



**SAVONIA**

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

# PEREHDYTTÄMISEN HAASTEITA AVOLOUHOKSESSA

Töiden saumaton yhteensovittaminen turvallisuuden ja  
tuottavuuden lisääjänä

TE -

Roope Tiikkaja

KIJÄ/T:

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Rakennustekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Roope Tiikkaja	
Työn nimi Perehdyttämisen haasteita avolouhoksessa. Töiden saumaton yhteensovittaminen turvallisuuden ja tuottavuuden lisääjänä	
Päiväys	2.5.2018
Sivumäärä/Liitteet	32
Ohjaaja(t) Mervi Heiskanen, tuntiopettaja, Juha Pakarinen, tuntiopettaja	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) E. Hartikainen Oy, Pasi Karttunen,	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tämän insinööriyön tavoitteena oli laatia E. Hartikainen Oy:lle perehdytysaineisto, joka havainnollistaa kuvin ja tekstein eri työvaiheet louheen kuormauksen, kuljettamisen ja vastaanottamisen louheen varastointialueelle. Työn taustana oli selkeä tarve yhtenäiselle perehdytysaineistolle, jolla perehdytetään nykyiset ja uudet työntekijät sekä yhtenäistetään toimintatavat kaikilla nykyisillä ja uusilla alkavilla työmailla.</p> <p>Perehdytysaineisto laadittiin jo osittain olemassa olevien käytäntöjen pohjalta, mutta suurin työ oli yhdistää vanhat käytännöt sekä saada aikaan helposti luettava ja havainnollinen perehdytysaineisto, jossa pääpaino olisi työturvallisuudessa. Jotta materiaali olisi havainnollista, käytettiin paljon valokuvia havainnollistamaan työvaiheiden yhteensovittamista.</p> <p>Insinööriyön tuloksina saatiin selkeä perehdytysaineisto, joka selkein kuvin ja tekstein havainnollistaa eri työvaiheet avolouhostyöskentelyssä ja yhtenäistää käytännöt erityisesti uusien työntekijöiden perehdyttämisessä. Yhdenmukaiset perehdytyskäytännöt sekä toimintatavat lisäävät työturvallisuutta sekä tuottavuutta ja helpottavat työntekijöiden liikkumista työmaalta toiselle.</p>	
Avainsanat Avolouhos, perehdyttäminen, työturvallisuus,	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Construction Engineering			
Author(s) Roope Tiikkaja			
Title of Thesis Challenges of introduction an open pit mine. Seamless coordination of work to increase safety and productivity			
Date	2 May, 2018	Pages/Appendices	32
Supervisor(s) Ms Mervi Heiskanen, Senior Lecturer and Mr Juha Pakarinen, Lecturer			
Client Organisation /Partners E. Hartikainen Oy, Mr. Pasi Karttunen			
<p>Abstract</p> <p>The aim of this Bachelor's Thesis was to compile introduction material demonstrating different stages of stone quarry loading, delivery and pick up in storage area with photos and text. The work was commissioned by E. Hartikainen Oy. The background for the study was a need for coherent orientation material, which can be used to orientate current and new employees and standardize practices on all existing and new construction sites.</p> <p>The introduction material was created on the basis of existing practices, but the biggest task was to combine old practices and to achieve practical and easy to read orientation material focusing on occupational safety. Therefore a big number of photos were used to illustrate how different work phases are coordinated.</p> <p>The outcome of the Bachelor's Thesis was clear introduction material that demonstrates different stages in open pit mining and unifies practices, especially when orientating new employees. Coherent orientation practices both increase occupational safety and productivity and makes it easier for employees to move from one site to another one as well.</p>			
Keywords open pit, introduction, occupational safety			

## Esipuhe

Haluan kiittää E. Hartikainen oy:n Pasi Karttusta ja Esa Ruotsalaista yhteistyöstä sekä haastavasta opinnäytetyön aiheesta. Suuri kiitos myös työnhajaaja Mervi Heiskaselle. Lisäksi haluan kiittää perhettäni sekä ystäviäni tuesta ja riittävästä kannustuksesta opintojen aikana.

Kuopiossa 2.5.2018

Roope Tiikkaja

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	7
1.1	Tausta ja tavoitteet .....	7
1.2	Lyhenteet ja määritelmät .....	8
2	SIILINJÄRVEN KAIVOS .....	9
2.1	E. Hartikainen Oy .....	10
2.2	Yara Suomi Oy .....	10
3	PEREHDYTTÄMINEN .....	11
3.1	Työturvallisuuslaki .....	11
3.1.1	Työn vaarojen selvittäminen ja arviointi .....	11
3.1.2	Työympäristön suunnittelu .....	12
3.1.3	Työn suunnittelu .....	13
3.2	Yaran perehdytys .....	14
3.3	E. Hartikainen Oy perehdytys .....	14
4	LOUHEEN KULJETUS .....	16
4.1	Ajoonlähtötarkastus .....	16
4.2	Ajo tyhjällä autolla .....	17
4.3	Saapuminen lastauspaikalle .....	17
4.4	Peruuttaminen lastaukseen .....	17
4.4.1	Kaivinkone .....	19
4.4.2	Pistokaivinkone .....	19
4.4.3	Pyöräkuormaaja .....	20
4.5	Ajo kuorma päällä .....	21
4.6	Läjitykseen kippaus .....	21
4.7	Kuorman kippaus ilman vastaanottoa .....	23
4.8	Ajo-olosuhteet .....	23
5	LOUHEEN LASTAUS .....	24
5.1	Lastaus pedin päältä .....	25
5.2	Lastaus tasolta .....	25
5.2.1	Pistokaivinkone .....	26
5.2.2	Pyöräkuormaaja .....	27

5.3	Lastauksen turvallisuus.....	27
5.3.1	Lastauspeti .....	27
5.3.2	Vyöryminen .....	28
5.3.3	Lastaus reuna-alueilla .....	28
5.3.4	Lastauspediltä laskeutuminen .....	28
6	LOUHEEN LÄJITYS.....	29
6.1	Vastaanotto puskukoneella .....	29
6.2	Läjityksen turvallisuus .....	29
7	YHTEENVETO JA POHDINTA .....	30
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT .....	31

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Tausta ja tavoitteet

E. Hartikainen Oy on yksi Suomen suurimmista maarakennusalan urakoitsijoista ja se työllistää yli 460 henkilöä eri puolella Suomea. Vuosikymmenien kokemus urakoinnista ja luottamus yhtiön toimintaan ovat tuoneet valtakunnan tasolla merkittäviä hankkeita. Osaava henkilökunta, vahva ja järeä kalusto sekä luotettava kumppanuus ovat E. Hartikainen Oy:n maarakennuksen menestyksen tekijöitä. (Hartikainen.com.) Henkilöstö ja sen osaaminen ovat yrityksen tärkein voimavara. Työskentelyn turvallisuus tällä toimialalla on yksi kriittisimmistä menestystekijöistä. Tästä syystä perehdytysaineiston uudistaminen opinnäytetyönaiheena tuli ajankohtaiseksi.

Opinnäytetyö käsittelee uuden työntekijän perehdyttämistä uuteen työpaikkaan ja työtehtäviin. Hyvällä perehdyttämällä pyritään saamaan uusi työntekijä tuntemaan mahdollisimman hyvin työpaikkansa ja työtehtävänsä, sekä niihin kuuluvat koneet ja niiden työskentelytavat. Perehdytyksen tarkoituksena on opettaa uudelle työntekijälle hänen työtehtävänsä. Hyvällä perehdytyksellä luodaan pohja työturvallisuudelle, työviihtyvyydelle sekä kehittymiseen työssä.

