovat mahdollistaneet, ettei havaittua ja kirjattua vaaraa poistettu ajoissa. Keskeisenä tekijänä oli työntekijöiden, työnjohtajien ja tuotannonohjauskeskuksen puutteellinen kuva tehdyistä ja tekemättömistä töistä sekä onnettomuusvaarasta. Tilannekuvan puutteellisuuteen on vaikuttanut työnjohtajien ja tuotannonohjauskeskuksen operaattoreiden vajavaiset tiedonkulu- ja vuoronvaihtokäytännöt.</p>
Tutkintaryhmän ehdottamat toimenpiteet vastaavien onnettomuuksien välttämiseksi	<p>Tutkintaryhmä esittää seuraavia toimenpiteitä vastaavien onnettomuuksien välttämiseksi. Toimenpiteet koskevat ensisijaisesti Kittilän kaivoksen toimintaa, mutta ovat osittain sovellettavissa myös muihin kaivoksiin ja teollisuuslaitoksiin.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tiedonkulun varmistamiseksi toiminnanharjoittajan on varmistettava tuotannonohjauskeskuksen (TOKE:n) resurssit ja osaaminen sekä selkeytettävä vuoronvaihtokäytäntöjä. 2. TOKE:n käyttämiä työkaluja tilannekuvan ylläpitämiseen on kehitettävä. 3. Turvapenkereen rakentaminen avoimeen louhokseen ja muut turvallisuuden kannalta kriittiset työt ja kohteet tulee varmistaa erillisellä seurantamenettelyllä 4. Toiminnanharjoittajan on laadittava kirjallinen muutoksen hallinta menettely organisaation toimintaan kohdistuvien muutosten vaikutusten arvioimiseksi. Menettelyn tulee sisältää turvallisuuden kannalta keskeiset organisaatiot (ml. urakoitsijat), työprosessit ja tehtävät. 5. Kriittisten turvallisuuspoikkeamien näkyvyyttä kaivoksen yleisessä tilannekuvassa ja vuoronvaihdon yhteydessä tulee parantaa.

	<p>6. Poikkeamien tutkintaa on kehitettävä, niin että niissä huomioidaan enemmän inhimillisten ja organisatoristen tekijöiden vaikutus päätöksentekoon ja työn suorittamiseen</p> <p>7. Onnettomuuksien ilmoittamismenettelyä Tukesissa pitää kehittää. Sähköinen palvelu ohjaisi ilmoituksen tekijää antamaan riittävät tiedot huomattavasti paremmin nykyiseen lomakkeeseen verrattuna. Sähköinen palvelu voi samalla antaa tietoa minkälaiset onnettomuudet tai poikkeamat ovat kaivosturvallisuuden kannalta merkityksellisiä ja millaisten asioiden selvittäminen sisäisessä tutkinnassa on tärkeää, että onnettomuuksista opitaan parhaiten.</p>
Tutkintaraportin päiväys	1.3.2017
Tutkintaryhmän allekirjoitukset ja nimenselvennykset	<p>Timo Talvitie</p> <p>Ilkka Keskitalo</p>

1 Onnettomuuskohteen yleiskuvaus

Onnettomuus tapahtui 15.12.2016 Kittilässä Agnico Eagle Finland Oy:n (AEF) kultakaivoksella maanalaisella louhoksella tasoperällä 325TP2_125. Onnettomuudessa menehtyi yksi henkilö. Menehtynyt henkilö suoritti kohteella tien kunnossapitotyötä, työtehtävänä oli ojan kaivaminen kaivinkoneella tasoperässä.

Putoamisvaara maanalaisessa kaivoksessa syntyy pääasiallisesti tuotantolouhintaprosessin räjäytysvaiheesta alkaen. Peränajon jälkeen tuotantolouhintaprosessi etenee vaijeripulppaus – nousulouhinta – tuotantoporaus – louhospanostus – räjäytys - louhoslastauksen ja kuljetuksen jälkeen louhostäyttöön.

AEF:n kaivos Kittilässä siirtyi maanalaiseen louhintaan täysin vuonna 2013 ja ajettuja periä oli kesäkuussa 2016 yhteensä 62 kilometriä. Malmin tuotannossa oli vuonna 2016 n.120 louhosta, vuodelle 2017 niitä on suunniteltu 172.

Kittilän kaivosta kuvaillaan yhtiön omassa esityksessä poikkeuksellisen monimutkaiseksi ja haastavaksi malmiksi, joka on herkkä taloudellisille suhdannemuutoksille ja jo geometriiansakin puolesta haastava louhittava. Yli 2,5 Mt vuosittainen louheenkäsittely maanalaisessa kaivoksessa vaatii tarkkaa suunnittelua ja resursointia. Kaivoksen eri osista tulevat louhitut tonnit, pyritään tuomaan pintaan kaikkina vuorokauden aikoina ympäri läpi vuoden.

Maanalaisen kaivoksen louhintamenetelmät ovat välitaso – ja pengerialouhinnan eri sovelluksia. Louhos pyritään räjäyttämään kerralla. Lisätietoa Kittilän kaivoksen käyttämistä louhintamenetelmistä on tarkemmin esityksessä; Kittilän kaivos, kaivososaston käyttöinsinööri Matias Suomela, https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/infra/infra-akatemia/louhintapaivat-2016/suomela_aef_esittely.pdf

Kaivoksen käyttöorganisaatio

Kaivoksen päivittäinen operatiivinen toiminta (käyttöorganisaatio) on jaettu kolmeen ryhmään: Tuotanto, peränajo ja kaivostyöt. Jokaisella näistä ryhmistä on oma työnjohto. Urakoitsijat kuuluvat nykyisessä organisaatiossa kaivostöiden työnjohtajan alaisuuteen. Urakoitsijat olivat aikaisemmin suoraan oman työnjohtajan alaisuudessa, kunnes 16.9.2016 tapahtuneessa kaivososaston käyttöorganisaation muutoksessa ne siirrettiin kaivostöiden työnjohtajan alaisuuteen. Kaivostöiden työnjohtajat (aikaisempi vakanssi urakkavalvojat) tulivat samalla samaan työvuorojärjestelmään kuin muutkin työnjohtajat. Tähän muutokseen sisältyi kuukauden siirtymäaika, jolloin työntekijät työskentelivät molempien työnjohtajien johdolla. Urakoitsijoita kaivoksella käytetään runsaasti erilaisissa töissä. 31.10.2016 kaivososastolla on työskennellyt 222 omaa työntekijää ja 245 urakoitsijoiden työntekijää (Johdon info 2/2016).

Kaivososaston organisaatio on kuvattu liitteessä 1.

Alla olevat kuvat (1-6) etenevät edelliseen tasokarttaan merkityissä kohdissa n.560 metrin matkan tasoperää 325TP2 kohti avointa louhosta.



Kuva 1. Vinotunnelista risteävältä yhdysperältä kuvassa oikealle risteävä tasoperä 325TP2. Kuva Tukes



Kuva 2. Hieman yli puolesta välistä kuva tasoperältä 325 kohti avointa louhosta, kuvanottokohdasta matkaa suoraan eteenpäin louhokseen n.245 metriä. Kuva Tukes



Kuva 3. Tasoperältä 325 kohti avointa louhosta, kuvanottokohdasta matkaa suoraan eteenpäin louhokseen n.100 metriä. Kuva Tukes.



Kuva 4. Tasoperältä 325, kuva mutkasta n.30m avoimeen louhokseen vasemmalle. Kuva Tukes.

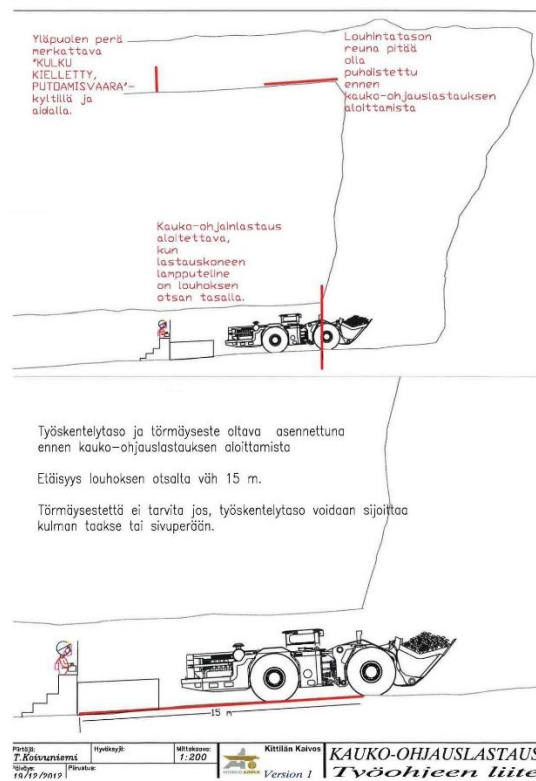


Kuva 5. Tasoperältä 325, avoin louhos edessä. Kuva Tukes



Kuva 6. Lastausperä 350, onnettomuudessa vaurioitunut kaivinkone. Kuva Tukes

Sivuprofiili vastaavasta onnettomuuskohteesta kauko-ohjauslastaus-ohjeesta (AEF)



2.1 Onnettomuutta edeltäneet tapahtumat

Urakoitsijan työryhmä oli määrätty kohteelle tienkunnostus tehtäviin ensimmäisen kerran 14.12.2016 aamuvuorossa. Työtehtävä oli aloitettu vesirummun avauksella uhrin toimesta. Tasolta 325 ajettiin myös jonkin verran "lervaa", neljän (4) henkilön työkorteissa oli merkittynä yhteensä 3,5 tuntia ajoa ja lastausta. Työt jatkuivat turmapäivän aamuvuorossa 15.12.2016 tasolla 325, siitä mihin ne jäivät edellisenä päivänä.

Aukko on todennäköisesti lähtenyt syntymään sen jälkeen kun 11.12. (yövuorossa) suoritettun loppuräjättyksen jälkeinen lastaus aloitettiin 13.12. (yövuoron). Louhoksen 325TP_125 syvyys on kasvanut 350-tason lastauksen edetessä.

Ensimmäinen joka huomasi uhrin kadonneen, oli saman urakoitsijan työryhmässä työskennellyt pyöräkoneen kuljettaja. Melkein heti paikalle tuli myös kuorma-auton kuljettaja, toinen heistä teki ilmoituksen TOKELLE

2.2 Onnettomuustilanne

Onnettomuuspaikkatutkimus osoittaa, että ojankaivutyö kohteella oli tehty perän loppuun asti. Tasoperä 325TP2 ja avoin reikä oli tässä vaiheessa suljettu narulla ja varoitustaululla. Onnettomuuden jälkeisellä tutkintakäynnillä huomattiin, että narut olivat katkenneet jossain vaiheessa. Kaivinkone putosi tasoperän 325 päässä olleeseen avoimeen louhokseen, tapahtumalla ei ollut silminnäkijöitä.

Tuotannonvalvontakeskus (TOKE) sai kaivoksen radiopuhelimesta ensimmäisen ilmoituksen klo 13.42, että ilmoittaja on 325TP2 tasolla ja hänen työkaverinsa on hukassa. Ilmoittaja mainitsi puhelussa myös, että kohteella on avoin louhos.

TOKE-operaattori kysyi, tarkempia tietoja, jotta voidaan tarkistaa kulunvalvonnasta onko kateissa oleva henkilö kirjautunut kaivokseen. Kulunvalvonta näytti että kadonnut on ollut kirjautuneena kaivokseen klo 8.31 lähtien ja kateissa oleva on edelleen kirjautuneena tunneliin 350-tason yläpuolella.

2.3 Tapahtumat onnettomuuden jälkeen

Tuotannonohjauskeskus saa ilmoituksen henkilön katoamisesta

TOKEN saatua kaivoksen "Info" kanavalta radiopuhelimesta ilmoituksen että työntekijä on kadonnut, TOKE-operaattori teki välittömästi klo:13:43 ilmoituksen "allcall" radiopuhelinkanavalla kutsuen kaivoksen pelastusryhmää "pelastus" radiopuhelinkanavalle. Pelastusryhmä koostuu vapaaehtoisista, koulutetuista kaivoksen työntekijöistä. Tavoitevahvuus joka vuorossa on vähintään 6 henkilöä. Toinen TOKE-operaattori jatkoi ilmoittajan kanssa keskustelua radiopuhelimen "info"-kanavalla lisätietojen saamiseksi. Ilmeni, että renkaanjäljet johtavat avoimeen louhokseen. Ilmoittaja aikoi jäädä näyttämään tietä paikalle. TOKE-operaattori pyysi ilmoittajaa jäämään radiopuhelinkanavalle "info", mikäli tarvitaan enemmän lisätietoja.

Tunnelinsuun kulkukieltovalot sytytettiin ja TOKE-operaattori toisti pelastusryhmän kutsukuulutusta useaan otteeseen kaivoksen "allcall"-radiopuhelinkanavalla, antaen samalla pelastusryhmälle alkutietoja "pelastus" radiopuhelinkanavalla.

Pelastusryhmä ja KP3 (turvallisuuskoordinaattori)

Useampi pelastusryhmäläinen kuuli ilmoituksen ja siirtyi välittömästi pelastuskanavalle. Turvallisuuskoordinaattori (AEF), joka johtaa pelastusryhmää kuuli TOKE-operaattorin tiedotuksen mitä on tapahtunut. Turvallisuuskoordinaattori kuittasi ”Kaivos P3 matkalla”. Paikallistetun onnettomuuspaikan alapuolelta tulossa olleet hälytetyt pelastusryhmäläiset varmistivat Kaivos P3:lta menevätkö he tarkastamaan tilannetta alapuolelta, johon Kaivos P3 vastasi myöntävästi. Tason 350 alapuolelta tulleet pelastusryhmäläiset (2 henkilöä) ilmoittivat Kaivos P3:lle että kateissa ollut henkilö on löytynyt kaivoksen tasolta 350 osittain kaivinkoneen alta, eikä kohteelle ole turvallista mennä louhoksen mahdollisen vyörymävaaran johdosta. Näillä tiedoilla Kaivos P3 antoi TOKElle käskyn tehdä hälytys 112:een ja hakea apuvoimia TOKEen kaivososaston johdon neuvottelutilasta kaivoskonttorista. Kaivos P3 oli tällä hetkellä tasolla 325, joten Kaivos P3 määräsi ensimmäisen ilmoituksen tehneet henkilöt eristämään pääsyn 325TP2 perään. Pelastusryhmäläisiä ilmoitautui lisää ja Kaivos P3 määräsi heidät tapahtumapaikalle tasolle 350 pelastusajoneuvoilla. Kaivos P3 päästyä kohteelle, paikalla jo olleet pelastusryhmäläiset olivat puhuttaneet uhria, mutta hän ei ollut reagoinut. Paikalla olleet pelastusryhmäläiset ilmoittivat paikalle tulleele Kaivos P3, että kaivinkoneen takaosa on vaarallisesti kiven päällä, eikä kohteelle ole vielä voitu mennä. Kaivos P3 teki kuitenkin ratkaisun käydä nopeasti uhrin luona, ja todettuaan uhrin menehtyneen, poistui kauemmas. Kaivos P3 määräsi alueen eristettäväksi ja teki ilmoituksen asiasta.