Uuden työntekijän ja organisaation välinen suhde alkaa työhönotosta. Työntekijän kannalta on tärkeää, että hän saa itselleen sopivan työn ja organisaatiolle on tärkeää, että työhön saadaan siihen sopivin henkilö. On tärkeää, että työhönoton jälkeen uusi työntekijä perehdytetään huolellisesti työhön ja työyhteisöön. Näin voidaan vaikuttaa myöhempään menestykseen ja työpaikan ihmissuhteiden syntyyn. (Vesterinen 2006, 85.)

Kaikki pitävät perehdyttämistä tärkeänä. Silti se on eräs laiminlyödyimpiä prosesseja organisaatioissa. Suurin syy lienee se, ettei sen merkitystä huomata tai ymmärretä. Kun asiat ovat itselle tuttuja, ei huomata, että ne ovat toiselle kenties aivan uusia ja outoja. Perehdyttämiskoulutus on yksi tärkeimpiä työpaikalla toteutettavia koulutusmuotoja, sen onnistuminen edellyttää oikeiden tietojen antamista perehdytettävälle sekä hänen motivoimistaan tiedon hankintaan. Perehdyttäminen on palvelus uudelle työntekijälle, organisaation toiminnan laadun säilyttämiselle ja yrityskuvulle. (Strömmer 1999,259)

Tämän insinööriyön tavoitteena on perehtyä tarkemmin perehdyttämisen haasteisiin kaivosolosuhteissa ja samalla luoda uusille työntekijöille perehdytysaineistoa jossa kuvien ja tekstien avulla on kuvattu keskeisiä toimintatapoja eri ammattiryhmien välille. Lisäksi perehdytään työturvallisuuslakiin. Tämän insinööriyön tuotettu aineisto hyödynnetään yhtiön muillakin työmailla.

## 1.2 Lyhenteet ja määritelmät

Lastari	Lastauskoneen kuljettaja
Lastauspeti	Kaivinkoneen alla oleva louhepatja
Läjitys/Läjitysalue	Malmin tieltä pois ajettavan sivukiven varastointi alue
Malmi	Luonnollinen mineraaliesiintymä, josta voidaan taloudellisesti tuottaa metalleja
Murska	Kiinteä maanpinnalla sijaitseva karkeamurskaamo, jossa rikastettava malmi murskataan jatkokäsittelyä varten
Pistokaivinkone	Kaivinkone jossa kauha on normaalista kaivinkoneesta poiketen toisin päin
Ramppi	Tasojen välinen päätie avolouhoksella
Retarder	Hidastin
Rintaus	Kalliosta räjäyttämällä irrotettu louhekasa
Tasotie	tasoille louheesta rakennettu väliaikainen kulkutie
Turvakaivanto	Lastauskoneen ja lastattavan rintausten välissä oleva kaivanto, johon kaivettava materiaali vyöryy hallitusti
Turvavalli	Tien reunassa oleva maa-, tai louhevalli joka estää työkoneenputoamisen alemmalle tasolle
Vyörytys	Korkeiden louhekasojen madaltaminen lastausturvallisuuden parantamiseksi



## 2 SIILINJÄRVEN KAIVOS

Siilinjärven kaivos on Länsi-Euroopan ainoa fosfaattikaivos. Kaivoksessa louhitaan apatiittimalmia, josta tehdään rehujen ja lannoitteiden raaka-ainetta. Yara Suomen Siilinjärven avolouhos on kolme kilometriä pitkä, 900 metriä leveä ja 240 metriä syvä. (kuva 1.) Tuotanto Siilinjärvellä alkoi vuonna 1969 ja kaivostoiminta vuonna 1979, kun Kemira Oy aloitti toiminnan. Nykyään kaivoksen omistaa norjalainen lannoitevalmistaja Yara Suomi Oy. Louhintamääriltään avolouhos kuuluu Suomen suurimpiin kaivoksiin.

Kaivos tuottaa apatiittirikastetta, jota käytetään kaivoksen vieressä olevan, vuonna 1969 perustetun fosforihappo- ja lannoitetehtaan raaka-aineena. Sivutuotteina syntyy myös maatalouskalkkina käytettävää kalsiittirikastetta sekä jonkin verran kiillerikastetta. Malmin rikastuksen sivutuotteena syntyy myös flogopiittia ja karbonaattimineraaleja sisältävää rikastushiekkaa. Se läjitetään kaivosalueen pohjoisosassa sijaitsevalle Mustin rikastushiekka-alueelle. Sivukiveä hyödynnetään kaivoksen tiestön rakenteissa sekä murskeiden raaka-aineena. Siilinjärven apatiitti tunnetaan yhtenä maailman puhtaimmista apatiiteista.



KUVA 1. Särkijärven avolouhos (Tiikkaja 2017-09-03)

## 2.1 E. Hartikainen Oy

E. Hartikainen Oy on vuonna 1965 perustettu maanrakennus yritys, joka on nykyisin keskittynyt kaivostoimintaan. Yrityksellä on kaivostoimintaa ympäri Suomen. Tällä hetkellä E. Hartikainen Oy urakoi Yara Suomi Oy:n Siilinjärven kaivoksella, Terrafame Oy:lle Sotkamossa, Boliden Oy Sodankylässä sekä Mondo Minerals Oy:n Sotkamon ja Polvijärven kaivoksilla. Siilinjärven kaivoksella E. Hartikainen Oy vastaa louheen lastauksesta, kuljetuksesta sekä räjäytettävien kenttien porauksesta.

Siilinjärven kaivoksella E. Hartikainen Oy on urakoinut vuodesta 1979. Nykyinen urakkasopimus on voimassa vuoteen 2021 asti. Yritys työllistää tällä hetkellä yli 680 työntekijää maanrakennus ja auto-liiketoiminnassa. Liikevaihto vuonna 2016 oli 207 milj. €. (hartikainen.com.)

## 2.2 Yara Suomi Oy

Yara Suomi Oy on Yara International ASAn tytäryhtiö, joka tuottaa lannoitteita viljelijöille ja metsänomistajille sekä kemikaaleja teollisuuteen. Yaralla on Suomessa neljä tuotantolaitosta, jotka sijaitsevat Uudessakaupungissa, Harjavallassa, Kokkolassa ja Siilinjärvellä. Siilinjärvellä toimii myös Länsi-Euroopan ainoa fosfaattikaivos ja Suomen suurin avolouhos. Kaivoksen apatiittimalmista irrotettava fosfori jatkojalostetaan lannoitteeksi. Siilinjärven apatiitti tunnetaan yhtenä maailman puhtaimpana apatiittina. Yara Suomi Oy työllistää noin 1 300 henkilöä, joista 400 urakoitsijaa. Siilinjärven tehtailla työskentelee yhteensä noin 700 henkilöä, mukaan lukien noin 350 urakoitsijaa. Tuotanto käynnistyi vuonna 1969. Yara Suomi Oy:n liikevaihto vuonna 2015 oli 776 miljoonaa euroa. (yara.fi.)

### 3 PEREHDYTTÄMINEN

#### 3.1 Työturvallisuuslaki

Työturvallisuuslaki velvoittaa työnantajan huolehtimaan siitä, ettei työntekijä aiheuta vaaraa itselleen eikä muille. Lain mukaan työnantajan on annettava opetusta, ohjausta ja henkilökohtaista opastusta työntekijälle, jolla ei ole työhön tarvittavaa ammattitaitoa ja kokemusta. Työnantajan on otettava huomioon työpaikan työolot sekä työntekijän ikä ja muut henkilökohtaiset ominaisuudet. Työnantajan on töihin liittyen tiedettävä työtehtävään liittyvät vaarat, riskit, työtavat ja menetelmät, jotta perehdyttäminen olisi riittävää ja oikeanlaista työtehtäviin liittyen.