Tapahtumat TOKEssa

TOKEen saapui kaksi työnjohtajaa (AEF) ja yksi ylityönjohtaja, joka on työnjohtajien esimies joka valvoo ja ohjaa kaivososaston vuorotyönjohtajien toimintaa sekä valvontamallin käyttöä maanalaisessa kaivoksessa. Kaivostöiden työnjohtaja kertoi, että 325-tasolla on kaivinkone oja kaivamassa. Paikalle saapui vielä yksi ylityönjohtaja, jonka TOKE-operaattori määräsi tapahtumien kirjuriksi. Pelastusryhmän jäsen ilmoitti pelastuskanavalla, että 350-tasolla on kaivinkone katolla ja kuljettaja on puoliksi ulkona koneesta. TOKE-operaattori soitti 112:een, toisen TOKE-operaattorin jatkaessa keskustelua pelastuskanavalla.

Kaivoksen käyttöinsinööri (AEF) sai tiedon tapahtuneesta kaivosmestarilta ja siirtyi kaivoskonttorilta TOKEen. Käyttöinsinööri ilmoitti tapahtumasta kaivososaston päällikölle ja kertoi ottavansa TOKEssa johtovastuun Kaivos P2:na.

Kaivos P3:n päästyä 350-tason onnettomuuskohteelle hän ilmoitti TOKEen kaivoksen käyttöinsinöörille (Kaivos P2) kuljettajan menehtyneen, jonka myös TOKE operaattori kuuli. Tieto kuljettajan menehtymisestä kerrottiin TOKE-operaattorin toimesta hätäkeskukseen, jonka jälkeen puhelu hätäkeskukseen päättyi.

Kaivoksen tyhjentäminen

Koneen löydyttyä kaivoksen käyttöinsinööri antoi käskyn tyhjentää kaivos ja määräsi yhden ylityönjohtajan vastaanottamaan henkilökunta kaivoskonttoriin. TOKE-operaattori ilmoitti useaan otteeseen radiopuhelinkanavalla, että työt kaivoksessa keskeytetään tältä päivältä ja koko kaivos tyhjennetään, sekä ohjeisti kaikkia kokoontumaan kaivoskonttoriin. Kaivoskonttorissa ollut työkorttikoulutus keskeytettiin. Toisen TOKE-operaattorin ollessa yhteydessä hälytyskeskukseen, poliisit soittivat TOKEen.

Tunnelin suulle lähetettiin kaksi henkilöä estämään tunneliin pääsyn. Tämän jälkeen odotettiin kaivoksen tyhjenemistä, mikä kesti n. 1 tunnin. Yksi kaivoksen työnjohtajista tullessaan ylös kaivoksen alimmilta tasoil-

ta varmisti, ettei ketään ei jäänyt tunnelin alaosiin, jossa kuuluvuudessa on katvealueita. Hän myös tarkisti, että informaatio oli saavuttanut muualla kaivosalueella työskentelevät työntekijät.

TOKEssa selvitettiin päivän aikana panostetut kohteet vaaratilanteiden välttämiseksi ja järjestettiin ruokaa ja juomaa maan alla olevalle pelastushenkilöstölle. Sillä hetkellä töissä olleet TOKE-operaattorit hoitivat edelleen TOKEn työtehtäviä klo 18.00 asti, jolloin yövuoroon tulleet operaattorit vapauttivat heidät tehtävistä. Onnettomuuspäivänä TOKEssa oli alimiehitys, mutta ilmoitus tuli juuri vuoronvaihdon aikaan, jolloin TOKEssa oli kaksi henkilöä, sekä aamu- että iltavuorolainen. Molemmat jäivät töihin.

Jälkitoimet

Kaivoksen johto määräsi heti onnettomuuden jälkeen tarkastettavaksi koko maanalaisen kaivoksen mahdollisten vastaavien merkitsemättömien avoimien louhosten löytymiseksi. Tarkastuksessa ei ollut löytynyt yhtään vastaavaa kohdetta.

3 Onnettomuuden tutkinta

Tukes nimitti onnettomuutta tutkimaan tutkintaryhmän, johon kuuluivat ylitarkastaja Timo Talvitie ja ylitarkastaja Ilkka Keskitalo. Onnettomuustutkinnassa hyödynnettiin kaivokselta saatujen tietojen lisäksi työsuojeluviranomaisen ja poliisin keräämää tietoa. Onnettomuustutkinta aloitettiin käymällä onnettomuuspaikalla heti onnettomuutta seuraavana päivänä 16.12.2016. Ensimmäisellä käynnillä Tukes osallistui yhtiön sisäiseen palaveriin ja toinen käynti 19.12.2016 tehtiin yhteistyössä työsuojeluviranomaisen kanssa, jolloin mukana oli myös poliisin edustaja. Onnettomuustutkinnassa haastateltiin useita tehtaan työntekijöitä ja työnjohtajia paikan päällä (31.1 - 1.2 ja 16.2.2017) ja puhelimitse. Yritykseltä saatiin tutkintaa varten tietoja ja asiakirjoja tapahtumien kulusta, työhjeista, vuoropäiväkirjat (ns. välikirjat), turvaturvapalaverien aineistot vuosilta 2015–2016 ja muita yrityksen johtamiseen ja riskien arviointiin liittyviä dokumentteja.

Onnettomuuden välitön syy (tekninen syy) oli tutkinnan alusta saakka varsin ilmeinen. Tutkinnassa keskityttiinkin organisaation toimintaan liittyvien tekijöiden sekä ihmisen toiminnan taustalla vaikuttavien syiden etsimiseen.

4 Onnettomuustutkinnan tulokset

4.1 Tekniset tekijät

Pudonneen kaivinkoneen teknisessä kunnossa ei löydetty vikoja tai toimintakykyä haittaavia tekijöitä. Ura-koitsijan 19.12.2016 pidetyssä kokouksessa antaman lausunnon mukaan kaivinkone oli toimintakunnossa ja sen kunto tarkistetaan joka aamu sisältäen myös jarrujen tarkistamisen.

Onnettomuuskohteesta puuttui työohjeissa vaadittu turvapenger sekä kevyemmistä suojakeinoista huomiomerkinä vilkkuvalo ja kulkuesteenä oranssi verkko.

4.2 Organisaation toimintaan liittyvät tekijät

4.2.1 Vaarojen tunnistaminen ja työohjeet

Kaivoksella oli tehty satoja riskianalyysyjä, joissa oli arvioitu erilaisia kaivoksen toimintaan liittyviä riskejä sekä niiden suuruutta yksinkertaisella pisteasteikolla. Putoamisvaaraa käsittelevät riskianalyysit käsittelevät putoamisvaaraa telineiltä ja muilta työtasoilta, mutta ei putoamista avoimeen louhokseen. Putoaminen avoimeen louhokseen oli tunnistettu mahdollisena vaarana, koska työohjeissa oli määritelty räjäytysten jälkeiset tarkastustoimenpiteet ja kulkuesteet putoamisvaaran ehkäisemiseksi.

Kaivoksessa tehdään räjäytyksiä kahdesti vuorokaudessa. Räjäytykset tehdään päivä- (räjäytysaika 16.50-17.10) ja yövuoron (räjäytysaika 04.50-05.10) päätteeksi. Lisäksi voidaan tehdä pieniä korjausräjäytyksiä kesken työvuoron erillisen kirjallisen työohjeen mukaan.