##### 3.1.1 Työn vaarojen selvittäminen ja arviointi

Työnantajan on työn ja toiminnan luonne huomioon ottaen riittävän järjestelmällisesti selvitettävä ja tunnistettava työstä, työajoista, työtilasta, muusta työympäristöstä ja työolosuhteista aiheutuvat haitta- ja vaaratekijät sekä, jos niitä ei voida poistaa, arvioitava niiden merkitys työntekijöiden turvallisuudelle ja terveydelle. Tällöin on otettava huomioon:

- 1) Tapaturman ja muun terveyden menettämisen vaara kiinnittäen huomiota erityisesti kyseisessä työssä tai työpaikassa esiintyviin 5 luvussa tarkoitettuihin vaaroihin ja haittoihin;
- 2) Esiintyneet tapaturmat, ammattitaudit ja työperäiset sairaudet sekä vaaratilanteet;
- 3) Työntekijän ikä, sukupuoli, ammattitaito ja muut hänen henkilökohtaiset edellytyksensä;
- 4) Työn kuormitustekijät
- 5) Mahdollinen lisääntymisterveydelle aiheutuva vaara;
- 6) Muut vastaavat seikat.

(Työturvallisuuslaki 3.5.2013/329; Työterveyslaitos 2014.)

##### Turvallisuusjohtaminen

Tavoite on, että työnantajat asettavat työntekijöiden turvallisuuden ja terveyden toimintansa keskeiseksi periaatteeksi. Samalla saadaan työpaikoille suunnitelmallisia ja pitkäjänteisiä toimintatapoja, joilla varmistetaan työntekijöiden turvallisuuteen ja terveyteen liittyvien vaatimusten täyttö lainsäädännön mukaan. Tätä toimintamallia voidaan kutsua turvallisuusjohtamiseksi tai turvallisuuden hallinnaksi, jossa turvallisuusajattelu kytkeään osaksi työnantajana toimivan yrityksen tai julkisen yhteisön koko toimintaa ja johtamis- tai hallintajärjestelmää. Työsuojelua ei tällöin ymmärretä erillisenä osa-alueena, vaan se omaksutaan osaksi työnantajan toimintaa kaikilla hierarkian tasoilla. Turvallisuuden hallintaan perustuva ajattelutapa korostaa työnantajan vastuuta työn ja työympäristön turvallisuudesta ja terveellisyydestä. (Työturvallisuuslaki 3.5.2013/329; Työterveyslaitos 2014.)

##### Vaarojen selvittäminen

Vaarojen selvittämis- ja tunnistamisvelvoite koskee kaikkia työnantajia yksityisellä ja julkisella sektorilla riippumatta toimialasta tai työntekijöiden määrästä. Vaarojen selvittämisen ja tunnistamisen käytännön toteuttaminen ja menettelytavat työpaikoilla määräytyvät kuitenkin työnantajan toimialan, toiminnan luonteen ja työpaikan koon sekä muiden

erityispiirteiden mukaan. Erityisen vahvistetun tai yleisesti käytössä olevan mallin mukaisista menetelmää ei edellytetä, vaan työnantaja voi toteuttaa kulloinkin parhaiten soveltuvia toimintatapoja. Tarkoitus on, että kaikki mahdolliset vaara- ja haittatekijät käydään läpi jokaisella työpaikalla. Vaarojen selvittämisen tulee olla suunnitelmallista ja jatkuvaa. (Työturvallisuuslaki 3.5.2013/329; Työterveyslaitos 2014.)

#### Vaarojen arviointi

Työnantajan on riittävän järjestelmällisesti selvitettävä ja tunnistettava työstä ja työympäristöstä työntekijän turvallisuudelle ja terveydelle aiheutuvat haitta- ja vaaratekijät. Työnantajan on poistettava nämä tekijät, jos mahdollista. Käytännössä kaikkia vaara- ja haittatekijöitä ei voida poistaa. Tällöin työnantajan on arvioitava jäljelle jääneen haitan tai vaaran merkitys työntekijän turvallisuudelle ja terveydelle. Järjestelmällisyys tarkoittaa tässä menetelmää, joka voidaan tarvittaessa toistaa sen arvioimiseksi, miten työpaikka on kehittynyt. Käytettävissä on erilaisia menetelmiä, joilla vaaran vakavuuden ja toistuvuuden perusteella voidaan laskea numeroarvo vaaran aiheuttaman riskin suuruudelle. Vaarojen arvioinnissa voidaan käyttää apuna työterveyshuoltoon kuuluvaa vaarojenarviointia ja työterveyshuollon sen perusteella tekemiä toimenpide-ehdotuksia. Vaadittavista toimenpiteistä päättää ja on vastuussa kuitenkin aina työnantaja itse. (Työturvallisuuslaki 3.5.2013/329; Työterveyslaitos 2014.)

#### Riskien vähentäminen

Tämän arvioinnin seurauksena työnantajan on alennettava riskit sille tasolle, että lain ja säännösten edellyttämät vähimmäisvaatimukset täyttyvät ja että työntekijän turvallisuus ja terveys vaarantuvat mahdollisimman vähän. Työnantaja tekee näin ollen arvioinnin perusteella tietoisien valinnan jäljelle jäävien riskien vähentämiseen tarvittavista toimenpiteistä. Selvitettävät ja arvioitavat haitta- ja vaaratekijät voivat olla esimerkiksi työolosuhteista tai työmenetelmistä aiheutuvia fyysisiä tapaturman tai ammattitaudin tai muun työperäisen sairauden vaaroja. Kysymys voi työpaikasta ja työn luonteesta riippuen olla myös esimerkiksi terveydelle vaarallista tai haitallista kuormitustekijöistä, kuten kohtuuttomasta aikapaineesta, työhön sidonnaisuudesta tai liiallisesta tietokuormituksesta, työpisteiden ergonomiasta tai väkivallan uhkasta. Selvittämisen kohteeksi voivat tulla myös työyhteisön huonon toimivuuden aiheuttamat ongelmat, häirintä, kiusaaminen, epäasiallinen kohtelu tai niihin verrattavat haittatekijät. (Työturvallisuuslaki 3.5.2013/329; Työterveyslaitos 2014.)

### 3.1.2 Työympäristön suunnittelu

Työympäristön rakenteita, työtiloja, työ- tai tuotantomenetelmiä taikka työssä käytettävien koneiden, työvälineiden ja muiden laitteiden sekä terveydelle vaarallisten aineiden käyttöä suunnitellessaan työnantajan on huolehdittava siitä, että suunnittelussa otetaan huomioon niiden vaikutukset työntekijöiden turvallisuuteen ja terveyteen ja että ne ovat aiottuun tarkoitukseen soveltuvia. Vaarojen ja haittojen selvittämisessä ja arvioinnissa on noudatettava soveltuvien osin 10 §:n 1 momentin säännöksiä. (Työturvallisuuslaki 3.5.2013/329; Työterveyslaitos 2014.)

#### Tärkeä suunnitteluvaihe

Työympäristön, työtilojen, rakenteiden, työmenetelmien ja työssä käytettävien työvälineiden ja aineiden turvallisuuden kannalta tärkeimmät ratkaisut tehdään suunnitteluvaiheessa. Jälkikäteen korjaaminen on kallista ja joskus jopa mahdotonta. Siksi pyritään panostamaan suunnitteluun ja työturvallisuuden huomioon ottamiseen suunnitteluvai-

heessa. Kysymyksessä voi olla paitsi uuden työympäristön ja uusien työtilojen sekä työmenetelmien suunnitteluvaihe myös olemassa olevien muutostilanne. Työssä käytettävät koneet ja muut työvälineet tulee valita niin, että ne ominaisuuksiltaan sopivat tehtäviin töihin. Harkinnassa on kiinnitettävä erityistä huomiota koneiden ja työvälineiden käyttöohjeisiin sekä niissä määriteltyihin käyttöolosuhteisiin ja –rajoituksiin. Säännös koskee myös työympäristön ja siihen rakenteellisesti liittyvää työn turvallisuutta. (Työturvallisuuslaki 3.5.2013/329; Työterveyslaitos 2014.)

### 3.1.3 Työn suunnittelu

Työnsuunnittelussa ja mitoituksessa on otettava huomioon työntekijöiden fyysiset ja henkiset edellytykset, jotta työn kuormitustekijöistä työntekijän turvallisuudelle tai terveydelle aiheutuvaa haittaa tai vaaraa voidaan välttää tai vähentää. (Työturvallisuuslaki 3.5.2013/329; Työterveyslaitos 2014.)

#### Yleiset periaatteet

Tässä tarkoitettu suunnittelu ja mitoitus otetaan huomioon ja toteutetaan yleisten suunnitteluperiaatteiden mukaisesti. Säännös ei tarkoita yksilön edellytysten erikseen huomioon ottamista suunnittelussaan vaan kysymys on ihmisen fyysisistä ja henkisistä ominaisuuksista johtuvista yleisistä mitoitusäännöistä. (Työturvallisuuslaki 3.5.2013/329; Työterveyslaitos 2014.)

#### Kuormittuminen

Jo suunnittelu- ja mitoitusvaiheessa pitää tarkastella työn asettamien vaatimusten ja työntekijöiden fyysisten ja henkisten edellytysten välistä suhdetta, jonka tulee olla tasapainossa. Kuormitustekijät vaihtelevat eri töissä riippuen työn ja työtehtävien luonteesta. Väärin mitoitettuina nämä kuormitustekijät saattavat aiheuttaa haitallista kuormitusta. Kuormitus voi olla fyysistä tai henkistä yli- tai alikuormitusta. Terveydelle haitallista kuormitusta saattavat aiheuttaa esimerkiksi väärin mitoitettut työasennot, työliikkeet, yksipuolinen toistotyö, hankalat tai raskaat käsin tehtävät nostot, fyysisen ja henkisen rasituksen määrä sekä tietokuormitus. Haitallista kuormitusta saattaa aiheuttaa myös kohtuuton aikapaine työssä tai poikkeuksellisen runsas työhön liittyvät matkustaminen. (Työturvallisuuslaki 3.5.2013/329; Työterveyslaitos 2014.)

#### Kokonaisvaikutus

Työntekijän terveyden kannalta määräävä tekijä on työn aiheuttamien kuormitustekijöiden huomioon ottamisen sekä työpaikan kiireiden rakenteiden ja olosuhteiden suunnittelun kokonaisvaikutus. Säännöksen tarkoituksen täyttymistä työpaikalla edistää työterveyshuollon tai muun vastaavan asiantuntemuksen käyttö. Säännös soveltuu ennen muuta suunnittelu- ja muutostilanteisiin. Olemassa olevan tilanteen osalta työn kuormitustekijät tulee ottaa huomioon ja niihin puuttua 10 §:ssä säädetyn vaarojen selvittämisen ja arvioinnin yhteydessä. (Työturvallisuuslaki 3.5.2013/329; Työterveyslaitos 2014.)

### 3.2 Yaran perehdytys

Yaralle turvallisuus on tärkein tekijä menestykseen. Yaran turvallisuusperiaatteisiin kuuluu, että kaikki tapaturmat voidaan ehkäistä ja turvallisuus on toiminnan edellytys. Kaikki Siilinjärven toimipaikalle tulevat uudet työntekijät niin Yara Suomen omat kuin urakoitsijan työntekijät käyvät ensimmäisenä Yaran turvallisuuden yleisperehdytyksen.

Turvallisuuden yleisperehdytys sisältää, turvallisuusperiaatteet, kultaiset säännöt, toiminta onnettomuustilanteissa, turvallinen liikkuminen, kemikaalit ja henkilösuojaimet, työlupajärjestelmä, koneiden, laitteiden, työkalujen ja nostoapuvälineiden käyttö, sähköturvallisuus, korkealla työskentely sekä siisteys ja järjestys.

Yara on siirtynyt sähköiseen oppimisympäristöön yhteistyökumppaneille. Sähköisen oppimisympäristön tarkoituksena on helpottaa kertaavien turvallisuuteen liittyvien koulutusten suorittamista. Aiemmin kaikki turvallisuusperehdytykset on suoritettu luokkahuonekoulutuksina, mutta jatkossa toinen ja kolmas kertaus on mahdollista tehdä sähköisesti. Koulutuksen suorittaminen ei enää ole aikaan ja paikkaan sidonnainen.

Turvallisuuden yleisperehdytys muodostuu kaikille pakollisista moduleista (6 kpl):

- Turvallisuus on tärkein
- Jätteiden lajittelu
- Siisti ja turvallinen työpaikka
- Turvallisuushavainnointi
- Vahingon sattuessa
- Kaivoksen toimintokohtainen perehdytys.

### 3.3 E. Hartikainen Oy perehdytys

Työskentelyn turvallisuus on kaiken tekemisen perusta E. Hartikainen Oy:ssä.

E. Hartikainen Oy:n kaikki Siilinjärven kaivokselle tulevat uudet työntekijät käyvät ensin Yaran turvallisuuden yleisperehdytyksen. Tämän jälkeen saavat perehdytyksen E. Hartikainen Oy:n toiminnasta sekä perehtymisen työmaahan.

Työmaan perehdyttämiseen sisältyy: Työvaatteiden ja henkilökohtaisten suojarusteiden saanti. Varataan aika työterveyshuollon työhonottotarkastukseen, josta saadan lausunto soveltuvuudesta altisteiseen työtehtävään. Työntekijän henkilökohtainen perehdyttäminen aloitetaan työntekijän osaamisen ja ammattitaidon pohjalta. Työntekijän tuleva työtehtävä ratkaisee tulevan perehdyttämisen sisällön ja suunnan.

Keskeisiä ammattiryhmiä, joiden perehdyttämisessä on sisällöllisesti eroavaisuuksia ovat esimerkiksi:

- a) autonkuljettajat
- b) lastarit
- c) vastaanottokoneenkuljettajat.

Perusasioiden jälkeen perehdyttäminen on rinnalla oppimista ja osaamisen kehittyessä perehtyjä pääsee käyttämään ohjatusti konetta perehdyttäjän opastuksessa. Perehdyttämisprosessi dokumentoidaan.

Osaamisen kehittyessä uusi työntekijä pääsee omatoimisesti jatkamaan oppimisprosessia ja tavoitteena on, että työyhteisö tukee ja opastaa uutta työntekijää uran alkuvaiheessa.

## 4 LOUHEEN KULJETUS

Louheen kuljetus tarkoittaa räjäytetyn kallion eli louheen kuljettamista joko murskaan tai läjitykseen. Louhosautot ovat yleisimpiä kuljetusajoneuvoja kaivoskäytössä. Niiden mallivalikoima on laaja, 40-350 tonnia kuormaa, joten ne sopivat kapasiteetiltaan hyvin erilaisiin sovelluksiin. Louheautoja voidaan käyttää laajalla kuljetusmatkavälillä, aina 200 metrissä 9 kilometriin, ja ne sopivat sekä tasaisella maalla että ylä- tai alamäkeen tapahtuvaan kuljetukseen. (Hakapää & Lappalainen 2011, 188.)