Räjäytyksen jälkeen suoritetaan tarkastus, jossa varmistetaan turvalliset työskentelyolosuhteet kaivoksessa. Laaditussa kirjallisessa työohjeessa "Räjäytysten jälkeinen tarkastus" on määritelty tämän työvaiheen toiminta. Ensin henkilön eli savutarkastajan on käytävä läpi TOKElta saamansa tiedon mukaisesti räjäytetyt kohteet. TOKE kirjaa tarkastettavat kohteet savutarkastusraporttiin, johon savutarkastaja puolestaan kirjaa havainnot. Louhosten osalta ohjeessa mainitaan, että tarkastuksessa on huomioitava alemman ja ylemmän tason sijainti, sekä mahdollisten kulkuesteiden asennustarve. Savutarkastajan tulee sulkea taso eli estää kulku kohteeseen narulla ja "kulku kielletty" -varoitustaululla, mikäli hän havaitsee vaarallisia olosuhteita, kuten putoamisvaaran, korkeita kaasupitoisuuksia, räjähtämättömiä panoksia tai kallion halkeamia. Suljetuista tasoista tai peristä on ilmoitettava TOKE:en ja kirjattava huomiot savutarkastusraporttiin. Louhos 325PL124-125 räjäytettiin 11.12. päivävuoron päätteeksi klo 17.00. Seuraavan vuoron (11.12 YV) savutarkastuksessa oli todettu, että 325TP2-perään ei pääse häikäpitoisuuksien takia. Savutarkastusraporttiin oli myös laitettu huomio: "tuuletuslinja lähtenyt vaijerista", mikä tarkoitti tuuletuskanavan irtoamista tukirakenteestaan.

Samassa ohjeessa on määritelty, että tuotannon vuorotyönjohtajan on suoritettava tai järjestettävä suljetuille tasoille savutarkastuksen jälkeen vielä uusintatarkastus. Peränajokohteista vastaa peränajon työnjohtaja. Vuorotyönjohtajan on ohjeen mukaan määritettävä uusintatarkastuksen ajankohta ja tekijä, joka on voinut olla käyttöorganisaation kuuluva panostaja tai viime aikoina enemmän käytetty suunnitteluorganisaation mittamies. Tästä uusintatarkastuksesta ei tehdä erillistä raporttia, eikä sen loppuun suorittamista kirjata erikseen vuoroilmoitukseen. Tarkastuksen suorittaja ilmoittaa havainnoistaan TOKEen ja kirjaa havainnot kommentteina savutarkastusraporttiin. Uusintatarkastus kuuluu työohjeen mukaan samaan työprosessiin varsinaisen savutarkastuksen kanssa, vaikka se tehdään eri henkilön toimesta ja tarkemmin mää-

rittelemättömänä ajankohtana. Kaivoksella käytetyssä terminologiassa räjäytysten jälkeisellä tarkastuksella saatetaan tarkoittaa savutarkastusta tai sen jälkeistä uusintatarkastusta. Avoin reikä on todettu 13.12. päivävuorossa tuotannon työnjohtajan uusintatarkastuksessa. Tällöin TOKEen on ilmoitettu puuttuvista suojuksista ja vuoroilmoitukseen kirjattiin kohta "Verkko ja viikut puuttuu ap:stä ja yp:lta". Vuoroilmoituksessa louhoslastauksen kohdalla on sarake "suojat", johon voidaan merkitä turvallisuuspuutteita suojauksissa ja kulkuesteissä. Tähän sarakkeeseen ei ollut tehty merkintöjä työvuorojen 11.12 YV-13.12 PV välisenä aikana.

Maanalaisen louhoksen räjäytyksen jälkeistä turvallisuuden varmistamista koskee myös toinen ohje "Avoin louhos", jossa on määritelty louhoksen reunalle rakennettava turvapenger. Penkereen etäisyyden on oltava louhoksen reunasta (reiästä) 1 m, korkeus 1 m ja syvyys päältä 1 m. Penkereen tulee ylittää perän sivuseinää sivuseinään täysimittaisena. Perään tulee asentaa vilkkuvalot ja oranssi kulkuesteita koko perän leveydelle ja 5 metrin päähän penkereestä. Näiden lisäksi ohjeistus vaatii putoamisvaara- ja avoin louhos - varoitustaulut. Tässä ohjeessa ei ole määritelty erikseen kenen tehtäviin penkereen tai kulkuesteiden tekeminen kuuluu.

4.2.2 Tuotannonohjauskeskus (TOKE) ja valvontamalli

Työnjohtajien tehtävä on jakaa käytössä olevat resurssit (henkilöstö, työkoneet) tehokkaasti TOKEen valmisteleman esisuunnitelman eli vuoroilmoituksen (puhutaan myös välikirjasta) mukaisesti. Työnjohtajien tulee myös selvittää räjäytetyt kohteet ja mahdolliset turvallisuushavainnot (esim. kulkurajoitukset) oman ja muiden työnjohtoryhmien vuoroilmoituksista. Näiden tietojen pohjalta työnjohtaja jakaa kullekin työntekijälle vuoron työtehtävät. Apuna tässä ovat vuoroilmoitukset ja TOKEen esitäyttämät työkortit, jonka jokainen työntekijä saa henkilökohtaisesti.

Työntekijä täyttää työkorttia vuoronsa aikana noudattaen neliportaista valvontamallia eli tarkastus (1), suunnittelu (2), päätös (3), toteutus (4). Tämä valvontamalli on käytössä yhtiön kaikilla toimipaikoilla ja se koskee myös kaivoksen urakoitsijoita.

Työntekijän tulee ennen saamansa työn aloittamista tarkastaa työkohteensa turvallisuus käyttäen apuna työkortissa olevaa tarkastuslistaa. Listassa on mainittu yhtenä kohtana "Kulkurajoitukset ja niiden merkinnot". Tarkastettuaan kohteen työntekijän tulee suunnitella miten hän poistaa havaitut vaarat joko yksin tai yhdessä työnjohtajan kanssa. Mikäli vaara saadaan poistettua, voidaan aloittaa työt (pätös) ja siirtyä toteutukseen, jolloin on edelleen havainnottava ympäristöä mahdollisesti ilmenevien poikkeavuuksien tai muutosten takia. Tehdyt havainnot tulee kirjata työkorttiin. Välitöntä vaaraa aiheuttavat poikkeavuudet tulee joko poistaa tai ilmoittaa TOKEen.

Työnjohtajan on vuoronsa aikana oltava yhteydessä työntekijään vähintään kahdesti vuorossa joko käymälä työkohteessa tai olemalla yhteydessä häneen kaivosradiolla (VHF). Mikäli työnjohtaja käy kohteessa, suorittaa hän myös työkohteen tarkastuksen ja merkitsee sen työntekijän työkorttiin. Tämä valvontamalli pyrkii vastaamaan erityisesti kaivoksen alati muuttuvaan työympäristöön.

Onnettomuuteen liittynyt työtehtävä oli kirjattu työkorttiin tekstillä "ojankaivu" ja kohde "325TP2". Taso-perä 325TP2 ja avoin reikä oli tässä vaiheessa jo suljettu narulla ja varoitustaululla. Työhön osallistuneiden kuljettajien työkorteissa ei ollut merkintöjä turvallisuushavainnoista, eikä putoamisvaaraa ollut tunnistettu. Myöskään onnettomuutta edeltäneenä päivänä 14.12 kohteessa 325TP2 käynyt kaivostöiden työnjohtaja ei ollut tunnistanut vaaraa. Onnettomuuspäivänä työnjohtajia ei käynyt kohteessa. Kaivostöiden vuoroilmoituksessa työ oli merkitty 325YP-P140 (TP2). Vuoroilmoituksen merkintä on tarkempi ja työn tilaajan (AEF)

mukaan kunnossapitotyö tilattiin tasolla 325 kohtaan P140 asti. Urakoitsijan mukaan työ koski koko tasope-
rää 325TP2.

TOKE:n tehtävä on ylläpitää kaivoksen yleistä tilannekuvaa sekä välittää tuotannon suunnittelulta saamansa
tehtäväsuunnitelmat aikatauluineen työnjohdolle. Tilannekuvan ylläpitämiseen käytetään vuoroilmoituksia
ja kalustoluetteloita, jotka ovat pääosin excel-taulukoita. Tilannekuvaa päivitetään työvuoron aikana työn-
tekijöiltä ja työnjohdolta saaduilla tiedoilla. Yhteydenpito vuoron aikana tapahtuu käyttämällä kaivosradio-
ta. TOKE seuraa myös kaivoksen osaprosesseja, kuten ilmanvaihtoa, vedenpoistoa, pastatäyttöjä, kulunval-
vontaa jne.