Louheenkuljettamisessa on otettava huomioon muuttuvat keliolosuhteet. Erityisesti lumisateella ja talviliukkailla sekä vesisateella jarrutusmatkat moninkertaistuvat. Pyri ennakoimaan muiden liikkeitä ja nopeus välttääksesi paniikkijarrutuksia. Suuren massan tarpeeton pysäyttäminen ja uudelleen kiihdyttäminen kuluttavat energiaa ja aiheuttavat ylimääräistä kulumista renkaissa ja jarruissa. Talvella paniikkijarrutukset "lakaisevat" tehokkaasti ajouralla olevan hiekoitusaineen pois. Pidä tarvittaessa 'etujarrut käytössä' -kytkin kytkettynä. Nopeuden hidastamiseen käytät "retarderia", mutta jarrupoljinta käyttäen saat hätätilanteessa täyden jarrutus-tehon. Yleensä kuormatulla autolla on etuajo-oikeus louheautojen kesken. (poikkeuksellisesti lastaustasolla oleva kuormattu auto voi jäädä odottelemaan kapeaa ramppia pitkin lähestyvää tyhjää autoa, mutta tällöin molempien osapuolien on varmistuttava yhteisestä käytännöstä). Kaivosalueella on voimassa normaalit tieliikennesäännöt eli vasemmalta tuleva on väistämismuuttainen sekä noudatetaan kaivoskohtaisia nopeusrajoituksia. Ja tästä poikkeuksena on se, että pienet ajoneuvot väistävät aina louheautoja. Koneen ohjaamo on pidettävä siistinä. Puhdista työvuoron päätteeksi koneen ohjaamo pölyistä sekä kopistele kuramatot. Puhdista myös koneen ikkunat ja peilit sekä vie roskat mennessäsi näin ajateltavien työtovereita, jotka työskentelevät samalla koneella sinun jälkeesi. Käytä aina ajoneuvoissa olevia turvavöitä. Käytä aina hands free laitetta, mikäli sinun tarvitsee soittaa. Ajaessa ei katsota elokuvia, lueskella lehtiä eikä käytetä somea vaan keskitytään ajamiseen. Tupakointi koneen ohjaamossa on kielletty.

### 4.1 Ajoonlähtötarkastus

Vuoron alkuun ennen liikkeelle lähtöä louheauton kuljettaja tekee kaluston tarkastuksen eli ajoonlähtötarkastuksen. Ajoonlähtötarkastuksessa käydään seuraavat asiat läpi.

- Tyhjennä jarrujärjestelmä kondensiovedestä.
- Tee yleiskatsaus konehuoneeseen sekä koneen alapuolelle, ettei vuoda mitään öljyä tai nesteitä.
- Tarkasta, että laturin-, ja vesipumpunhihnojen kiinnitykset.
- Tarkasta rengaspaineet sekä renkaidenkunto, mahdollisten viiltojen ja pullistumien osalta sekä renkaiden pulttien kireys. (silmämääräisesti) näkee esim. pölynpeittämistä pulteista on pöly karissut pois.
- Tarkasta moottorin-, ohjauksen-, vaihteiston-, hydraulikan-, ja peräöljynpinnan tasot. tarvittaessa lisää nesteitä.
- Tarkasta onko lavatapit paikallaan sekä rasvaletkujen ja kivipuukkojen kiinnitykset.
- Tarkasta polttoainemäärä.



- Tarkasta rasvarin/käsirasvauksen letkujen kunto.
- Tarkasta ajovalojen ja vilkkujen kunto.
- Tarkasta päiväys sammuttimesta ja myös että ensiapulaukku löytyy autosta.
- Tarkasta kulkuteiden kunto ja kaiteiden karhennukset.
- Tarkasta VHF-puhelimen toimivuus.

Näiden tarkastusten jälkeen säädä istuin itsellesi sopivaan ajoasentoon. Kiinnitä erityisesti huomiota ajamisen ergonomiaan. Testaa jarrujen toimivuus liikkeellelähdön yhteydessä. Ajoonlähtötarkastus dokumentoidaan ja samalla arvioidaan olosuhteisiin liittyvät riskit ja vaaratekijät.

#### 4.2 Ajo tyhjällä autolla

Ajettaessa louheautolla tyhjiltään, noudata toimipaikan nopeusrajoituksia sekä tarkkaile muuta liikennettä ja sovita ajonopeutesi muun liikenteen mukaisesti. Pyri ennakoimaan muiden liikkeet ja nopeus välttämällä äkkijarrutuksia. Alamäessä käytetään hyväksi moottorijarrutusta, moottori ei kuluta polttoainetta jarrutuksen aikana ja myös hidastimen käyttötarve vähenee. Tee hidastimella rauhallisesti edestakaisin pumppaavaa liikettä taataksesi riittävän öljynkierron öljykylpyisissä takajarruissa, näin estät jarrujen ylikuumenemisen. Jos ajat alamäkeen kuormattuna, valitse korkeintaan yhtä pykälää suurempi vaihde kuin millä ajoneuvosi tulisi ylöspäin vastaavan kuorman kanssa. Eri-tyyppisiä riittävän suureen moottorin kierroslukuun, jotta jarrujen jäähdytys toimisi mahdollisimman tehokkaasti. Tarkkaile jarruttaessa jarrujen lämpötilaa.

#### 4.3 Saapuminen lastauspaikalle

Lastauspaikalle saavuttaessa tarkkaile ympäristöä mahdollisten ajoreitille pudonneiden kivenlohkareiden takia. Valitse sopiva odotuspaikka, jos toinen auto on lastauksessa. Seuraa lastarin liikkeitä, tarkkaile seinämiä ja rintauksia mahdollisten kivien vyörymisen takia, etenkin sateella. Älä pysäköi louhoksessa liian lähelle seinämää; sortumisvaara on aina olemassa. Älä pysäköi autoasi talvella tyhjänä siten, että auton keula on perää alempana ja keulan edessä on seinä tai kiven lohkarie, koska auton liikkeelle saaminen taaksepäin on hankalaa ilman painoa vetävillä pyörillä. Älä tunge autoasi kuormauskoneen työskentelyalueelle. Huomioi etenkin pyöräkuormaajan vaatima laaja työskentely-alue.

#### 4.4 Peruuttaminen lastaukseen

Lastaukseen peruuttaminen tapahtuu mahdollisimman lyhyellä peruuttamisella. Ihanteellinen peruutusmatka on reilu autonmitta. Auto ajetaan keula edellä mahdollisimman lähelle lastauskonetta ja käännetään vasta aivan lastauskoneen vieressä ja aina kun mahdollista ajetaan auton hytin puoli suhteessa lastauskonetta nähden, jotta havainnointi on helpompaa sekä peruuttaminen lastaukseen on helpompaa, kuitenkin siten, ettei siitä ole häiriötä lastarille. Kiinnitä huomiota mahdollisiin lastauspaikalle pudonneisiin kivenlohkareisiin ja lastauspaikan epätasaisuuteen. Terävät kivet voivat

rikkoa auton renkaat. Lastaus kulman tietää siitä missä asennossa kaivukoneen kauha on odotellessa autoa. Jos kaivukoneen kaivupuomi on vedettynä kippuraan lähelle kaivukoneen hyttiä, tarkoittaa se, että lastari haluaa lastata kuorman takaapäin. Jos kauha on normaalikulmassa kauhatäytettynä sekä kynsilinja näkyvässä silloin lastari haluaa lastata auton sivusta päin, joten tiedät ajaa auton oikeassa kulmassa lastauskoneen kauhan alle. (kuvat 2–5).



KUVAT 2–5. Kuormaukseen tulevan auton sijoittuminen lastauspaikalla (Tiikkaja 2018-03-31)

#### 4.4.1 Kaivinkone

Kuormaa haettaessa kuokkakaivinkoneelta, lähestytään konetta siten, että ollaan näkyvällä paikalla, jotta lastauskoneenkuljettaja näkee saapuvan auton. Pyri aina ajamaan auto lastauspaikalle siten, että peruutusmatka on mahdollisimman lyhyt ja lastauskone sijoittuu auton hytin puolelle. Käännä auto kaivinkoneen vieressä ja peruuta kauhan alle suuntaamalla auton lavanreuna kauhan kynsilinjaa kohti ja pysäytä ajoneuvo kaivukoneen kuljettajan merkistä. (kuva 6.) Joka voi olla joko äänimerkki tai tyhjentämällä kauha auton lavalle. Pyritään mahdollisimman lyhyeen peruutusmatkaan. Alla olevassa kuvassa auto peruuttaa kohti lastauskoneen kauhan kynsilinjaa.