TOKE:ssa työskentelee yksi operaattori (tuotannonohjaaja) kolmessa vuorossa (klo 6-14, 14-22, 22-06). Li-
säksi päivävuorossa (klo 7-17) on yksi operaattori, jolloin TOKE on miehitetty kahdella henkilöllä. On ollut
tilanteita, joissa TOKE on toiminut myös päivässä ilman toista operaattoria, kuten onnettomuuspäivänä ja
sitä edeltäneessä päivävuorossa (14.12 PV ja 15.12 PV).

TOKE vaihtaa vuoroa kolmesti vuorokaudessa kesken kaivoksen muiden työvuorojen. Haasteena on tällöin
samanaikainen tietojen vaihto operaattoreiden kesken ja kaivokselta tuleva informaatio. Työntekijöitä
maan alla voi samanaikaisesti olla useita kymmeniä. Operaattoreille on annettu tehtäväkohtainen perehdy-
tys vanhemman operaattorin toimesta. Perehdytykseen on sisällynyt lyhyt yleiskurssi kaivostoiminnasta ja
maalaisia tutustumiskierroksia työnjohdon mukana. Tarkempia osaamisvaatimuksia operaattoreille ei ole
asetettu.

Tiedonkulun varmistamiseen vuorojen ja eri vastuualueryhmien välillä käytetään puhelimeen ladattavaa
mobiilisovellusta Slack. Vuoronvaihtotilanteisiin ja ylipäätään tiedonkulkuun kaivoksella sisältyy useita in-
himillisiä tekijöitä, jotka voivat vaikuttaa tilannekuvan hahmottamiseen.

4.2.3 Poikkeamat

Kaivoksella ja siihen liittyvillä muilla laitoksilla kerätään tietoja turvallisuushavainnoista ja poikkeamista.
Työntekijöitä on kannustettu ilmoittamaan havaitsemistaan poikkeamista ja turvallisuushavainnoista kir-
jaamalla ne henkilökohtaiseen työkorttiinsa. Kaivoksella tilastoidaan työkorttikommentit sekä varsinaiset
poikkeamat, jotka on jaettu viiteen eri vaaratilannetyyppiin: tapaturmiin, materiaalivahinkoihin, tulipaloi-
hin, läheltä piti -tilanteisiin ja ympäristövahinkoihin. Vakavimmista poikkeamista tehdään erillinen tutkinta.

Mikäli työntekijä ei kykene poistamaan havaitsemaansa vaaraa, tulee työnjohtajan välittää tieto havainnos-
ta seuraavan vuoron kaikille työntekijöille. Työkorttiin kirjatut havainnot kirjataan yhtiön käyttämään Inte-
lexiin (asiakirjanhallintajärjestelmä) työnjohtajien toimesta. Avoimeksi jääneiden havaintojen välittämiseksi
seuraavalle vuorolle on käytetty TOKE:ssa olevaa tavallista ilmoitustaulua (valkotaulu). Onnettomuuden
jälkeen tähän menettelytapaan on tehty muutoksia ja siirrytty valkotaulusta sähköiseen järjestelmään, jos-
sa kommentit luetaan näyttöruudulta. Turvallisuushavainnoista, poikkeamista ja tehdyistä korjaustoimenpi-
teistä kerrotaan henkilöstölle kuukausittain turvapalaverieissa (-tuokioissa).

Kulkuesteitä (varoitusermit, vilkkuvalot, narut, verkot) käytetään kaivoksella paljon, esimerkiksi varoitta-
maan panostetuista kentistä, tukemattomista peristä, putoamisvaarasta jne. Kulkuesteen asettamisen taust-
alla ei ole välttämättä havaittu poikkeama, vaan työvaiheeseen kuuluva toimenpide, jonka on tarkoitus
varoittaa vaarasta. Avoimen louhoksen kulkuesteet (verkot, vilkkuvalot ja turvapenger) tehdään vasta, kun
työkohteeseen päästään räjäytyksen jälkeen. Tällöin kulkuesteen puuttuminen ei ole poikkeama, vaan
työtehtävään kuuluva vielä tekemätön työ. Työn etenemistä seurataan vuoroilmoituksen merkintöjen avul-
la.

Tapaturmien, vaaratilanteiden ja poikkeamien raportoinnista ja tutkinnasta on olemassa oma ohjeistus, jossa on määritelty raportointitavat ja tutkintamenettelyt. Ohjeistuksessa on asetettu myös aikatavoitteet raportoinnille ja tutkinnan läpiviemiseksi. Tutkintamenettelyä sovelletaan määriteltyihin vakavimpiin tapauksiin. Tutkintaan valitaan ohjeistuksen mukaiset henkilöt ja löydetty korjaustoimenpiteet kirjataan Intelexiin ja aikataulutetaan.

4.2.4 Muutosten hallinta

Muutosten hallinnasta on ohjeistettu yhtiön RMMS-käsikirjassa (vastuullisen kaivostoiminnan hallintajärjestelmässä). Käsikirjan kohdassa (elementissä) 4 on kerrottu muutoksen hallinnalta vaaditut tavoitteet ja vaiheet. Kohdassa 4.2 Muutoksen tunnistaminen on mainittu myös organisaation toimintaan liittyviä asioita, kuten "Tuotannon ohjeet", "Organisaatorakenne ja vastuut" ja "Henkilövaihdokset, koulutus- ja pätevyysvaatimukset". Käsikirja on eräänlainen kuvaus emoyhtiön minimivaatimuksista, mutta siinä ei ole tarkemmin määritelty muutoksen hallinnan menettelytapoja, kuten mihin muutokset dokumentoidaan, kuka hyväksyy muutokset, miten riskit arvioidaan tai ohjeet päivitetään.

Työnjohtajien ja TOKE-operaattoreiden tehtäviin oli tehty useasti pieniä tehtävämuutoksia ja -lisäyksiä kaivoksen toiminnan laajentuessa. Vähän ennen onnettomuutta käyttöorganisaatio oli järjestetty uudelleen. Järjestelyssä urakoitsijat siirtyivät suoraan yhtiön työnjohdon alaisuuteen. Muutoksella oli vaikutusta yli-työnjohtajien, kaivosmestareiden ja kaikkien vuorotyönjohtajien toimenkuviin. TOKEssa vuonna 2015 toteutettu vuorojärjestelmän muutos aiheutti operaattoreiden irtisanoutumisen tehtävistään. TOKEn jouduttiin palkkaamaan uudet henkilöt, joiden osaaminen ei luonnollisesti ollut irtisanoutuneiden tasolla. Uudet operaattorit saivat perehdytyksen tehtäväänsä, mutta erityisiä osaamisvaatimuksia ei tehtävään ollut määritelty. Samanaikaisesti TOKEn roolia tuotannonohjauksessa lähdettiin kasvattamaan. Esimerkiksi työnjohtajat eivät enää täytäneet vuoroilmoituksia, vaan tehtävä siirtyi TOKELLE.

4.3 Säädösten noudattaminen

Kaivosturvallisuusvaatimuksista säädetään kaivoslaissa (621/2011) ja valtioneuvoston asetuksessa kaivosturvallisuudesta (1571/2011). Näiden säädösten toimivaltainen viranomainen on Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes). Kaivoksessa tehtävään työhön kohdistuu myös muuta sääntelyä erityisesti työturvallisuus-säädösten kautta. Tässä raportissa säädösten noudattamista tarkastellaan vain Tukesin valvomien säädösten osalta.

Toiminnan luvat, laajuus ja tarkastukset

Kaivostoimintaa koskevat luvat on annettu kumottujen säädösten (kaivoslaki 503/1965 ja KTMp kaivosten turvallisuusmääräyksien 921/1975) nojalla.

Tukes on tehnyt tuotantolaitokselle kaivosturvallisuuden määräaikaistarkastukset vuoden välein. Kemikaalien teollista käsittelyä ja varastointia koskevat tarkastukset on tehty lisäksi erikseen. Ensimmäinen kaivostarkastus on tehty 12.4.2007. Kolme viimeisintä kaivostarkastusta on pidetty 11.4.2014, 14.4.2015 ja 18.5.2016. Tukesin antamat tarkastusarviot ovat olleet positiivisia, eikä vakavia puutteita ole havaittu.

Onnettomuudesta ilmoittaminen

Kaivosturvallisuusasetuksen 19 § mukaan kaivostoiminnan harjoittajan tulee tehdä ilmoitus kuolemaan tai vakavaan vammaan johtaneesta kaivoksessa sattuneesta tapaturmasta välittömästi.

- Toiminnanharjoittaja ilmoitti tapahtuneesta onnettomuudesta välittömästi ja Tukesin edustaja kävi onnettomuuspaikalla heti tapahtumaa seuraavana päivänä 16.12.2016.

Kaivoksen toiminnanharjoittajan tulee ilmoittaa Tukesille myös kaivoksen tai sen ympäristön turvallisuuden oleellisesti vaikuttaneesta sortumasta, veden tai liejun purkauksesta, tulipalosta tai räjähdysonnettomuudesta taikka niihin verrattavasta onnettomuudesta tai sellaisen uhasta.

- Toiminnanharjoittaja on tehnyt useita ilmoituksia tapahtuneista onnettomuuksista vuonna 2015. Tukesille. Ilmoitukset ovat olleet yhtiön Intellex-järjestelmästä poimittuja poikkeamaraaportteja. Osa tapauksista on kirjattu myös Tukesin VARO-rekisteriin.
- Tukes teki 30.10.2015 selvityspyynnön toiminnanharjoittajalle kaivosaltaan patovuodosta. Vastine lähetettiin Tukesille 9.11.2015.
- Vuonna 2016 tehtiin huomattavasti vähemmän kuin edellisenä (2015) vuonna. Yksi ilmoitus koski 22.3.2016 tapahtunutta vaaratilannetta, jossa kaivoksen räjäytyskohteet räjäytettiin ennen kuin kaivos oli tyhjennetty kaikista henkilöistä. Tapahtumaa on käsitelty kaivostarkastuksella 18.5.2016 (Tukes 3559/35/2016). Toinen ilmoitus koski kaivoksella 26.8.2016 tehdyn räjäytyksen johdosta syntyneitä vesiongelmia.
- 12.6.2014 sattuneesta erittäin vakavasta pastatäytön sortumisesta maanalaiseen kaivokseen on ilmoitettu Tukesille sähköpostilla heti onnettomuuden jälkeen ja toimitettu normaali poikkeamaraaportti. Onnettomuudessa lastauskone ja kiviauto kuljettajineen jäivät kovettumattoman pastavyöryn alle. Onnettomuudessa ei aiheutunut tapaturmaa, mutta ajoneuvoissa olleet henkilöt selviytyivät vain täpärästi tilanteesta. Hetki ennen onnettomuutta myös kolme geologia oli ajamassa avolouhoksen ramppia ylös, joka sortui vyöryn johdosta louhokseen. Yhtiö on ilmoittanut tapahtuman aikaan tekevän tarkemman selvityksen, mutta sitä ei ole Tukesille toimitettu, eikä onnettomuutta ole myöskään kirjattu VARO-rekisteriin. Onnettomuutta on käsitelty määräaikaistarkastuksella 14.4.2015 (Tukes 2715/35/2015).
- Onnettomuustutkinnan aikana kaivoksella on sattunut kaksi samantyyppistä vakavaa vaaratilannetta (10.1.2017 ja 8.2.2017), jossa ilmastointinousua tyhjennettäessä äkillinen suuri vesi-rouhemassa on purkautunut lastauskoneen päälle. Tapahtumista tehtiin ilmoitukset Tukesille 17.2.2017.

Kaivoksen turvallisuusjohtamisjärjestelmä

Kaivosturvallisuusasetuksessa (1571/2011) on säädetty turvallisuusjohtamisjärjestelmän sisällöstä. Asetuksen liitteen 1 kohdassa 3d määrätään, että toiminnanharjoittajalla on oltava muutosten hallinnan menettelytavat kaivoksessa tehtävien muutosten suunnitteluun ja hallintaan. Tukesin laatimassa Kaivosturvallisuus-säädökset -oppaassa on tarkennettu tätä vaatimusta, että menettelytavoissa on huomioitava myös organisaatiomuutokset. Sama vaatimus kaivokselle tulee myös kemikaaliturvallisuuksäädösten (Laki 390/2005 ja VNa 685/2015) pohjalta.

- Kaivoksella ei ollut luotu menettelytapoja organisaatiomuutosten käsittelemiseksi

5 Johtopäätökset

Välittömänä syynä voidaan pitää puutteellisia ja ohjeistuksen vastaisia kulkuesteitä. Työkohteeseen ei ollut tehty turvapengertä, joka hyvin suurella varmuudella olisi estänyt onnettomuuden syntymisen. Kulkuesteiden käytössä oli myös pienempiä vajavaisuuksia, koska kohdetta ei ollut myöskään erotettu verkkoaidalla eikä vilkkuvalolla. Putoamispaikalta löydettiin toimimaton vilkkuvalo. Sen toimintaa tai paikalla olemista ennen onnettomuutta ei ole voitu osoittaa tutkinnassa.

Miksi turvapengertä tai riittäviä kulkuesteitä ei ollut tehty? Tähän kysymykseen tutkijaryhmä etsi vastauksia kaivostöiden organisoimisesta ja yksilöiden toimintaan vaikuttaneista tekijöistä. Keskeisenä tekijänä oli työntekijöiden, työnjohtajien ja tuotannonohjauskeskuksen puutteellinen kuva tehdyistä ja tekemättömistä töistä sekä onnettomuusvaarasta. Tilannekuvan puutteellisuuteen on vaikuttanut työnjohtajien ja TOKE-operaattoreiden vajavaiset tiedonkulku- ja vuoronvaihtokäytännöt.

Huomattavaa tutkinnan aikana oli myös työntekijöiden ja työnjohdon esille tuoma huoli kaivoksen turvallisuuden ja ilmapiirin heikosta tilasta. Osa haastelluista henkilöistä koki turvallisuudesta viestimisen myös uhkaavana ja sen kohdistuvan vähemmän merkityksellisempiin asioihin. Turvallisuus nousi selkeästi jokaisessa haastattelutilanteessa tärkeimmäksi kaivostyön prioriteetiksi. Asiaan varmasti vaikutti kaivoksella vasta tapahtunut vakava onnettomuus. Turvallisuus on tärkeä myös yhtiölle ja kaivoksen johdolla onkin vahva halu kehittää TOKEa ja nostaa siihen tarvittavat resurssit riittävälle tasolle. Keskustelussa kaivoksen johdon kanssa tutkijaryhmä sai käsityksen, että tällä hetkellä TOKE on kehitysvaiheessa, joka toivottavasti on mahdollisimman lyhyt siirtymävaihe.

Onnettomuuteen johtaneita syitä on kuvattu AcciMap-menetelmällä liitteessä 2.

5.1 Kulkuesteet ja turvapenger

Kulkuesteiden käyttäminen on hyvin rutiininomaista työtä kaivoksen eri työkohteissa. Avoimeen louhokseen putoamisen estämiseksi käytettiin onnettomuuskohteessa ainoastaan narua ja varoitustaulua. Turvapenger tehdään vasta, kun louhos on räjäytetty ja työskentely todettu räjäytyksen jälkeen turvalliseksi (savutarkastus). Louhittavat kohteet ovat ennakkoon tiedossa, mutta niissä vallitsevan työvaiheen tai tilanteen muuttuminen vaatii hyvää seurantaa ja putoamisesteiden varmistamista.