KUVA 6. Peruuttaminen lastaukseen kaivinkoneelle (Tiikkaja 2017-09-22)

#### 4.4.2 Pistokaivinkone

Saavuttaessa hakemaan kuormaa pistokaivinkoneelta, pyörytetään auto mahdollisimman läheltä konetta ja peruutetaan auto, suuntaamalla lavanreuna puomistossa kauhan vieressä roikkuvia poijuja kohti ja pysäytetään auto kaivinkoneen kuljettajan merkistä. Joka voi olla joko äänimerkki tai tyhjentämällä kauha auton lavalle. Alla olevassa kuvassa auto peruuttaa pistokaivinkoneen kauhan vieressä roikkuvia poijuja kohti. (kuva 7.)



KUVA 7. Peruuttaminen lastaukseen pistokaivinkoneelle (Tiikkaja 2017-09-22)

#### 4.4.3 Pyöräkuormaaja

Saavuttaessa hakemaan kuormaa pyöräkuormaajalta, pyöräytetään auto mahdollisimman läheltä konetta ja peruutetaan auto, suuntaamalla lavanreuna kauhantapin linjan mukaisesti ja peruutetaan niin pitkään kuin lastari antaa merkin, yleensä tyhjentää kauhan lavalle merkiksi. Pyöräkuormaajalta kuormaa haettaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota siihen, että pyöräkuormaaja liikkuu lastausalueella isolla alueella. Eikä pyöräkuormaajan taakse saa missään tapauksessa ajaa, saati pysäköidä. Alla olevassa kuvassa auto peruuttaa pyöräkuormaajan kauhan tappilinjan suuntaisesti. (kuva 8.)



KUVA 8. Peruuttaminen lastaukseen pyöräkuormaajalle (Tiikkaja 2017-08-18)

#### 4.5 Ajo kuorma päällä

Kuorman valmistuttua, lastauskoneenkuljettaja antaa sovitun merkin kuorman valmistumisen merkiksi. Merkit on ennalta sovittu vuoron aluksi lastattavan materiaalin mukaan. Merkinanto vaihtoehtoina on yleensä piippaus tai kaksi piippausta äänitorvella sekä myös näyttämällä kauhan kärjellä lavan reunaan. Älä missään tapauksessa lähde liikkeelle ennen kuin lastari antaa luvan, koska saatava olla lastauksessa pudonneita kiviä renkaiden edessä jolloin vältetään renkaan rikkoutuminen. Liikkeelle lähettäessä lastauksesta, aja varovasti lastaus tason epätasainen osuus ja nosta nopeutta vasta kun auto on tasotiellä. Ramppia lähestyttäessä, hiljentele ajonopeutta hyvissä ajoin ja anna moottorin jarrutella ja pienentää vaihteita jolloin vältät voimansiirtoon kohdistuvia ylimääräisiä rasituksia. Valitse jo rampille tullessa millä vaihteella menet koko nousun ylös. Tarkastele ajoreittiäsi, erityisesti kuormausalueella, epätasaisilla tai mutkaisilla tieosuuksilla sekä läjitysalueen päällä, onko ajoväylälle pudonnut kivenlohkareita. Lumisateella "tunnustele" tien liukkautta. Jos pyörät sutivat hellitä kaasua hieman pidon uudelleen saavuttamiseksi. Pyri vaihtelevaan nousussa ajouraa, jottei se "kiillottuisi".

#### 4.6 Läjitykseen kippaus

Saavuttaessa läjitysalueelle huomioi vastaanottokoneen sijainti. Lähestyttäessä vastaanottokonetta, seuraa samalla mahdollisia penkan painumia ja ratkeamia sekä kuormista pudonneita kiviä. Käänä auto mahdollisimman lähellä vastaanottokonetta, jotta peruutusmatka jää mahdollisimman lyhyeksi. Peruttaminen vastaanottokoneelle tapahtuu yleensä niin, että vastaanottokone jää louheauton hytin puolelle. (kuvat 9-12.) Tämä siksi, että näkyvyys vastaanottokoneeseen säilyy paremmin. Katso peilistä vastaanottokoneen suuntainen linja ja peruuta noin 2 metriä vastaanottokoneen viereen niin kauan kuin vastaanottokoneenkuljettaja antaa merkin joko piippaamalla, liikuttamalla konetta taaksepäin tai pimeän aikaan väläyttämällä valoja. Alla olevassa kuvassa on havainnollistettu ajoneuvon sijoittuminen penkalla suhteessa puskukoneeseen. (kuva 13.)



KUVAT 9–12. saapuminen läjitysalueelle ja kuorman kippaus (Tiikkaja 2018-03-28)

Kuorma kipataan läjityksessä yleensä vastaanottavalle puskukoneelle siten, että kuorma jää osittain penkalle jolloin puskukone puskee kuorman ns. pätypengertämisellä alas penkalta.



KUVA 13. Kuorman kippaus puskukoneelle (Tiikkaja 2017-08-18)

#### 4.7 Kuorman kippaus ilman vastaanottoa

Saavuttaessa kippauspaikalle jolla ei ole vastaanottokonetta, valitaan kippauspaikka havainnoimalla mahdollisia penkan painumia ja ratkeamia. Käännä auton perä kohti kippauskohtaa ja peruuta auto lähelle kippauspaikan reunan turvavallia, älä kuitenkaan ihan kiinni turvavalliin, jottei vallissa olevat mahdolliset teräväsärmäiset kivet vaurioita auton renkaita. Alla olevassa kuvassa kiviauto kippaa kuormaa turvavallin ylitse. (kuva 14.)



KUVA 14. Kuorman kippaus ilman vastaanottoa (Tiikkaja 2017-10-02)

Penkalla jolloin ei ole vastaanottoa on yleensä jätetty turvavalli, jota vasten pystyy kippaamaan kuorman turvallisesti penkalta alas. Silti on huomioitava mahdolliset penkan murtumat. Jos turvavallia ei ole jätetty tai havaitset kippauspaikalla murtumia, kippaaminen reunan yli on kielletty. Näissä tapauksissa kuorma on kipattava penkalle turvallisen välimatkan päähän penkan reunasta.

#### 4.8 Ajo-olosuhteet

Avolouhoksella keliolosuhde vaihtelut ovat suuria. Kuivalla kesäsäällä on normaaliolosuhteet. Vesisade muuttaa tienpinnan nopeasti liukkaaksi, jolloin on huomioitava tiestön liettyminen ja liukkaus. Samoin kun kasteluauto kastelee kuivalla säällä tienpinnan. Vesisateella on huomioitava vastaan tulevia autoilijoita ravan lentämisen takia. Sankka sumu aiheuttaa myös näkyvyydessä ongelmia, joten kyseisellä kelillä on määriteltävä nopeus sen mukaan tai sitten keskeytettävä ajo kokonaan, jos se on vaarallista riittävän näkyvyyden takia. Talvella tienpinta voi olla liukas, varsinkin lumisateella. Renkaiden alla polkeutunut lumi muuttuu äkkiä liukkaaksi, jos tienhoitokalusto ei ole kerennyt reagoimaan muuttuneisiin keliolosuhteisiin riittävän nopeasti, esimerkiksi hiekoittamalla tiestöä. Keliolosuhteet voivat muuttua nopeasti. Mikäli et ole varma ajamisen turvallisuudesta lumen tai liukkauden takia. Pysäytä auto turvalliseen paikkaan, ilmoita havainnosta muille ja jää odottamaan tien kunnostusta. Ajonopeus on aina suhteudettava keliolosuhteiden mukaisesti.