"Avoin louhos" tai "Räjäytyksen jälkeinen tarkastus" -työohjeistuksessa ei ole määritelty kenen kuuluu suorittaa turvapenkereen teko, vaan se on vuorotyönjohtajan päätettävissä. Turvapenkereen rakentaminen tapahtuu työprosessina kolmivaiheisesti louhoksen räjäytyksen jälkeen:

1. Savutarkastajan suorittama tarkastus heti räjäytyksen jälkeen
2. Uusintatarkastus työnjohdon määräämän henkilön voimin
3. Penkereen teko

Turvapenkereen tekemisen suorittaa käytännössä louhoksen lastauksen suorittava lastauskoneen kuljettaja. Työohjeessa vaiheet 1 ja 2 on kuvattu samaan työvaiheeseen, vaikka ne suoritetaan eri henkilön toimesta ja eri aikana. Aikaväli riippuu kaasujen tuulettumisen onnistumisesta. Kolmannen vaiheen tekeminen riippuu tuotannonaikataulu prioriteeteista, koska penkere tehdään vasta kun lastaus aloitetaan.

5.2 Tiedonkulku ja tilannekuva

Maanalaisen kaivoksen työympäristö muuttuu joka hetki. Tämä asettaa riskien hallinnalle merkittävän haasteen. Vertailukohtaa nopeasti muuttuvalle työympäristölle voi hakea esimerkiksi rakennustyömailta. Tilannekuvan ylläpitämiseen kaivoksella käytetään tuotannonohjauskeskusta, josta siis ohjataan myös kaivoksen teknisten laitteiden toimintaa. Toisin kuin tavallisessa tehtaassa ohjaamossa, joka on pitkälle automatisoitu, merkittävä osa tilannekuvasta muodostuu työntekijöiden, urakoitsijoiden ja työnjohtajien suoraan TOKELLE antamasta suullisesta informaatiosta. TOKEn on välitettävä työnjohdolle myös kaivoksen tuotantosuunnittelusta saamansa tuotantotavoitteet aikatauluineen ja tärkeysjärjestyksineen.

Tiedonkulussa kriittinen kohta on vuoronvaihto ja varmuus siitä, että seuraava työvuoro saa oikean ja tarkan tiedon kaivoksen töiden tilanteesta ja mahdollisista turvallisuuspuutteista tai poikkeamista. Koska työvuorot TOKEn lukuun ottamatta eivät savutuntien (louhosräjäytysten jälkeinen tuuletusaika) ja vuoron pituuden (10 h) takia yleensä kohtaa fyysisesti, on tiedon siirryttävä välillisesti muuta kautta. Tähän on luotu työkaluja, joista tärkeimpiä ovat vuoroilmoitukset, Slack-sovellus ja TOKEn valkotaulu (nykyään näyttöruutu). Tutkijaryhmän havaintojen mukaan on kuitenkin hyvin yleistä, etteivät työnjohtajat halua toimia yksin luotujen menettelyjen tai työkalujen varassa, vaan esimerkiksi soittavat kaivokselle ajaessaan edellisen vuoron työnjohtajalle kysyen työtilanteesta. Tämä tapahtuu täysin omaehtoisesti ja ilman korvausta. Vuorotyönjohtajien työajan aloitusta on siirretty asteittain lähemmäs savutuntien päättymistä, mikä vähentää vuoronvaihtoon käytettävää aikaa. On huomattava myös, että yhdellä työnjohtajalla voi olla yli 20 suoraa alaista, joille hänen on selvitettävä työtehtävät ja jaettava työkortit vuoron alussa.

TOKEN roolia kaivoksen tilannekuvan ylläpitämisessä ja töiden ohjaamisessa on vähitellen kasvatettu kaivoksen laajentuessa. Tämä kehityssuunta tulee ilmeisesti jatkumaan myös tulevaisuudessa. Alkujaan TOKEN tehtävä oli pelkästään kirjata tapahtumia. TOKEN roolin kasvattamisella on ollut tarkoitus vähentää työnjohtajien työkuormaa siirtämällä ohjaavia ja valmistelevia tehtäviä TOKELLE. Tämä vähitellen tehty muutos on aiheuttanut työntekijöissä ja työnjohdossa epäselvyyttä TOKEN tehtävistä ja roolista. Osa työnjohtajista kokee, etteivät luota TOKEN toimintaan ja siksi haluavat ottaa enemmän vastuuta töiden ohjaamisessa. Työnjohto vastaa turvallisen tuotannon edellytyksistä (kuten turvapenkereen tekeminen) ja varmistavat sen toteutumisen. Tämä vastuu asettaa työnjohdon asemaan, joka pakottaa heidät selvittämään tarkan kuvan vallitsevasta tilanteesta. TOKEN vastuun kasvattaminen edellyttää samalla vahvempaa resursointia ja perehdytystä tehtävään. Merkittävä seikka on myös käytettävät työkalut tilannekuvan ylläpitoon. Tällä hetkellä käytössä on useita käsin täytettäviä excel-lomakkeita, joissa poikkeamien priorisointi voi vaihdella operaattorin mukaan. Tilannekuvan ylläpitämistä voidaan helpottaa nykyaikaisilla mobiilitekniikoilla ja yhteydenpitovälineillä.

5.3 Poikkeamien käsittely ja muutostenhallinta

Turvallisuushavainnot (työkorttikommentit) ja poikkeamia ilmoitetaan ja kirjataan toiminnassa aktiivisesti. Poikkeamien käsittelylle on asetettu selkeät käsittelyaikatavoitteet. TOKELLE ilmoitettiin tasolla 325TP2 puuttuvista kulkuesteistä ainakin kahteen otteeseen (kasteluauton kuljettaja ja työnjohtaja 13.12) Tämä tieto kirjattiin tuotannon vuoroilmoitukseen (välikirjaan) punaisella tekstillä. Tietoa ei siis kirjattu varsinaisena poikkeamana tai turvallisuushavaintona. TOKEn kirjaamista tiedosta ei selviä suoraan, että turvapenger puuttuu. Vuoroilmoituksissa on normaalisti useita punaisella tekstillä kirjattuja turvallisuushuomioita. Siinä on saatettu varoittaa esimerkiksi havaituista tippuvista kivistä, puuttuvista kulkuesteistä (useita huomioita) tai yläpuolella tehtävästä peränajosta.

Huomionarvoista TOKELLE onnettomuuskohteesta ilmoitetuista kulkuesteputteista on se, että tehtyjä ilmoituksia ei kirjattu turvapenkereen puuttumisena, vaan kirjaus välikirjoissa on tehty ja säilynyt tekstinä "Verkko ja viikot puuttuu ap:stä ja yp:stä". Yhtiön tekemän oman tapahtumaselvityksen mukaan TOKELLE ilmoitettiin myös, että "ei ole turvavallia". Vuoroilmoituksen kirjatusta kommentista ei myöskään selviä, että kohteessa on avoin reikä.

On hyvin ilmeistä, ettei havaittua, ilmoitettua ja kirjattua kulkuesteiden puuttumista nähty turvallisuuskriittisenä tai tärkeänä turvarakenteen puuttumisena, koska ilmoitukseen ei reagoitu välittömästi. Enemmänkin kyse oli tekemättömästä työstä kuin varsinaisesta poikkeamasta. Räjähdyksen jälkeisellä tarkastusmenettelyllä ei kyetty varmistamaan, että louhoksen lastausta ei aloiteta ennen kuin turvapenger on rakennettu.

TOKEN ja työnjohtajien tehtävänkuvan muuttamisen vaikutuksia kaivoksen turvallisuuteen ei ollut arvioitu systemaattisesti. Kaivoksella ei ollut myöskään laadittu ohjeistusta tai menettelyä organisaation kohdistuvien muutosten hallitsemiseksi, vaikka yhtiön sisäiset periaatteet (RMMS-käsikirja) ja kaivosturvallisuuslain säädäntö sitä edellyttävät. Muutoksen hallinnan soveltaminen tämän tapaisiin organisaatiomuutoksiin on kuitenkin hyvin vaikeaa, mikäli ei ole erikseen tunnistettu tai määritelty toimenkuviin sisältyviä työprosesseja tai -vaiheita.

Poikkeamien tutkintaa tehdään kaivoksella yleisesti ja tutkinnassa on mukana eri organisaatiotasojen edustajia. Tutkijaryhmän läpikäymisissä poikkeamaraporteissa oli arvioitu välittömiä syitä, mutta taustalla vaikuttavia inhimillisiä tekijöitä, kuten työn määrä, työnjakoa tai tiedonkulkua ei ollut analysoitu. Organisaation oppimisen kannalta olisi hyödyllisempää analysoida taustalla vaikuttavia tekijöitä varsinkin vakavimmassa ja toistuvissa tapauksissa. Linjaorganisaatiossa vastuun osoittaminen suoraan alenevassa tasossa on usein liian helppo ja yksinkertainen tapa hakea syitä onnettomuudelle. Esimerkiksi vuoroilmoitusten turvallisuusmerkinnät ovat kaikkien luettavissa, mutta niiden vakavuutta tai merkitystä ei ole ymmärretty.

6 Toimenpide-ehdotukset

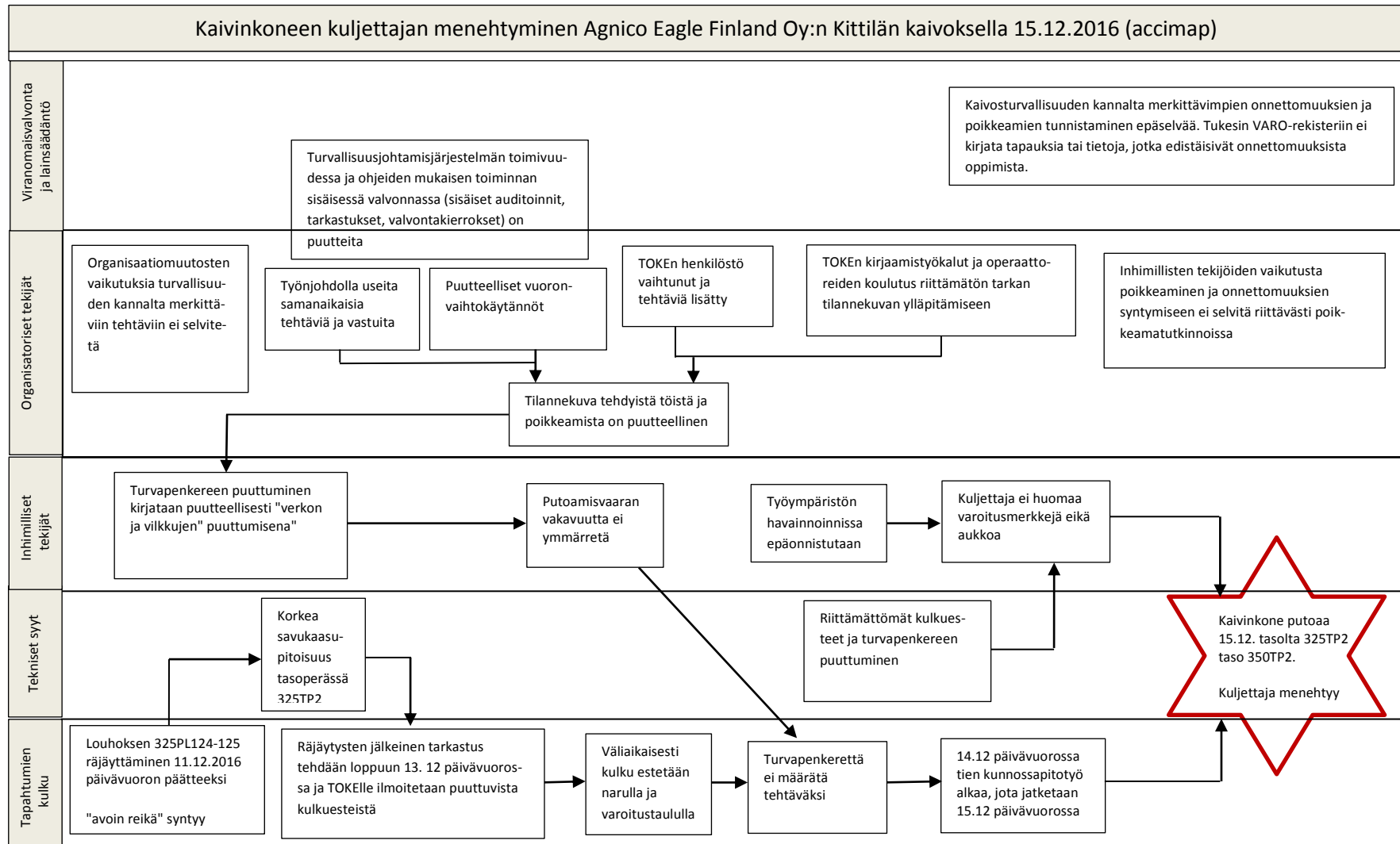
Tutkintaryhmä esittää seuraavia toimenpiteitä vastaavien onnettomuuksien välttämiseksi. Toimenpiteet koskevat ensisijaisesti Kittilän kaivoksen toimintaa, mutta ovat osittain sovellettavissa myös muihin kaivoksiin ja teollisuuslaitoksiin.

1. Tiedonkulun varmistamiseksi toiminnanharjoittajan on varmistettava tuotannonohjauskeskuksen (TOKEEn) resurssit ja osaaminen sekä selkeytettävä vuorovaihtokäytäntöjä.
2. TOKEn käyttämiä työkaluja tilannekuvan ylläpitämiseen on kehitettävä.
3. Turvapenkereen rakentaminen avoimeen louhokseen ja muut turvallisuuden kannalta kriittiset työt ja kohteet tulee varmistaa erillisellä seurantamenettelyllä.
4. Toiminnanharjoittajan on laadittava kirjallinen muutoksen hallinta menettely organisaation toimintaan kohdistuvien muutosten vaikutusten arvioimiseksi. Menettelyn tulee sisältää turvallisuuden kannalta keskeiset organisaatiot (ml. urakoitsijat), työprosessit ja tehtävät.
5. Kriittisten turvallisuuspoikkeamien näkyvyyttä kaivoksen yleisessä tilannekuvassa ja vuorovaihdon yhteydessä tulee parantaa.
6. Poikkeamien tutkintaa on kehitettävä, niin että niissä huomioidaan enemmän inhimillisten ja organisaatoristen tekijöiden vaikutus päätöksentekoon ja työn suorittamiseen.
7. Onnettomuuksien ilmoittamismenettelyä Tukesissa pitää kehittää. Sähköinen palvelu ohjaisi ilmoitustentekijää antamaan riittävät tiedot huomattavasti paremmin nykyiseen lomakkeeseen verrattuna. Sähköinen palvelu voi samalla antaa tietoa minkälaiset onnettomuudet tai poikkeamat ovat kaivosturvallisuuden kannalta merkityksellisiä ja millaisten asioiden selvittäminen sisäisessä tutkinnassa on tärkeää, että onnettomuuksista opitaan parhaiten.

Lähteet

Agnico Eagle Finland Oy:n luovuttama materiaali
Työntekijöiden haastattelut
Tukesin valvontarekisteri

Luonnos



tukes
Turvallisuus- ja kemikaalivirasto

HELSINKI PL 66 (Opastinsilta 12 B), 00521 Helsinki

TAMPERE Kalevantie 2, 33100 Tampere

ROVANIEMI Valtakatu 2, 96100 Rovaniemi

VAIHDE 029 5052 000 | www.tukes.fi