## 5 LOUHEEN LASTAUS

Avolouhinnassa käytetään lastauskalustona pääasiassa pyöräkuormaajaa ja hydraulista kaivinkonetta. Lastauskoneen valinta riippuu lastattavasta materiaalista, räjäytyskasan muodosta ja operaation suuruudesta. Yleisesti voidaan sanoa, että mikäli kaivos on jatkuvassa tuotannossa ja materiaali lastataan erilliseen liikkuvaan kuljetusvälineeseen, valitaan pääasialliseksi lastauskoneeksi kaivinkone. Kaivinkone on pyöräkuormaajaan verrattuna tehokkaampi ja kustannuksiltaan edullisempi lastausväline suurten massojen käsittelyssä. Pyöräkuormaaja on paras valinta silloin, kun materiaali voidaan kantaa suoraan murskattavaksi tai varastokasaan. Lisäksi pyöräkuormaajaa tarvitaan aina kaivinkoneen avuksi tasojen siivoamiseen ja louhekan valmisteluun sekä pienten kenttien tasaukseen. Jos operaation koko ei salli kahden lastauskoneen käyttöä, on pyöräkuormaaja oikea valinta ainoaksi lastauskoneeksi. (Hakapää & Lappalainen 2011, 184.)



KUVA 15. Kaivinkone (Tiikkaja 2017-04-16)



## 5.1 Lastaus pedin päältä

Kuokkakaivinkoneella lastattaessa työskennellään lastauspedillä, jonka hyvä korkeus on 2,5–3 metriä jotta kaivinkoneella yltää puhdistamaan mahdolliset lastauspaikalle pudonneet kivet. Lähdetessä lastamaan uutta ammuttua rintausta, aloitetaan kaivautumalla rintausten helmasta kohti korkeampaa rintausta. Poistetaan rintauksesta ensin isot kivet hallitusti alas koko rintausten leveydeltä, mikäli mahdollista. Tämän jälkeen vedä louhetta rintauksesta ja tasaa niistä koneelle peti. Yleensä tässä vaiheessa tulee jo louheautoja hakemaan kuormia jolloin ei kerkeä tekemään kovin korkeita petiä. Lastauksen edetessä kasvata pedin korkeutta. Lastattaessa rintausta, etene koko rintausten leveydeltä ja pidä rintausta suorana. Pidä riittävä turvakaivanto lastauspedin ja rintausten välissä, jotta vyöryvä louhe valuu hallitusti turvakaivantoon. Turvakaivanto estää isojen kivien vyörymisen koneen päälle. Lastauksen edetessä seinämän vieressä, rusnaa kauhalla seinämästä kaikki irtonaiset kivet ja lohkareet, jottei seinämälle jää irtonaisia kiviä. Seinän vartta lastattaessa pura samalla lastauspetiä, tällöin voit mahdolliset rintauksesta löytyvät isot kivet nostaa pedin päähän jatkokäsittelyä varten. Lastauksen edetessä tarkkaile mahdollisia räjähtämättömiä aloitepanoksia ja metalleja rintauksessa. Esimerkiksi porakruunuja ja porakankeja. Tarkasta jokaisen tyhjennetyin kauhan jälkeen, että kauhan kynnet ovat paikallaan. Tämä siksi, jos lastataan malmia niin mahdolliset pudonneet kauhankynnet eivät mene murskaan ja aiheuta mitään rikkoontumisia kiven jatkojalostusprosessissa. (kuva 16.)



KUVA 16. Lastaaminen pediltä kaivinkoneella (Tiikkaja 2017-07-01)

## 5.2 Lastaus tasolta

Lastattaessa tasolta, lastaus tapahtuu joko pistokaivinkoneella tai pyöräkuormaajalla. Silloin lastauskoneen alle ei rakenneta erityistä lastauspetiä ja turvakaivantoa. Tasolta lastattaessa lastattavan kasan rintausta on oltava matalampi kuin petiltä lastattaessa, jotta lastausturvallisuus taataan.

### 5.2.1 Pistokaivinkone

Pistokaivinkone soveltuu paremmin lastauskoneeksi matalampaan rintaukseen. Pistokaivinkoneella lastattaessa työskennellään tasolla eikä rakenneta koneen alle lastauspetiä. Lastaus etenee samallailla kuin pediltä lastattaessa eli lastataan rintausta tasaisesti ja tarkkaillaan erityisesti vyöryvää rintausta koska pistokaivinkoneella lastattaessa ei kaiveta erillistä turvakaivantoa vyöryvien kivien varalta. Pistokaivinkoneella lastattaessa on myös vaikeampi havaita lähtemättömiä aloitepanoksia sekä metalleja koska kauha on toisin päin verrattuna kuokkakaivukoneeseen. Tarkasta jokaisen tyhjentyn kauhan jälkeen, että kauhan kynnet ovat paikallaan. (kuva 17.)



KUVA 17. Lastaaminen tasolla pistokaivinkoneella (Tiikkaja 2017-10-02)

## 5.2.2 Pyöräkuormaaja

Pyöräkuormaajalla lastataan tasolta. Lastataan rintausta tasaisesti ja tarkkaillaan vyöryvää rintausta. Ota lastattava auto riittävän lähelle rintausta, jottei tarvitse pyöräkuormaajalla kantaa lastattavaa materiaalia vaan saat mahdollisimman pienellä siirtymällä kuormattua auton.

Tarkasta jokaisen tyhjennetyn kauhan jälkeen, että kauhan kynnet ovat paikallaan. (kuva 18.)



KUVA 18. Lastaaminen pyöräkuormaajalla (Tiikkaja 2017-08-18)

## 5.3 Lastauksen turvallisuus

Lastauksessa on huomioitava ammutun rintausten lastausenaikaiset vyörymiset. Riittävä turvakäivanto auttaa pitämään kivien vyörymät poissa lastauspediltä. Telojen suuntaus rintaukseen/kaivannon reunaan nähden, jotta konetta voidaan liikuttaa nopeasti kauemmaksi rintauksesta. Mikäli lastattavan rintausten päällä on suuria kiviä voi olla tarvetta, että kivet pudotetaan eri koneella alas turvallisuuden takaamiseksi. Lastausrintauksen turvallisuus on tarkistettava valosan aikaan, jotta yöllä lastaus on turvallista. Jos yöllä lastausrintauksessa ilmenee turvallisuusriskejä esim. talvella jäätynyt rintausten yläosa jää lipalle. Siirrytään tarvittaessa toiseen lastauspaikkaan ja aloitetaan vyöryttämään jäätynyttä kasaa.

### 5.3.1 Lastauspeti

Lastauspeti on kaivinkoneen alla oleva louhepatja, jonka päällä kaivinkone on lastausenaikana. Lastauspedin hyvä korkeus on 2.5- 3 m. Kun lastaus peti pidetään alle 3m:n korkuisena, ylletään vielä kaivinkoneen kauhalla tasoittamaan lastauspaikan pohjaa, mahdollisten pudonneiden kivien vuoksi. Lastauspeti on syytä pitää tasaisena lastauksen aikana, ettei kaivinkone ole kallellaan. Lastauspedin

tasaisena pitäminen onnistuu helpoiten, kun lastauksen edetessä muistaa tasata hienoaineksella lastauspetiä ja työntämällä isot kivet takaisin kaivettavaan kaivantoon.

### 5.3.2 Vyöryminen

Rintausta kun lastataan, yleensä kaivautumalla tasaisesti rintaukseen niin on otettava huomioon mahdolliset kivien hallitsemattomat vyörymiset. Vyörymiset lastauskoneen päälle estetään, kaivamalla turvakaivantoa samalla kun lastataan rintausta. Lastattaessa rintausta pyritään vyöryttämään rintausta hallitusti turvakaivantoon, jotta lastaaminen on tehokasta eikä tarvitse tarpeettomasti lastauspaikkaa vaihdella.

### 5.3.3 Lastaus reuna-alueilla

Reuna-alueilla lastattaessa on otettava huomioon mahdollinen reunan sortuminen. Työskenneltäessä reuna-alueilla, on kaivinkoneen telasto pidettävä pakenemissuunnassa reunalta pois päin. Reunalla työskenneltäessä on selvitettävä, ettei alapuolella työskentele muita sekä on rajattava liikennöinti mahdollisten kivivyörymien vuoksi. Kaivukoneen ulottuvuutta lähemmäksi ei reuna-alueella saa mennä. Riskikohteissa arvioidaan aina tapauskohtaisesti lastausturvallisuuden edellyttämät toimenpiteet. Näitä voi olla esimerkiksi seinämätutkan hyödyntäminen. Aina on tarpeen silmämääräisesti arvioida lustojen ja sortumien vaara-alueet.

### 5.3.4 Lastauspediltä laskeutuminen

Lopetetettaessa työskentely, ajetaan kone alas lastauspediltä. Mahdollisesti rintauksesta vyöryvien lohcareiden takia, sekä helpottamaan tankkausta ja tarvittavia huoltotoimenpiteitä varten. Konetta ajettaessa pediltä alas, on huomioitava luiskan kaltevuus, jottei koneen ylävaunun vastapaino ota kiinni lastauspetiin tai aiheuta koneen kaatumista. Mikäli kone joudutaan jättämään lastauspedille, huomioi turvallinen poistumistie lastauspedin päältä.

## 6 LOUHEEN LÄJITYS

Louhe läjitetään ns. päätypengertämällä. Eli kuorma kipataan osittain penkalle ja puskukone työntää kuorman alas penkalta, jolloin kuorma sekoittuu ja tasoittuu tasaisesti ja kuormassa oleva hienoaines jättää yleensä hyvän pinnan penkkaan. Tilaaja määrittelee läjitysalueet sekä läjityksen tasokorot.

### 6.1 Vastaanotto puskukoneella

Saavuttaessa vastaanotto paikalle ennen autojen saapumista, tarkasta penkka mahdollisten painumien ja ratkeamien varalta. Jos havaitset hallitsematonta penkan liikettä, on siitä heti ilmoitettava työnjohtolle ja mietittävä mahdolliset jatkotoimenpiteet. Puskukoneelle kipataan kuorma yleensä autonkuljettajan hytin puolelle, jotta vastaanottokoneen havainnointi on helpompaa. Opasta auto noin 2 metriä vastaanottokoneen vasemmalle puolelle. Anna pysähtymismerkki ajoneuvon kuljettajalle, kun auto on sopivalla etäisyydellä penkan reunasta. Merkinanto tapahtuu joko piippaamalla äänitorvea, liikuttamalla konetta taaksepäin tai pimeään aikaan väläyttämällä valoja. Alla olevassa kuvassa on havainnollistettu ajoneuvon sijoittuminen penkalla suhteessa puskukoneeseen. (kuva 19.)



KUVA 19. Kuorman vastaanottaminen puskukoneella (Tiikkaja 2017-08-18)

### 6.2 Läjityksen turvallisuus

Tarkkaile mahdollisia penkan painumia, murtumia ja katkeamia. Vaaran havaitessa ilmoita muille penkalla liikkuville koneenkuljettajille sekä työnjohtolle. Jos lähdet pois kippauspaikalta, jätä tarvittavat turvavallit, jotta autonkuljettajat pystyvät kippaamaan kuormat turvallisesti ilman vastaanottoa.

## 7 YHTEENVETO JA POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia E. Hartikainen Oy:lle yhtenäinen perehdytyskäytäntö koko organisaatiolle, sekä laatia perehdytysaineisto kuvin ja tekstein havainnollistamaan uusille työntekijöille keskeisten työvaiheiden yhteensovittaminen.

Opinnäytetyönä saatiin tuotettua tiivis ja havainnollinen perehdytysaineisto. Suurin haaste opinnäytetyössä oli kirjoittaa olemassa olevat perehdytyskäytännöt yhtenäiseksi aineistoksi. Opinnäytetyötä tehdessä heräsi ajatus voisiko perehdyttämistä vielä parantaa tekemällä perehdytysvideo tätä perehdytysaineistoa hyödyntämällä. Esimerkiksi käsikirjoituksena. Video havainnollistaisi kuvia ja tekstiä paremmin työvaiheiden yhteensovittamista.

## LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

Hakapää A. & Lappalainen P., 2011. Kaivos- ja louhintatekniikka. 2. painos. Helsinki: OPH

Hartikainen.com [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-6-15 ] Saatavissa: <http://hartikainen.com/>

Polku: Hartikainen.com. Maanrakennus. Nykyiset urakat.

Hartikainen.com [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-6-15 ] Saatavissa: <http://hartikainen.com/>

Polku: Hartikainen.com. Maanrakennus. E. Hartikainen Oy – Historia.

HILTUNEN, Arto 2017-09-12. Koneenkuljettaja. [haastattelu]. Siilinjärvi: Siilinjärven kaivos.

JYRKKÄRINNE, Mauri 2017-05-26. Koneenkuljettaja. [haastattelu]. Siilinjärvi: Siilinjärven kaivos.

KAINULAINEN, Erkki 2017-03-01. Koneenkuljettaja. [haastattelu]. Siilinjärvi: Siilinjärven kaivos.

KÖNÖNEN, Esko 2017-03-08. Koneenkuljettaja. [haastattelu]. Siilinjärvi: Siilinjärven kaivos.

MURSU, Tero 2017-09-07. Koneenkuljettaja. [haastattelu]. Siilinjärvi: Siilinjärven kaivos.

RÄSÄNEN, Unto 2017-02-27. Koneenkuljettaja. [haastattelu]. Siilinjärvi: Siilinjärven kaivos.

Strömmer, R. 1999. Henkilöstöjohtaminen. Edita: Helsinki

Tiikkaja, Roope 2017-09-03 Särkijärven avolouhos [digikuva] Sijainti: Siilinjärvi/1

Tiikkaja, Roope 2018-03-31 Kuormausta odottavan auton sijoittuminen lastauspaikalla [digikuva]  
Sijainti: Siilinjärvi/2-5

Tiikkaja, Roope 2017-09-22 Peruuttaminen lastaukseen kaivinkoneelle [digikuva] Sijainti: Siilinjärvi/6

Tiikkaja, Roope 2017-09-22 Peruuttaminen lastaukseen pistokaivinkoneelle [digikuva] Sijainti: Siilinjärvi/7

Tiikkaja, Roope 2017-08-18 Peruuttaminen lastaukseen pyöräkuormaajalle [digikuva] Sijainti: Siilinjärvi/8

Tiikkaja, Roope 2018-03-28 Saapuminen läjitysalueelle ja kuorman kippaus [digikuva] Sijainti: Siilinjärvi/9-12

- Tiikkaja, Roope 2017-08-18 Louheauton sijoittuminen penkalla [digikuva] Sijainti: Siilinjärvi/13
- Tiikkaja, Roope 2017-10-02 Kuorman kippaus ilman vastaanottoa [digikuva] Sijainti: Siilinjärvi/14
- Tiikkaja, Roope 2017-04-16 Kaivinkone [digikuva] Sijainti: Siilinjärvi/15
- Tiikkaja, Roope 2017-07-01 Lastaaminen pediltä kaivinkoneella [digikuva] Sijainti: Siilinjärvi/16
- Tiikkaja, Roope 2017-10-02 Lastaaminen tasolla pistokaivinkoneella [digikuva] Sijainti: Siilinjärvi/17
- Tiikkaja, Roope 2017-08-18 Lastaaminen pyöräkuormaajalla [digikuva] Sijainti: Siilinjärvi/18
- Tiikkaja, Roope 2017-08-18 Kuorman vastaanotto puskukoneella [digikuva] Sijainti: Siilinjärvi/19
- Työterveyslaitos, 2014: Työturvallisuuslaki, soveltamisopas. Tammerprint Oy, Helsinki
- Työturvallisuuslaki 3.5.2013/329, [verkkoaineisto]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi>
- Vesterinen, Pirkko 2006: Työhyvinvointi & Esimiettyö. Sanoma Pro Oy Helsinki
- Yara.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-01-08] Saatavissa: <http://www.yara.fi/>
- Polku: Yara.fi Tietoa Yarasta. Lue lisää Yarasta Yara Suomi. Yara Suomen historia.